

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Producto previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE
UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE
BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

AUTOR: CUARÁN SARZOSA LUIS FERNANDO

DIRECTORA: ING. GINA TAFUR

Cayambe, Enero 2010

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cayambe, 04 Enero 2010.

Tlgo. Luis Fernando Cuarán Sarzosa
C.I. 171703127-0

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mi mamá Rosa Sarzosa y mi papá Arnulfo Cuarán, ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día, dedicado a ustedes en agradecimiento a su esfuerzo diario brindado hacia mí.

A mis hermanos Jorge, Freddy, Betty, Guicela y Vanessa, dedicado a ustedes por su apoyo y confianza puesta en mí, por ayudarme en los momentos más difíciles de mi vida GRACIAS A TODOS, especialmente a mi ñañito Freddy por compartir momentos inolvidables, de alegrías, tristezas, gracias por tu paciencia, tus consejos, “hijito” GRACIAS por todo.

Dedico también este trabajo a mi esposa, Fátima Zambrano Ponce y a mi hijo Fernando Ismael, quienes constantemente son mi soporte y mi inspiración para salir siempre adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis Padres, Hermanos y Hermanas por creer y confiar siempre en mí, apoyándome en todas las decisiones que he tomado en mi vida.

A mi esposa y a mi hijo, gracias por darme el tiempo para realizarme profesionalmente.

A la Ing. Gina Tafur, directora de este trabajo, mi agradecimiento por su tiempo, paciencia, gracias por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, que de una manera u otra han aportado a mi formación profesional, especialmente al Ing. Janss Beltrán por su trato humano y su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, que ayudan a formarte como persona e investigador.

A todos mis compañeros de estudio, gracias por todos los momentos compartidos a lo largo de la carrera, especialmente a nuestra segunda “mamá” Maricarmen Dammer, gracias por todos estos años de cariño y amistad.

A la Unión de Organizaciones Populares de Ayora UNOPAC, a su directiva y demás áreas que conforman la Organización, a todos quienes apoyaron y aportaron para la realización de este trabajo, personalmente a los compañeros Segundo Cabezas, Isidro Inlago y Lucía Lechón.

A todos los estudiantes de la Escuela de Agro – Ecología y productores de la Organización UNOPAC, quienes con su trabajo y participación hemos logrado que la Escuela tenga su propia Unidad de Producción de Bioinsumos.

ÍNDICE GENERAL

1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.....	16
2.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	19
2.1.	Área de producción de bioplaguicidas y abonos orgánicos.....	19
2.2.	Folleto o guía técnica	19
3.	DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS DEL PRODUCTO	21
3.1.	Beneficios.....	21
3.2.	Beneficiarios	23
4.	MARCO TEÓRICO	24
4.1.	Importancia del suelo	24
4.1.1.	Definición conceptual.....	24
4.2.	Agua del suelo.....	24
4.3.	La materia orgánica.....	25
4.3.1.	Generalidades	25
4.3.2.	Definición.....	25
4.3.3.	Formación de la materia orgánica en los suelos.	25
4.3.4.	Estructura y fraccionamiento de la materia orgánica.....	26
4.3.5.	Proceso de transformación de la materia orgánica.	27
4.3.6.	Importancia de la materia orgánica sobre las propiedades de los suelos.....	28
4.3.6.1.	Influencia sobre las propiedades físicas.....	29
4.3.6.2.	Influencia sobre las propiedades químicas.....	29
4.3.6.3.	Influencia sobre las propiedades biológicas.....	29
4.3.7.	La Relación Carbono Nitrógeno C: N.....	29
4.4.	Agricultura tradicional y agricultura orgánica	30
4.5.	La agricultura orgánica.	31
4.5.1.	Características	31
4.5.2.	Ventajas y limitantes de la agricultura orgánica en el Ecuador.	32
4.5.2.1.	Ventajas:	32
4.5.2.2.	Limitantes:	33
4.5.3.	Fuentes de materia carbonada utilizada en la agricultura orgánica.	33
4.5.4.	Fuentes de materia nitrogenada utilizada en la agricultura orgánica.	34
4.5.4.1.	Estiércol	34
4.5.4.1.1.	Características del Estiércol.....	34
4.5.4.1.2.	Composición de los estiércoles	35
4.5.4.2.	Gallinaza.....	36
4.5.5.	Fuentes de materia mineral utilizada en la agricultura orgánica.....	36
4.5.5.1.	Roca Fosfórica	36
4.5.5.2.	Cal Agrícola.....	36
4.5.5.3.	Cal Dolomita.....	36
4.5.5.4.	Sulpomag	36
4.5.5.5.	Ceniza vegetal.....	37
4.5.5.6.	Carbón vegetal	37
4.5.5.7.	Tierra negra.....	37
4.5.5.8.	Tierra común.....	37
4.5.6.	Otras fuentes utilizadas en la Agricultura Orgánica	37
4.5.6.1.	Melaza o caña de azúcar	37
4.5.6.2.	Levadura de pan.....	37
4.5.6.3.	Agua.....	38
4.6.	Los abonos orgánicos.	38
4.6.1.	Importancia de los abonos orgánicos.....	38
4.6.2.	Concepto.....	38
4.6.3.	Propiedades de los abonos orgánicos.	38
4.6.3.1.	Propiedades físicas.....	39
4.6.3.2.	Propiedades químicas.	39
4.6.3.3.	Propiedades biológicas.	39
4.6.4.	Composición de los restos orgánicos.....	39

4.7.	Tipos de abonos orgánicos	40
4.7.1.	Abonos orgánicos fermentados	40
4.7.1.1.	Factores que afectan su proceso.....	40
4.7.1.1.1.	La Temperatura.....	40
4.7.1.1.2.	La Humedad.....	40
4.7.1.1.3.	La Aireación	41
4.7.1.1.4.	Relación Carbono – Nitrógeno (C/N).....	41
4.7.1.1.5.	El pH.....	41
4.7.1.2.	Compost.....	41
4.7.1.2.1.	Ventajas del compostaje.....	42
4.7.1.2.2.	Materiales de partida para el proceso de compostaje.....	42
4.7.1.2.3.	Proceso de elaboración del compost por el método INDORE.....	42
4.7.1.2.4.	Proceso de compostaje.....	43
4.7.1.2.5.	Etapas del proceso de compostaje.....	43
4.7.1.2.6.	Uso y dosis de aplicación.....	44
4.7.1.3.	El Humus o vermicompost.....	45
4.7.1.3.1.	Beneficios del humus.....	46
4.7.1.3.2.	Cultivo de lombrices	46
4.7.1.3.2.1.	Lechos.....	46
4.7.1.3.2.2.	Alimentación.....	46
4.7.1.3.2.3.	Manejo	47
4.7.1.3.2.4.	Cosecha	47
4.7.1.3.2.5.	Procesamiento	47
4.7.1.3.2.6.	Uso y dosis de aplicación.....	47
4.7.1.4.	El Biol.....	48
4.7.1.4.1.	Relación Carbono/Nitrógeno (C/N).....	48
4.7.1.4.2.	Formación del Biol	48
4.7.1.4.3.	Proceso.....	48
4.7.1.4.4.	Uso y dosis de aplicación.....	49
4.7.1.5.	El Té de Estiércol.....	50
4.7.1.5.1.	Proceso.....	50
4.7.1.5.2.	Uso y dosis de aplicación.....	50
4.8.	Los bioplaguicidas	50
4.8.1.	Acción de los bioplaguicidas.....	50
4.8.2.	Ventajas y desventajas del uso de bioplaguicidas	51
4.8.3.	Clases de bioplaguicidas	51
4.8.3.1.	Agentes microbiológicos	51
4.8.3.2.	De origen botánico.....	52
4.8.3.2.1.	Modo de acción.....	52
4.8.3.2.2.	Elaboración de concentrados	52
4.8.3.3.	De origen mineral	53
4.9.	Instrumentos de control mecánico.....	53
4.10.	Principales plagas y enfermedades de la lenteja, arveja, haba, maíz, trigo y cebada.	55
4.10.1.	Lenteja	55
4.10.1.1.	Enfermedades	55
4.10.1.2.	Plagas.....	55
4.10.2.	Arveja	55
4.10.2.1.	Plagas y Enfermedades de la Arveja.....	55
4.10.3.	Haba.....	56
4.10.3.1.	Plagas.....	56
4.10.3.2.	Enfermedades producidas por hongos	56
4.10.4.	Maíz.....	57
4.10.4.1.	Plagas.....	57
4.10.4.2.	Enfermedades	57
4.10.5.	Cebada y Trigo	57
4.10.5.1.	Plagas.....	57
4.10.5.2.	Enfermedades	57
4.11.	Requerimientos nutricionales de 6 granos andinos	58
5.	PROCEDIMIENTO Y RECURSOS	59

5.1.	Identificación de las principales plagas y enfermedades que causan daños a los cultivos andinos en la zona que comprende la UNOPAC.....	59
5.2.	Definición del tipo de bioinsumos a elaborarse.....	60
5.3.	Implementación de la unidad de producción de bioinsumos.....	61
5.4.	Capacitación.....	71
5.4.1.	Gira de observación.....	72
5.5.	Producción participativa de bioinsumos.....	75
5.5.1.	Preparación de fertilizantes orgánicos.....	75
5.5.1.1.	El Compost.....	75
5.5.1.1.1.	Proceso.....	75
5.5.1.1.2.	Manejo de la compostera.....	80
5.5.1.2.	El Biol.....	81
5.5.1.2.1.	Proceso.....	81
5.5.1.3.	Té de Estiércol.....	85
5.5.1.3.1.	Proceso.....	85
5.5.1.4.	Humus o vermicompost.....	87
5.5.1.4.1.	Proceso.....	87
5.5.1.4.2.	Cosecha.....	90
5.5.2.	Preparación de bioplaguicidas.....	91
5.5.2.1.	Insecticidas.....	91
5.5.2.1.1.	Insecticida de ajo.....	91
5.5.2.1.1.1.	Proceso.....	91
5.5.2.1.2.	Insecticida de ají.....	92
5.5.2.1.2.1.	Proceso.....	92
5.5.2.1.3.	Insecticida de tabaco silvestre (<i>Nicotiana glauca</i>).....	93
5.5.2.1.3.1.	Proceso.....	93
5.5.2.1.4.	Insecticida de ortiga (<i>Urtica dioica</i>).....	94
5.5.2.1.4.1.	Proceso.....	94
5.5.2.1.5.	Insecticida de Nogal (<i>Juglans neotropica</i>).....	94
5.5.2.1.5.1.	Proceso.....	94
5.5.2.2.	Fungicidas.....	95
5.5.2.2.1.	Fungicida de ceniza vegetal.....	95
5.5.2.2.1.1.	Proceso.....	95
5.5.2.2.2.	Fungicida de semillas de naranja, toronja y limón.....	95
5.5.2.2.2.1.	Proceso.....	95
5.5.2.2.3.	Fungicida de cebolla (<i>Allium cepa</i>).....	96
5.5.2.2.3.1.	Proceso.....	96
5.5.2.3.	Bioplaguicidas a base de minerales.....	96
5.5.2.3.1.	Caldo sulfocálcico.....	96
5.5.2.3.1.1.	Materiales.....	96
5.5.2.3.1.2.	Proceso.....	96
5.5.2.3.2.	Caldo bordelés al 1%.....	97
5.5.2.3.2.1.	Ingredientes.....	97
5.5.2.3.2.2.	Proceso.....	97
5.5.2.4.	Fabricación de instrumentos de control mecánico.....	98
5.5.2.4.1.	Trampas plásticas.....	98
5.5.2.4.2.	Trampas a base de fermentos.....	99
5.5.3.	Diseño y Elaboración del folleto técnico.....	100
6.	RESULTADOS.....	101
6.1.	Unidad demostrativa de producción de bioinsumos.....	101
6.1.1.	Área de producción de bioplaguicidas.....	101
6.1.2.	Área de producción de abonos orgánicos.....	103
6.2.	Fertilizantes orgánicos obtenidos.....	105
6.2.1.	Biol.....	105
6.2.1.1.	Análisis físico-químicos.....	106
6.2.2.	Té de estiércol.....	106
6.2.2.1.	Análisis físico-químico.....	107
6.2.3.	Compost.....	108
6.2.3.1.	Análisis físico-químico.....	108

6.2.4.	Humus	109
6.2.4.1.	Análisis físico – químico	109
6.3.	Bioplaguicidas	110
6.3.1.	Insecticidas	110
6.3.1.1.	Insecticida de ajo	110
6.3.1.1.1.	Forma de aplicación y dosis.....	110
6.3.1.2.	Insecticida de ají	110
6.3.1.2.1.	Forma de aplicación y dosis.....	110
6.3.1.3.	Insecticida de ortiga	110
6.3.1.3.1.	Forma de aplicación y dosis.....	110
6.3.1.4.	Insecticida de nogal	110
6.3.1.4.1.	Forma de aplicación y dosis.....	110
6.3.2.	Fungicidas	111
6.3.2.1.	Preparado en base a ceniza vegetal	111
6.3.2.2.	Fungicida de cebolla	111
6.3.2.3.	Fungicidas de semillas de naranja, toronja y limón.	111
6.3.3.	Bioplaguicidas a base de minerales	111
6.3.3.1.	Caldo sulfocálcico.....	111
6.3.3.1.1.	Usos y forma de aplicación.....	111
6.3.3.2.	Caldo bordelés al 1%	112
6.3.3.2.1.	Usos y formas de aplicación	112
6.4.	Folleto de información técnica	112
7.	CONCLUSIONES.....	113
8.	RECOMENDACIONES	115
9.	RESUMEN	117
10.	SUMMARY.....	120
11.	BIBLIOGRAFÍA	123
12.	ANEXOS	124

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Composición porcentual media de estiércol fresco de algunos animales de granja ...	35
CUADRO 2. Clasificación zoológica de la lombriz	45
CUADRO 3. Requerimientos nutricionales de 6 cultivos andinos en base al análisis de suelo.....	58
CUADRO 4. Cuadro resumen de las encuestas realizadas a 15 productores de la UNOPAC, para identificar plagas y enfermedades en 6 cultivos andinos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	60
CUADRO 5. Registro de las actividades de manejo realizadas para la producción del Compost, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	81
CUADRO 6. Orden, altura en cm y cantidad en kg, de los materiales orgánicos utilizados en Lombricultura, para el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	89
CUADRO 7. Inventario de materiales disponibles en el área de producción de bioplaguicidas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	102
CUADRO 8. Inventario de materiales disponibles en el área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	104
CUADRO 9. Registro de cosecha de Biol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	105
CUADRO 10. Informe de análisis físico-químicos del Biol obtenido, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	106
CUADRO 11. Análisis físico-químico del Biol.....	106
CUADRO 12. Registro de cosecha del té de estiércol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	106
CUADRO 13. Informe de análisis físico-químicos del Té de estiércol obtenido, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	107
CUADRO 14. Composición del Té de Estiércol	107
CUADRO 15. Registro de cosecha del Compost, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	108
CUADRO 16. Informe de análisis físico-químicos, del Compost elaborado en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	108
CUADRO 17. Composición físico-química media del compost	108

CUADRO 18. Registro de cosecha de Humus, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	109
CUADRO 19. Informe de análisis físico-químicos, del Humus en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	109
CUADRO 20. Valores medios analíticos del humus de lombriz	110

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. Productores de la Organización UNOPAC, partícipes en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	22
FOTOGRAFÍA 2. Selección participativa del área y diseño para la construcción de la Unidad de producción de bioinsumos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	62
FOTOGRAFÍA 3. Infraestructura en mal estado sobre la cual se trabajó en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	63
FOTOGRAFÍA 4. Reconstrucción de la cubierta, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	63
FOTOGRAFÍA 5. Construcción de mesas al interior del cuarto en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	64
FOTOGRAFÍA 6. Instalación del entechado del cuarto en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	64
FOTOGRAFÍA 7. Instalación de lavamanos en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	65
FOTOGRAFÍA 8. Construcción de veredas en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	65
FOTOGRAFÍA 9. Pintado de mesas y paredes en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	66
FOTOGRAFÍA 10. Área de producción de bioplaguicidas reconstruida, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”.....	67
FOTOGRAFÍA 11. Limpieza del sitio donde se realizó la construcción, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008.”.....	67
FOTOGRAFÍA 12. Hoyado del suelo para colocar las columnas de la infraestructura, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”.....	68
FOTOGRAFÍA 13. Colocación de la cubierta, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”.....	68
FOTOGRAFÍA 14. Colocación de teja, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”.....	69

FOTOGRAFÍA 15. Limpieza del sitio que ocupa el área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”.....	69
FOTOGRAFÍA 16. Infraestructura construida e implementada con todos los materiales para la producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008.”	70
FOTOGRAFÍA 17. Taller de capacitación sobre plagas y enfermedades, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	71
FOTOGRAFÍAS 18 Y 19. Taller práctico sobre elaboración de diferentes bioinsumos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	72
FOTOGRAFÍAS 20 y 21. Compostaje en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	73
FOTOGRAFÍA 22. Materiales de origen animal y vegetal para composteras tomados en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	73
FOTOGRAFÍAS 23 y 24. Camas de lombricultura ubicadas junto a la huerta en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	74
FOTOGRAFÍAS 25 y 26. Purín, compuesto por suero y pollo muerto descompuesto, se lo utiliza como fuente de Fósforo (P) para horticultura en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	74
FOTOGRAFÍA 27. Huerto hortícola, donde se utilizan todos los fertilizantes orgánicos elaborados en la misma granja en semilleros y camas de cultivo, durante la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	75
FOTOGRAFÍA 28. Materiales para proceso de compostaje, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	76
FOTOGRAFÍA 29. Demarcación del sitio donde se construirá la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	77
FOTOGRAFÍA 30. Colocación de caña de maíz que dan comienzo a la formación de la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	77
FOTOGRAFÍA 31. Compostera en formación, donde se observa la capa de hierba tierna fresca (vicia) como parte de los materiales utilizados para compostaje, además de un tubo plástico agujerado que permite la aireación de la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	78
FOTOGRAFÍA 32. Aplicación de estiércol bovino y gallinaza, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	78

FOTOGRAFÍAS 33 Y 34. Mezcla en partes iguales y aplicación de minerales a la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	79
FOTOGRAFÍA 35. Recubrimiento de la compostera con plástico, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	79
FOTOGRAFÍAS 36 Y 37. Primer volteo de la compostera y su posterior aplicación de melaza y levadura, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	80
FOTOGRAFÍAS 38 Y 39. Cosecha de compost, en el que se muestra la tamización del mismo y su posterior ensacado y pesado, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	81
FOTOGRAFÍA 40. Establo y ganado de donde se obtuvo el estiércol fresco, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	82
FOTOGRAFÍAS 41 Y 42. Estiércol de bovino y alfalfa picada, colocados en el tanque, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	82
FOTOGRAFÍA 43. Melaza y levadura mezcladas y suministradas al tanque, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	83
FOTOGRAFÍA 44. Tanque listo con todos los materiales para la obtención de Biol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	84
FOTOGRAFÍAS 45 Y 46. Proceso de filtración de impurezas del Biol obtenido y listo para ser aplicado al campo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	84
FOTOGRAFÍA 47. Materiales necesarios para la elaboración del Té de estiércol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	85
FOTOGRAFÍAS 48 Y 49. Proceso de elaboración del Té, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	86
FOTOGRAFÍA 50. Té preparado, en proceso de fermentación aeróbica en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	86
FOTOGRAFÍAS 51 Y 52. Recolección del Té, luego que ha cumplido su proceso de fermentación, para el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	87
FOTOGRAFÍA 53. Lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>), obtenida en los terrenos de la UNOPAC, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	88
FOTOGRAFÍAS 54 Y 55. Construcción de camas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.....	88

FOTOGRAFÍA 56. Incorporación de material orgánico en capas para su descomposición previo a la colocación de lombrices, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	89
FOTOGRAFÍAS 57 y 58. Humus cosechado y tamizado, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008”.	90
FOTOGRAFÍA 59. Productores que participaron en la elaboración de bioplaguicidas en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	91
FOTOGRAFÍA 60. Productores en la elaboración de insecticida de ajo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	92
FOTOGRAFÍA 61. Productores en la elaboración de insecticida de ají, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	93
FOTOGRAFÍA 62. Filtración del insecticida de Ají, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	93
FOTOGRAFÍA 63. Insecticida de tabaco silvestre, realizado por los compañeros durante la práctica, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC Ayora – Ecuador 2008”.	94
FOTOGRAFÍA 64. Elaboración del fungicida en base a ceniza vegetal, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	95
FOTOGRAFÍAS 65 Y 66. Elaboración del caldo sulfocálcico, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	97
FOTOGRAFÍA 67. Materiales para la elaboración del caldo bordelés al 1%, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	98
FOTOGRAFÍA 68. Elaboración de pantallas amarillas para el control mecánico de plagas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	99
FOTOGRAFÍA 69. Elaboración de trampas a base de fermentos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	100
FOTOGRAFÍA 70. Área de producción de bioplaguicidas implementada, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	103
FOTOGRAFÍA 71. Área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.	105

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Encuestas realizadas a los productores de diferentes Comunidades, para identificar las principales plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de la zona que comprende la UNOPAC, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	124
ANEXO 2. Documento de Acuerdo, llevado a cabo con los productores de la UNOPAC, para la elaboración de bioinsumos y seguimiento participativo en cada una de las actividades llevadas a cabo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	139
ANEXO 3. Plantas con principios insecticidas y fungicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en los cultivos.	141
ANEXO 4. Registros de asistencia de los productores y otros, a cada una de las actividades programadas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	142
ANEXO 5. Resultados de los análisis físico-químicos, realizados a cada uno de los fertilizantes orgánicos obtenidos en este proyecto, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”	155
ANEXO 6. Definición de términos básicos	159

1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

La Producción Agropecuaria es parte del renglón productor de materias primas y alimentos en el mundo, es la base de la economía de cada país, y por supuesto, es el sustento directo de las familias campesinas; esto quiere decir que hay que seguir produciendo alimento para todos. Surge entonces, la interrogante sobre la manera de hacerlo, pues, seguramente, el mejor método no es seguir los modelos impuestos hasta ahora, en una copia sin criterio y, a veces, sin escrúpulos, que sólo genera más pobreza.

Es así, que se requiere plantear alternativas de producción igualmente eficientes que mejoren el nivel de vida del campesino en todos sus aspectos. Y si los métodos convencionales no son los óptimos, es el momento de volver la mirada a otros que, en la mayoría de los casos, tienen antecedentes históricos muy antiguos y que han demostrado antes su eficiencia.

Por tanto, si estos sistemas tradicionales mostraron durante mucho tiempo su eficiencia productiva equilibrada, por qué no retomarlos, si se han revisado científicamente y se han comprobado sus beneficios.

Incluso se han mejorado muchas de sus técnicas, que es lo que ha venido ocurriendo en los sistemas alternativos de producción agropecuaria, los cuales recogen saberes locales de muchos sectores y los aplican, eventualmente con algunas mejoras.

Con esta premisa, surgen nuevos modelos de desarrollo, principalmente desde las bases que son el campesino y sus tierras, que en esta ocasión se han reunido formando organizaciones campesinas que buscan el desarrollo económico, social, productivo y el bienestar para sus familias. La UNOPAC (Unión de Organizaciones

Populares de Ayora), es una de estas organizaciones, que se encuentran dentro de un compromiso de desarrollo en los diferentes campos, con una visión a futuro de progreso de las comunidades que la integran.

Por ello, desde el año 1988, ha venido trabajando con varios proyectos de Vivienda, Riego, Productivo, Pecuario, y de comercialización a través de la planta de producción de harinas a nivel comunitario, manteniendo de nuestros ancestros las recetas originales de productos como: harina de maíz calentado, harina de haba, uchujacu¹, morocho partido, chuchuca², máchica³, arroz de cebada, pero lamentablemente no se ha logrado cubrir la demanda del mercado, ya que se tiene problemas en el aprovisionamiento de la materia prima (granos), entre otras cosas por la notable disminución de los rendimientos debido al incontrolable incremento de plagas y enfermedades y por falta de una nutrición adecuada de los cultivos, llegando incluso al abandono de la producción de algunos granos.

En el año 2008, nos hemos incorporado a todo este proceso de la Organización, planteando el presente trabajo “Diseño y Establecimiento Participativo de una Unidad Demostrativa de Producción de Bioinsumos”, contribuyendo en cierta medida a mejorar la producción de la planta procesadora de harinas tradicionales de la organización UNOPAC, mediante la elaboración de Bioinsumos que servirán en la prevención y control de plagas y enfermedades y para la nutrición de los cultivos que forman parte de la materia prima de la planta antes mencionada, incentivando

¹ Uchujacu, en el idioma Quichua significa Colada de ají, se denomina al producto compuesto por harina proveniente de seis granos: maíz, haba, arveja, lenteja, cebada y trigo, para la elaboración de una colada (sopa espesa) como nutritivo alimento humano.

² Chuchuca, maíz seco cocinado, sirve como alimento humano (sopa) una vez que ha pasado por un proceso de molienda utilizando molino manual o mecánico.

³ Máchica, término utilizado por los campesinos al producto final de la cebada o trigo una vez que ha sido tostado y molido. Se utiliza como alimento humano especialmente en coladas dulces.

nuevamente el cultivo de los seis principales granos utilizados en la elaboración del Uchujacu.

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

2.1. Área de producción de bioplaguicidas y abonos orgánicos

El área de producción de bioplaguicidas consiste en una construcción de paredes de ladrillo y cubierta de madera y teja, está adecuado con ventanas de aireación, un lava manos y 2 mesas de concreto para los diferentes trabajos, ocupa un área de construcción de 30 m²; donde existe los servicios básicos como energía eléctrica y agua potable.

Respecto al mobiliario cuenta con un anaquel de madera, mientras que en utensilios, se implementó con: bandejas plásticas, recipientes de diferentes capacidades, cuchillo, cacerolas, baldes plásticos de diferentes capacidades, probetas, entre otros, e insumos utilizados como materia prima que en su conjunto son utilizados por los productores de la UNOPAC, para la elaboración de bioplaguicidas. Además se dispone de material didáctico para capacitaciones.

Para el área de producción de abonos orgánicos, se construyó una infraestructura que ocupa 42 m² de construcción, con materiales de madera y teja, infraestructura realizada para elaborar abonos orgánicos, como son: Biol, té de estiércol y compost, junto a ésta se elaboraron 2 camas de lombricultura para obtención de humus.

2.2. Folleto o guía técnica

Se diseñó un folleto didáctico en el que se mencionan todos los procedimientos para la elaboración de los diferentes bioinsumos, los cuales fueron seleccionados participativamente por los productores de la UNOPAC, mediante la realización de encuestas. Este folleto es el resultado de los diferentes trabajos y experiencias en la producción de los bioinsumos preparados conjuntamente con los productores de la UNOPAC.

Básicamente, el manual contiene los pasos de elaboración, usos y dosis de aplicación de los abonos orgánicos: Biol, té de estiércol, compost y humus, además se menciona los materiales y herramientas utilizados para su obtención. También se detalla la preparación de bioplaguicidas con su respectivo uso y dosis de aplicación, así: insecticidas de ajo (*Allium sativum*), ají (*Capsicum frutescens*), hojas de tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*), ortiga (*Urtica dioica*), nogal (*Juglans neotropica*), fungicidas en base a ceniza vegetal, cebolla (*Allium cepa*), semillas de naranja (*Citrus sinensis y aurantium*), toronja (*Citrus paradisi*) y limón (*Citrus limon*), caldos minerales como caldo sulfocálcico y caldo bordelés al 1%, además de procedimientos para la construcción de trampas para control mecánico de plagas.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS DEL PRODUCTO

3.1. Beneficios

La Unidad demostrativa de Producción de Bioinsumos, representa para la Organización UNOPAC, beneficios de tipo económico, social y ambiental, así:

- a) Los bioplaguicidas, preparados y utilizados correctamente, no producen contaminación de suelos, aire y agua, contribuyen al mejoramiento y conservación del medio ambiente y la protección de los recursos naturales, incluyendo la vida del suelo, además no ponen en riesgo la salud de quienes lo utilizan, sin embargo aún siendo productos naturales hay que utilizarlos con la misma precaución como los plaguicidas sintéticos
- b) Con la implementación de la unidad de producción de bioinsumos se incentiva a los productores a aplicar la agricultura orgánica, cuyo objetivo fundamental es la obtención de alimentos de la máxima calidad conservando la fertilidad de la tierra y respetando el medio ambiente, mediante la utilización óptima de los recursos naturales y sin emplear productos químicos sintéticos.
- c) La infraestructura que conforma la Unidad de Producción de Bioinsumos, sirve como centro de capacitación, para pequeños y grandes productores de las diferentes comunidades que integran a la UNOPAC, y para productores de otras organizaciones como la TURUJTA, quienes ya participaron en trabajos prácticos.
- d) Es la primera Unidad demostrativa de Producción de Bioinsumos a nivel de Escuelas de Agro-ecología de las diferentes Organizaciones campesinas del cantón Cayambe.
- e) Tecnología de fácil apropiación para los productores de la UNOPAC (preparación, aplicación, almacenamiento), quienes se capacitan constantemente,

trabajan y dan seguimiento a la producción de Bioinsumos, siendo ellos los gestores directos para que la Unidad continúe en funcionamiento.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 1. Productores de la Organización UNOPAC, partícipes en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- f) Hay un beneficio Social, ya que existe intercambio de conocimientos con productores de otras Organizaciones campesinas; fomentando por un lado el compañerismo y por otro lado mejorando la salud con el consumo de productos libres de pesticidas sintéticos.
- g) El beneficio económico radica en la producción de bioinsumos, pues se utilizan recursos locales fáciles de conseguir, reduciendo la compra de productos costosos y peligrosos para la salud y el ambiente como son los pesticidas sintéticos.

3.2. Beneficiarios

Los beneficiarios directos, constituyen los productores de la UNOPAC que ascienden a 4745 personas agrupadas en 1019 familias de las 11 comunidades y 6 Barrios filiales de la Organización. Alrededor del 78% de ésta población se encuentra localizada en las comunidades rurales.

Los beneficiarios indirectos son los compañeros productores de otras Organizaciones, quienes a través de los intercambios de experiencias visitan las fincas de la UNOPAC para conocer su experiencia.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Importancia del suelo

4.1.1. Definición conceptual

*El suelo es un recurso natural renovable de importancia básica para la vida sobre la Tierra. Es la fuente de vida de las plantas, los animales y la especie humana.*⁴

*Es un cuerpo natural tridimensional y dinámico que ocurre en la superficie de la tierra, en el cual constituye el medio para el crecimiento de las plantas y cuyas características han sido el resultado de las fuerzas del clima y de los organismos vivos actuando sobre el material parental o de partida, siendo modificado por el relieve, en un periodo de tiempo determinado. Esta definición crea la impresión de que el suelo es un organismo sin vida o una sustancia inerte, pero nada puede ser más erróneo por el hecho de que el suelo es un medio físico, químico y biológico del cual depende toda la vida del planeta. El suelo es el sitio de almacenamiento de nutrientes o alimento para las plantas. La materia orgánica es un componente muy importante en todo suelo agrícola y es el factor principal del potencial total de producción. El suelo además funciona como anclaje de raíces de las plantas, en posición estable y adecuada con el objetivo de permitir la interceptación de luz por parte de las hojas para permitir que se produzca el proceso de fotosíntesis y lograr un buen crecimiento y desarrollo de las plantas.*⁵

4.2. Agua del suelo

*El suelo mineral consiste en cuatro componentes importantes: material mineral, agua, aire y materia orgánica y dentro de este último se encuentran uno de los componentes que quizás poca o ninguna importancia se lo ha dado por mucho tiempo, por ser de nivel microscópico y se refiere a los microorganismos del suelo (micro flora y micro fauna benéfica). El objetivo del control del agua en el campo, es el mantenimiento de la humedad en óptimas condiciones para el crecimiento de las plantas. Ventajosamente para quienes realizan agricultura, el suelo actúa como un reservorio tremendamente grande y considerando las diversas formas como el agua puede ser removida del suelo, se puede considerar a este como un medio eficiente para el almacenamiento de este líquido vital. Afortunadamente, el agua puede ser retenida por el suelo por períodos muy prolongados y aún puede estar disponible para las plantas cuando su crecimiento se inicia.*⁶

⁴ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, p.145.

⁵ PADILLA, Washington. Fertilización de los suelos y Nutrición Vegetal. Quito – Ecuador. 2004, p. 20.

⁶ PADILLA, Washington. Fertilización de los suelos y Nutrición Vegetal. Quito – Ecuador. 2004, p. 50.

4.3. La materia orgánica

4.3.1. Generalidades

*La materia orgánica, es uno de los factores más importantes para determinar la productividad de un suelo o sustrato en forma sostenida, por lo cual constituye el factor principal que garantiza el éxito en el manejo ecológico del suelo. Sin embargo, a pesar de su gran trascendencia, ha sido descuidada desde la década de los años 50 cuando se intensificó el consumo de los fertilizantes sintéticos que por su alto costo y por su elevada actividad de contaminación ambiental deben ser sustituidos cada vez más por la materia orgánica. La materia orgánica representa la principal reserva de carbono de la biosfera y constituye la principal fuente de carbono y nitrógeno en los ecosistemas terrestres y de su conservación depende en gran medida la vida del planeta. Para conservarla es necesario dirigir el proceso de transformación de los restos orgánicos hacia la formación de sustancias húmicas estables y con ello disminuir la emisión de gases a la atmósfera contribuyendo a atenuar el efecto invernadero y elevar la productividad de los ecosistemas terrestres.*⁷

4.3.2. Definición.

*Esta definición comprende dos conceptos el de materia orgánica y humus. La materia orgánica se define como todo material de origen vegetal o animal en proceso de descomposición y humus como el producto final de ese proceso el cual presenta un alto peso molecular, formado por un núcleo central de compuestos aromáticos y cadenas laterales integradas por carbohidratos, así como cadenas alifáticas donde se ubican los grupos funcionales que hacen que se comporte como un “almacén” de nutrientes para evitar que éstos se lixivien.*⁸

4.3.3. Formación de la materia orgánica en los suelos.

El suelo recibe una gran cantidad de restos orgánicos de diferentes orígenes. Entre ellos se encuentran los de plantas superiores, los cultivos agrícolas y en menor escala residuos animales. Los mismos llegan al suelo y se depositan en la superficie en forma de hojas, ramas y flores, o quedan directamente atrapados en la masa del suelo como raíces. En la superficie de los suelos forestales se acumula una capa de restos orgánicos conocido por mantillo. En los de climas templados este horizonte a través del tiempo puede tener de 10 a 70 t/ha a pesar de recibir anualmente alrededor de 4 t/ha de restos vegetales. Sin embargo, los suelos forestales tropicales reciben de 100 a 250 t/ha al año y carecen de este horizonte orgánico que en todo caso puede llegar a alcanzar solamente 10 t/ha. Esto se debe a que en el trópico la acción de la fauna y la microflora del suelo es mucho más enérgica y se desarrolla con mayor actividad durante todo el año. Se conoce que en la cama de un metro de suelo, las raíces pueden pesar entre 8 y 20 t/ha y que

⁷ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.5.

⁸ Idem., p.5

también el 100% de la parte subterránea de las plantas anuales se renueva cada año incorporándose sus restos al suelo, mientras que las herbáceas perennes renuevan nada más el 30 %. De igual forma sucede con los cultivos agrícolas anuales, los cuales dejan en el suelo pocas cantidades de restos vegetales ya que la parte aérea se retira para su consumo. Esta situación produce un nuevo equilibrio dinámico de la materia orgánica en el suelo, disminuyendo su contenido y por ende la fertilidad potencial del mismo.⁹

4.3.4. Estructura y fraccionamiento de la materia orgánica.

Los compuestos orgánicos donde los nutrientes se encuentran fuertemente retenidos, son los que forman el cuerpo de los organismos vivos, así como productos de síntesis secundarias como el humus, mientras que los compuestos orgánicos en los cuales los elementos tienen mayor movilidad están representados por tres grupos: a) Humatos y Fulvatos. Compuestos de cationes (nutrimentales) en su combinación con los ácidos húmicos y fúlvicos, b) compuestos órgano-minerales representados por sales complejas resultantes del desplazamiento del ion H^+ de los cationes (nutrimentales) de la solución del suelo, c) compuestos orgánicos absorbidos y retenidos en la superficie de las partículas del suelo. El fraccionamiento de la materia orgánica es un análisis que determina la calidad de la materia orgánica y permite evaluar su influencia en la fertilidad actual y potencial del suelo. Consiste en separar la materia orgánica no humificada y las sustancias húmicas, identificándose tres grupos: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y huminas. Cada uno de ellos presenta características diferentes de donde se deriva una influencia distinta sobre el suelo. (Ver figura 1).¹⁰

⁹ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.5.

¹⁰ Idem., p.6

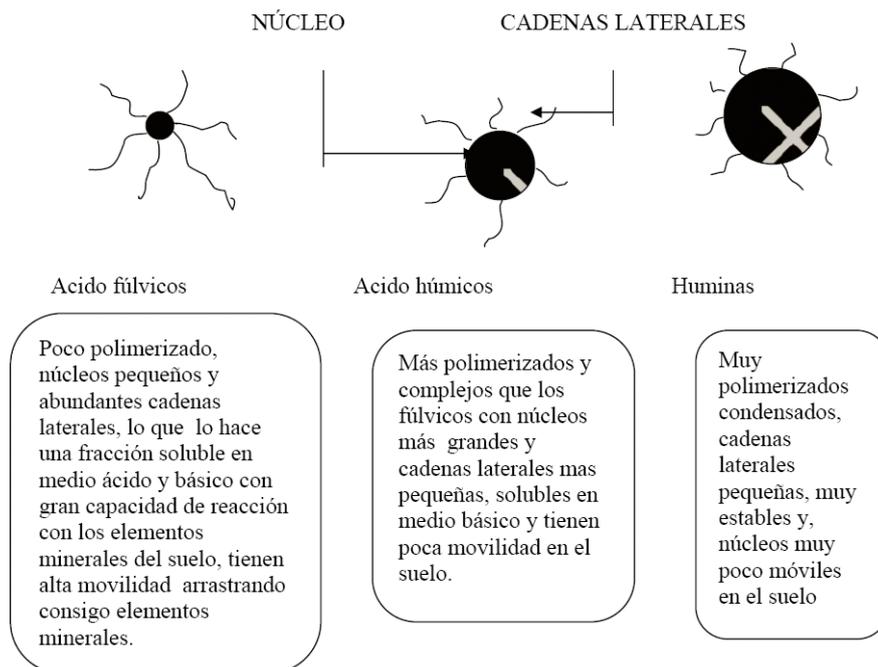


Fig. 1. Compuestos principales del humus.

Fuente: Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002

4.3.5. Proceso de transformación de la materia orgánica.

El proceso de transformación de la materia orgánica se clasifica en descomposición (degradación), humificación y mineralización. La biomasa que cae al suelo es sometida a un proceso de mineralización hasta CO_2 H_2O y elementos minerales que son tomados por la planta y un proceso contrario que es la humificación donde ocurre una transformación en productos orgánicos complejos y estables que constituyen la reserva orgánica de los suelos y que se conoce como humus. Del 70 a 80% de restos vegetales que caen al suelo se mineralizan aportando de esta forma, nutrientes para las plantas y de un 20 a 30% se convierten en humus. (Ver figura 2).¹¹

¹¹PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.7

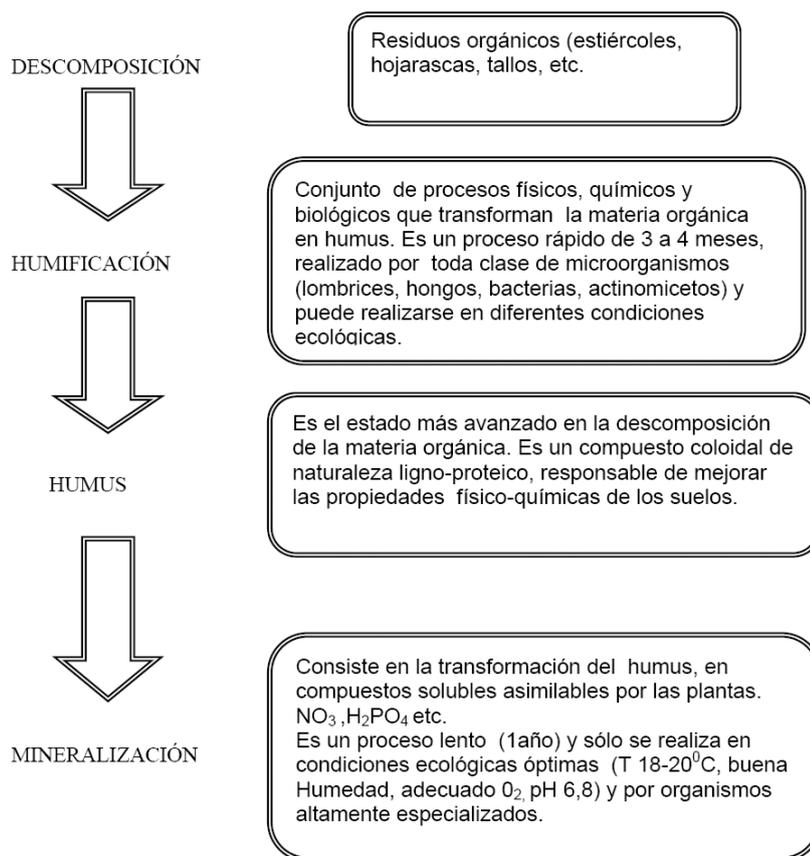


Fig. 2. Proceso de transformación de la Materia Orgánica.

Fuente: Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002

El humus es fuente directa de una serie de nutrientes que toman las plantas durante su crecimiento, además, su composición química permite establecer enlaces con algunos elementos, evitando la pérdida de ellos por lavado o por formación de compuestos insolubles. Las sustancias húmicas son compuestos orgánicos coloidales de alto peso molecular, de color oscuro, que contienen núcleos aromáticos más o menos esféricos, resultantes de la participación y condensación de compuestos fenólicos ligados entre sí por cadenas alifáticas (péptidos y polisacáridos) más o menos largas. El tamaño global de la molécula, el largo relativo de las cadenas, el tamaño de los núcleos y el número de grupos funcionales (sobre todo carboxílicos y fenólicos) determinan su grado de solubilidad e influencia sobre las propiedades del suelo.¹²

4.3.6. Importancia de la materia orgánica sobre las propiedades de los suelos.

La aplicación de materia orgánica de forma sistemática al suelo es de trascendental importancia para mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y buscar la sustentabilidad agrícola de nuestros sistemas productivos. La influencia favorable de la materia orgánica en los suelos ha sido reconocida desde la antigüedad y aún en

¹² PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.7.

nuestro siglo no ha perdido vigencia este concepto, baste decir que se considera su presencia un factor distintivo entre el suelo y la corteza mineral.

4.3.6.1. Influencia sobre las propiedades físicas.

a) Produce agregación en los suelos mejorando su estructura, b) proporciona porosidad en los suelos arcillosos, c) aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa, d) mejora el balance hídrico, e) regula la temperatura del suelo, f) reduce la erosión, g) reduce la evaporación.

4.3.6.2. Influencia sobre las propiedades químicas.

a) Aumenta la capacidad de intercambio catiónico, b) mantiene los micro y macroelementos potenciales alrededor del sistema radical de las plantas, c) facilita la absorción de nutrientes por las plantas, d) tiene efecto quelatante sobre el hierro, manganeso, zinc, cobre y otros microelementos.

4.3.6.3. Influencia sobre las propiedades biológicas.

a) Estimula la microflora del suelo, b) modifica la actividad enzimática, c) favorece la respiración radical, d) favorece la capacidad germinativa de las semillas, e) mejora los procesos energéticos de las plantas, f) favorece la síntesis de ácidos nucleicos, g) el CO₂ desprendido favorece la solubilización de compuestos minerales. La materia orgánica actúa como un "amortiguador" regulando la disponibilidad de nutrientes, según las necesidades de las plantas. Por ejemplo, en suelos ácidos, impide la fijación del fósforo y neutraliza el efecto tóxico del aluminio. La misma es muy importante en los trópicos por su propiedad tampón o amortiguadora (‘buffering’) de los nutrientes. La disminución de los niveles de materia orgánica en el suelo implica la disminución de los nutrimentos disponibles para las plantas.¹³

4.3.7. La Relación Carbono Nitrógeno C: N

Esta relación define el grado de transformación de las sustancias orgánicas; la misma resulta muy estable para cada suelo, variando sólo en dependencia del uso que tenga el mismo. Una relación C: N alta significa inmovilización de nitrógeno, mientras que una relación baja es índice de mineralización de la materia orgánica y del nitrógeno que contiene. En condiciones naturales los suelos, como promedio presentan una relación C: N de 10 a 15 en el horizonte A.¹⁴

En suelos sujetos al proceso de erosión, pueden presentarse grandes variaciones del valor de la relación y el contenido de carbono, aún dentro del mismo tipo genético de suelos. Estas fluctuaciones están determinadas por una parte, por el proceso erosivo que deja al descubierto horizontes inferiores con contenidos de carbono y relación C: N menores; y por otra, ocurre el proceso opuesto cuando en el suelo

¹³ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.9.

¹⁴ Idem., p.13.

al ser abandonado para su uso agrícola, se instala una abundante vegetación arbustiva de pobre calidad, que incorpora al suelo restos ricos en ligninas. La actividad biológica es baja debido al poco poder de almacenamiento de agua, y por esta razón, se acumula en la superficie un humus con relación C: N más alta y un contenido de carbono modesto. La relación C: N disminuye en la medida que se profundiza en el perfil, lo que es motivado por varias causas como son: una mayor cantidad en la superficie de restos vegetales parcialmente humificados y por consiguiente con una relación C: N más alta y a la migración en profundidad de compuestos nitrogenados inorgánicos y orgánicos, mientras que los compuestos humosos que contienen al carbono tienen una movilidad más restringida. La relación ponderal C: N se calcula tomando como base los contenidos de C y N en %, reportados por los análisis de suelo.¹⁵

4.4. Agricultura tradicional y agricultura orgánica

Mientras la Agricultura Convencional, propone alimentar a las plantas mediante el suministro de fertilizantes y compuestos hormonales sintéticos, que aplicados al suelo o al follaje van a ser absorbidos inmediatamente para nutrir el organismo de los vegetales y de igual manera plantea el control de los insectos, nematodos, plagas, enfermedades, malezas y otras pestes, mediante el uso de agro tóxicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas, raticidas, rodenticidas, etc.), la Agricultura Orgánica por su parte, propone alimentar los microorganismos del suelo, para que éstos a su vez de manera indirecta alimenten a las plantas. Esta alimentación se hará mediante la adición al suelo de desechos vegetales reciclados, abonos verdes con énfasis en leguminosas inoculadas con bacterias fijadoras de Nitrógeno (*Rhizobium* y *Azotobacter*), el estiércol de animales, desechos orgánicos urbanos compostados, conjuntamente con polvo de rocas minerales, vermicompost, etc. El uso de alimentos en la producción de alimentos a sido objeto de varios cuestionamientos a nivel mundial en estos últimos años, en vista que la acción de estos productos sintéticos, son capaces de producir serios trastornos en el medio ambiente y por ende en la salud de los seres vivos. Está comprobado de manera científica que muchos plaguicidas sintéticos de uso agrícola producen en la salud de los humanos: cáncer (carcinogénesis), mutaciones de los cromosomas (mutagénesis) y deformaciones del embrión (teratogénesis). En los países en vías de desarrollo no existen todavía mecanismos que permitan a los gobiernos tener un control adecuado del uso de agroquímicos en la agricultura, motivo por el cual ya se observan signos de deterioro del medio ambiente, con pérdidas sensibles de pérdidas humanas y millones de dólares como es el caso denominado Síndrome de Taura que afectó a la producción camaronesa del golfo de Guayaquil. Vale señalar que gran parte de los productos agropecuarios procedentes del campo que consumimos en el país, son producidos mediante el uso inadecuado de plaguicidas en unos casos y/o de aguas contaminadas por

¹⁵ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.19.

desechos no tratados en otros. Este hecho ha permitido la pérdida de mercados en el exterior para los productos vegetales no tradicionales (frutilla, tomate de árbol, babaco, espárrago).¹⁶

4.5. La agricultura orgánica.

4.5.1. Características

La Agricultura debe minimizar los potenciales daños al medio ambiente, satisfaciendo las demandas alimenticias de la población. No hay alternativa: o los agricultores respetan y conservan el ecosistema o lo degradan ateniéndose a las consecuencias. Uno de los principales factores es el control de plagas y enfermedades con el uso indiscriminado de agroquímicos. En nuestro país, la propuesta de una Agricultura ambiental responsable está todavía en una fase inicial. Dentro de la enormidad del universo lo orgánico solo existe en una fracción pequeñísima de la tierra, en su superficie las tres cuartas partes están ocupadas por agua. De los 14 000 Km de diámetro que tiene el planeta, solo algunos continentes de la corteza terrestre, contienen minúsculas cantidades de materia orgánica. La mayoría de los suelos ecuatorianos son muy pobres en materia orgánica principalmente los tropicales, en estas condiciones la utilización de materia orgánica es indispensable y obligatoria para así incrementar, o por lo menos mantener su contenido en el suelo, el que protege la fertilidad, gracias a las diversas cualidades benéficas que posee. Como consecuencia de la práctica de la Agricultura Orgánica, es posible mantener un buen nivel de fertilidad de los suelos, sin contaminación del medio ambiente y si atender contra la salud de los agricultores, sus familias y consumidores finales. Las nefastas consecuencias de los agroquímicos que producen envenenamientos y una serie de problemas en los seres vivos, por lo que cada año un gran número de personas muere. También es preocupante la acumulación progresiva de químicos en el cuerpo humano (toxicidad crónica), con efectos a largo plazo. La falta de controles en los países en desarrollo es una de las causas que permiten la importación de millones de dólares en agroquímicos prohibidos, su uso sin medidas de seguridad adecuadas. Los niveles de residuos de hortalizas que se expenden en los mercados son altos, así mismo han producido una serie de enfermedades como cáncer, malformaciones, esterilidad, mutaciones, etc. La conciencia pública mundial, frente a la contaminación del medio ambiente está hoy a favor de la Agricultura Orgánica. En las últimas décadas del presente siglo, el uso irracional de los recursos renovables ha provocado alteraciones graves a los ecosistemas. La Agricultura Orgánica es una visión sistemática de la producción agrícola que usa como guía los procesos biológicos de los ecosistemas naturales, es decir es una práctica de la agricultura, que se acerca lo más posible a las realidades que se desencadenan en la naturaleza, con el uso adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos, sin alterar su armonía. Además

¹⁶ MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003, p.3.

*propone para el mantenimiento de la vida del suelo, como para el manejo de plagas y enfermedades, la conservación del principio de biodiversidad, a través de una implantación de biosistemas diversificados: el uso de plantas compañeras y/o repelentes, asociación o rotación de cultivos, uso de insectos y plantas benéficas, la utilización de elementos químicos puros como azufre, cobre, cal y oligoelementos de manera que ayuden a conservar el equilibrio ecológico, manteniendo la actividad biológica del suelo, fortaleciendo los tejidos de las plantas para resistir los ataques de hongos y bacterias. La Agricultura Orgánica Alimenta los microorganismos del suelo, para que éstos de manera indirecta alimenten a las plantas, esta alimentación se hará mediante adición al suelo de desechos vegetales reciclados, estiércol de animales, desechos urbanos orgánicos compostados, conjuntamente con polvo de rocas minerales. Las fuentes orgánicas están constituidas por desechos minerales y residuos vegetales. Una porción de materia orgánica se mineraliza y otra se transforma al bio degradarse en sustancias asimilables y de alto grado de polimerización que se denomina humus, que es el resultado de los procesos químicos y bioquímicos de la degradación de la materia orgánica. Finalmente, la Agricultura Orgánica propone el uso de materiales de origen orgánico debidamente procesados, siempre que se haya hecho una investigación detallada de requerimientos nutricionales del suelo y su uso no se contraponga con la salud de las plantas, animales y seres humanos.*¹⁷

4.5.2. Ventajas y limitantes de la agricultura orgánica en el Ecuador.

4.5.2.1. Ventajas:

- *Permite aprovechar al máximo los recursos naturales presentes en la explotación agrícola.*
- *Mejora la calidad de los suelos aumentando cada vez su productividad.*
- *Permite la obtención de alimentos sanos y de buena calidad.*
- *No implica riesgos para la salud del productor, de su familia como de los consumidores.*
- *Tiende abaratar los costos de producción*
- *Permitirá ubicar productos no tradicionales en mercados internacionales.*
- *Su propuesta tecnológica es aceptada por los pequeños productores campesinos e indígenas de nuestro país.*
- *Permite absorber la mayor cantidad de mano de obra disponible.*

¹⁷ MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003, p.2.

4.5.2.2. Limitantes:

- *Se aduce la no existencia de grandes volúmenes de materia orgánica para la realización de enmiendas en los suelos de cultivo.*
- *No hay todavía la disponibilidad de suficientes insumos biológicos en el mercado local.*
- *El carácter inmediatista de muchos agricultores, impide la implementación de cultivos orgánicos, pues no comprendes que este nuevo tipo de agricultura es un proceso natural que no responde a recetas.*
- *A nivel de país no hay una difusión adecuada de información referente a tecnologías alternativas.*
- *Hay un crecido sector de productores y profesionales renuentes a aceptar las bondades de las tecnologías alternativas de producción agrícola, influenciados por la difusión de las casas vendedoras de agroquímicos.¹⁸*
- *En relación con los riesgos por el uso de estiércol animal, éstos se derivan por la presencia de microorganismos patógenos en los intestinos de los animales. Entre otros, la **salmonella**, el **cryptosporidium**, la **escherichia coli**, los **enterococcus**. Todos ellos afectan la salud humana. El riesgo es mayor ante un tratamiento inadecuado del estiércol animal, su uso persistente en estas condiciones, tasas altas de aplicación, acidez del suelo, y el momento de la aplicación cercano a la cosecha. Además, en su contacto con el agua, liberan sustancias que demandan oxígeno, disminuyendo la calidad de la misma.¹⁹*
- *El Nitrógeno proveniente de la materia orgánica como el estiércol, puede producir acidez al suelo si su aplicación es en dosis altas, tal es el caso de la gallinaza, también la aplicación de estiércol fresco a las plantas que pueden ocasionar daños.²⁰*

4.5.3. Fuentes de materia carbonada utilizada en la agricultura orgánica.

Este tipo de material está constituido principalmente por celulosa, lignina y azúcares. Entre ellos podemos mencionar: Aserrín de madera, ramas y hojas de arbustos, caña de maíz, malezas secas obtenidas de las deshieras, paja de cereales (cebada, trigo, avena), basuras urbanas, desechos de cocina. Por ejemplo, el aserrín es un material con bajo contenido en humedad y alto contenido en carbono, su degradabilidad es de moderada a pobre. En general, es buen absorbente de humedad y olores. Normalmente está disponible a bajo costo. Se trata de una enmienda del compostaje de bueno a moderado. La paja molida, aserrín, cascarilla de trigo, arroz, etc., mejora las características físicas del suelo y de los abonos orgánicos, facilitando la aireación, absorción de

¹⁸ MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003, p.8.

¹⁹ www.infoagro.com. Gestión de la calidad y BPA. Precauciones en el uso de fertilizantes orgánicos.

²⁰ MARTÍNEZ, Laureano. Manual técnico de fertilizantes.2003.,p2.

*humedad y movilización de nutrientes. Mejora el incremento de la actividad macro y microbiológica del suelo al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radicular de las plantas. Son una fuente rica en sílice, elemento que favorece la resistencia de los vegetales contra insectos y microorganismos.*²¹

4.5.4. Fuentes de materia nitrogenada utilizada en la agricultura orgánica.

*El material principal como fuente de Nitrógeno lo constituyen los estiércoles, entre ellos los provenientes de ganado bovinos, porcinos, equino, caprino, ovino, además de conejo, cuy y aves. Otras fuentes de materia nitrogenada, son la hierba tierna y sangre.*²²

4.5.4.1. Estiércol

*Son los excrementos de los animales, que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que éstos consumen. El estiércol de granja resulta de la mezcla de los excrementos sólidos y líquidos de los animales domésticos con los residuos vegetales que les sirvieron de cama. No es un abono de composición fija, ya que depende de la edad de los animales (un animal joven, consume más nitrógeno y fósforo que un adulto, por tanto su estiércol será mas pobre en estos elementos) de la especie, de la alimentación a que están sometidos, trabajo que realizan, composición de las camas, etc. El estiércol, como toda materia orgánica, aporta al suelo, estructura, capacidad de retención de agua y nutrientes y las unidades fertilizantes liberadas cuando éste se mineraliza. Además contribuye a que los microorganismos del suelo mantengan una población aceptable.*²³

4.5.4.1.1. Características del Estiércol

a) La condición de humedad del estiércol puede variar según las condiciones, fresco o podrido varía de 50 al 80%. b) Poca concentración de elementos nutritivos; una tonelada de este material proporciona sólo 5 kg de N, 2.5 kg de P y 5 kg de K; que son bajos si los comparamos con los fertilizantes comerciales. c) Nutrientes no equilibrados.- Se los considera demasiado pobre en ácido fosfórico para ser completamente efectivo y se lo considera desequilibrado por esta razón, por lo cual es necesario reforzarlo con cantidades convenientes de superfosfatos. d) Efectos residuales.- Durante el paso del tiempo se observan sus efectos, sobre el crecimiento de un cultivo a unos tres o cuatro años después de la última aplicación. e) Procesos fermentativos rápidos.- En el proceso de digestión, el alimento de los vegetales queda más o menos descompuesto. Esta condición resulta, en parte por los mismos procesos digestivos y en parte por la acción bacteriana. Por lo tanto, el excremento fresco consta de materiales vegetales total o parcialmente descompuestos, íntimamente mezclado

²¹ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Producción Orgánica de Hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. 2003, p.237.

²² MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003, p.19.

²³ Idem.,p.19.

con paja y la masa humedecida con orina, bacterias y otros organismos.²⁴

4.5.4.1.2. Composición de los estiércoles

La composición del estiércol es muy variable, ya que depende de muchos factores tales como la especie y edad del ganado, el uso de camas, la inclusión o exclusión de excremento líquido y la magnitud de los procesos de descomposición y lavado que hayan tenido lugar durante el almacenamiento o compostaje. Además son importantes la alimentación del ganado, la proporción de la paja respecto a las deyecciones, la forma de explotación del ganado, etc. El estiércol es una buena fuente de materia orgánica para el suelo. El principal valor fertilizante del estiércol radica como generalmente se acepta en su contenido de Nitrógeno, aunque también posee otros nutrimentos.²⁵

CUADRO 1. Composición porcentual media de estiércol fresco de algunos animales de granja

Clase de animal	Humedad (%)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₃
Vaca	80	0.55	0.23	0.60	0.80	0.20	0.10
Caballo	60	0.70	0.25	0.75	0.60	0.40	0.20
Cerdo	85	0.50	0.35	0.40			
Chivo	70	0.45	0.30	0.90	0.60		
Oveja	65	1.45	0.50	0.13	0.75	0.70	0.50
Gallina	10	1.50	1.00	0.40	1.20	0.30	0.60

Fuente: Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Mayo 2003

Por lo que hace referencia a otros animales, cabe decir, por ejemplo, que el estiércol de caballo es notablemente más rico que el de vacuno, y el de oveja más rico que de caballo. El estiércol de ave es cinco veces más rico que el de vacuno. Los componentes sólidos y líquidos que componen al estiércol, se encuentran en una relación aproximada de 3 a 1. Por lo general un poco más de una mitad de Nitrógeno, casi todo el ácido fosfórico y alrededor de dos quintos de Potasio se hallan en el estiércol sólido. A pesar de la variabilidad notable del estiércol, se puede aventurar cifras medias de composición. A efectos de cálculo y de estudio, puede considerarse como término medio para su aplicación en el campo: 0.5% de Nitrógeno, 0.25% de ácido fosfórico y 0.5% de Potasio. Además de N, P y K, el estiércol contiene también Calcio, Magnesio, Azufre y, probablemente, todos los oligoelementos. Estos últimos son extremadamente importantes, en algunos casos, para mantener el equilibrio de la condición de los nutrientes en suelos tratados con estiércol.²⁶

²⁴ MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003, p20.

²⁵ Idem, p.19.

²⁶ Idem, p 20.

4.5.4.2. Gallinaza.

*Excreta de gallinas ponedoras. Es la principal fuente de nitrógeno en la fabricación de abonos fermentados. Su principal aporte consiste en mejorar las características de la fertilidad del suelo con otros nutrientes, principalmente Fósforo (P), Potasio (K), Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Calcio (Ca), Zinc (Zn) y Cobre (Cu) entre otros.*²⁷

4.5.5. Fuentes de materia mineral utilizada en la agricultura orgánica

4.5.5.1. Roca Fosfórica

*La roca fosfórica es el material básico usado en la producción de todos los fertilizantes fosfatados. En general el material contiene alrededor del 15% de Fósforo (P), pero se la somete a procesos de purificación que elevan el contenido de P. Estos procesos de beneficio remueven arcillas y otras impurezas. Finalmente el material beneficiado se muele finamente y está listo para aplicación directa al suelo. Generalmente se aplican altas cantidades (aproximadamente 1 t/ha) y se obtienen resultados iguales a aquellos obtenidos con fertilizantes solubles, los rendimientos se incrementan después de un año de la aplicación.*²⁸

4.5.5.2. Cal Agrícola

*También llamada Calcita, este es el material más utilizado para encalar los suelos y contiene principalmente carbonato de Calcio (CaCO_3). Se obtiene a partir de roca caliza y roca calcárea o calcita que se muele y luego se cierne en mallas de diferente tamaño. Las rocas calizas no son puras y pueden contener impurezas arcillas, hierro, arena y granos de limo que reducen el contenido de carbonato. En su forma pura contiene 40% de Calcio (Ca).*²⁹

4.5.5.3. Cal Dolomita

*El carbonato doble de calcio y magnesio ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) se denomina dolomita. El material puro contiene 21.6% de Ca y 13.1 % de Mg. Aunque la dolomita reacciona más lentamente en el suelo que la calcita, tiene la ventaja de que suministra Mg, elemento con frecuencia deficiente en suelos ácidos.*³⁰

4.5.5.4. Sulpomag

No es más que el Sulfato de Potasio y Magnesio, que es un fertilizante mineral natural, cuya utilización es permitida por la agricultura

²⁷ PEÑA, Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.24

²⁸ Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. Capítulo 4, Fósforo. p 4-12

²⁹ ESPINOZA, José. MOLINA, Eloy. Acidez y Encalado de los suelos. Instituto de Potasa y el Fosforo. Centro de Investigaciones Agronómicas. Quito, Ecuador. 1999, p5.

³⁰ Idem., p.5

orgánica. Tiene la siguiente composición: Azufre (S) 22%, Potasio (K) 22% y Magnesio (Mg) 18%.³¹

4.5.5.5. Ceniza vegetal

*Son todos los desechos de hornilla o ladrillera; que regula la acidez del abono orgánico y aporta minerales útiles para las plantas; substituye a la cal agrícola.*³²

4.5.5.6. Carbón vegetal

*Mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, funciona como “esponja sólida”, consistente en retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a la planta, disminuyendo la pérdida y el lavado de nutrientes en el suelo, además permite una buena oxigenación del abono, para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación. Se recomienda elaborar carbón de olote de maíz.*³³

4.5.5.7. Tierra negra

*Rica en materia orgánica convertida en humus y limo por la acción de bacterias. Es una de las principales fuentes de inoculación microbiológica para la fabricación de abonos orgánicos. “Es el arranque o semilla de la fermentación”.*³⁴

4.5.5.8. Tierra común

*Ocupa una tercera parte del volumen total del abono. Entre muchos aportes, tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una buena fermentación.*³⁵

4.5.6. Otras fuentes utilizadas en la Agricultura Orgánica

4.5.6.1. Melaza o caña de azúcar

Generalmente es la principal fuente energética para la fermentación de abonos orgánicos, favoreciendo la multiplicación de la actividad microbiológica. Es rica en Potasio, Calcio, Magnesio y Boro.

4.5.6.2. Levadura de pan

Fuente principal de diseminación microbiológica para la fabricación de los abonos orgánicos fermentados.

³¹ ESPINOZA, José. MOLINA, Eloy. Acidez y Encalado de los suelos. Instituto de Potasa y el Fosforo. Centro de Investigaciones Agronómicas. Quito, Ecuador. 1999, p6.

³² PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.32.

³³ Idem.,p.33

³⁴ Idem.,p.34

³⁵ Idem.,p.34

4.5.6.3. Agua

*Tiene la función de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono y propicia las condiciones ideales para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiana durante todo el proceso de fermentación.*³⁶

4.6. Los abonos orgánicos.

4.6.1. Importancia de los abonos orgánicos.

*La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas viables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas. De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología. En estos centros se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura. Para ello y en diversos laboratorios, se extraen aquellas sustancias más interesantes, para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc.*³⁷

4.6.2. Concepto.

*El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y por ende la producción y productividad de los cultivos.*³⁸

4.6.3. Propiedades de los abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad del mismo. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

³⁶ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.36.

³⁷ www.infoagro.com. Los Abonos Orgánicos, p.1.

³⁸ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.14.

4.6.3.1. Propiedades físicas.

a) El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes, b) el abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, c) mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste, d) disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento, e) aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

4.6.3.2. Propiedades químicas.

a) Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste, b) aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

4.6.3.3. Propiedades biológicas.

a) Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios, b) los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.³⁹

4.6.4. Composición de los restos orgánicos.

Los tejidos vegetales vivos están constituidos por un 75% de agua y un 25 % de materia seca, formada a su vez por un 10 % de componentes minerales, siendo el resto componentes orgánicos. Los componentes orgánicos de los tejidos son; oxígeno que constituyen el 90 % seguido del nitrógeno, azufre, fósforo, potasio, calcio, magnesio y una serie de elementos que las plantas requieren en cantidades muy pequeñas y constituyen los microelementos o micronutrientes. Todos los vegetales están constituidos, en orden de importancia decreciente, por hidrógeno carbono y elementos químicos que se hayan integrados en estructuras tales como carbohidratos y proteínas que son fácilmente hidrolizables, las ligninas, los lípidos, las ceras y las resinas, de difícil descomposición y los compuestos fenólicos, además contiene pigmentos, vitaminas, fermentos, ácidos orgánicos de baja masa molecular y elementos de cenizas. De esta forma al suelo se incorpora una mezcla de compuestos orgánicos de diferente naturaleza bioquímica, los cuales difieren por su resistencia a la descomposición microbiana.⁴⁰

³⁹ www.infoagro.com. Propiedades de los abonos orgánicos, p.2

⁴⁰ www.infoagro.com. Los Abonos Orgánicos, p.6.

4.7. Tipos de abonos orgánicos

4.7.1. Abonos orgánicos fermentados

La fabricación de abonos orgánicos fermentados; es el proceso de descomposición aeróbica y termofílica de residuos orgánicos a través de poblaciones de microorganismos, químicos organotróficos, que existen en los propios residuos, bajo condiciones controladas, que producen material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables. Las ventajas que representa el proceso de fabricación de abonos orgánicos fermentados son: a) La no formación de gases tóxicos y malos olores, b) el manejo del volumen, facilitando su almacenamiento, transporte y la disposición de los materiales para fabricarlos, c) la desactivación de agentes patógenos, muchos de ellos perjudiciales a los cultivos, d) la posibilidad de utilización del producto final en los cultivos en un periodo relativamente corto y a costos muy bajos. En el proceso de la fabricación de abonos orgánicos fermentados, existen dos etapas bien definidas: La primera etapa por donde pasa la fermentación del abono es la estabilización donde la temperatura de la misma puede llegar a alcanzar entre 70 y 75°C, debido al incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, debido al agotamiento o disminución de la fuente energética que retroalimenta el proceso. En éste momento, el abono comienza su estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de éste momento, el abono pasa a la segunda etapa que es la maduración, donde la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.⁴¹

4.7.1.1. Factores que afectan su proceso.

4.7.1.1.1. La Temperatura

Está en función al incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza luego después de la etapa de la mezcla de todos los ingredientes. Aproximadamente, después de 14 horas de haberlo preparado, el abono debe presentar temperatura que pueden superar fácilmente los 50°C, lo que es buena señal para continuar con las demás etapas del proceso. La actividad microbiológica puede ser perjudicial por la falta de oxigenación y humedad.

4.7.1.1.2. La Humedad

La humedad óptima, para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono oscila entre un 50 y 60% (en peso). Abajo del 40% de humedad, hay una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos que hacen parte del compuesto. Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la

⁴¹ www.infoagro.com. Los Abonos Orgánicos, .p.8.

fermentación, resultando un proceso anaeróbico, que no es lo que se quiere ni lo ideal para obtener un abono de buena calidad.

4.7.1.1.3. La Aireación

La presencia de oxígeno es necesaria para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación del abono. Se calcula que en la mínimo debe existir entre un 5 a un 10% de concentración de oxígeno en los macroporos de la masa. Sin embargo, cuando los microporos se encuentran en estado anaeróbico por un exceso de humedad, pueden perjudicar la aireación del proceso y consecuentemente obtener un producto de mala calidad.

4.7.1.1.4. Relación Carbono – Nitrógeno (C/N)

La relación teórica e ideal para la fabricación de un buen abono de rápida fermentación se calcula que sea entre 25 a 35. Las relaciones menores pueden resultar en pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, por otro lado, relaciones mayores resultan en una fermentación más lenta.

4.7.1.1.5. El pH

La fabricación de este tipo de abono, requiere que el pH oscile entre un 6 y 7.5, ya que los valores extremos inhiben la actividad microbológica durante el proceso de la degradación de los materiales. El tamaño de las partículas de los ingredientes, es importante, ya que, la reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono, pueden presentar la ventaja de aumentar la superficie para la descomposición microbológica de los mismos. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas pueden llevar fácilmente a una compactación favoreciendo el desarrollo de un proceso anaeróbico, lo que no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado.⁴²

4.7.1.2. Compost

La elaboración de compost, no es una práctica nueva pues se elabora desde hace siglos en el Asia. Es una técnica relativamente simple que puede ser aplicada en cualquier lugar en que se originen desechos orgánicos, ya que no es más que la elaboración de humus fuera del suelo. De esa manera los desechos orgánicos se transforman en un biofertilizante de alta calidad nutritiva y mejorador de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. El compostaje es un proceso biológico aerobio, que bajo condiciones de aireación, humedad y temperaturas controladas y combinando fases mesófilas (temperatura y humedad medias) y termófilas (temperatura superior a 45%), transforma los residuos orgánicos degradables, en un producto estable e higienizado, aplicable como abono o sustrato. La elaboración de compost es el resultado de una actividad biológica compleja que se realiza en condiciones particulares por lo que, no resulta de un único proceso. Es en realidad, la suma de una serie de procesos metabólicos

⁴² www.infoagro.com. Los Abonos Orgánicos, p.10.

*complejos procedentes de la actividad integrada de un conjunto de microorganismos. Los cambios químicos y especies involucradas en el mismo varían de acuerdo a la composición del material que se quiere compostar. El producto obtenido al final de un proceso de compostaje recibe el nombre de compost y posee un importante contenido en materias orgánicas y nutrientes, pudiendo ser aprovechado como abono orgánico o como sustrato.*⁴³

4.7.1.2.1. Ventajas del compostaje.

*Desde el punto de vista ecológico e industrial las ventajas del compostaje se manifiestan en la eliminación y reciclado de muchos tipos de residuos solventando los problemas que ocasionaría su vertido, y en la obtención de materiales apropiados para su uso en la agricultura. En este último sentido se persigue aumentar la similitud entre la materia orgánica de los residuos y el humus de los suelos, eliminar los posibles productos tóxicos que puedan permanecer en los residuos por la descomposición incompleta de los materiales, y aumentar la estabilidad biológica o resistencia a la biodegradación, con lo que se resuelven o atenúan los efectos desfavorables de la descomposición de los restos orgánicos sobre el propio suelo.*⁴⁴

4.7.1.2.2. Materiales de partida para el proceso de compostaje.

*Como materia compostable puede utilizarse cualquier producto orgánico fermentable. La clasificación de los residuos compostables se puede realizar en base a distintos criterios: a) Residuos provenientes de la actividad ganadera: Estiércoles, orines, pelos y plumas, huesos, b) residuos provenientes de la actividad agrícola: Rastrojos de los cultivos, residuos de podas de árboles y arbustos, residuos de malezas, residuos provenientes de la actividad forestal, aserrín, hojas y ramas, cenizas, c) residuos provenientes de la actividad industrial: Pulpa de café, bagazo de la caña de azúcar, Cachaza, d) residuos provenientes de la actividad urbana: Basura doméstica, aguas residuales.*⁴⁵

4.7.1.2.3. Proceso de elaboración del compost por el método INDORE

Demarque el terreno con 4 estacas y una piola: ancho: 1.20 m, largo: 2 a 10 m, alto: 1 Dentro del espacio donde se construirá la compostera, coloque en el suelo cada 1.20 m, una estaca de 1.50 m, de alto por 10 cm de diámetro, pero sin afirmarla a fin de poder extraerla más luego. Fabricación: a) Coloque en la base una capa de caña de maíz para facilitar el drenaje y la aireación (2.5cm), b) Coloque una capa de hierba tierna seca y fresca: malezas de la deshierba, leguminosas, etc. (20cm), y aplique agua hasta saturación. c) Coloque una capa de estiércol bovino (10cm), d) Coloque una mezcla elaborada en partes iguales de tierra, cal o ceniza vegetal y roca fosfórica (2.5cm), e) Repita la operación desde el literal b, hasta completar 1m de altura. f) Al

⁴³ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002, p.15.

⁴⁴ Idem, .p.15.

⁴⁵ Idem, .p31.

concluir la fabricación de la compostera, para guardar humedad y temperatura así como evitar la fuga del elemento Nitrógeno, cubra el montón que se ha formado con cualquiera de estos materiales: paja, hoja de plátano, banano o un pedazo de plástico. g) Al día siguiente de fabricada la compostera remueva los palos que colocó a fin de que por allí también circule aire.⁴⁶

4.7.1.2.4. Proceso de compostaje.

El compostaje es un proceso donde ocurren una serie de bio-transformaciones oxidativas similares a las que ocurren en el suelo, que actúan sobre la materia orgánica mineralizando la fracción más fácilmente asimilable por los microorganismos y humificando los compuestos más difícilmente atacables. El resultado final es la obtención de un compuesto parcialmente mineralizado y humificado que puede sufrir mineralizaciones posteriores más lentas una vez que incorporado al suelo.⁴⁷

4.7.1.2.5. Etapas del proceso de compostaje.

En el proceso de compostaje el principio básico más importante es el hecho de que se trata de un proceso biológico llevado a cabo por microorganismos, y por tanto, tiene todas las ventajas y limitaciones de este tipo de procesos. Según esto, los factores que afectan a los microorganismos son los que requieren mayor control a lo largo del proceso. (Ver Fig. 3.)⁴⁸

⁴⁶ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, .p192.

⁴⁷ PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002Idem, .p18.

⁴⁸ Idem, .p20.

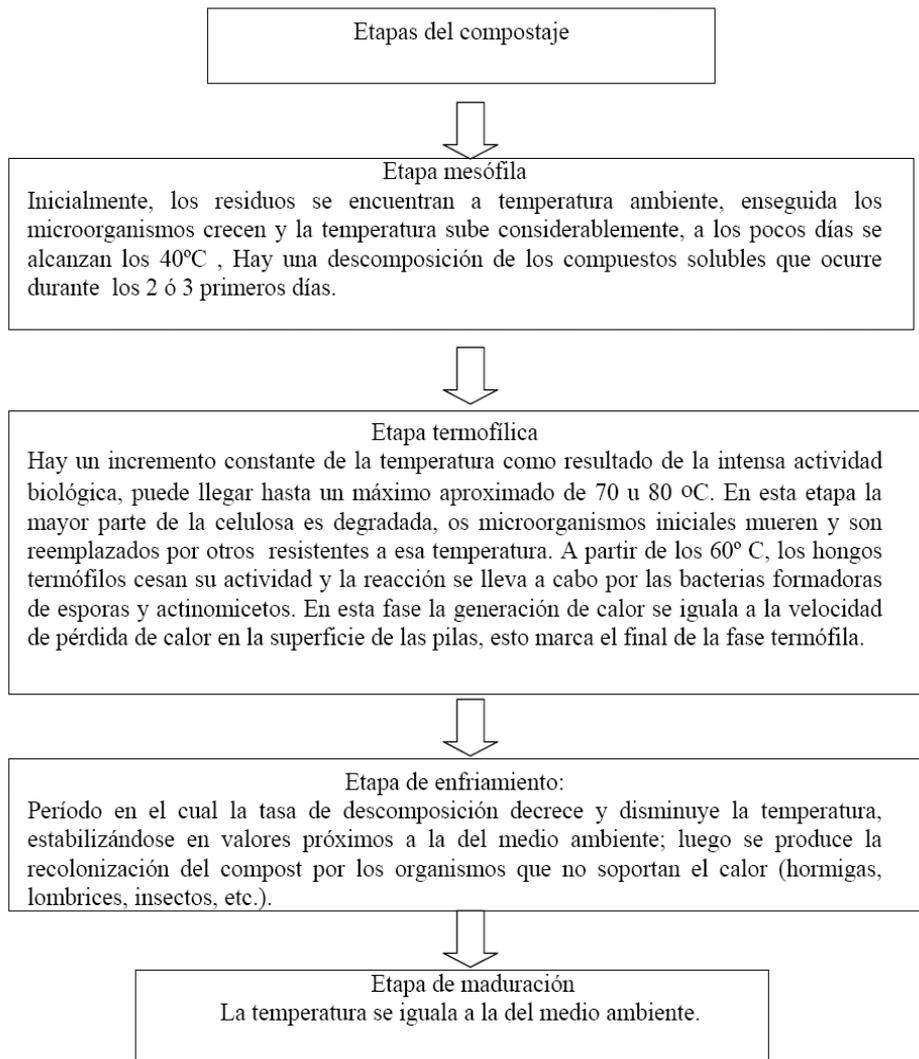


Fig. 3. Etapas del compostaje

Fuente: Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. INIFAT 2002

4.7.1.2.6. Uso y dosis de aplicación

Se debe partir siempre de un análisis de suelo, pero se puede aplicar para cualquier tipo de cultivo entre 4 a 8 t/ha. La aplicación puede hacerse antes de la siembra, con la última rastra o en el momento del aporque planta – planta según el caso. Para preparación de almácigos se puede usar 1kg de compost/m², esparciendo por la superficie y luego incorporarlo a unos 10cm. En cultivos permanentes como frutales, se puede aplicar entre 2 a 5 kg por planta antes de la siembra al fondo del hoyo y luego cada 3 meses se puede aplicar entre 2 a 5 kg por planta, haciendo pequeñas zanjas para luego taparlo.⁴⁹

⁴⁹ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, .p199-200.

4.7.1.3. El Humus o vermicompost

El humus de lombriz no es otra cosa que la deyección de la lombriz *Eisenia foetida* o comúnmente conocida como roja californiana.

CUADRO 2. Clasificación zoológica de la lombriz

Reino	<i>Animal</i>
Tipo	<i>Anélido</i>
Clase	<i>Oligoqueto</i>
Orden	<i>Opisthoro</i>
Familia	<i>Lombricidae</i>
Género	<i>Eisenia</i>
Especie	<i>Foétida</i>

Fuente: Martínez, María Mercedes. Lombricultura. Pontificia Universidad Javeriana

La lombriz vive normalmente en un clima templado, su temperatura corporal oscila entre los 19 y 20°C, mide de 6 a 8cm de longitud, su diámetro oscila entre los 3 y 5mm, respira a través de la piel y no tiene dientes por lo que debe succionar el alimento. Está constituida por una serie de anillos sucesivos llamados metámeros, en cada uno de los cuales posee 5 pares de corazones, un par de riñones y 182 conductos excretores, ésta es la razón por la que si se parte una lombriz en dos puede sobrevivir la parte que tiene la boca. Son animales saprófagos, es decir que se alimentan de todo desecho orgánico que llega al suelo, consumiendo una cantidad igual a su peso cada día; cuando la comida llega al estómago, unas glándulas se encargan de segregar carbonato de calcio cuya finalidad es la de neutralizar los ácidos de la comida ingerida; luego de asimilado el alimento expulsa en forma de humus el 60% y el 40% es utilizado para su sustento. El aparato digestivo es espectacular, pues humifica en pocas horas lo que la naturaleza tarda años. Se estima que una población de 100.000 lombrices en 2m² está en condiciones de producir 2 kg de humus por día. La lombriz es muy sensible a la luz, los rayos ultravioletas le afectan, por eso expuesta pocos minutos al sol muere, sin embargo en condiciones favorables puede vivir hasta 16 años. Las lombrices son hermafroditas, cuyo aparato genital masculino se ubica en la parte anterior muy cerca de la boca y el aparato genital femenino se ubica en posición posterior al masculino, pese a esto necesita aparearse con otro individuo para su reproducción. Como resultado del apareamiento, la lombriz pone un huevo a los 7 a 10 días y luego de 14 a 21 días de incubación emergen las lombrices en cantidades entre 2 a 21 y son de color blanco pero a los 5 días ya son iguales a sus padres. El clitelium es un anillo situado aproximadamente en el tercio anterior en relación al tamaño de la lombriz, es un anillo de mayor espesor que el resto del cuerpo y se lo puede distinguir sólo en lombrices adultas y da fe de que han llegado a su madurez sexual, esto ocurre aproximadamente a los 3 meses. Este anillo contiene unas glándulas que segregan un líquido especial cuya finalidad es la de proteger a los huevos.⁵⁰

⁵⁰ FERRUZI, Carlo. Manual de Lombricultura. Departamento Producciones Animales E.T.S. Ingenieros Agrónomos – U.P.M. Bologna-Italia.1994. p.13

4.7.1.3.1. Beneficios del humus

a) Posee un alto contenido de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio, elementos esenciales para las plantas, además es rico en oligoelementos esencial para la vida de todo organismo, por tanto resulta un material más completo que los fertilizantes químicos, b) posee una gran cantidad de microorganismos y de enzimas que continúan desintegrando la materia orgánica, incluso luego de haber sido expulsados junto a las deyecciones, del aparato digestivo de la lombriz, c) comparado con los estiércoles de bovino, cerdo, etc., tiene las siguientes ventajas: una tonelada de humus equivale a 10 de las producidas por vacas, cerdos y gallinas, además en el manejo de las 10 toneladas de estiércol se pierde el nitrógeno y el fósforo no es asimilable, produciéndose un desbalance en el suelo, d) la carga bacteriana es de aproximadamente 20.000 millones por gramo, superando a los mejores abonos animales, por tanto actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno y las transforma en sustancias asimilables, e) contiene buena cantidad de auxinas y hormonas vegetales que actúan sobre el crecimiento de las plantas, f) cuando la cantidad de lombrices ya supera los requerimientos de la finca, se las usa para alimentación de animales como aves y cerdos y a futuro se prevé la alimentación humana.⁵¹

4.7.1.3.2. Cultivo de lombrices

El cultivo es sencillo pero requiere cuidados y atenciones para su normal desarrollo y perfecta reproducción.

4.7.1.3.2.1. Lechos

En primer lugar se elaboran los lechos o cajoneras, lugar donde se colocarán las lombrices y su alimento. Industrialmente se crían en lechos de 1m de ancho, 20m de largo y 30 a 40cm de alto. Entre lechos debe dejarse caminos de 50cm para la circulación de quienes manejan. Se recomienda iniciar criaderos caseros con cantidades pequeñas (100 a 250/m²), ya que la capacidad de reproducción es tan grande que en corto tiempo se dispondrá de un número elevado de criaderos. Los lechos deben construirse en terrenos con buen drenaje, lejos de árboles porque sus raíces secarían el sustrato y cerca de establos, galpones, fábricas de papel, etc. Ya listos los lechos, se coloca al fondo del mismo el material, luego las lombrices y otra capa de material, luego se proporciona riego.

4.7.1.3.2.2. Alimentación

Se alimentan con un sustrato producto de la mezcla de residuos orgánicos vegetales y animales, desechos de la cocina, de la agroindustria, etc. No se debe usar viruta de pino, ciprés o maderas rojas por el peligro tóxico de las resinas y taninos que contienen. Normalmente no se recomienda poner material fresco, porque tiende a acidificarse y calentarse durante la fase de fermentación, por tanto se debe descomponer al menos 1 mes antes de ponerlo en los lechos. Sin

⁵¹ FERRUZI, Carlo. Manual de Lombricultura. Departamento Producciones Animales E.T.S. Ingenieros Agrónomos – U.P.M. Bologna-Italia.199 ,p36

embargo, si se coloca delgadas capas de estiércol de cuyes y conejos no existe el riesgo de calentamiento. La lombriz puede mantenerse un mes con el primer alimento y luego cada 15 días se puede adicionar una capa de 5 a 8cm de material descompuesto hasta la maduración del humus que ocurre entre 7 y 12 meses. Un alimento es apto para las lombrices cuando reúne las siguientes condiciones: pH entre 6 y 8.5, pero lo óptimo es de 6.5 a 7.5, humedad del 70 al 80%, óptimo 75%, temperatura de 15 a 25grados y 13% de proteína.

4.7.1.3.2.3. Manejo

Mantenga suficiente alimento formando lomas en la parte central del lecho, mantener la humedad y temperatura adecuada para evitar la fuga de las lombrices. Las lombrices tienen la capacidad de desodorizar los materiales orgánicos de modo que inhiben el desarrollo de moscas. Algo importante a tomar en cuenta es la oxigenación y evitar la compactación, para esto con una horqueta de dientes redondeados se puede remover el sustrato en los 10 a 15cm de la superficie.

4.7.1.3.2.4. Cosecha

Cuando la población de lombrices es alta y se han cumplido los requisitos para su crianza, la cosecha puede darse entre los 7 a 12 meses de establecido el criadero. El de 12 meses es superior porque en ese tiempo hay miles y miles de lombrices que suben y bajan por el lecho, esto se debe a que las lombrices recién nacidas buscan el alimento fino que fueron dejando las lombrices adultas, por tanto muelen y refinan el humus hasta dejarlo como polvo fino. Para realizar la cosecha, se coloca alimento fresco en el centro de los lechos, hacia donde las lombrices irán a devorar, entonces se aprovecha para retirarlas y ponerlas en un recipiente adecuado, en otro lecho o hacia un lado del mismo lecho y se procede a recoger el humus que queda debajo.

4.7.1.3.2.5. Procesamiento

Después de la cosecha se coloca el humus en una superficie plana a fin de extraerle el exceso de humedad y poder manipularlo. Luego se lo cierne para quitar desechos gruesos y darle mejor presentación en caso de ser vendido o usado para sustratos.⁵²

4.7.1.3.2.6. Uso y dosis de aplicación

Puede ser aplicado a todo tipo de cultivo, en cualquier estado de desarrollo. La dosis que se aplica es de 1 kg de humus por cada 5m² y se estima que su acción tiene una duración de 2 años. Se debe tomar en cuenta que la aplicación del humus debe realizarse cuando el terreno tiene suficiente humedad, jamás en seco porque se destruye la microflora que contiene.⁵³

⁵² FERRUZI, Carlo. Manual de Lombricultura. Departamento Producciones Animales E.T.S. Ingenieros Agrónomos – U.P.M. Bologna-Italia. 1994. p.78-99.

⁵³ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. 1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996. ,p209.

4.7.1.4. El Biol

*El Biol es una fuente de fitoreguladores, que se obtienen como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos. Por ello el Biol, en pequeñas cantidades, es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciendo todo esto en un aumento significativo de las cosechas.*⁵⁴

4.7.1.4.1. Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)

El desarrollo de los microbios que se encargan de la descomposición de los residuos orgánicos, necesitan ciertas cantidades de Carbono y Nitrógeno, el Carbono lo utilizan como fuente de energía y el Nitrógeno en su propia estructura celular. Los materiales a utilizarse, deben tener una relación C/N que esté entre 20:1 a 30:1 respectivamente.

4.7.1.4.2. Formación del Biol

Para conseguir un buen funcionamiento del digestor o tanques para el mismo efecto, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25°C a 35°C), la acidez (pH) alrededor de 7.0, y las condiciones anaeróbicas del digestor que se de cuando este herméticamente cerrado (UMSS-GATE 1990). Es importante considerar la relación de materia seca y agua, que implica el grado de partículas en la solución. La cantidad de agua normalmente debe situarse alrededor de 90% en peso del contenido total. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales. La cantidad de agua varía de acuerdo a la materia prima destinada a la fermentación.

4.7.1.4.3. Proceso.

- *Recoja el estiércol, procurando no mezclarlo con tierra.*
- *Ponga el estiércol: la mitad del tanque si es de origen bovino, la cuarta parte del tanque si es de cuy u oveja, chancho y gallinas.*
- *Agregue alfalfa u otra leguminosa picada al interior del tanque (5% del total)*
- *Agrégueme agua necesaria, dejando un espacio de 20cm entre el agua y el filo del tanque.*
- *Coloque el pedazo de plástico en la boca del tanque y con una cuerda de nylon o alambre, átelo fuertemente procurando dejar al plástico abombado para que se colecte en dicho espacio el biogás. Para controlar de mejor manera que sea un proceso anaeróbico, se debe utilizar tanques con tapas herméticas,*

⁵⁴ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, .p240.

además de la utilización de válvulas para salida de aire del tanque.

- *Pasados 38 días en la costa o entre 60 y 90 días en la sierra el Biol está listo para extraerse.*
- *El Biol obtenido de esta manera debe filtrarse haciéndolo pasar por medio de cedazos o filtros de alambre y tela, que son colocados y sostenidos en unos embudos especialmente hechos para tal fin.*
- *La operación de filtrado se facilita utilizando una pequeña espátula construida para tal propósito.*
- *De esta manera el Biol está listo para ser utilizado.*

Para saber si está listo, se conecta una manguera al interior del tanque y del otro extremo a una botella con agua, cuando el agua deja de producir burbujas significa que el biol está listo. A nivel comercial se lo procesa en biodigestores herméticos, donde se produce el biol (líquido sobrenadante), el biosol y el Biogas (etanol) que se lo puede utilizar como combustible.⁵⁵

4.7.1.4.4. Uso y dosis de aplicación

Al follaje, aplicar en diluciones del 25 al 75%, 3 a 5 veces en el estado de mayor desarrollo fisiológico de las plantas. También aplicar al follaje, de 400 a 800 litros/ha de producto preparado, dependiendo de la edad del cultivo y utilizando boquillas de alta presión para una mejor aplicación.

Al suelo, utilizar una dosis de Biol - agua, en relación 1/10, es decir 1 litro de biol en 10 litros de agua, para riego por aspersión, goteo e inundación.

A la semilla, remojar previamente a la siembra en una solución entre el 10% al 20% para semillas de cubierta delgada y entre el 25 al 50% para semillas de cubierta gruesa. Tiempo de remojo: hortalizas de 2 a 6 horas, leguminosa (con cubierta delgada) 12 a 24 horas, gramíneas y frutales de 24 a 72 horas (cubierta gruesa).

Plántulas, sumergir las raíces y parte del follaje en solución al 25% por un tiempo no mayor de 10 minutos.

Bulbos, raíces y tubérculos, sumergir en soluciones del 25%, por un tiempo no mayor de 5 minutos. Una vez oreados, se procede a la plantación de los mismos.⁵⁶

⁵⁵ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, p243.

⁵⁶ Idem.p.,247

4.7.1.5. El Té de Estiércol

El Té de estiércol 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 disponible para las plantas.

4.7.1.5.1. Proceso

- *En la preparación del té se colocan dentro de un saco de yute, 12 kg de cualquier tipo de estiércol, 4 kg de sulphomag, 4 kg de cualquier leguminosa picada y una piedra grande (para darle peso), se amarra bien el saco con una cuerda luego se introduce el saco en un tanque con capacidad para 200 L de agua.*
- *Luego, llenar el tanque con agua, y aplicar una mezcla de 1 litro de melaza y 1 litro de leche o suero de leche.*
- *Tapar y dejar fermentar durante dos semanas. Al cabo de ese tiempo se retira el saco quedando listo el Té de estiércol.⁵⁷*

4.7.1.5.2. Uso y dosis de aplicación

El té de estiércol se puede aplicar al suelo, o al follaje de las plantas cada 8 a 15 días, para una bomba de 20 litros emplear 15 litros de agua por 5 de té de estiércol. Para aplicación al suelo, diluir 10 litros de té de estiércol con 10 litros de agua. También puede ser aplicado alrededor de las plantas en el caso de frutales o por sistema de riego, a través de la línea de goteo en dosis de 200 litros de la mezcla por hectárea cada 15 días.⁵⁸

4.8. Los bioplaguicidas

El término Bioplaguicida, se emplea para cualquier compuesto de origen vegetal, animal o mineral, que una vez formulado se puede aplicar eficazmente contra insectos plaga y algunas enfermedades causadas por hongos en las plantas. Se basan en la utilización de los principios activos existentes en algunos vegetales que tienen propiedades insecticidas y/o fungicidas con bajos niveles de residualidad, los mismos que se aplican a los cultivos mediante diluciones en agua o espolvoreando. También se recurre a algunos compuestos de origen mineral a base de cobre, azufre, cal, boro, etc.⁵⁹

4.8.1. Acción de los bioplaguicidas

Para el caso de los bioinsecticidas, pueden ocasionar la muerte o actuar como miméticos de hormonas insectiles, inhibiendo o estimulando diferentes procesos biológicos según el caso (repelencia, acción anti-

⁵⁷ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Producción Orgánica de Hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. 2003.,p.240

⁵⁸ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, .p.201

⁵⁹ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003, .p.1.

alimentaria, esterilidad, etc.), con lo que disminuye la densidad de plaga en el campo.⁶⁰

4.8.2. Ventajas y desventajas del uso de bioplaguicidas

- *Son biodegradables, por lo cual no contaminan el ambiente, su impacto ambiental es muy bajo.*
- *Actúan sobre la plaga o enfermedad a muy baja concentración.*
- *Se puede hacer preparados artesanales si se cuenta con la planta que contiene el compuesto activo. Por lo tanto, son de bajo costo.*

El mercado mundial de la Agricultura Orgánica, está en plena expansión, ya que la población está cada día consiente a cerca de los alimentos ingeridos, del cuidado de su salud y del medio ambiente. La única desventaja, es que compiten con los insecticidas sintéticos cuyos resultados son más evidentes y rápidos, pero a largo plazo los bioplaguicidas colaboran con la sustentabilidad de los recursos del agro ecosistema.⁶¹

4.8.3. Clases de bioplaguicidas

Entre los principales:

4.8.3.1. Agentes microbiológicos

Es conocido que al igual que los seres humanos, los insectos plagas también tienen enfermedades mortales causadas por agentes microbiológicos denominados “entomopatógenos”. Estos entomopatógenos causan enfermedades específicas a los insectos y por lo tanto no causan daño a la salud humana ni a la de los cultivos ni animales siempre y cuando sean manejados adecuadamente.. Entre este tipo de agentes microbiológicos encontramos a los hongos, virus, bacterias y nematodos. Entre los agentes microbiológicos de mayor utilización encontramos los siguientes:

- ***Beauveria bassiana, Nomurea rileyi**, hongos para controlar larvas de lepidópteros y coleópteros.*
- ***Verticilium lecanii y Metharrizium anisopliae**, hongos para controlar larvas de lepidópteros, homópteros y ortópteros.*
- ***Bacillus thuringiensis**, bacterias para controlar larvas de lepidópteros.*
- ***Polihedrosis nuclear y Polihedrosis granular**, virus para controlar larvas de lepidópteros.*
- ***Neoplactana carpocapseae**, nematodo que atacan a las plagas de lepidópteros y coleópteros.*

⁶⁰ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003.,p.2.

⁶¹ Idem.,p.2.

Además existe otro tipo de hongos llamados Antagonistas, entre los principales se encuentran:

- ***Gliocladium virens***, que en el mercado se lo encuentra con el nombre de GL 21, actúa sobre patógenos del suelo, por lo que es muy utilizado para desinfección de almácigos. Además actúa contra muchos hongos como *phythoptora infestans*.
- ***Thichoderma viridae***, actúa también contra hongos del suelo por lo que se usa para desinfección de almácigos, y en plantas medicinales, frutas y hortalizas de exportación. Controla también al hongo causante de la lanchara (***phytophthora infestans***).⁶²

4.8.3.2. De origen botánico

Son preparados que se obtienen a partir de procesos de maceración, decocción, infusión, extracción, arrastre de vapor, uso de solventes o fermentación de hojas, flores, frutos, bulbos, raíces y cortezas de plantas a fin de obtener sus principios activos.

4.8.3.2.1. Modo de acción.

- **Repelentes.-** Alejan las plagas por medio de sustancias desagradables que contienen.
- **Fagorepelente.-** Reduce la capacidad de alimentarse que tiene la plaga.
- **Veneno de contacto.-** Mata la plaga al tocarlo.
- **Veneno estomacal.-** Tiene efecto tóxico contra el aparato digestivo de la plaga.
- **Disfrazar olores.-** Aprovecha olores fuertes y desagradables, para ocultar el olor del cultivo de interés.
- **Combinación.-** Es posible combinar varias plantas.
- Entre algunos de muchos vegetales con acción insecticida y fungicida se puede mencionar algunos de ellos:
- **Ají (*Capsicum frutescens*),** ayuda a controlar larvas de lepidópteros, pulgones, enfermedades causadas por hongos.
- **Ajo (*Allium sativum*),** actúa en el control de pulgones, trips, chinches de las plantas afectadas.
- **Ortiga (*Urtica urens*),** su ingrediente activo es la serotonina, que actúa en el control de enfermedades fungosas especialmente.
- **Tabaco (*Nicotiana glauca*),** tiene como ingrediente activo a la nicotina que es uno de los tóxicos orgánicos más poderosos y funciona como insecticida, fungicida, repelente y acaricida.⁶³

4.8.3.2.2. Elaboración de concentrados

El proceso para obtener los principios activos depende del tipo de planta y los componentes que desea extraer. Entre los procedimientos recomendados tenemos:

⁶² SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003, .p.3.

⁶³ Ídem, p5.

- *Decocción.- Hervir el agua con las plantas o partes desmenuzadas, durante 20 o 30 minutos. Se deja enfriar la decocción (tapada) y luego se filtra.*
- *Infusión.- Poner agua hirviendo en un recipiente con las plantas o partes desmenuzadas. Tapar el recipiente y dejar en reposo 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido.*
- *Zumo.- Extraer el jugo de las plantas frescas, licuándolas, moliéndolas o machacándolas. Luego, la papilla obtenida se mete en una bolsa de tela para extraer el líquido a presión.*
- *Maceración.- Las plantas desmenuzadas se colocan en un recipiente y se añade agua fría. La maceración dura de 1 a 2 días, transcurridos los cuales se filtra el líquido.*
- *Purín fermentado.- Se coloca las plantas frescas en un recipiente de cerámica o madera, se le añade agua y se le tapa de tal manera que entre aire. Hay que remover diariamente la mezcla a fin de favorecer la fermentación. Cuando el líquido se pone obscuro (a las 2 semanas aproximadamente), y ya no hace espuma al removerlo, es que está listo para filtrarlo y ser utilizado.⁶⁴*

4.8.3.3. De origen mineral

Se basa en la utilización de Sales de Cobre, Azufre, Sulfatos, Carbonatos, cal, en el control de enfermedades fungosas en diferentes cultivos. Uno de estos preparados es el caldo bordelés, caldo sulfocálcico, entre otros. Por ejemplo, la mezcla Bordelesa tiene dos grandes ventajas: es efectiva contra un amplio rango de hongos y bacterias parásitas y es resistente al lavado por lluvia. Si ha sido preparada correctamente, se adhiere fuertemente a la superficie de las plantas después que se seca. Para obtener máxima efectividad, la aspersión debe ser preparada al momento de aplicarse. Al prepararse mal ó dejarse preparada por más de 2 a 3 horas, la aspersión pierde sus propiedades adhesivas y puede provocar daños.⁶⁵

4.9. Instrumentos de control mecánico

El control mecánico de plagas se realiza manualmente y mediante el uso de redes, trampas de luz, atrayentes alimenticios, sexuales y lumínicos.

Los principales métodos son:

- *Remoción y control manual de insectos, funciona bien en plantaciones hortícolas. La recolección y destrucción de frutos caídos para eliminar la mosca de la fruta, la destrucción selectiva de plantas enfermas, etc., son algunos ejemplos.*

⁶⁴ LANDEZ, Eduardo. Cómo hacer insecticidas agrícolas utilizando plantas de los huertos. Desde el Surco. Quito Ecuador 1999, .p18.

⁶⁵ SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003, .p.9.

- *Recolección a base de aspiradoras. Se utiliza con éxito para controlar pequeños insectos como mosca blanca, trips, minador y arácnidos a nivel de invernaderos y campo abierto*
- *Manejo del agua, la aplicación de chorros de agua a presión para ahogar o desprender a las plagas de los cultivos atacados, funciona bien para gusanos tierreros, mosca blanca, minadores, pulgones, chinches y arácnidos.*
- *Uso de trampas, entre ellas tenemos:*
 - *Trampas de luz*

Sirven para atrapar insectos voladores de hábitos nocturnos, se recomiendan de 9 a 12 trampas por hectárea. Estas trampas funcionan bien con focos de 60wats, linternas a base de kérex, etc.

- *Trampas plásticas*

Consisten en plásticos de color amarillos o celestes cubiertos de aceite o manteca, los de color amarillo sirven para controlar mosca blanca, minador y otros insectos pequeños, mientras que los celestes sirven para atrapar pulgones y trips especialmente en cebolla y ajo. Se recomienda de 9 a 12 pantallas por hectárea. Cuando los plásticos están llenos de insectos que quedan pegados en la grasa, se limpian y se coloca otra vez el aceite para que sigan funcionando.

- *Trampas con feromonas*

Se colocan en las ramas de las plantas atacadas y sirven para atrapar mosca de la fruta y mariposas. Se revisan periódicamente para limpiar y cambiar el atrayente.

- *Trampas Mcphail con fermentos*

Funcionan con atrayentes a base de levadura o fermentos elaborados con cerveza levadura o vinagre. Para controlar insectos, en una botella de vidrio que tiene un orificio de entrada por su parte superior se coloca el fermento, el cual atrae a los adultos de mosca de la fruta, mosca común, mosca blanca, minadores, etc. Las botellas se colocan sobre un soporte o sobre las ramas de árboles. Para babosas, se utilizan recipientes como tarrinas, latas de sardina, conservas, etc., donde se coloca cerveza y levadura de pan, chicha fermentada, vinagre, etc. Se realizan pequeños hoyos en el suelo, se colocan las trampas donde las babosas quedan atrapadas.⁶⁶

⁶⁶SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996, .p266.

4.10. Principales plagas y enfermedades de la lenteja, arveja, haba, maíz, trigo y cebada.⁶⁷

4.10.1. Lenteja

4.10.1.1. Enfermedades

*En general se producen importantes pérdidas ocasionadas principalmente por dos enfermedades; Roya (**Uromyces fabae**) y Actracnosis (**Ascochyta lentys**).*

*Roya, es causada por el hongo **Uromyces fabae**. Los síntomas, normalmente comienzan apareciendo en la hojas basales como pequeñas pústulas redondas de color rojo ladrillo y de aproximadamente un milímetro de diámetro. En la medida que la enfermedad avanza, las pústulas aumentan de tamaño extendiéndose al resto de las hojas también a tallos y vainas. Al final de la temporada aparecen pústulas de color negro sobre hojas y tallos.*

*Antracnosis.- Esta, se encuentra presente en toda la zona de cultivo, pero que tiene mayor incidencia en las zonas más lluviosas, es causada por **Ascochyta lentys**. Los síntomas pueden observarse desde la emergencia de las plantas, ya que la antracnosis es transmisible por semillas. Hojas con manchas grises de forma semicircular, con bordes de color café oscuro, y lesiones más alargadas sobre tallos y pecíolos, son características de esta enfermedad. Las plantas muy afectadas presentan gran defoliación, poco crecimiento y un mayor porcentaje de semillas manchadas.*

4.10.1.2. Plagas

*El pulgón que más ataca al cultivo de la lenteja se llama **Aphis craccivora** denominado pulgón negro que en estado juvenil es de color verde. Tiene un tamaño de 1.5 a 2.45 mm y se trata de un insecto que se propaga muy rápidamente. Se instala en hojas y tallos donde produce daños debido a que extraen la sabia de la planta. Los síntomas que se pueden apreciar son muy notables como la aparición de zonas secas en la planta que van progresando hasta secarla por completo. El pulgón puede poner en peligro la cosecha en el transcurso de muy poco tiempo.*

4.10.2. Arveja

4.10.2.1. Plagas y Enfermedades de la Arveja

*Los pulgones (**Aphis gossypii**), las colonias de pulgones se colocan a lo largo de los tallos, de preferencia en los brotes de crecimiento. Otra gran plaga es el trips (**Frankliniella occidentalis**), estos insectos son los mismos que atacan a la cebolla, y el último es el de mayor preocupación y ataca a los cultivos destinados a grano seco.*

*Entre las enfermedades de las mismas plantas tenemos al tizón (**Xanthomonas campestris**), la cual se produce con grandes humedades,*

⁶⁷ www.infoagro.com. Cultivos Andinos Sierra Norte Ecuador.

la cual ataca en el periodo de floración y formación de vainas, en los tallos las lesiones son de color café claro. El Oidio (**Erisiphe sp**), esta se presenta sobre hojas, tallos y ocasionalmente sobre las vainas, se presenta con manchas blancas circulares y polvorientas que son más visibles en la cara superior de las hojas, otra enfermedad es la pudrición radical (**Pythium sp**) dada por la alta humedad.

4.10.3. Haba

4.10.3.1. Plagas

Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) (West) y (*Bemisia tabaco*) (Genn.).- Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. **Pulgón *Aphis gossypii* y *Myzus persicae***.- Son las especies de pulgón más comunes y abundantes. Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan por todo el cultivo.

Trips *Frankliniella occidentalis*.- Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos.

Minadores de hoja *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza strigata*, *Liriomyza huidobrensis*. Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos.

4.10.3.2. Enfermedades producidas por hongos

Ceniza u oídio *Sphaerotheca fuliginea*, *Pollacci*, *Ascomycetes*, *Erysiphales*.- Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y peciolas e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad.

4.10.4. Maíz

4.10.4.1. Plagas

*Babosas gris y negra: (**Agriolimax y Arion**).*- Síntomas: *mordeduras en las plantas jóvenes que pueden destruirlas o retrasar su desarrollo.*
*Gusanos blancos: (**Melolontha sp y Anoxia sp**).*- Síntomas: *los daños los ocasionan las larvas, sobre todo en el segundo año de su ciclo, devorando el sistema radicular de las plantas desde su emergencia hasta que tienen 8 o 9 hojas.*

4.10.4.2. Enfermedades

*Roya del maíz (**Puccinia sorghi**).*- Síntomas: *produce daños en las hojas que consisten en la aparición de unas pústulas de dos a cuatro cm de diámetro, de color naranja que van haciendo negruzcas con el tiempo.*
*Carbón del maíz (**Ustilago maydis**).*- Síntomas: *Verrugas o abultamientos en las hojas en las franjas internerviales o en la base de los tallos. También puede afectar a las flores masculinas y sobre la mazorca.*

4.10.5. Cebada y Trigo

4.10.5.1. Plagas

*Pulgones (**Rhopalosiphum padi, Sitobion avenae, Schizapis graminum**).*- *Producen importantes daños en la cebada, sobre todo el primero de ellos, pues es el principal vector del Virus del Enanismo Amarillo (BYDV).*

4.10.5.2. Enfermedades

*Roya amarilla (**Puccinia glumarium**).*- *Sobre las hojas y vainas produce pústulas amarillentas dispuestas en líneas paralelas. A continuación aparecen pústulas negras.*

*Carbón desnudo (**Ustilago nuda**).*- *Ataca también a la cebada e incluso sus ataques son más intensos que en el trigo, sobre todo en algunas variedades. La infección tiene lugar cuando se están desarrollando los granos en la espiga. Las esporas del hongo, transportadas por el aire, caen sobre los granos en crecimiento, germinan y penetran en ellos. Estos conservan su apariencia externa completamente normal, pero al sembrarlos la nueva planta que de ellos se origina está completamente invadida por el hongo, apreciándose la invasión en las espigas, quedando reducidas al raquis, cubierto de polvo negro, que se disemina por el aire, propagándose así la enfermedad.*

*Helminthosporiosis de la cebada (**Helminthosporium gramineus**),* *aparecen en la cebada manchas alargadas en las hojas, en sentido longitudinal, que se transforman más adelante en estrías de color pardo violáceo, pudiendo quedar la hoja, al romperse estas estrías, como deshilachadas. A veces, si el ataque es fuerte, puede detener el crecimiento de la planta o impedir el espigado total de ella, quedando las espigas envueltas en las vainas de las hojas o espigando, pero quedando raquílicas. Las espigas atacadas, por tener granos atrofiados,*

no pesan, por lo que quedan más derechas que las normales y con las barbas más separadas de lo normal. La infección temprana puede disminuir en más de un 20% el rendimiento.

4.11. Requerimientos nutricionales de 6 granos andinos

En el cuadro siguiente se muestran los requerimientos de nutrientes de los seis granos andinos como son el trigo, cebada, maíz, haba arveja y lenteja.

CUADRO 3. Requerimientos nutricionales de 6 cultivos andinos en base al análisis de suelo.

CULTIVO	ANÁLISIS DE SUELO	Nitrógeno (N) (Kg/ha)	Fósforo (P ₂ O ₅) (Kg/ha)	Potasio (K ₂ O) (Kg/ha)
Trigo	Bajo (B)	80-100	60-90	40-60
	Medio (M)	60-80	40-60	30-40
	Alto (A)	20-60	0-40	20-30
Cebada	Bajo (B)	80-100	60-90	40-60
	Medio (M)	60-80	40-60	30-40
	Alto (A)	20-60	0-40	20-30
Maíz	Bajo (B)	90	60	60
	Medio (M)	60	30	30
	Alto (A)	30	0	0
Haba	Bajo (B)	40	80-100	40-60
	Medio (M)	40	60-80	20-40
	Alto (A)	40	40-60	0-20
Arveja	Bajo (B)	40	80-100	40-60
	Medio (M)	40	60-80	20-40
	Alto (A)	40	40-60	0-20
Lenteja	Bajo (B)	40	80-100	40-60
	Medio (M)	40	60-80	20-40
	Alto (A)	40	40-60	0-20

Fuente: Impofos. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Quito 1999

5. PROCEDIMIENTO Y RECURSOS

La implementación de la Unidad Demostrativa de Producción de Bioinsumos, se realizó conjuntamente con los compañeros productores y se procedió así:

5.1. Identificación de las principales plagas y enfermedades que causan daños a los cultivos andinos en la zona que comprende la UNOPAC.

Para este trabajo, se realizaron dos reuniones. En la primera, se realizó conjuntamente con los dirigentes de la Organización, la planificación y convocatorias a los productores para su asistencia a dicha actividad. La siguiente reunión se realizó con la presencia de 15 productores de diferentes Comunidades, a quienes se realizó una encuesta, que permitió identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, arveja, lenteja y maíz, así como las necesidades nutricionales de los cultivos en sus zonas. Para ello, se formaron 5 grupos de 3 personas por cada Comunidad presente, con el objetivo de consensuar los conocimientos o experiencias en cada zona e identificar los problemas fitosanitarios en éstos cultivos para definir los Bioinsumos a ser preparados, para ver el formato y resultados de las encuestas realizadas Ver anexo N° 1.

En el Cuadro 4, se muestra un resumen de esta actividad en base al Anexo N° 1:

CUADRO 4. Cuadro resumen de las encuestas realizadas a 15 productores de la UNOPAC, para identificar plagas y enfermedades en 6 cultivos andinos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Total N° de participantes	Cultivo	Plagas	Enfermedades	Respuesta (%)
15	Cebada y trigo	Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>)	Roya (<i>Puccinia striiformis</i> , carbón (<i>Ustilago nuda</i>))	95
	Haba	Pulgón (<i>Aphis fabae</i>), minador (<i>Liriomyza huidibrensis</i>)	Mancha Chocolate (<i>Botrytis fabae</i>)	100
	Maíz	Gusano blanco (<i>Diloboderus abderus</i>), gris (<i>Agrotis segetum</i>) y gusano alambre (<i>Agrotis lineatus</i>)	Podredumbre del tallo (<i>Erwinia spp</i>)	100
	Arveja	Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>)	podrición de la raíz (<i>Phytium sp.</i>), Oidio (<i>Erisiphe sp</i>)	100
	Lenteja	Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>), babosas (<i>Agriolimax</i> y <i>Arion</i>)	Ascoquita (<i>Ascochyta lentis</i>).	100

Fuente: La investigación
Elaborado por: El autor

5.2. Definición del tipo de bioinsumos a elaborarse.

Una vez analizados los resultados obtenidos de las encuestas y luego de llegar a un consenso con los participantes, se determinó los bioinsumos a ser preparados, para ello se firmó un acuerdo de trabajo participativo (Ver Anexo.2), en la producción de estos bioinsumos dando prioridad a aquellos en los que se utilice materiales de la zona. Entre ellos: Abonos orgánicos: Compost, humus, biol y té de estiércol. Insecticidas: De ajo (*Allium sativum*), ají (*Capsicum frutescens*), tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*), ortiga (*Ureca baccifera*), nogal (*Juglans neotropica*). Fungicidas: De ceniza vegetal, cebolla (*Allium cepa*), mezcla de semillas de naranja

(*Citrus sinensis y aurantium*), toronja (*Citrus paradisi*) y limón (*Citrus limón*), caldo bordelés al 1% y Caldo sulfocálcico.

Instrumentos para el control mecánico de plagas: Trampas en base a fermentos, trampas plásticas.

5.3. Implementación de la unidad de producción de bioinsumos

La Organización UNOPAC, cuenta con terrenos comunales en los cuales se realiza la producción agrícola y pecuaria, una de estas propiedades se encuentran ubicada en la Comunidad Santa Rosa de la Parroquia Ayora, a 2 Km del centro poblado, a una altura de 2923 msnm, y una temperatura que oscila entre los 10°C a 15°C.

En esta propiedad, se implementó la Unidad Demostrativa de Producción de Bioinsumos, que cuenta básicamente con un área de producción de bioplaguicidas, un área para la producción de abonos orgánicos y un espacio para lombricultura, todo esto realizado conjuntamente con los beneficiarios. La implementación de la Unidad de Producción de Bioinsumos, contiene varias etapas que las describimos a continuación:

a) Selección del área para su construcción

Se realizó una salida de campo hacia los terrenos comunales pertenecientes a la Organización, donde con la participación de los productores, se seleccionó de forma participativa el área donde se implementará la Unidad Demostrativa de producción de Bioinsumos, así como su diseño respectivo.



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍA 2. Selección participativa del área y diseño para la construcción de la Unidad de producción de bioinsumos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

b) Adecuación de la infraestructura, donde actualmente funciona el área de producción de bioplaguicidas.

Se inició con la adecuación de un cuarto en mal estado, que requirió del trabajo de los beneficiarios de la organización, quienes se turnaban en grupos. El trabajo consistió básicamente en el arreglo del tejado, paredes, piso, construcción de mesas, ventanas y veredas e instalación de servicios básicos como luz y agua, obteniéndose una infraestructura adecuada para la elaboración de bioplaguicidas como se muestra en la memoria fotográfica:



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍA 3. Infraestructura en mal estado sobre la cual se trabajó en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 4. Reconstrucción de la cubierta, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 5. Construcción de mesas al interior del cuarto en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 6. Instalación del entechado del cuarto en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 7. Instalación de lavamanos en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 8. Construcción de veredas en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 9. Pintado de mesas y paredes en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Finalmente, el área de producción de bioplaguicidas fue reconstruido en su totalidad y desde entonces ha venido funcionando con normalidad bajo la administración y trabajo de los productores y dirigentes de la Organización.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 10. Área de producción de bioplaguicidas reconstruida, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”

c) Construcción de una infraestructura para elaboración de fertilizantes orgánicos.

Una vez definida el área que ocuparía la construcción y los materiales a ser utilizados, se inició los trabajos en forma participativa así:



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 11. Limpieza del sitio donde se realizó la construcción, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008.”



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 12. Hoyado del suelo para colocar las columnas de la infraestructura, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 13. Colocación de la cubierta, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 14. Colocación de teja, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008.”



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 15. Limpieza del sitio que ocupa el área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora- Ecuador 2008.”

Luego se compró materiales como baldes, tanques, cortinas de plástico, herramientas: palas, azadón, rastrillo, manguera de agua, regadera, machete, sacos de yute y sogas necesarios para la elaboración de los abonos orgánicos.

Posteriormente se realizó los cerramientos utilizando malla electro soldada, alambre de púas y postes de madera; se pintó los postes del cerramiento y las columnas del galpón, finalmente se puso los rótulos de identificación del proyecto.



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍA 16. Infraestructura construida e implementada con todos los materiales para la producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008.”

5.4. Capacitación

La capacitación formó parte fundamental de este proceso, pues facilitó el intercambio de conocimientos con los productores, generando así espacios de discusión e interés constante.

Se ha venido realizando talleres de capacitación, teórico – prácticos con los productores y demás integrantes de la Organización UNOPAC, capacitación a la que se han sumado los estudiantes de la Escuela de Agro-ecología de la Organización TURUJTA, ello ha dado aún más validez al trabajo realizado.

Los temas tratados en los talleres de capacitación dictados en las instalaciones de la UNOPAC fueron:

- Influencia de plagas y enfermedades en los cultivos andinos
- Manejo Integrado de Plagas
- Elaboración y uso de Bioinsumos
- Bases sobre monitoreo de plagas
- Manejo de plaguicidas sintéticos.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 17. Taller de capacitación sobre plagas y enfermedades, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Una vez recibida la teoría se procedió a la práctica en la unidad de producción de bioinsumos instalada, lo que contribuyó al mejor aprendizaje de los participantes.



Fuente: La investigación



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 18 Y 19. Taller práctico sobre elaboración de diferentes bioinsumos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.4.1. Gira de observación

Con el objetivo de motivar e incentivar a los productores en la elaboración de abonos orgánicos y su importancia dentro de la Agricultura Orgánica, se realizó una gira de observación a una granja integral de la hacienda Palugo ubicada en la vía Sangolquí. Fue una buena experiencia, ya que hubo participación e interés de los compañeros campesinos, generando así, un intercambio de conocimientos, nuevas ideas, proyectos, aspiraciones, fortaleciendo de esta manera los conocimientos adquiridos y la motivación a mejorar, extender o iniciar proyectos productivos en sus propias fincas dentro del contexto agro –ecológico.

Pudimos observar sistemas de compostaje, camas de lombricultura para obtención de humus, elaboración de purines, complementando con la producción en los huertos hortícolas, cerrando así, un sistema completo; desde la producción de abono orgánico donde se utiliza el estiércol de animales de la granja como pollos, gallinas, cerdos,

patos, gansos, alpacas, conejos y ganado bovino, hasta la obtención de alimentos de consumo humano como hortalizas y derivados lácteos.



Fuente: Granja integral, hacienda Palugo-vía Sangolquí

FOTOGRAFÍAS 20 y 21. Compostaje en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: Granja integral, hacienda Palugo vía Sangolquí

FOTOGRAFÍA 22. Materiales de origen animal y vegetal para composteras tomados en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: Granja integral, hacienda Palugo – vía Salgolqui.

FOTOGRAFÍAS 23 y 24. Camas de lombricultura ubicadas junto a la huerta en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: Granja integral, hacienda Palugo – vía Sangolqui.

FOTOGRAFÍAS 25 y 26. Purín, compuesto por suero y pollo muerto descompuesto, se lo utiliza como fuente de Fósforo (P) para horticultura en la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: Granja integral, hacienda Palugo –vía Sangolquí.

FOTOGRAFÍA 27. Huerto hortícola, donde se utilizan todos los fertilizantes orgánicos elaborados en la misma granja en semilleros y camas de cultivo, durante la gira de observación en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5. Producción participativa de bioinsumos.

La elaboración de cada uno de los bioinsumos, se realizó siguiendo paso a paso la metodología recomendada por los diferentes autores, y tomando en cuenta los saberes de los productores.

5.5.1. Preparación de fertilizantes orgánicos

5.5.1.1. El Compost⁶⁸

5.5.1.1.1. Proceso.

Para la elaboración del compost, se procedió a utilizar el método INDORE, para ello, se utilizó los siguientes materiales:

- Fuente de materia carbonada: Rica en celulosa, lignina y azúcares (malezas secas de la huerta de hortalizas, paja de cebada y avena, caña de maíz).

⁶⁸Procedimiento tomado del autor: SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Producción Orgánica de Hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. 2003,.p.238

- Fuente de materia nitrogenada: Estiércoles de ganado bovino, gallinaza y hierba tierna (vicia).
- Fuente de materia mineral: Cal agrícola, roca fosfórica, tierra negra de páramo y agua. A más de ellos se utilizó carretillas, palas, baldes, cinta métrica, agua.



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍA 28. Materiales para proceso de compostaje, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Una vez listos los materiales se procedió a la elaboración de la compostera, para ello se siguieron los siguientes pasos:

- a) Se demarcó el sitio con una superficie de 1.50m de ancho, 2 m de largo (el largo puede variar según los requerimientos hasta 10m), en el centro se colocó un tubo plástico de 1.5m de alto y 10cm de diámetro de tal modo que quede flojo para luego extraerlo.



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍA 29. Demarcación del sitio donde se construirá la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- b) Luego se colocó en la base una capa de 2.5cm de caña de maíz para facilitar el drenaje y la aireación



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍA 30. Colocación de caña de maíz que dan comienzo a la formación de la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

c) Luego se colocó una capa de 20cm de hierba tierna fresca y remojada



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 31. Compostera en formación, donde se observa la capa de hierba tierna fresca (vicia) como parte de los materiales utilizados para compostaje, además de un tubo plástico agujerado que permite la aireación de la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

c) A continuación, una capa de 10cm de la mezcla de estiércol bovino y gallinaza



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 32. Aplicación de estiércol bovino y gallinaza, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- d) Finalmente, se colocó una capa de 2.5cm de la mezcla de partes iguales de tierra negra de páramo, cal agrícola y roca fosfórica.



Fuente: La investigación



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 33 Y 34. Mezcla en partes iguales y aplicación de minerales a la compostera, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- e) Se repitió el proceso desde el literal c, hasta completar 1 metro de altura. Al terminar la compostera, se la cubrió con plástico para guardar humedad y temperatura, así como para evitar la fuga del Nitrógeno.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 35. Recubrimiento de la compostera con plástico, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Al siguiente día se removió el tubo con agujeros colocado en el centro a fin de que circule el aire.

5.5.1.1.2. Manejo de la compostera

Para el manejo de la compostera se realizó lo siguiente:

- a) Se mantuvo el montón siempre húmedo y tapado
- b) Para el control de la temperatura se utilizó un machete (tomando en cuenta que es una herramienta de la que los compañeros si disponen), mismo que se introducía en el centro de la compostera por unos minutos y al tacto se verificaba el incremento de la temperatura, lo que nos indicaba que el proceso si estaba desarrollándose.
- c) Se removió el montón cada 15 días, procurando que los materiales que están en el exterior queden hacia el centro para que la descomposición sea uniforme. Para acelerar el proceso de descomposición, se utilizó dos litros de melaza mezclada con 500 gramos de levadura en polvo, aplicada luego de cada volteo.



Fuente: La investigación

Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 36 Y 37. Primer volteo de la compostera y su posterior aplicación de melaza y levadura, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Transcurridos 90 días desde su elaboración el compost estuvo listo.



Fuente: La investigación



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍAS 38 Y 39. Cosecha de compost, en el que se muestra la tamización del mismo y su posterior ensacado y pesado, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

CUADRO 5. Registro de las actividades de manejo realizadas para la producción del Compost, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

Actividad	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Riego (según requiera)			x	x	x	x	x	x	X	x	X	x	x	x	x	
Volteo					x		x		x		X		x		x	
Aplicación de purín, melaza					x				x		X		x			
Control humedad, temperatura				x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	
Cosecha															x	

Fuente: La investigación
Elaborado por: El Autor

5.5.1.2. El Biol⁶⁹

5.5.1.2.1. Proceso

- Se recolectó el estiércol del ganado bovino en los establos de la UNOPAC.

⁶⁹ Procedimiento tomado del autor: SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 40. Establo y ganado de donde se obtuvo el estiércol fresco, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Se colocó el estiércol fresco hasta la mitad de un tanque para 200 litros de capacidad, seguidamente se agregó 4 kg de alfalfa picada al interior del tanque.



Fuente: La investigación



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 41 Y 42. Estiércol de bovino y alfalfa picada, colocados en el tanque, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Se realizó una mezcla en agua, de 2 litros de melaza y 500 gramos de levadura para acelerar el proceso de fermentación.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 43. Melaza y levadura mezcladas y suministradas al tanque, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Seguidamente se agregó el agua necesaria, dejando un espacio de 20cm entre el agua y el filo del recipiente, espacio necesario para la formación del biogás.
- Finalmente se selló el tanque con una tapa hermética, que contiene una válvula donde se conectó el un extremo de una manguera de 1m de largo, y del otro extremo se colocó una botella plástica conteniendo agua, esto permite la salida del biogás impidiendo el ingreso de oxígeno. Este sistema es un indicador para el tiempo de cosecha del Biol, así, cuando se produce la salida del biogás se aprecia burbujas de aire en el interior de la botella, lo que indica que el proceso de fermentación está en desarrollo, una vez que ha dejado de formarse burbujas en la botella, indica que la fermentación ha concluido y el Biol está listo para cosecharse.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 44. Tanque listo con todos los materiales para la obtención de Biol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- El Biol estuvo listo transcurridos 53 días desde el inicio de su preparación, procediéndose a extraer el líquido producto de la fermentación anaeróbica. Para ello se filtró el líquido con la ayuda de un cedazo para separar las impurezas. De esta manera el Biol estuvo listo para ser utilizado.



Fuente: La investigación



Fuente: La Investigación

FOTOGRAFÍAS 45 Y 46. Proceso de filtración de impurezas del Biol obtenido y listo para ser aplicado al campo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.1.3. Té de Estiércol⁷⁰

5.5.1.3.1. Proceso

- Los materiales utilizados fueron, estiércol bovino, alfalfa, sulphomag, suero de leche, melaza, sogá, balanza y una piedra.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 47. Materiales necesarios para la elaboración del Té de estiércol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Para la preparación del té se colocó en un saco de yute, 12 kg de estiércol bovino, 4 kg de sulphomag, 4 kg de alfalfa picada y una piedra de 5 kg de peso.

⁷⁰ Procedimiento tomado del autor: SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. Quito 2003.



Fuente: La investigación



Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 48 Y 49. Proceso de elaboración del Té, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Luego, se llenó el tanque con agua, y se aplicó una mezcla de 1 litro de melaza y 1 litro de suero de leche. Seguidamente se tapó y se dejó fermentar aeróbicamente durante dos semanas. Al cabo de ese tiempo se retiró el saco quedando listo el Té de estiércol.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 50. Té preparado, en proceso de fermentación aeróbica en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: La investigación

Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍAS 51 Y 52. Recolección del Té, luego que ha cumplido su proceso de fermentación, para el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.1.4. Humus o vermicompost⁷¹

5.5.1.4.1. Proceso

El área de lombricultura se encuentra en una superficie con una ligera pendiente que permite evacuar el exceso de agua, se encuentra ubicada cerca al establo de donde se recoge el alimento para las lombrices, posee agua proveniente de un reservorio y es de fácil acceso al lugar.

Se utilizó a la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), que se la obtuvo en los mismos terrenos de la Organización cerca de los establos.

⁷¹ Procedimiento tomado del autor: SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 53. Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*), obtenida en los terrenos de la UNOPAC, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Lechos o camas. En primer lugar se construyeron 2 camas, con medidas de 9 m de largo por 0.80 m de ancho, y 0.80m de alto, construidas con tablas y estacas de madera. El espacio entre camas es de 0.80 m que sirven como caminos y manejo de carretillas para transportar materiales hacia dichas camas.



Fuente: La investigación

Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 54 Y 55. Construcción de camas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- En las camas se colocaron residuos orgánicos vegetales y animales cuyas cantidades se muestran en el Cuadro 6. Estos materiales se colocaron en el siguiente orden y cantidad:

CUADRO 6. Orden, altura en cm y cantidad en kg, de los materiales orgánicos utilizados en Lombricultura, para el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

ORDEN	MATERIAL	ALTURA EN LA CAMA (cm)	CANTIDAD (kg)
1	Caña de maíz semi descompuesta	10	28
2	Gallinaza	10	360 (8 qq)
3	Estiércol bovino	30	590 (13 qq)
4	Malezas de deshierbas	5	54
5	Paja de cebada	5	54
TOTAL MATERIAL		60	1086

Fuente: La investigación
Elaborado por: El Autor



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 56. Incorporación de material orgánico en capas para su descomposición previo a la colocación de lombrices, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

- Luego de transcurridos 25 días de descomposición de los materiales colocados en las camas se procedió a colocar las lombrices en una cantidad aproximada de 2000 lombrices/m², cuya cantidad tiene un peso aproximado de 2000g, ya que cada lombriz adulta tiene un peso promedio de 1 gramo.

- Durante el manejo se mantuvo la humedad y temperatura adecuada para evitar la fuga de las lombrices

5.5.1.4.2. Cosecha.

Luego de 7 meses el humus estuvo listo para ser cosechado. Se colocó el humus en una superficie plana a fin de extraerle el exceso de humedad y poder manipularlo. Luego se lo tamizó para quitar desechos gruesos y darle mejor presentación.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍAS 57 y 58. Humus cosechado y tamizado, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora-Ecuador 2008”.

5.5.2. Preparación de bioplaguicidas⁷²



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 59. Productores que participaron en la elaboración de bioplaguicidas en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.1. Insecticidas

5.5.2.1.1. Insecticida de ajo

El ajo (*Allium sativum*), es una excelente fuente para realizar preparados caseros con el fin de controlar plagas como larvas de gusanos, pulgones (*Aphis gossypii*), trips (*Frankliniella occidentalis*) y chinches (*Pentatoma rufipes*).

5.5.2.1.1.1. Proceso

Se pesó 2.5 libras de bulbos de ajo, luego se lo machacó y se lo puso a macerar durante 8 días en 4 litros de alcohol étlico en un recipiente cerrado. Transcurridos los 8 días, el insecticida estaba listo para ser utilizado por los compañeros quienes llevaron el producto para aplicar en sus cultivos.

⁷² Procedimientos tomados del autor: SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 60. Productores en la elaboración de insecticida de ajo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.1.2. Insecticida de ají

El ají (*Capsicum frutescens*), igualmente se lo puede preparar de varias formas, pero el resultado es similar, debido a su alto contenido de alcaloides controla plagas como larvas de lepidópteros, pulgones (*aphis gossypii*), trips (*frankliniella occidentalis*).

5.5.2.1.2.1. Proceso

Se machacó 400 gramos de ají y se agregó 50 gramos de jabón de lavar, luego se mezcló el contenido anterior en 4 litros de agua hirviendo y se dejó enfriar. Este producto se lo utiliza el mismo día de su preparación, por ello fue repartido entre todos quienes participaron en su preparación.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 61. Productores en la elaboración de insecticida de ají, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 62. Filtración del insecticida de Ají, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.1.3. Insecticida de tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*).

5.5.2.1.3.1. Proceso

Se realizó una decocción de 12 onzas de hojas de la planta de tabaco en un galón de agua (4 litros) durante 20 minutos, luego se retiró del fuego y se dejó enfriar. Se

filtró y se agregó agua limpia hasta completar 30 litros. Este preparado se puede guardar hasta por 90 días en recipientes oscuros para que la luz no lo descomponga. En este caso fue repartido entre los productores.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 63. Insecticida de tabaco silvestre, realizado por los compañeros durante la práctica, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.1.4. Insecticida de ortiga (*Urtica baccifera*)

5.5.2.1.4.1. Proceso

Se machacó 2 kg de hojas y tallos de ortiga negra, luego se mezcló con 30 litros de agua y se dejó reposar durante 8 días.

5.5.2.1.5. Insecticida de Nogal (*Juglans neotropica*)

5.5.2.1.5.1. Proceso

Se machacó 200 g de hojas de Nogal, posteriormente se colocó este producto en un recipiente cerrado mezclado con 4 litros de agua fría, se lo dejó macerar por 3 días, para luego ser utilizado en el campo.

5.5.2.2. Fungicidas

5.5.2.2.1. Fungicida de ceniza vegetal

Para el control de enfermedades como roya (*Puccinia striformis, sorgui*), Oidio (*Erisiphe sp*), lancha (*Phytophthora infestans*) y mildiu (*Sclerophthora macrospora*).

5.5.2.2.1.1. Proceso

Se utilizó ceniza proveniente de leña de chocho y chilca. Se colocó 1 cucharada de ceniza en 1 litro de agua mezclando hasta su total dilución. El producto fue repartido a los productores.

5.5.2.2.2. Fungicida de semillas de naranja, toronja y limón.

Para el control de enfermedades como Mildiu (*sclerophthora macrospora*, Oidio (*Erisiphe sp*), lancha (*Phytophthora infestans*), *Botrytis cinerea*, Antracnosis.

5.5.2.2.2.1. Proceso

Se machacó 1 kg de la mezcla en partes iguales de éstos tres tipos de semillas y se dejó macerar por 8 días en 4 litros de alcohol etílico. Al cabo de este tiempo se filtró el producto e igualmente se repartió a los compañeros participantes.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 64. Elaboración del fungicida en base a ceniza vegetal, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.2.3. Fungicida de cebolla (*Allium cepa*).

Para el control de cenicilla, hongo que ataca a la mayoría de plantas cuyo principal síntoma visible es un polvo blanco sobre hojas y brotes.

5.5.2.2.3.1. Proceso

Se pesó media onza de cebolla, luego se realizó una infusión de ésta en 1 litro de agua hirviendo. Posteriormente se dejó enfriar para ser aplicado en el campo. El fungicida obtenido se repartió a los productores.

5.5.2.3. Bioplaguicidas a base de minerales

Se elaboraron 2 tipos de productos, así:

5.5.2.3.1. Caldo sulfocálcico

5.5.2.3.1.1. Materiales:

- a) 2 libras de cal agrícola (cal dolomítica)
- b) 4 libras de azufre en polvo
- c) 20 litros de agua
- d) Recipiente metálico
- e) Pala de madera
- f) Recipientes plásticos o de vidrio para envasar
- g) Fuego y leña o si se dispone de una cocina industrial.

5.5.2.3.1.2. Proceso

Se procedió a hervir 20 litros de agua en un recipiente metálico, luego se agregó las cantidades mencionadas de Azufre y Cal simultáneamente, es decir a la vez, se mantuvo la mezcla en movimiento con la pala de madera meciéndola constantemente.

Transcurridos 1 hora y 10 minutos aproximadamente, la mezcla tomó un color rojo vino, por consiguiente se procedió a retirarlo del fuego y dejarlo enfriar, para

entonces el caldo mineral estuvo listo y fue repartido a los compañeros participantes para que apliquen en sus cultivos.



Fuente: La investigación

Fuente. La Investigación

FOTOGRAFÍAS 65 Y 66. Elaboración del caldo sulfocálcico, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.3.2. Caldo bordelés al 1%

5.5.2.3.2.1. Ingredientes

- a) 100 Litros de agua
- b) 1 kg de sulfato de cobre
- c) 1 kg de cal apagada o hidratada
- d) 1 machete para probar la mezcla.
- e) Recipientes o baldes plásticos, guantes, mascarilla.

5.5.2.3.2.2. Proceso

- Se colocó 1 kg de cal en un recipiente plástico denominado A, luego se agregó 90 litros de agua y se lo agitó hasta diluir totalmente su contenido

- Posteriormente se colocó 1 kg de sulfato de cobre finamente molido en otro recipiente plástico denominado B y se agregó 10 litros de agua, se lo revolvió constantemente hasta su completa dilución.
- El contenido del recipiente B que contiene el sulfato de cobre se lo mezcló en el recipiente A que contiene la cal (nunca se debe echar al contrario). Mientras se realizaba este proceso se mantuvo revolviendo la mezcla. Este caldo quedó listo y se lo puede aplicar el mismo día. Al final fue compartido a los compañeros participantes.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 67. Materiales para la elaboración del caldo bordelés al 1%, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.4. Fabricación de instrumentos de control mecánico

5.5.2.4.1. Trampas plásticas

Se usó plástico de color amarillo intenso que atrae principalmente a plagas como, minador (*Liriomyza huidibrensis*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y

otros insectos pequeños. Para su construcción se procedió a cortar 2 estacas de 1 m de largo, en las cuales se clavó el plástico mencionado de 60 cm de largo por 30 cm de alto.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 68. Elaboración de pantallas amarillas para el control mecánico de plagas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.2.4.2. Trampas a base de fermentos

Se utilizó estacas de madera y botellas plásticas, luego se armó la estructura de soporte para la botella que contiene chicha y melaza como fermento para atraer a las plagas. Cada uno de los compañeros elaboró su propia trampa para ser utilizada en sus fincas. En este tipo de trampas, el fermento debe ser cambiado por otro dependiendo de la cantidad de plagas atrapadas o de la duración activa del fermento, por lo general dura 1 o 2 ciclos de acuerdo al cultivo y las condiciones de manejo.



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 69. Elaboración de trampas a base de fermentos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

5.5.3. Diseño y Elaboración del folleto técnico

Durante todo el proceso de elaboración de los fertilizantes orgánicos, bioplaguicidas e instrumentos de control mecánico antes mencionados, se tomó fotografías, notas y experiencias de cada una de las prácticas realizadas con los compañeros participantes, las cuales luego fueron redactadas paso a paso en un folleto didáctico con la debida sustentación de literatura. (Se adjunta folleto)

6. RESULTADOS

6.1. Unidad demostrativa de producción de bioinsumos

6.1.1. Área de producción de bioplaguicidas

- a) Cuenta con una infraestructura que abarca 24m² de construcción.
- b) Posee 2 ventanas construidas de madera y vidrio, que sirven como ventilación.
- c) Contiene 2 mesas de trabajo, construidas de hormigón, ocupan un área de 2.40m² cada una.
- d) Cuenta con servicio de agua potable y un lavamanos.
- e) Piso de cemento alisado.
- f) Instalaciones de energía eléctrica, toma corrientes para conectar aparatos que se utilizan en los procesos de elaboración de bioplaguicidas.
- g) Cuenta con una estantería, donde se colocan los diferentes materiales de trabajo.
El abastecimiento de plantas es permanente, solo depende del requerimiento y colaboración de los compañeros campesinos para su recolección.
- h) Para mayor detalle de los materiales y equipo de trabajo, ver el Cuadro 7.

CUADRO 7. Inventario de materiales disponibles en el área de producción de bioplaguicidas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Balanza mostrador reloj	balanza	1
Balanza electrónica de precisión	balanza	1
Olla de presión	olla	1
Cazuelas 2 tamaños	Cazuela	2
Tamices diferentes tamaños	Tamiz	3
Bandejas plásticas	Bandeja	3
Baldes plásticos diferentes tamaños	balde	7
Probeta de dosificación	probeta	1
Termos de mochila	termo	2
Frascos de vidrio	frasco	4
Jeringas de dosificación	jeringa	4
Algodón	Funda 200g	2
Fundas plásticas	Paquete 100 u.	2
Agua destilada	litros	2
Alcohol industrial	litros	4
Alcohol antiséptico	litros	1
Canecas plásticas (40 litros)	caneca	4
Cloro	Galón	1
Desinfectante	Litros	2
Detergente acción	Tarrina 500g	1
Roca fosfórica	kg	50
Sulfato de Cobre	kg	40
Sulpomag	kg	45
Melaza	Galón	4
Levadura	Funda de 150g	10
Tanque de gas	tanque	1
Cocineta	cocineta	1

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 70. Área de producción de bioplaguicidas implementada, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

6.1.2. Área de producción de abonos orgánicos.

- a) Comprende un área de construcción de 35m².
- b) Tiene un cerramiento que abarca un área de 168m², constituido por postes de madera, mallas de hierro y alambre de púas, con el objetivo de que los procesos realizados dentro del galpón no sean interrumpidos ni dañados por animales y demás agentes externos.
- c) Existen caminos para el traslado de materiales como el estiércol desde el establo hacia las camas de compostaje, además aquellos necesarios para el manejo de carretillas.
- d) Existen rótulos en los sitios destinados para cada proceso
- e) Está diseñado con proyección a ampliarse según se requiera a futuro.

f) Cuenta con los siguientes materiales y herramientas como se muestra en el

Cuadro 8.

CUADRO 8. Inventario de materiales disponibles en el área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Machete	machete	1
Barra	barra	1
Azadón	azadón	2
Palas de manilla	palas	2
Rastrillos	rastrillo	2
Carretillas	carretilla	2
Segueta	segueta	2
Martillo	martillo	1
Clavos 2”	kg	2
Clavos 1/8”	kg	2
Azuela	azuela	1
Regadera plástica	regadera 5 L	1
Manguera gruesa para agua	metros	50
Tanques plásticos	Tanque (200L)	6
Válvulas de aire	válvula	2
Alambre galvanizado	Libras	2
Soga	metros	10
Sacos de yute	sacos	5
Madera en general		

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor



Fuente: La investigación

FOTOGRAFÍA 71. Área de producción de abonos orgánicos, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

6.2. Fertilizantes orgánicos obtenidos

6.2.1. Biol

CUADRO 9. Registro de cosecha de Biol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

FERTILIZANTE ORGÁNICO	CANTIDAD (LITROS)	OBSERVACIONES
Biol	160	Color café oscuro, con aroma a dulce por efecto de la fermentación anaeróbica.

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor

6.2.1.1. Análisis físico-químicos

CUADRO 10. Informe de análisis físico-químicos del Biol obtenido, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

CODIGO	Id. Campo	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (dS/m)	Sólidos totales disueltos	Dureza cálcica (Ca) (mg/l)	K (ppm)	Na (ppm)	
LS/127	BIOL	11.8	6.58	2.76	1378.00	601.20	1520.00	200.00	
CODIGO	Id. Campo	NO ₃ ppm	NO ₂ ppm	Fosfatos PO ₄ ppm	Sulfatos ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm	Zn ppm
LS/127	BIOL	63.00	0.40	75.00	3520.00	23.30	29.60	5.4	3.21

Fuente: Laboratorio de suelos y agua. Universidad Politécnica Salesiana – Cayambe. 2009.

En el Cuadro 11, se muestra la composición del Biol, tomado de la bibliografía que se utilizó para elaborar este fertilizante.

CUADRO 11. Análisis físico-químico del Biol

Componente	unidad	estiércol	Estiércol +alfalfa
Sólidos totales	%	5,6	9,9
Materia Orgánica	%	38,0	41,1
Nitrógeno	%	1,6	2,7
Fósforo	%	0,2	0,3
Potasio	%	1,5	2,1
Calcio	%	0,2	0,4
Azufre	%	0,2	0,2

Fuente: Medina, V.A. y Solari, E, G.1990. Libro, Agricultura Orgánica Suquilanda Manuel.1996.

6.2.2. Té de estiércol

CUADRO 12. Registro de cosecha del té de estiércol, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

FERTILIZANTE ORGÁNICO	CANTIDAD (LITROS)	OBSERVACIONES
Te de estiércol	180	Color café claro, presencia de residuos de estiércol descompuesto.

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor

6.2.2.1. Análisis físico-químico

CUADRO 13. Informe de análisis físico-químicos del Té de estiércol obtenido, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

CODIGO	Id. Campo	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (dS/m)	Sólidos totales disueltos	Dureza cálcica (Ca) (mg/l)	K (ppm)	Na (ppm)	
LS/139	Té de Estiércol	17.7	4.73	4.00	2000.00	120.24	1460.00	480.00	
CODIGO	Id. Campo	NO ₃ ppm	NO ₂ ppm	Fosfatos PO ₄ ppm	Sulfatos ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm	Zn ppm
LS/127	Té de estiércol	30.00	6.00	70.00	7000.00	7.60	9.00	1.25	6.50

Fuente: Laboratorio de suelos y agua. Universidad Politécnica Salesiana – Cayambe. 2009.

En el Cuadro 14, se muestra la composición del té de estiércol tomado de la bibliografía que se utilizó para elaborar este fertilizante.

CUADRO 14. Composición del Té de Estiércol

Composición	Unidades	Contenidos
Agua	%	43
Materia Orgánica	g/kg	106
Nitrógeno	%	10.30
Fósforo (P ₂ O ₅)	%	5.80
Potasio (K ₂ O)	%	3.10
Cobre	%	0.0003
Manganeso	%	0.026
Calcio	%	1.30
Magnesio	meq/100g	1.30
pH		6.8
Relación C/N		13.6/1

Fuente: Chávez J.C.1999. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central. Folleto, Producción Orgánica de Hortalizas e la Sierra norte y central del Ecuador. Suquilanda Manuel.2003

6.2.3. Compost

CUADRO 15. Registro de cosecha del Compost, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (kg)	OBSERVACIONES
Cantidad inicial de material	1280	Textura franca, insípida, color café oscuro, con mínima presencia de material grueso (caña de maíz), presencia de lombriz roja.
Cantidad de compost final	574.54	
Eficiencia de descomposición	40%	
Humedad apreciable al tacto a la cosecha	60%	

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor.

6.2.3.1. Análisis físico-químico

CUADRO 16. Informe de análisis físico-químicos, del Compost elaborado en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

No. Laboratorio	No. Campo	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N.Total %	P ppm	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Clase Textural
LS/149	COMPOST	7,63	8,04	13,09	0,65	99	4,86	3,68	13,5	FRANCO

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

pH		M.O.	N	P	K	Ca	Mg	
Acido	5.5	Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	
Ligeramente Ácido	5.6-6.4	%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
Prácticamente Neutro	6.5-7.5	< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	Bajo
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0	1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11.0 - 20.0	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	Medio
Alcalino	8.1	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	Alto

Fuente: Laboratorio de suelos y agua. UPS-Cayambe

En el Cuadro 17, se muestra la composición físico-química media del compost tomado de la bibliografía utilizada.

CUADRO 17. Composición físico-química media del compost

Componente	unidad	Valor
Materia Orgánica	%	65-70
NO ₂	%	1.5 – 2.0
P ₂ O ₅	%	2 – 2.5
Potasio	%	1 - 1.5
Magnesio	%	1 – 2.5
Calcio	%	2 – 8
pH		6.8 – 7.2

Fuente: Bioagro. Composición físico-química media del compost. www.bioagro.com.uy/composicion_quimica.htm

6.2.4. Humus

CUADRO 18. Registro de cosecha de Humus, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (kg)	OBSERVACIONES
Cantidad inicial de material	1086	Textura franca, insípida, color café oscuro, con mínima presencia de material grueso (caña de maíz), presencia de lombriz roja en reproducción masiva.
Cantidad de compost final	450.4	
Humedad apreciable al tacto a la cosecha	60%	

Fuente: La Investigación
Elaborado por: El autor

6.2.4.1. Análisis físico – químico

CUADRO 19. Informe de análisis físico-químicos, del Humus en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

No. Laboratorio	No. Campo	pH	C.E.	M.O.	N.Total	P	K	Ca	Mg	Clase Textural
			dS/m	%	%	ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
LS/127	HUMUS-UNOPAC	6,64	0,61	12,41	0,62	74,34	4,6	3,49	3,73	FRANCO

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

pH		M.O.	N	P	K	Ca	Mg	
		Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	
		%	%	PPM	cmo/kg	cmo/kg	cmo/kg	
Ácido	5.5	< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	Bajo
Ligeramente Ácido	5.6-6.4	1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11.0 - 20.0	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	Medio
Prácticamente Neutro	6.5-7.5	> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	Alto
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0							
Alcalino	8.1							

Fuente: Laboratorio de suelos y agua. UPS-Cayambe

En el Cuadro 20, se muestra los valores medios analíticos del humus de lombriz, tomado de la bibliografía utilizada.

CUADRO 20. Valores medios analíticos del humus de lombriz

Componentes	Unidad	Valor
pH		7 – 7.5
Materia Orgánica	%	60
Nitrógeno	%	2 - 3
Fósforo	%	1 – 3
Potasio	%	1 – 1.5
Relación C/N	%	9 – 12
Microelementos (hierro, zinc, cobre, manganeso, magnesio)	%	1

Fuente: Centro de Investigación y desarrollo. Lombricultura S.C.I.C

6.3. Bioplaguicidas

6.3.1. Insecticidas

6.3.1.1. Insecticida de ajo

6.3.1.1.1. Forma de aplicación y dosis

Se debe realizar aspersiones al follaje de los cultivos atacados cada 6 a 8 días en una dosis de 7-10 ml/litro de agua.

6.3.1.2. Insecticida de ají

6.3.1.2.1. Forma de aplicación y dosis

Antes de utilizarlo hay que filtrarlo. Se debe realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos atacados cada 8 días. La dosis es de 1 litro de esta solución en 5 litros de agua.

6.3.1.3. Insecticida de ortiga

6.3.1.3.1. Forma de aplicación y dosis

Controla pulgones, mosca blanca. Los 30 litros de producto puro filtrarlo y aplicarlo utilizando una bomba manual, intentando mojar más al envés de las hojas y tallos afectados.

6.3.1.4. Insecticida de nogal

6.3.1.4.1. Forma de aplicación y dosis

Para controlar pulgón, trips, chinches y otros insectos plaga, para ello, utilizar los 200 gramos de este preparado en 1 litro de agua. Aplicar al follaje de las plantas afectadas por plagas cada 8 días.

6.3.2. Fungicidas

6.3.2.1. Preparado en base a ceniza vegetal

Para controlar enfermedades fungosas como la Lancha, Roya, Oídio, Mildiu veloso, se diluye una cucharada de ceniza vegetal en 1 litro de agua y se aplica al follaje de las plantas. También se puede realizar aplicaciones al follaje con ceniza vegetal en dosis de 12 gramos por metro cuadrado cada 6 a 8 días espolvoreando la ceniza previamente colocada en un recipiente.

Se puede utilizar ceniza vegetal para controlar hongos que causan daños a los granos almacenados, además de otros insectos plaga, para ello, mezclar la semilla o los granos a almacenarse con la ceniza en recipientes cerrados, utilizar una proporción 1:1.

6.3.2.2. Fungicida de cebolla

Antes de aplicar, cernir y posteriormente mezclar 1 litro de este fungicida en 9 litros de agua limpia y aplicar al campo con un intervalo de 8 días utilizando una bomba manual.

6.3.2.3. Fungicidas de semillas de naranja, toronja y limón.

Para aplicación en el campo se debe utilizar una dosis de 5 a 10 ml por litro de agua, realizar aspersiones al follaje cada 8 días.

6.3.3. Bioplaguicidas a base de minerales

6.3.3.1. Caldo sulfocálcico

6.3.3.1.1. Usos y forma de aplicación

Se debe realizar aspersiones al follaje de los cultivos afectados utilizando una bomba manual cada 8 días, usar 1 litro del caldo en 20 litros de agua. La pasta se puede usar colocándola en las heridas de podas de frutales, estacas, etc.

6.3.3.2. Caldo bordelés al 1%

6.3.3.2.1. Usos y formas de aplicación

Se debe colar o cernirlo antes de aplicarlo. Para leguminosas como fréjol, lenteja, arveja entre otras se recomienda en proporción 1:1 un litro de caldo por uno de agua, para cebolla, tomate, remolacha, ajo 3:1 tres litros de caldo por uno de agua, para tomate, zanahoria, papa con más de 30cm de altura se debe aplicar 2:1 dos de caldo por una de agua, no existe una receta única para estos caldos y los usos son múltiples usted puede hacer ajustes y tener mucha iniciativa para los control de plagas y enfermedades en los cultivos.

6.4. Folleto de información técnica

Este documento, posee información sobre la elaboración, uso y dosis de los diferentes bioinsumos elaborados, como se muestra en el documento adjunto

7. CONCLUSIONES

- a) De acuerdo al Cuadro 4, de las encuestas realizadas a 15 productores de diferentes comunidades, el 95% de los encuestados conoce y tiene problemas de plagas como Pulgón (*Aphis gossypii*) y enfermedades como la Roya (*Puccinia striformis*), carbón (*Ustilago nuda*) en los cultivos de trigo y cebada; para el cultivo del haba, el 100%, responde que la enfermedad más común es la Mancha Chocolate (*Botrytis fabae*) y plagas como pulgón (*Aphis gossypii*), minador (*Liriomyza huidibrensis*); para el cultivo de maíz el 100% responde que tiene problemas de Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*), gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gusano gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*); en el cultivo de arveja el 100% responde que tienen problemas de pudrición de la raíz (*Phytium sp.*), Oidio (*Erisiphe sp*) y pulgón (*Aphis gossypii*) y en el cultivo de lenteja de Ascoquita (*Ascochyta lentis*), pulgón (*Aphis gossypii*) y babosas (*agriolimax y arion*).
- b) La infraestructura que ocupa el área de producción de bioplaguicidas y el área de producción de abonos orgánicos que en su conjunto conforman la Unidad demostrativa de producción de bioinsumos, fue realizada participativamente con los productores de la UNOPAC y posee todas las herramientas, materiales y adecuaciones para continuar produciéndolos.
- c) Durante la ejecución del producto se elaboraron conjuntamente con los productores los siguientes bioinsumos:
- Abonos orgánicos: Biol (160 litros), té de estiércol (180 litros), compost (574.54 kg) y humus (450.40 kg).
 - Bioplaguicidas: Insecticidas de ajo (*Allium sativum*) (4 litros), de ají (*Capsicum frutescens*) (20 litros), de hojas de tabaco silvestre (*Nicotiana*

glauca) (30 litros), de ortiga (*Urtica dioica*) (30 litros), de nogal (*Juglans neotropica*) (10 litros); además fungicidas de ceniza vegetal (10 litros), de cebolla (*Allium cepa*) (10 litros), de semillas de naranja (*Citrus sinensis* y *aurantium*), de toronja (*Citrus paradisi*) y de limón (*Citrus limon*) (4 litros).

- Caldos minerales: Caldo sulfocálcico (20 litros) y caldo bordelés al 1% (100 litros).
- Pantallas plásticas de color amarillo (6 unidades) y trampas a base de fermentos (6 unidades), para el control mecánico de plagas.

Todos estos bioinsumos fueron repartidos a los productores de la UNOPAC para que apliquen en sus cultivos.

- d) Se diseñó el folleto técnico que contiene información sobre la elaboración de abonos orgánicos, así como de bioplaguicidas, con todos los procedimientos, materiales, usos y dosis de aplicación de acuerdo a la bibliografía utilizada para su elaboración.
- e) A través de la capacitación mediante el trabajo teórico práctico y la gira de observación, se logró incentivar a los productores de la UNOPAC, en la elaboración y uso de Bioinsumos, lo que asegurará la sostenibilidad de este proyecto.

8. RECOMENDACIONES

- a) Aprovechar la infraestructura para continuar el proceso de capacitación y concienciación del uso de bioinsumos, en el cual se incluya a niños, jóvenes y adultos, no sólo del sector campesino sino también del sector urbano.
- b) La Unidad demostrativa de producción de bioinsumos instalada, a más de servir para capacitación, puede ser aprovechada para producir abonos y bioplaguicidas, para ser utilizados en los cultivos de la misma finca de la UNOPAC, ya que cuenta con suficiente espacio
- c) Utilizar los restos de cosechas, deshierbas y estiércol bovino que está siendo desperdiciado ya que al lavar el establo no es recolectado, además de los residuos de la planta procesadora de harinas, como el salvado de arroz de cebada para elaborar los abonos orgánicos.
- d) Durante la elaboración de los abonos orgánicos y bioplaguicidas, se recomienda usar equipo de protección como mascarillas, guantes de plástico, botas, entre otros, para prevenir posibles daños a la salud
- e) Se recomienda probar constantemente la elaboración de nuevos bioplaguicidas, para el control de plagas y enfermedades, como los que se sugieren en el Anexo N° 3.
- f) Se recomienda elaborar nuevamente los diferentes abonos orgánicos, siguiendo el mismo procedimiento y realizar los análisis físico químicos en 2 laboratorios a la vez
- g) Se recomienda a la Organización UNOPAC, realizar un trabajo de investigación, en el que se pruebe la efectividad de los fertilizantes orgánicos y bioplaguicidas que se preparen en la planta, en los 6 cultivos andinos utilizados en la elaboración del uchujacu.

- h) Para la aplicación foliar de los fertilizantes orgánicos Biol y té de estiércol, de preferencia se recomienda hacerlo en las primeras horas de la mañana y últimas horas de la tarde, para aprovechar que en estos horarios hay una mayor asimilación de los fertilizantes porque hay una mayor apertura de estomas en las hojas de las plantas.
- i) Para el caso de los bioplaguicidas, al no ser sistémicos se recomienda hacer la aplicación foliar con mucha precisión especialmente en el envés de las hojas donde habitan la mayoría de insectos plaga.
- j) Se recomienda realizar pruebas de toxicidad de los bioplaguicidas que se elaboren.

9. RESUMEN

El Diseño e implementación de una Unidad Demostrativa de Producción de Bioinsumos, nace como una propuesta de la Organización UNOPAC, que fundamentada en la aplicación de técnicas utilizadas en la Agricultura Orgánica, pueda dar solución a los problemas de nutrición y sanidad de los cultivos de seis granos andinos como son: cebada (*Ordeum vulgare*), trigo (*Triticum vulgare*), maíz (*Zea mays*), haba (*Vicia faba*), arveja (*Pisum sativum*) y lenteja (*Lens culinaris*), que sirven como materia prima para la elaboración de Uchujacu⁷³, producto que la Organización procesa y comercializa en el mercado local.

Todo el trabajo se realizó con el apoyo de los productores y promotores de la misma Organización. En primera instancia, se realizaron encuestas, para identificar, de acuerdo a conocimientos y experiencias propias de los campesinos, las principales plagas y enfermedades que afectan a sus cultivos, y en base a estos resultados, se decidió el tipo de bioinsumos a elaborarse.

Posteriormente, mediante trabajo participativo con los productores de la UNOPAC, se adecuó una infraestructura, donde ahora funciona el área de producción de bioplaguicidas; para ello se realizaron labores de acondicionamiento de techo y piso, pintado de puerta, paredes y ventanas, construcción de mesas, veredas, lavamanos, e instalación de energía eléctrica y agua potable. Junto al área de producción de bioplaguicidas, también se construyó una infraestructura para la producción de abonos orgánicos.

⁷³ Uchujacu, en el idioma Quichua significa colada de ají, se denomina al producto compuesto por harina proveniente de seis granos: maíz, haba, arveja, lenteja, cebada y trigo, para la elaboración de una colada (sopa espesa) como alimento humano nutritivo.

Una vez concluido el trabajo de adecuación y construcción de la infraestructura para la producción de bioinsumos, se realizó un proceso de capacitación a los productores de la UNOPAC, en temas como; la influencia de plagas y enfermedades en los cultivos andinos, elaboración y uso de bioinsumos y monitoreo de plagas. A más de ello se realizó una gira de observación a una granja integral de la zona, con el objetivo de motivar, incentivar y capacitar a los participantes a seguir produciendo alimentos orgánicos, a más de esta manera puedan emprender nuevos proyectos productivos, mejorar algunos ya establecidos o según el caso en sus propias fincas.

Posteriormente, se procedió a la elaboración de los bioinsumos que fueron seleccionados por los mismos productores, y se obtuvieron los abonos orgánicos: Biol (160 litros), Té de estiércol (180 litros), Compost (574.54 kg) y Humus de lombriz (450.4 kg); bioplaguicidas: insecticidas de ajo (*Allium sativum*) (4 litros), ají (*Capsicum frutescens*) (20 litros), hojas de tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*) (30 litros), ortiga (*Urtica baccifera*) (30 litros), nogal (*Juglans neotropica*) (10 litros); fungicidas en base a ceniza vegetal (10 litros), cebolla (*Allium cepa*) (10 litros), mezcla de semillas de naranja (*Citrus sinensis* y *aurantium*), toronja (*Citrus paradisi*) y limón (*Citrus limon*) (4 litros); caldos minerales: caldo sulfocálcico (20 litros) y caldo bordelés al 1% (100 litros). También se elaboró 12 trampas para el control mecánico de plagas, entre ellas 6 pantallas de color amarillo intenso para el control de pulgón (*Aphis gossypii*), mosca blanca (*Trialeurodes sp*) y otro tipo de insectos voladores, además 6 trampas artesanales en base a fermentos con materiales de madera y botellas plásticas. La elaboración de todos los bioinsumos antes mencionados, se realizó a través de encuentros de trabajo teórico-práctico y fueron

compartidos a todos los compañeros que participaron luego de su preparación, para que sean aplicados en los cultivos de sus fincas.

Conforme avanzó el trabajo de campo, se elaboró un folleto o guía técnica con todos los procedimientos, usos y dosis de aplicación de los bioinsumos que se prepararon. Este documento se encuentra en el área de producción de bioplaguicidas, y es utilizado por los compañeros campesinos que trabajan en ella.

Al momento la Organización UNOPAC, cuenta con una Unidad Demostrativa de producción de Bioinsumos en funcionamiento, y con la participación de los estudiantes de la Escuela de Agro-ecología de la misma Organización, se recomienda continuar con la capacitación y producción de bioinsumos, que pueden ser aplicados en los cultivos de la misma finca.

El Recurso humano fue la principal y fundamental herramienta de trabajo, ya que su participación activa, predisposición, motivación e interés por parte de los compañeros, permitió que este proyecto sea gratificante para todos. Durante el proceso de trabajo teórico- práctico en la elaboración de bioinsumos, hubo la asistencia de compañeros de otras organizaciones campesinas como la TURUJTA, técnicos agrícolas y otros, quienes resaltaron nuestro trabajo como exitoso e importante.

10. SUMMARY

The Design and implementation of a Demonstrative Unit of Production of Bioinsumos, are born like a proposal of the Organization UNOPAC that based in the application of techniques used in the Organic Agriculture, she can give solution to the nutrition problems and sanity of the cultivations of six Andean grains as they are: barley (*Ordeum vulgare*), wheat (*Triticum vulgare*), corn (*Zea mays*), bean (*Vicia faba*), arveja (*Pisum sativum*) and lentil (*Lens culinaris*) that serve as matter prevail for the elaboration of Uchujacu⁷⁴, product that the Organization processes and it markets in the local market.

The whole work was carried out with the support of the producers and promoters of the same Organization. In first instance, they were carried out surveys, to identify, according to knowledge and propers experiences of the peasants, the main plagues and illnesses that affect to their cultivations, and based on these results, he decided the bioinsumos type to be elaborated.

Later on, by means of participatory work with those producers of UNOPAC, an infrastructure was adapted, where now the area of bioplaguicidas production works; for they were carried out it works of roof and floor, colored of door, walls and windows, construction of tables, sidewalks, washbowl, electric power installation and drinkable water. Next to the area of bioplaguicidas production, an infrastructure was also built for the production of organic fertilizer.

Once concluded the adaptation work and construction of the infrastructure for the bioinsumos production, were carried out a qualification process to those producers of

⁷⁴ Uchujacu, in the language Quichua means laundry of pepper, it is denominated to the compound product by flour coming from six grains: corn, bean, pea, lentil, barley and wheat, for the elaboration of a laundry (thick soup) as human nutritious food.

UNOPAC, in topics as; the influence of plagues and illnesses in the Andean cultivations, elaboration and bioinsumos use and to monitor of plagues. To more than she was carried out it an observation tour to an integral farm of the zone, with the objective of motivating, to motivate and to enable the participants to continue producing organic foods, to more than this way they can undertake productive new projects, to already improve some established or according to the case in their own properties.

Later on, you proceeded to the elaboration of the bioinsumos that they were selected by the same producers, and the organic fertilizers were obtained: Biol (160 liters), Tea of manure (180 liters), Compost (574.54 kg) and Humus (450.4 kg); bioplaguicidas: insecticides of garlic (*Allium sativum*) (4 liters), pepper (*Capsicum frutescens*) (20 liters), tobacco (*Nicotiana glauca*) (30 liters), nettle (*Urtica baccifera*) (30 liters), waltree (*Juglans neotropica*) (10 liters); fungicides based on vegetable ashes (10 liters), onion (*Allium sativum*) (10 liters), mixture of orange seeds (*Citrus sinensis and aurantium*), grapefruit (*Citrus paradisi*) and lemon (*Citrus limon*) (4 liters); mineral broths: broth sulfocálcico (20 liters) and broth embroider to 1% (100 liters). It was also elaborated 12 traps for the mechanical control of plagues, among them 6 screens of yellow intense color for the plant louse (*Aphis gossypii*) control, white (*Trialeurodes sp*) fly and another type of flying insects, also 6 handmade traps based on ferments with wooden materials and plastic bottles. The elaboration of all the mentioned bioinsumos, was carried out through encounters of theoretical-practical work and they were shared all the partners that participated after its preparation, so that they are applied in the cultivations of its properties.

As the fieldwork advanced, it was elaborated a pamphlet or technical guide with all the procedures, uses and dose of application of the bioinsumos that got ready. This document is in the area of bioplaguicidas production, and it is used by the rural partners that work in her.

To the moment the Organization UNOPAC, has a Demonstrative Unit of production of Bioinsumos in operation, and with the participation of the students of the School of Agriculture-ecology of the same Organization, it is recommended to continue with the qualification and bioinsumos production that can be applied in the cultivations of the same property.

The human Resource was the main and fundamental work tool, since its active participation, bias, motivation and interest on the part of the partners, allowed that this project is gratifying for all. During the process of theoretical work - practical in the bioinsumos elaboration, there was the attendance of partners of other rural organizations as TURUJTA, agricultural and other technicians who stood out our work as successful and important.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. ESPINOZA, José. MOLINA, Eloy. Acidez y Encalado de los suelos. Instituto de Potasa y el Fosforo. Centro de Investigaciones Agronómicas. Quito, Ecuador. 1999.
2. FERRUZI, Carlo. Manual de Lombricultura. Departamento Producciones Animales E.T.S. Ingenieros Agrónomos – U.P.M. Bologna-Italia.1994.
3. LANDEZ, Eduardo. Cómo hacer insecticidas agrícolas utilizando plantas de los huertos. Desde el Surco. Quito Ecuador 1999.
4. MUÑOZ, Carlos. Guía de estudio de Agricultura Orgánica. Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe-Ecuador. 2003
5. MARTÍNEZ, Laureano. Manual técnico de fertilizantes.2003.
6. PADILLA, Washington. Fertilización de los suelos y Nutrición Vegetal. Quito – Ecuador. 2004
7. PEÑA. Elizabeth, y otros. Manual para la Elaboración de Abonos Orgánicos en la Agricultura Urbana. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La Habana-Cuba. 2002
8. SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B.1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro. 1996.
9. SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Producción Orgánica de Hortalizas en la sierra norte y central del Ecuador. 2003.
10. SUQUILANDA, Valdivieso, Manuel B. Elaboración, uso y manejo de los Bioinsecticidas. Folleto técnico.2003.
11. s/a. Documento SEAE. Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional. (2006)
12. s/a. Programa Andino de Innovación Participativa de la organización UNOPAC. Cantón Cayambe. Provincia de Pichincha- Ecuador. 2008
13. www.infoagro.com. Los Abonos Orgánicos, Cultivos Andinos sierra norte Ecuador.
14. www.infoagro.com. Cultivos Andinos Sierra Norte Ecuador.
15. www.infoagro.com. Propiedades de los abonos orgánicos.
16. www.infoagro.com. Gestión de la calidad y BPA. Precauciones en el uso de fertilizantes orgánicos.

12. ANEXOS

ANEXO 1. Encuestas realizadas a los productores de diferentes Comunidades, para identificar las principales plagas y enfermedades que atacan a los cultivos de la zona que comprende la UNOPAC, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”.

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

Encuesta realizada a productores de la UNOPAC, para identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, maíz, arveja y lenteja, así como también el uso de bioinsumos en los cultivos.

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

Nombres Jose Ernesto Apellidos Pillajo Cabezas.
Documento de identificación N° 171025668-4
DIRECCIÓN:
Comunidad: La Buena Esperanza Sector: Parroquia Ayora
Teléfono fijo _____ celular 094 544 568

DATOS DEL PREDIO

Nombre de la finca Finca Bonita
Extensión (ha) 400 m²
Ubicación: Sector: Barrío la Buena Esperanza Ayora

A) DATOS SOBRE LOS CULTIVOS

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Escoja una de las siguientes opciones y marque con una X:

1.- En el cultivo de CEBADA Y TRIGO, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- | | |
|--|---------------|
| a) Roya amarilla (<i>Puccinia striiformis</i>) | <u> X </u> |
| b) Carbón desnudo (<i>Ustilago nuda</i>) | <u> X </u> |
| c) Oidio (<i>Erisiphe graminis</i>) | <u> </u> |

¿Qué plagas ha identificado usted?

- | | |
|---|--------------|
| a) Pulgones (<i>Schizapis graminum</i>) | <u> X </u> |
| b) Nematodos (<i>Heterodera avenae</i>) | <u> X </u> |

2.- En el cultivo de HABA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- | | |
|--|---------------|
| a. Ceniza u oidio (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>) | <u> </u> |
| b. Podredumbres de cuello y/o raíz (<i>Phytophthora spp.</i> y <i>Pythium spp</i>) | <u> </u> |
| c. Mancha Chocolate (<i>Botrytis fabae</i>) | <u> X </u> |

¿Qué plagas ha identificado usted?

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| a) Pulgones (<i>Aphis gossypii</i>) | <u> X </u> |
|---------------------------------------|--------------|

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

- b) Nemátodos (*Meloidogyne spp*) _____
- c) Araña roja y blanca _____
- d) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) x
- e) Trips (*Frankliniella occidentalis*) _____
- f) Minadores, Orugas x

3.- En el cultivo de MAÍZ, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Puccinia Sorghi*) _____
- b) Carbón (*Ustilago maydis*) _____
- c) Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*) _____
- d) Podredumbre radicular (*Rhizoctonia spp*) x

¿Qué plagas ha identificado usted?

- c) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- d) Gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*) x
- e) Acaros: araña roja (*Tetranychus sp*) _____

4.- En el cultivo de ARVEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Tizón _____
- b) Oidio (*Erisiphe sp*) x
- c) Pudrición de la raíz (*Phytium sp*) x

¿Qué plagas ha identificado usted?

- f) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- g) Pulgón (*Aphis gossypii*) x

5.- En el cultivo de LENTEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Uromyces fabae*) x
- b) Ascoquita (*Ascochyta lentis*) x
- c) Hongos (*Fusarium sp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) x
- b) Pulgón azul (*Aphis gossypii*) x

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

B) FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

1.- ¿Practica usted la Agricultura Orgánica?

Si _____ No

2.- ¿Qué tipos de Bioinsumos utiliza? Seleccione y marque con una X

- a) Biol _____
- b) Bocashi _____
- c) Compost _____
- d) Humus
- e) Té de estiércol _____
- f) Abono de frutas _____

3.- ¿Utiliza otro bioinsumo? Seleccione y marque con una X

Si _____ No Cual es? _____

4.- ¿Está de acuerdo usted, en que se implemente una planta de bioinsumos en su Organización?

Si No _____

5.- ¿Desea usted participar y colaborar en las actividades para la producción de bioinsumos en la planta a implementarse en su Organización?

Si No _____

¿Porque? queremos utilizar la mejor producción sana para
consumir productos orgánicos y entregar a la finca
con materia orgánica ya no con químicos.

Encuesta realizada por:
Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa
Agosto - 2008

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

Encuesta realizada a productores de la UNOPAC, para identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, maíz, arveja y lenteja, así como también el uso de bioinsumos en los cultivos.

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

Nombres Felisa Inlago Apellidos Inlago
Documento de identificación N° 170518073-3
DIRECCIÓN:
Comunidad: San Isidro de cajas Sector: Cruz huyko
Teléfono fijo _____ celular _____

DATOS DEL PREDIO

Nombre de la finca _____
Extensión (ha) 3
Ubicación: Sector: _____

A) DATOS SOBRE LOS CULTIVOS

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Escoja una de las siguientes opciones y marque con una X:

1.- En el cultivo de CEBADA Y TRIGO, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya amarilla (*Puccinia striiformis*) X
b) Carbón desnudo (*Ustilago nuda*) X
c) Oidio (*Erisiphe graminis*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Schizapis graminum*) X
b) Nematodos (*Heterodera avenae*) _____

2.- En el cultivo de HABA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a. Ceniza u oidio (*Sphaerotheca fuliginea*) _____
b. Podredumbres de cuello y/o raíz (*Phytophthora spp.* y *Pythium spp*) X
c. Mancha Chocolate (*Botrytis fabae*) X

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Aphis gossypii*) X

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC. AYORA - ECUADOR 2008

- b) Nemátodos (*Meloidogyne spp*) _____
- c) Araña roja y blanca _____
- d) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) _____
- e) Trips (*Frankliniella occidentalis*) _____
- f) Minadores, Orugas _____ **X**

3.- En el cultivo de MAÍZ, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Puccinia Sorghi*) _____
- b) Carbón (*Ustilago maydis*) _____
- c) Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*) _____ **X**
- d) Podredumbre radicular (*Rhizoctonia spp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- c) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- d) Gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*) _____ **X**
- e) Acaros: araña roja (*Tetranychus sp*) _____

4.- En el cultivo de ARVEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Tizón _____
- b) Oidio (*Erisiphe sp*) _____ **X**
- c) Pudrición de la raíz (*Phytium sp*) _____ **X**

¿Qué plagas ha identificado usted?

- f) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____ **X**
- g) Pulgón (*Aphis gossypii*) _____ **X**

5.- En el cultivo de LENTEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Uromyces fabae*) _____
- b) Ascoquita (*Ascochyta lentis*) _____ **X**
- c) Hongos (*Fusarium sp*) _____ **X**

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____ **X**
- b) Pulgón azul (*Aphis gossypii*) _____ **X**

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

B) FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

1.- ¿Practica usted la Agricultura Orgánica?

Si _____ No

2.- ¿Qué tipos de Bioinsumos utiliza? Seleccione y marque con una X

- a) Biol _____
- b) Bocashi _____
- c) Compost
- d) Humus _____
- e) Té de estiércol _____
- f) Abono de frutas _____

3.- ¿Utiliza otro bioinsumo? Seleccione y marque con una X

Si _____ No Cual es? _____

4.- ¿Está de acuerdo usted, en que se implemente una planta de bioinsumos en su Organización?

Si No _____

5.- ¿Desea usted participar y colaborar en las actividades para la producción de bioinsumos en la planta a implementarse en su Organización?

Si No _____

¿Porque? Por Que Jamos aber Practicos dentro de nuestra organización y en nuestra comunidad.

Encuesta realizada por:
Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa
Agosto - 2008

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC. AYORA - ECUADOR 2008

Encuesta realizada a productores de la UNOPAC, para identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, maíz, arveja y lenteja, así como también el uso de bioinsumos en los cultivos.

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

Nombres Enrique Amador Apellidos Andrango Sanchez
Documento de identificación N° 1703895033-1
DIRECCIÓN:
Comunidad: SAN FRANCISCO CAJAS Sector: Romí LOMA
Teléfono fijo _____ celular _____

DATOS DEL PREDIO

Nombre de la finca Romí LOMA
Extensión (ha) 400 m²
Ubicación: Sector: SAN FRANCISCO DE CAJAS

A) DATOS SOBRE LOS CULTIVOS

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Escoja una de las siguientes opciones y marque con una X:

1.- En el cultivo de CEBADA Y TRIGO, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya amarilla (*Puccinia striiformis*) X
- b) Carbón desnudo (*Ustilago nuda*) X
- c) Oidio (*Erisiphe graminis*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Schizapis graminum*) X
- b) Nematodos (*Heterodera avenae*) _____

2.- En el cultivo de HABA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a. Ceniza u oidio (*Sphaerotheca fuliginea*) _____
- b. Podredumbres de cuello y/o raíz (*Phytophthora spp.* y *Pythium spp*) _____
- c. Mancha Chocolate (*Botrytis fabae*) X

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Aphis gossypii*) X

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC. AYORA - ECUADOR 2008

- b) Nemátodos (*Meloidogyne spp*) _____
- c) Araña roja y blanca _____
- d) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) _____
- e) Trips (*Frankliniella occidentalis*) _____
- f) Minadores, Orugas _____

3.- En el cultivo de MAÍZ, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Puccinia Sorghi*) _____
- b) Carbón (*Ustilago maydis*) _____
- c) Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*) _____
- d) Podredumbre radicular (*Rhizoctonia spp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- c) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- d) Gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*) _____
- e) Acaros: araña roja (*Tetranychus sp*) _____

4.- En el cultivo de ARVEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Tizón _____
- b) Oidio (*Erisiphe sp*) _____
- c) Pudrición de la raíz (*Phytium sp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- f) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- g) Pulgón (*Aphis gossypii*) _____

5.- En el cultivo de LENTEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Uromyces fabae*) _____
- b) Ascoquita (*Ascochyta lentis*) _____
- c) Hongos (*Fusarium sp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- b) Pulgón azul (*Aphis gossypii*) _____

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

B) FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

1.- ¿Practica usted la Agricultura Orgánica?

Si No

2.- ¿Qué tipos de Bioinsumos utiliza? Seleccione y marque con una X

- a) Biol
- b) Bocashi
- c) Compost
- d) Humus
- e) Té de estiércol
- f) Abono de frutas

3.- ¿Utiliza otro bioinsumo? Seleccione y marque con una X

Si No Cual es? _____

4.- ¿Está de acuerdo usted, en que se implemente una planta de bioinsumos en su Organización?

Si No

5.- ¿Desea usted participar y colaborar en las actividades para la producción de bioinsumos en la planta a implementarse en su Organización?

Si No

¿Porque? Si tengo que participar

Encuesta realizada por:
Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa
Agosto - 2008

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

Encuesta realizada a productores de la UNOPAC, para identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, maíz, arveja y lenteja, así como también el uso de bioinsumos en los cultivos.

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

Nombres salomé Apellidos Sauchez
Documento de identificación N° 100295152 - 5
DIRECCIÓN:
Comunidad: San Isidro de cajas Sector: _____
Teléfono fijo 089 202294 celular _____

DATOS DEL PREDIO

Nombre de la finca _____
Extensión (ha) 1000 metros
Ubicación: Sector: San Isidro Alto

A) DATOS SOBRE LOS CULTIVOS

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Escoja una de las siguientes opciones y marque con una X:

1.- En el cultivo de CEBADA Y TRIGO, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya amarilla (*Puccinia striiformis*) X
b) Carbón desnudo (*Ustilago nuda*) X
c) Oidio (*Erisiphe graminis*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Schizapis graminum*) _____
b) Nematodos (*Heterodera avenae*) _____

2.- En el cultivo de HABA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a. Ceniza u oidio (*Sphaerotheca fuliginea*) _____
b. Podredumbres de cuello y/o raíz (*Phytophthora spp.* y *Pythium spp*) X
c. Mancha Chocolate (*Botrytis fabae*) X

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Aphis gossypii*) X

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

- b) Nemátodos (*Meloidogyne spp*) _____
- c) Araña roja y blanca _____
- d) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) _____
- e) Trips (*Frankliniella occidentalis*) _____
- f) Minadores, Orugas _____ *✓*

3.- En el cultivo de MAÍZ, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Puccinia Sorghi*) _____
- b) Carbón (*Ustilago maydis*) _____
- c) Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*) _____ *✓*
- d) Podredumbre radicular (*Rhizoctonia spp*) _____ *✓*

¿Qué plagas ha identificado usted?

- c) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____
- d) Gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*) _____ *✓*
- e) Acaros: araña roja (*Tetranychus sp*) _____

4.- En el cultivo de ARVEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Tizón _____
- b) Oidio (*Erisiphe sp*) _____ *✓*
- c) Pudrición de la raíz (*Phytium sp*) _____ *✓*

¿Qué plagas ha identificado usted?

- f) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____ *✓*
- g) Pulgón (*Aphis gossypii*) _____ *✓*

5.- En el cultivo de LENTEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Uromyces fabae*) _____
- b) Ascoquita (*Ascochyta lentis*) _____ *✓*
- c) Hongos (*Fusarium sp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Babosas gris y negra (*Agriolimax y Arion*) _____ *✓*
- b) Pulgón azul (*Aphis gossypii*) _____ *✓*

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

B) FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

1.- ¿Practica usted la Agricultura Orgánica?

Si _____ No X

2.- ¿Qué tipos de Bioinsumos utiliza? Seleccione y marque con una X

- a) Biol X
- b) Bocashi _____
- c) Compost _____
- d) Humus _____
- e) Té de estiércol _____
- f) Abono de frutas _____

3.- ¿Utiliza otro bioinsumo? Seleccione y marque con una X

Si _____ No X Cual es? _____

4.- ¿Está de acuerdo usted, en que se implemente una planta de bioinsumos en su Organización?

Si X No _____

5.- ¿Desea usted participar y colaborar en las actividades para la producción de bioinsumos en la planta a implementarse en su Organización?

Si X No _____

¿Porque? porque nosotros queremos Aprender Aplicar en nuestros planta para tener un Alimentos sano

Encuesta realizada por:
Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa
Agosto - 2008

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

Encuesta realizada a productores de la UNOPAC, para identificar las principales plagas y enfermedades de la cebada, trigo, habas, maíz, arveja y lenteja, así como también el uso de bioinsumos en los cultivos.

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

Nombres Alexandra Guadalupe Apellidos Inlago Andringo
Documento de identificación N° 172278387-3
DIRECCIÓN:
Comunidad: San Francisco de Cajas Sector: Casha Loma
Teléfono fijo _____ celular 094085103

DATOS DEL PREDIO

Nombre de la finca _____
Extensión (ha) 1 hectaria
Ubicación: Sector: San Francisco

A) DATOS SOBRE LOS CULTIVOS

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Escoja una de las siguientes opciones y marque con una X:

1.- En el cultivo de CEBADA Y TRIGO, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya amarilla (*Puccinia striiformis*) X
b) Carbón desnudo (*Ustilago nuda*) X
c) Oidio (*Erisiphe graminis*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Schizapis graminum*) X
b) Nematodos (*Heterodera avenae*) _____

2.- En el cultivo de HABA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a. Ceniza u oidio (*Sphaerotheca fuliginea*) _____
b. Podredumbres de cuello y/o raíz (*Phytophthora spp.* y *Pythium spp*) _____
c. Mancha Chocolate (*Botrytis fabae*) X

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Pulgones (*Aphis gossypii*) X

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

- b) Nemátodos (*Meloidogyne spp*) _____
- c) Araña roja y blanca _____
- d) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) _____
- e) Trips (*Frankliniella occidentalis*) _____
- f) Minadores, Orugas _____ **X**

3.- En el cultivo de MAÍZ, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Puccinia Sorghi*) _____
- b) Carbón (*Ustilago maydis*) _____
- c) Podredumbre del tallo (*Erwinia spp*) _____ **X**
- d) Podredumbre radicular (*Rhizoctonia spp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- c) Babosas gris y negra (*Agriolimax* y *Arion*) _____
- d) Gusano blanco (*Diloboderus abderus*), gris (*Agrotis segetum*) y gusano alambre (*Agrotis lineatus*) _____ **X**
- e) Acaros: araña roja (*Tetranychus sp*) _____

4.- En el cultivo de ARVEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Tizón _____
- b) Oidio (*Erisiphe sp*) _____ **X**
- c) Pudrición de la raíz (*Phytium sp*) _____ **X**

¿Qué plagas ha identificado usted?

- f) Babosas gris y negra (*Agriolimax* y *Arion*) _____
- g) Pulgón (*Aphis gossypii*) _____ **X**

5.- En el cultivo de LENTEJA, ¿Qué enfermedades ha identificado usted?

- a) Roya (*Uromyces fabae*) _____
- b) Ascoquita (*Ascochyta lentis*) _____ **X**
- c) Hongos (*Fusarium sp*) _____

¿Qué plagas ha identificado usted?

- a) Babosas gris y negra (*Agriolimax* y *Arion*) _____ **X**
- b) Pulgón azul (*Aphis gossypii*) _____ **X**

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

B) FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

1.- ¿Practica usted la Agricultura Orgánica?

Si _____ No

2.- ¿Qué tipos de Bioinsumos utiliza? Seleccione y marque con una X

- a) Biol _____
- b) Bocashi _____
- c) Compost _____
- d) Humus
- e) Té de estiércol _____
- f) Abono de frutas _____

3.- ¿Utiliza otro bioinsumo? Seleccione y marque con una X

Si _____ No Cual es? _____

4.- ¿Está de acuerdo usted, en que se implemente una planta de bioinsumos en su Organización?

Si No _____

5.- ¿Desea usted participar y colaborar en las actividades para la producción de bioinsumos en la planta a implementarse en su Organización?

Si No _____

¿Porque? yo voy aprender a preparar abonos organicos
y hazi poder sembrar en mi nuestras propias tierras y
cultivar con nuestras propios medios

Encuesta realizada por:
Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa
Agosto - 2008

ANEXO 2. Documento de Acuerdo, llevado a cabo con los productores de la UNOPAC, para la elaboración de bioinsumos y seguimiento participativo en cada una de las actividades llevadas a cabo, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”

ACUERDO

Conforme a la reunión realizada el 12 de Agosto del año 2008, en la cual se realizó la socialización del proyecto de Investigación DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC, a cargo del Tglo. Fernando Cuarán Sarzosa, con la participación de los productores y estudiantes de la escuela de agro ecología de la UNOPAC, se llegó a los siguientes acuerdos:

1. Dar apoyo y acompañamiento por parte de los productores y estudiantes de la escuela de agro ecología, en las actividades de establecimiento de la unidad demostrativa de producción de bioinsumos.
2. Elaborar conjuntamente con los participantes, los siguientes bioinsumos:

ABONOS ORGÁNICOS:

1. Biol
2. Té de estiércol
3. Humus
4. Compost

BIOPLAGUICIDAS:

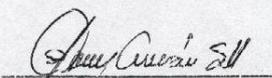
5. Insecticida de ajo (*Allium sativum*)
6. Insecticida de ají (*Capsicum frutescens*)
7. Insecticida de hojas de tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*)
8. Insecticida de nogal (*Juglans neotropica*)
9. Insecticida de ortiga (*Urtica baccifera*),
10. Fungicida en base a ceniza vegetal
11. Fungicida de cebolla (*Allium cepa*)
12. Fungicida de la mezcla de semillas de naranja (*Citrus sinensis* y *aurantium*), toronja (*Citrus paradisi*) y limón (*Citrus limon*)
13. Caldos minerales: Caldo sulfocálcico y caldo bordelés al 1%

MÉTODOS DE CONTROL MECÁNICO

14. Trampas plásticas
15. Trampas a base de fermentos

3. Iniciar la elaboración de los bioinsumos anteriormente mencionados inmediatamente después de haber culminado los trabajos de establecimiento de la unidad de producción de bioinsumos.
4. Dar seguimiento y manejo a la producción de bioinsumos por parte de los productores y estudiantes de la escuela de agro ecología de la UNOPAC, durante los periodos posteriores al funcionamiento de la unidad demostrativa de producción de bioinsumos.

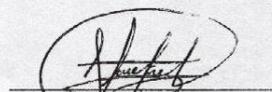
Para constancia firman:



Tglo. Fernando Cuarán S.

CI. 171703127-0

RESPONSABLE INVESTIGACION



Srta. Lucia Lechon

CI. 400234680-7

COORDINADORA ESCUELA
AGROECOLOGIA UNOPAC

ANEXO 3. Plantas con principios insecticidas y fungicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en los cultivos.

Nombre	Parte de la planta	Acción	Dosis	Preparación	Aplicación	Control
Nogal (<i>Juglans neotropica</i>)	Hojas	Insecticida	200 g/lt	Maceración	Aspersión	Pulgón
Llantén (<i>Plantago major</i>)	Todo	Insecticida	1Kg/lt agua	Infusión	Aspersión	Chinches, pulgón, trips.
Ortiga (<i>Ureca baccifera</i>)	Todo menos raíz (100g/litro de agua)	Insecticida	Aplicación sin diluir	Maceración (24 horas)	Aspersión	Pulgón, ácaros, trips
Manzanilla (<i>Matricaria chamomilla</i>)	Flores secas (50 gramos)	Fungicida	1 litro de producto en 4 litros de agua	Decocción	Aspersión	Mildiu veloso, enfermedades bacterianas
Guanto (<i>Datura sp</i>)	Hojas y flores (200 g)	Insecticida, fungicida	25 ml/20 litros de agua	Zumo	Aspersión	Pulgones, polillas, ácaros chinches, orugas. Enfermedades bacterianas y fungosas
Chocho (<i>lupinus mutabilis</i>)	Semilla madura (200 g)	Insecticida, fungicida	1 litro del producto / 9 litros agua jabonosa	Decocción	Aspersión	Pulgones, ácaros chinches, orugas. Enfermedades bacterianas
Ruda (<i>Ruta graveolens</i>)	Follaje (200 g)	Insecticida	1 litro de producto/4 litros de agua jabonosa	Maceración por 2 días	Aspersión	Pulgones

Fuente: Cómo hacer insecticidas agrícolas. Eduardo Landez. Desde El Surco. Quito-Ecuador 1999

ANEXO 4. Registros de asistencia de los productores y otros, a cada una de las actividades programadas, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”

FEDERACION DE ORGANIZACIONES POPULARES
DE AYORA - CAYAMBE

Acuerdo ministerial N° 000877 del 13 de Mayo de 1993



TEMA... Selección Participativa Bioinsumos AREA... Proyecto Investigación Unopac
ACTIVIDAD... Planta Bioinsumos FECHA... 12 Agosto 2008

NOMBRES	COMUNIDAD	N° CEDULA	FIRMA
Rosa Lechoiv	Santa Ana	170498849-1	[Firma]
Rosa Lechoiv	" "	171462058-8	[Firma]
Segundo Cabezas	Paras del Gran Poder	170287639-5	[Firma]
Eynesto Pillojo	Parabuta Especazon	171025668-4	[Firma]
Sandra Ulumango	San Francisco de la Compañia	172292801-5	[Firma]
Sara Ulumango	San Francisco de la Compañia		
Ignacio Andarango	San Isidro de C.		[Firma]
Roma C. Pije	Espino Espino	100222314-5	[Firma]
Manuel Mercedes Bautista	Espejo Espejo	100108657-6	[Firma]
Delia Sánchez	San Isidro de C.		[Firma]
Rosa M. Andarango	San Isidro de C.	170904839-9	[Firma]
Ernesto Andarango	San Isidro de C.	171088754-6	[Firma]
Emilio Pacheco	San Miguel del Pacha	171269477-5	[Firma]

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
 PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
 AYORA - ECUADOR 2008

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Construcción de Galpón - Bioinsumos

LUGAR: Terrenos Comunales UNOPAC

FECHA: Sábado, 20 Diciembre 2008

RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Lein A Sandoz	San Esteban	1709103031	<i>[Firma]</i>
2	Agustín Lombrango	San Esteban	170169127	<i>[Firma]</i>
3	Rafel Lombrango	San Esteban	170203990	<i>[Firma]</i>
4	Luisa Achina	San Esteban		<i>[Firma]</i>
5	José Lombrango	San Esteban	1708289985	<i>[Firma]</i>
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

FEDERACION DE ORGANIZACIONES POPULARES
DE AYORA - CAYAMBE

Acuerdo ministerial N° 000877 del 13 de Mayo de 1993



TEMA... *Playas y Enfermedades* AREA... *Proyecto Investigación UNDPAC*
ACTIVIDAD... *Bioinsumos* FECHA... *12 de Junio del 2009*

NOMBRES	COMUNIDAD	N° CEDULA	FIRMA
<i>Laura Navarro</i>	<i>Union y Vida</i>	<i>170704505-3</i>	<i>Laura Navarro</i>
<i>Espumosa Endara</i>	<i>Galapagos</i>	<i>170381591-8</i>	<i>Espumosa Endara</i>
<i>Ruben Inacio</i>	<i>San Isidro de Cajas</i>	<i>171510792-4</i>	<i>Ruben Inacio</i>
<i>Leticia Inacio</i>	<i>Eugenio Espejo</i>	<i>171167158-4</i>	<i>Leticia Inacio</i>
<i>Rosalio Andueza</i>	<i>San Isidro</i>	<i>171090717-1</i>	<i>Rosalio Andueza</i>
<i>Isidro Inacio</i>	<i>San Isidro Cajay</i>	<i>171177028-7</i>	<i>Isidro Inacio</i>
<i>Andriana & Veneranda</i>	<i>Santa Ana</i>	<i>770859975-2</i>	<i>Andriana & Veneranda</i>
<i>Alberto Sanchez A.</i>	<i>San Isidro Cajay</i>		<i>Martina Q</i>
<i>Elica Inacio</i>	<i>San Isidro</i>	<i>170518073-3</i>	<i>Felisa Inacio</i>
<i>Rose Inacio</i>	<i>San Isidro de Cajas</i>	<i>170768249-2</i>	<i>Rose Inacio</i>
<i>Anselmo Sanchez</i>	<i>San Isidro de Gaja</i>		<i>Anselmo Sanchez</i>
<i>Isabel Pengel</i>	<i>C.B. Galapagos</i>	<i>171265121-3</i>	<i>Isabel Pengel</i>

FEDERACION DE ORGANIZACIONES POPULARES
DE AYORA - CAYAMBE

Acuerdo ministerial N° 000877 del 13 de Mayo de 1993



TEMA.. AGRICULTURA... BUCLES... AREA... AGROPECUARIO.....

ACTIVIDAD.. TALLER... TRABAJO... PRACTICA... FECHA.. 19-08-2008.....

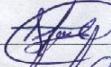
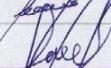
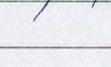
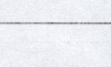
MINGA GALPON

NOMBRES	COMUNIDAD	N° CEDULA	FIRMA
Isabel Inlago	San Isidro		<i>[Signature]</i>
Maria Liganda Cabeza	El Prado	171261275-1	<i>[Signature]</i>
Yenia Angela	El Prado	100074044-11	<i>[Signature]</i>
Yania Glasa	El Prado	171530411-9	<i>[Signature]</i>
Marlene Luisa	San Isidro	100049074-8	
Victoria Sanchez	San Isidro de Cajas	171785784-9	<i>[Signature]</i>
Ernesto Rilogo	Buena Esperanza	171025668-4	<i>[Signature]</i>
LUISA CIROCA.	LOS WTES AMORA.	171245554-1	<i>[Signature]</i>
Alex Cabavanga	San Isidro		<i>[Signature]</i>
Eduardo Lechin	Santa Ana	170398862-4	<i>[Signature]</i>
Guillermo Sanchez	San Isidro	532113263-7	<i>[Signature]</i>
Martín Sanchez	San Isidro	100345833-6	<i>[Signature]</i>
Isidro Inlago	San Isidro	17177029-7	<i>[Signature]</i>
Alfonso Sanchez	San Isidro	100237970-7	<i>[Signature]</i>
Solomé Semly	San Isidro	110245152-5	<i>[Signature]</i>
Eris Sanchez	San Isidro	77120491-0	<i>[Signature]</i>
Alberto Sanchez	San Isidro	171340502-3	<i>[Signature]</i>
Norma Calugallin	Santa Maria de Milan		<i>[Signature]</i>
Norma Quilumbaquin	San Miguel del Prado	172467255-3	<i>[Signature]</i>
Norma Quilumbaquin	San Miguel del Prado	170862317-6	<i>[Signature]</i>

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
 PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
 AYORA - ECUADOR 2008-2009

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Preparación de Bioinsecticidas
 LUGAR: Laboratorio Artesanal UNOPAC - Sta Rosa - Ayora
 FECHA: Miércoles, 19 de Agosto 2009
 RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Lucia Lechón	UNOPAC	1002576907	
2	Segundo Cabezas	UNOPAC	1702826395	
3	Heveran Uviera	Heifer	060220151-9	
4	Fernando Pigu	San Esperanza	05180816-6	
5	Ernesto Pillo	San Berna Esperanza	1771025668-4	
6	Alfredo Calagullin	San Isidro de Agua	7716227549	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Elaboración de Biol
 LUGAR: Planta Bioinsumos UNOPAC - Sta Rosa Ayora
 FECHA: 23 Agosto 2009
 RESPONSABLE: Tigo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Helena Adán	UNOPAC	4702825827 095555358	<i>Helena Adán</i>
2	Norma Calagullin	Milan - Unopac	—	<i>Norma Calagullin</i>
3	Lucía Lechos	S. F. Cajas	1000576907	<i>Lucía Lechos</i>
4	Norma Quilumbaquin	Prado/UNOPAC	—	<i>Norma Quilumbaquin</i>
5	Norma Quilumbaquin	Prado Unopac	170862346	<i>Norma Quilumbaquin</i>
6	Felisa Inzaghi	San Isidro - Unopac	170518073-3	<i>Felisa Inzaghi</i>
7	Luis Juarez	Unopac Barrio Los Siles	100069128-5	<i>Luis Juarez</i>
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC. AYORA - ECUADOR 2008-2009

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Elaboración de Bioinsumos (Bioinsecticidas) y Té de Estiércol
 LUGAR: Laboratorio Artesanal Sta Rosa - Ayora
 FECHA: Jueves, 08 Octubre 2009
 RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

N°	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	N° de Cédula	Firma
1	Hernán Uvidio	Heifer	060220151-9	<i>[Firma]</i>
2	DANIEL ESCOBAR	BIOGENSA	170954495-9	<i>[Firma]</i>
3	Iralda Cumbal	JARP.	171740981-1	<i>[Firma]</i>
4	Bertha Lanchimba	COINCCA	171510197-5	<i>[Firma]</i>
5	Rosa Acero	COINCCA	171295233-4	<i>[Firma]</i>
6	Marlene Chalango	COINCCA	172353222-6	<i>[Firma]</i>
7	Norma Calagullin	UNOPAC-Nilón	-	<i>[Firma]</i>
8	Carolina Naranjo	Unopac Prado	170862317-6	<i>[Firma]</i>
9	Helgadac Archinero	Unopac	170282532-2	<i>[Firma]</i>
10	Rafaela Coiza	Barrio La Cruz	170545446-3	<i>[Firma]</i>
11	Luzia Lechon	UNOPAC	170237680-7	<i>[Firma]</i>
12	Afredo Archinero	Heifer	170972680-1	<i>[Firma]</i>
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Preparación de Caldo Sulfocélico y Caldo Bordelés

LUGAR: Lab. Artesanal Sta Rosa - Ayora

FECHA: Jueves, 15 Octubre 2009

RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Emilia Guzmán	Santa María	1702673176	<i>[Firma]</i>
2	Teresa Ferrer	Santa María	1715085237	<i>[Firma]</i>
3	Eduardo Zechin	Santa Ana	1703988624	<i>[Firma]</i>
4	Juliza Moza	Unión y Vida		<i>[Firma]</i>
5	Norma Calugilla	Santa María - Unopac		<i>[Firma]</i>
6	Adriana Adriza	Unopac	1702826322	<i>[Firma]</i>
7	Amalia Guálcher	Unión y Vida		<i>[Firma]</i>
8	Herman Uvidia	Heifer	060220151-9	<i>[Firma]</i>
9	Ernesto Pillajo	Buena Esperanza	1710256684	<i>[Firma]</i>
10	Alfredo Juchango	Heifer	1704126804	<i>[Firma]</i>
11	Lucio León	UNOPAC	1002376877	<i>[Firma]</i>
12	Enrique León	S.F. Casas	1703987391	<i>[Firma]</i>
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008-2009

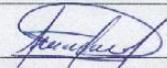
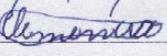
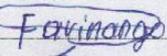
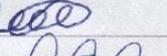
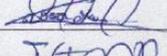
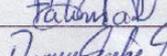
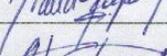
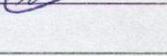
REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Cosecha Compost - Humus

LUGAR: Santa Rosa Ayora

FECHA: Jueves, 26 Noviembre 2009

RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Teresa Farinango	san Isidro C.	771508525-7	
2	Clemencia Andrade	san francisco		
3	Hilda Farinango	El Prado		
4	Rosa Hortencia Catacango	Saras		
5	Rosa Beilambaguin	El Prado	442299921-4	
6	Fátima Yadhira Zambono	Olmedo	131670224-3	
7	Diana Tarpe	cloto	171692093-7	
8	Heleclera Achirio	UNOPAC	170892532-2	
9	Geidy Lozano	La Buena Esperanza	770892545-6	
10	Cristian Otavalo	UNOPAC	111476019-4	
11	César Angub	Quito	171734657-9	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008-2009

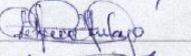
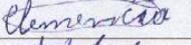
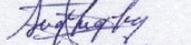
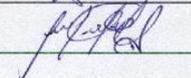
REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Limpieza del Galpón, comas lombricultura, caminos.

LUGAR: Santa Rosa Ayora

FECHA: 28 Octubre 2009

RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Maria Clara Qui. Lumbaguin	Sta Rosa de Ayora	171211045-9	
2	Isidoro Gallego	Eugenio Espejo	171167158-4	
3	Wilmer Gallego	San Francisco		
4	Isidoro Inlayo	UNOPAC.	171177028-7	
5	Carlos Padronango	UNOPAC	171567401-4	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
AYORA - ECUADOR 2008

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Evaluación a productores (Bioinsumos)
 LUGAR: Salones UNOPAC
 FECHA: 18 - Diciembre - 2009
 RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

N°	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	N° de Cédula	Firma
1	Yenny Leonila Farinango G.	Eugenio Espejo C.	100273965-2	<i>Yenny Farinango</i>
2	Maria Alegria Farinango Inlago	Eugenio Espejo		<i>Maria Alegria Farinango</i>
3	Abel Pinango	San Esteban	170166686-7	<i>Abel Pinango</i>
4	Zoilo Achime	UV	170393694-6	<i>Zoilo Achime</i>
5	Esperanza Embora	C.B. Galapagos	170381591-8	<i>Esperanza Embora</i>
6	Yoselino Diaz	Esmeraldas	1701643106	<i>Yoselino Diaz</i>
7	Amalia Cuadri	UV.		<i>Amalia Cuadri</i>
8	Olivia Quiñambayán	Sto Rosa Ca	1712110459	<i>Olivia Quiñambayán</i>
9	Rogelio Ambrayo	San Esteban	171080717-1	<i>Rogelio Ambrayo</i>
10	Amalia Sandoval	San Esteban	170548855-7	<i>Amalia Sandoval</i>
11	Leiticia Inlago	Eugenio Espejo	171167158-4	<i>Leiticia Inlago</i>
12	Leiticia Zamayo	La Buena Esperanza	17089545-6	<i>Leiticia Zamayo</i>
13	Cristian Obando	UNOPAC	171476014-4	<i>Cristian Obando</i>
14	José Galapagos	San Isidro de Bajos	170168249-2	<i>José Galapagos</i>
15	Andriamba & Venusokao	Santo Ana	1705598-76-2	<i>Andriamba & Venusokao</i>
16				
17				
18				
19				
20				

DISEÑO Y ESTABLECIMIENTO PARTICIPATIVO DE UNA UNIDAD DEMOSTRATIVA DE
 PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS EN LA ORGANIZACIÓN UNOPAC.
 AYORA - ECUADOR 2008-2009

REGISTRO DE ASISTENCIA

ACTIVIDAD: Gira de Observación - Compostaje, lombricultura, cultivos orgánicos, purines.
 LUGAR: Pifo -
 FECHA: Lunes, 21 Diciembre 2009
 RESPONSABLE: Tlgo. Fernando Cuarán Sarzosa

Nº	Nombres y Apellidos	Comunidad/Sector	Nº de Cédula	Firma
1	Soleima Gualacata	Eugenio Espejo	1720212297	<i>Soleima Gualacata</i>
2	Ubalina Gualacata	Eugenio Espejo	100351222-3	<i>Ubalina Gualacata</i>
3	Abel Pinango Lasa	San Esteban	170166686-1	<i>Abel Pinango</i>
4	Abel Pinango A.	San Esteban	171727961-4	<i>Abel Pinango</i>
5	Gina Tafes	Boyanabe	1002072007	<i>Gina Tafes</i>
6	Ernesto Pilago	Buena Esperanza	171025668-4	<i>Ernesto Pilago</i>
7	Zola Achina	Asociación V	172936946	<i>Zola Achina</i>
8	Anna Cecilia Cevallos	A.C.U.		<i>Anna Cecilia Cevallos</i>
9	Augusto Obispo	Emunaldon	1600642247	<i>Augusto Obispo</i>
10	Georgina D-ina	Esmeraldas	172766366	<i>Georgina D-ina</i>
11	Incoración Inago	San Isidro	170541879-7	<i>Incoración Inago</i>
12	Fernando Cuarán Sarzosa	U.P.S	1717031270	<i>Fernando Cuarán Sarzosa</i>
13	Magdalena Andrombe	San Esteban	171423800-9	<i>Magdalena Andrombe</i>
14	Isabel Inago	Eugenio Espejo	1706266648	<i>Isabel Inago</i>
15	Rosa Carbajal	Eugenio Espejo	170631766-4	<i>Rosa Carbajal</i>
16	Olga Cholango	Eugenio Espejo	171234352	<i>Olga Cholango</i>
17	Jenny Farinango	" "	100232965	<i>Jenny Farinango</i>
18	Hector M. Farinango	San Esteban	171452424	<i>Hector M. Farinango</i>
19	Alberto Sanchez Achina	San Isidro	170162242	<i>Alberto Sanchez Achina</i>
20	María Natividad Inago	San Isidro	-	-

ANEXO 5. Resultados de los análisis físico-químicos, realizados a cada uno de los fertilizantes orgánicos obtenidos en este proyecto, en el “Diseño y establecimiento participativo de una unidad demostrativa de producción de bioinsumos en la Organización UNOPAC. Ayora – Ecuador 2008”



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cliente: "UNOPAC"

Nro. Informe: 32

Fecha Ingreso: 05/10/2009

Fecha emisión: 12/11/2009

Cantidad muestras: 02

Localidad: Ayora

Tipo de muestra: Biol (LS/127); T-estiércol (LS/139)

Tipo de análisis: Físico – Químico

CARACTERÍSTICA DE LAS MUESTRAS

LS/127	BIOL	LÍQUIDO TURBIO (> 388 UNF)
LS/139	TÉ DE ESTIERCOL	LÍQUIDO TURBIO (> 388 UNF)

INFORME DE ANÁLISIS

PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS

CÓDIGO	Id. Campo	Temperatura °C (ingreso a laboratorio)	pH (ingreso a laboratorio)	Conductividad (dS/m)	Sólidos totales disueltos mg/l	Cálcio (Ca) mg/l	K ppm ó mg/l	Na ppm ó mg/l
LS/127	BIOL	11,80	6,58	2,76	1378,00	601,20	1520,00	200,00
LS/139	TÉ DE ESTIERCOL	17,70	4,73	4,00	2000,00	120,24	1460,00	480,00

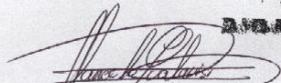
PARÁMETROS QUÍMICOS

CÓDIGO	Id. Campo	NO3 ppm ó mg/l	NO2 ppm ó mg/l	Fosfatos PO4 (ppm ó mg/l)	Sulfatos ppm ó mg/l	Fe ppm ó mg/l	Mn ppm ó mg/l	B ppm ó mg/l	Zn ppm ó mg/l
LS/127	BIOL	63,00 *	0,40 *	75,00 *	3520,00 *	23,30 *	29,60 *	5,40 *	3,21 *
LS/139	TÉ DE ESTIERCOL	30,00 *	6,00 *	70,00 *	7000,00 *	7,60 *	9,00 *	1,25 *	6,50 *

* MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO MERCK

Realizado por: Ing. Agr. Orlando Gualavisi

Nota: Los resultados corresponden **únicamente** a las muestras entregadas por el cliente.



Ing. Agr. Orlando Gualavisi
Técnico Laboratorio de Suelos y Agua



Bio. Rocío Contero
Jefe de Laboratorios

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA
INFORME DE RESULTADOS

Cliente: UNOPAC Localidad: Ayora Informe No. 39
Ingreso Laboratorio: 16/12/2009 Fecha de Informe: 21/12/2009
Tipo Análisis: Suelo (Básico) Cantidad Muestras: 1

No. Laboratorio	No. Campo	pH	C.E.	M.O.	N.Total	P	K	Ca	Mg	Clase Textural
			dS/m	%	%	ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
LS/149	COMPOST	7,63	8,04	13,09	0,65	99	4,86	3,68	13,5	FRANCO

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

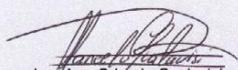
pH	
Ácido	5.5
Ligeramente Ácido	5.6-6.4
Prácticamente Neutro	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0
Alcalino	8.1

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	
Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	
%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	Bajo
1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11.0 - 20.0	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	Medio
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	Alto

C.E.	NO SALINO	LIG. SALINO	SALINO	MUY SALINO
(dS/m)	<2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 8.0

Realizado por: Ing. Agr. Orlando Gualavisi

Los resultados corresponden únicamente a la muestra entregada por el cliente.



Ing. Agr. Orlando Gualavisi
Técnico de Agua y Suelos



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA
LABORATORIOS



Bio. Rocio Contero
Jefe de Laboratorios

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA
INFORME DE RESULTADOS

Cliente: UNOPAC Localidad: Ayora Informe No. 31
Ingreso Laboratorio: 05/10/2009 Fecha de Informe: 10/12/2009
Tipo Análisis: Suelo (Básico) Cantidad Muestras: 1

No. Laboratorio	No. Campo	pH	C.E.	M.O.	N.Total	P	K	Ca	Mg	Clase Textural
			dS/m	%	%	ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
LS/127	HUMUS-UNOPAC	6,64	0,61	12,41	0,62	74,34	4,6	3,49	3,73	FRANCO

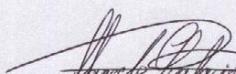
INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

pH	
Ácido	5.5
Ligeramente Ácido	5.6-6.4
Prácticamente Neutro	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0
Alcalino	8.1

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	
Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	
%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	
< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	Bajo
1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11.0 - 20.0	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	Medio
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	Alto

C.E. NO SALINO LIG. SALINO SALINO MUY SALINO
(dS/m) <2.0 2.0 - 3.0 3.0 - 4.0 4.0 - 8.0

Realizado por: Ing. Agr. Orlando Gualavisi
Los resultados corresponden **únicamente** a la muestra entregada por el cliente.



Ing. Agr. Orlando Gualavisi
Técnico de Agua y Suelos




Bio. Rocio Contero
Jefe de Laboratorios

ANEXO 6. Definición de términos básicos

Abono orgánico.- Es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, la capacidad de retención de humedad, activar su capacidad biológica y por ende mejorar la productividad y producción de los cultivos.

Aeróbico.- Proceso bioquímico que se desarrolla en presencia del aire sobre todo oxígeno.

Anaeróbico.- Proceso bioquímico que se desarrolla en ausencia del aire sobre todo oxígeno.

Agro ecología.- Ciencia que estudia las interacciones entre organismos y factores ambientales en los sistemas agropecuarios.

Agricultura Orgánica.- Conocida también como Ecológica o Biológica, se define como un conjunto de técnicas que pretenden obtener una producción abundante sin utilizar elementos o procedimientos que puedan perjudicar la fertilidad de la tierra a corto o largo plazo, o producir contaminación para el medio.

Propone la sustitución de los abonos artificiales por orgánicos como: restos de cosechas, abonos verdes, o residuos de la propia granja o externos. Es una forma por la que el hombre puede aplicar la agricultura acercándose en los procesos que se desencadenan de manera espontánea en la naturaleza. Este acercamiento presupone el uso adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos, sin alterar su armonía.

Fertilizante orgánico.- Es toda sustancia orgánica de origen vegetal o mixto que se añade al suelo con fines de mejorar su fertilidad.

Fungicida Natural.- Sustancia elaborada a base de productos naturales que sirven para el control de enfermedades producidas por hongos.

Insecticida Natural.- Sustancia elaborada a base de productos naturales que sirven para el control de insectos plagas en los cultivos.

Materia Orgánica.- Son todas las sustancias orgánicas vivas o muertas, frescas o descompuestas, simples o complejas existentes en el suelo; esto incluye raíces de plantas, residuos de todas las plantas y animales en todos los estados de descomposición, humus, microbios y compuestos orgánicos.

Manejo ecológico de plagas.- es la utilización armónica de una serie de prácticas, que sin alterar el equilibrio del medio ambiente pretenden, prevenir el desarrollo de poblaciones de insectos, ácaros, nematodos, malezas o patógenos a fin de que no alcancen niveles de daño a los cultivos.

Micorrizas.- Son microorganismos (hongos) que medran en el sistema radicular de las plantas, cuya función es contribuir a la solubilización de los carbonatos y fosfatos, y a la absorción de nutrientes de los horizontes profundos.

Productos Orgánicos, ecológicos o biológicos.- Son los productos que se han obtenido siguiendo las normas y procedimientos de la agricultura orgánica.