



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**  
**NATURALES RENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS**

**“PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMATICAS  
CON TRES NIVELES DE UN ABONO ORGÁNICO EN LA INDUSTRIA  
DE PLANTAS AROMATICAS MEDICINALES, EL CARMELO  
(IPLAMEC) CHUQUIRIBAMBA, LOJA”.**

**AUTORES:**

Auria Maribel Herrera Ruiz

Iván Andalecio Jiménez Granda

**DIRECTOR:**

Ing. Bolívar Cueva Cueva.

**LOJA – ECUADOR**  
**2013**

# CERTIFICACIÓN

Ing. Agr.

Bolívar Cueva Cueva.

**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICO:

Que el presente trabajo de investigación titulado: **“PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMÁTICAS CON TRES NIVELES DE UN ABONO ORGÁNICO EN LA INDUSTRIA DE PLANTAS AROMÁTICAS MEDICINALES, EL CARMELO (IPLAMEC) CHUQUIRIBAMBA, LOJA.”**, de autoría de los señores egresados de la carrera de ingeniería agronómica: **AURIA MARIBEL HERRERA RUÍZ** e **IVÁN ANDALECIO JIMÉNEZ GRANDA**, ha sido desarrollada de acuerdo a las actividades de investigación previstas, las mismas que cumplen con la planificación, cronograma, metodología y requisitos legales exigidos por el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Por lo expuesto, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, julio del 2013.

Ing. Agr. Bolívar Cueva Cueva.  
**DIRECTOR DE TESIS**

**“PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMÁTICAS CON TRES NIVELES DE UN ABONO ORGÁNICO EN LA INDUSTRIA DE PLANTAS AROMÁTICAS MEDICINALES, EL CARMELO (IPLAMEC) CHUQUIRIBAMBA, LOJA.”**

**TESIS**

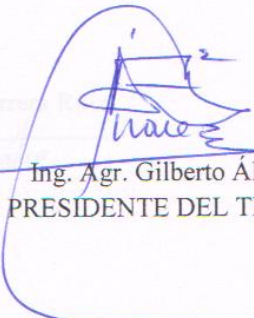
Presentada al Tribunal como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

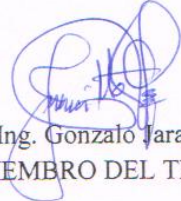
en el

**ÁREA AGROPECUARIA DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

APROBADA:

  
Ing. Agr. Gilberto Álvarez C.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

  
Ing. Agr. Zoila Zaruma.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

  
Ing. Gonzalo Jaramillo.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

# AUTORÍA

Nosotros, Iván Andalecio Jiménez Granda y Auria Maribel Herrera Ruíz, declaramos ser autores del presente trabajo de tesis y eximamos expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente aceptamos y autorizamos a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de nuestra tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del

Autor: Iván Andalecio Jiménez Granda

Firma:



Cédula: 1104568512

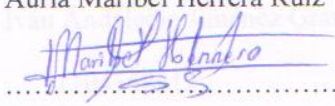
Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 17 días del mes de julio del dos mil

Firma:



Autor: Auria Maribel Herrera Ruíz

Firma:



Cédula: 2100223185

Fecha: Julio del 2013.

DATOS COMPLEMENTARIOS

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Iván Andalecio Jiménez Granda y Auria Maribel Herrera Ruíz, declaran ser autores de la tesis titulada *“PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMÁTICAS CON TRES NIVELES DE UN ABONO ORGÁNICO EN LA INDUSTRIA DE PLANTAS AROMÁTICAS MEDICINALES, EL CARMELO (IPLAMEC) CHUQUIRIBAMBA, LOJA.”*, como requisito para optar al grado de Ingeniero Agrónomo, autorizan al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga un convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 17 días del mes de julio del dos mil trece, firman los autores.

Firmas:



Autores: Iván Andalecio Jiménez Granda

Auria Maribel Herrera Ruíz

Cédula: 1104568512

2100223185

Dirección: Ciudadela Julio Ordoñez / Conjunto Residencial Alameda Real.

Correo electrónico: auria\_herrera86@hotmail.com – ivanjimenezgranda@hotmail.com

Celular: 0993977966

0997227388

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

Director de Tesis: Ing. Bolívar Cueva Cueva.

Tribunal de grado: Ing. Gilberto Álvarez.

Ing. Zoila Zaruma.

Ing. Gonzalo Jaramillo.

## DEDICATORIA.

*Dedico esta tesis con todo mi amor y cariño a mis padres, que me dieron la vida, educación, apoyo y consejos.*

*A mi esposo e hijos, que con su amor, bondad y perseverancia me han sabido brindar su absoluto apoyo durante mi estudio.*

*A mis Hermanos, familiares, maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido alcanzar este sueño. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.*

*Auria Maribel*

*Este trabajo investigativo lo dedico en primer lugar a mi Dios, fuente de sabiduría y Divinidad, a mis queridos padres por haberme brindado su apoyo incondicional en todo momento, a mis familiares y amigos que de una u otra forma supieron darnos su apoyo y a nuestros maestros que con sus enseñanzas me supieron impartir sus conocimientos.*

*Iván Andalecio*

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar damos infinitamente gracias a nuestros familiares, por habernos dado fuerza y valor para culminar esta etapa de nuestras vidas.*

*Agradecemos también la confianza y el apoyo brindado por parte de nuestros familiares, que sin duda alguna en el trayecto de nuestra vida nos han demostrado su amor, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos.*

*Extendemos nuestro agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, a los Miembros del Tribunal de Grado por su valioso tiempo que dedicaron a perfeccionar nuestro trabajo investigativo.*

*De manera especial al Ing. Bolívar Cueva, Director de nuestra Tesis, quien con interés y responsabilidad nos supo orientar en el transcurso de nuestro trabajo investigativo.*

*Nuestra gratitud a todos los catedráticos de la Carrera de Ingeniería Agronómica, los cuales contribuyeron en nuestra formación profesional, a nuestros compañeros y amigos con quienes compartimos gratos momentos.*

*Auria Maribel e Iván Andalecio.*

## INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	ii
APROBACIÓN.....	iii
AUTORIA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
RESUMEN.....	xix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u> .....	4
2.1. AGROECOLOGÍA.....	4
2.1.1. <u>Prácticas Agroecológicas</u> .....	5
2.1.1.1. Manejo de la biodiversidad.....	5
2.1.1.2. Manejo de la fertilidad del suelo.....	5
2.1.1.3. Manejo ecológico de plagas y enfermedades.....	6
2.2. PRODUCCIÓN ORGÁNICA.....	7
2.2.1. <u>Estilos de la Producción Orgánica o Ecológica</u> .....	8
2.2.1.1. Agricultura orgánica.....	8
2.2.1.2. Agricultura natural.....	9
2.3. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.....	10
2.3.1. <u>Actuaciones de la Materia Orgánica en el Suelo</u> .....	11
2.3.1.1. Parámetros físicos.....	11
2.3.1.2. Parámetros químicos.....	12
2.3.1.3. Parámetros biológicos.....	12
2.3.2. <u>Contenido e Importancia de la Materia Orgánica en los Suelos</u> .....	13
2.3.2.1. Contenido de la materia orgánica.....	13
2.3.2.2. Importancia de la materia orgánica de los suelos.....	14



2.3.3. <u>Abono Orgánico Fermentado Bocashi</u> .....	15
2.3.3.1. Ventajas.....	15
2.3.3.2. Principales factores a considerar en la elaboración del Abono.....	16
2.4. MICROORGANISMOS DEL SUELO.....	17
2.4.1. <u>Bacterias del Suelo</u> .....	19
2.4.2. <u>Actinomicetos del Suelo</u> .....	21
2.4.3. <u>Hongos del Suelo</u> .....	22
2.5. PLANTAS MEDICINALES.....	24
2.5.1. <u>Definición</u> .....	24
2.5.2. <u>Importancia de las Plantas Medicinales</u> .....	24
2.5.3. <u>Uso de las Plantas Aromáticas Medicinales</u> .....	24
2.6. MALVA OLOROSA. <i>Pelargonium odoratissimum</i> L.....	26
2.6.1. <u>Origen</u> .....	26
2.6.2. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	26
2.6.3. <u>Descripción Botánica</u> .....	27
2.7. ESENCIA DE ROSA. <i>Pelargonium graveolens</i> L.....	27
2.7.1. <u>Origen</u> .....	27
2.7.2. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	28
2.7.3. <u>Descripción Botánica</u> .....	28
2.8. MANZANILLA. <i>Matricaria recutita</i> L.....	28
2.8.1. <u>Origen</u> .....	28
2.8.2. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	28
2.8.3. <u>Descripción Botánica</u> .....	29
2.9. TORONJIL. <i>Melissa officinalis</i> L.....	30
2.9.1. <u>Origen</u> .....	30
2.9.2. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	30
2.9.3. <u>Descripción Botánica</u> .....	31
2.10. ESCANCEL. <i>Aerva sanguinolenta</i> L.....	31
2.10.1. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	31
2.10.2. <u>Descripción Botánica</u> .....	32
2.11. COLA DE CABALLO. <i>Equisetum bogotense</i> Kenth.....	32

2.11.1. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	32
2.11.2. <u>Generalidades</u> .....	33
2.12. CEDRÓN. <i>Aloysia triphylla</i> .....	33
2.12.1. <u>Origen</u> .....	33
2.12.2. <u>Clasificación Taxonómica</u> .....	33
2.12.3. <u>Descripción Botánica</u> .....	34
2.13. COMPONENTES IMPORTANTES DE LAS PLANTAS EN ESTUDIO.....	34
2.13.1. <u>Aceites Esenciales (hasta un 1%)</u> :.....	34
2.13.2. <u>Método de Obtención</u> .....	37
2.14. AGROTECNIA GENERAL DE LAS ESPECIES AROMÁTICAS	
MEDICINALES.....	37
2.13.3. <u>Requerimientos Edafoclimáticos</u> .....	37
2.13.4. <u>Propagación</u> .....	38
2.13.5. <u>Riegos</u> .....	38
2.13.6. <u>Deshierbas y Acolchados</u> .....	38
2.13.7. <u>Fertilización</u> .....	39
2.13.8. <u>Plagas y Enfermedades</u> .....	39
2.14. FUNCIONAMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN.....	39
2.14.1. <u>Cosecha</u> .....	39
2.14.2. <u>Selección</u> .....	40
2.14.3. <u>Secado</u> .....	40
2.14.4. <u>Triturado</u> .....	41
2.14.5. <u>Pesado y Enfundado</u> .....	41
2.14.6. <u>Etiquetado</u> .....	41
2.14.7. <u>Comercialización</u> .....	41
2.15. CATACIÓN.....	41
2.16. TRABAJOS REALIZADOS.....	43
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	46
3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	46
3.1.1. <u>Ubicación Política</u> .....	46
3.1.2. <u>Ubicación Geográfica</u> .....	46

3.1.3. <u>Ecología</u> .....	46
3.1.4. <u>Ubicación Política</u> .....	46
3.2. <u>MATERIALES</u> .....	47
3.2.1. <u>Materiales de Campo</u> .....	47
3.2.2. <u>Materiales para la Elaboración de Bocashi</u> .....	48
3.2.3. <u>Materiales de Oficina</u> .....	48
3.3. <u>AGROTECNÍA DEL CULTIVO</u> .....	49
3.3.1. <u>Elaboración del Bocashi</u> .....	49
3.3.2. <u>Análisis de Suelo, Abonos y Microorganismos</u> .....	49
3.3.3. <u>Preparación del Suelo</u> .....	50
3.3.4. <u>Trazado de Parcelas</u> .....	50
3.3.5. <u>Siembra</u> .....	50
3.3.6. <u>Riego</u> .....	51
3.3.7. <u>Fertilización de Mantenimiento</u> .....	51
3.3.8. <u>Labores Culturales</u> .....	51
3.3.8.1. Control de malezas: .....	51
3.3.9.1. Plagas y enfermedades: .....	51
3.3.9. <u>Cosecha</u> .....	52
3.3.10. <u>Poscosecha e industrialización del té</u> .....	53
3.3.11. <u>Elaboración artesanal del té</u> .....	53
3.4. <u>DISEÑO EXPERIMENTAL</u> .....	55
3.4.1. <u>Factores en Estudio</u> .....	55
3.4.2. <u>Tratamientos</u> .....	56
3.4.3. <u>Modelo Matemático</u> .....	57
3.4.4. <u>Hipótesis</u> .....	57
3.4.5. <u>Análisis de Varianza</u> .....	58
3.4.6. <u>Especificaciones del Diseño</u> .....	58
3.4.7. <u>Toma de Datos</u> .....	59
3.5. <u>MÉTODOS</u> .....	60
3.5.1. <u>Metodología para el Primer Objetivo de Investigación</u> .....	60
3.5.2. <u>Metodología para el Segundo Objetivo de Investigación</u> .....	63

3.5.2.1. Determinación de la aceptación.....	63
3.5.2.2. Alternativas de comercialización.....	64
3.5.3. Metodología para el tercer objetivo de Investigación.....	64
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u> .....	65
4.1. <b>Resultados para el Primer Objetivo de la Investigación.....</b>	65
4.1.1. <u>Número de brotes a los 15 y 30 días.</u> .....	67
4.1.2. <u>Porcentaje de prendimiento.</u> .....	70
4.1.3. <u>Porcentaje de mortalidad.</u> .....	72
4.1.4. <u>Número de ramificaciones por planta.</u> .....	73
4.1.5. <u>Diámetro del tallo principal.</u> .....	75
4.1.6. <u>Días a la floración fisiológica.</u> .....	77
4.1.7. <u>Altura total de la planta.</u> .....	79
4.1.8. <u>Rendimiento de biomasa kg/tratamiento/ha.</u> .....	81
4.1.9. <u>Longitud y peso de la ramificación radicular....</u> .....	84
4.1.10. <u>Rendimiento de materia seca kg/tratamiento/ha.</u> .....	87
4.1.11. <u>Análisis de Aceites Esenciales.</u> .....	90
4.2. <b>Resultados para el Segundo Objetivo de la Investigación.....</b>	97
4.3. <b>Resultados para el Tercer Objetivo de la Investigación.....</b>	107
V. <u>CONCLUSIONES.</u> .....	109
VI. <u>RECOMENDACIONES.</u> .....	110
VII. <u>BIBLIOGRAFIA.</u> .....	111
VIII. <u>ANEXOS.</u> .....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Estructura de una bacteria.....	19
<b>Figura 2.</b>	Actinomicetos benéficos del suelo.....	21
<b>Figura 3.</b>	Trichoderma, hongo del suelo.....	22
<b>Figura 4.</b>	<i>Pelargonium odoratissimum</i> L.....	26
<b>Figura 5.</b>	<i>Pelargonium graveolens</i> L.....	27
<b>Figura 6.</b>	<i>Matricaria recutita</i> L.....	29
<b>Figura 7.</b>	<i>Melissa officinalis</i> L.....	30
<b>Figura 8.</b>	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.....	31
<b>Figura 9.</b>	<i>Equisetum bogotense</i> Kenth.....	32
<b>Figura 10.</b>	<i>Aloysia triphylla</i> .....	33
<b>Figura 11.</b>	a) Estructura Química del Linalol b) Estructura química del Geraniol.	35
<b>Figura 12.</b>	Estructura Química del Eugenol.....	35
<b>Figura 13.</b>	Estructura Química del Cinelol.....	36
<b>Figura 14.</b>	Estructura Química del Pineno.....	36
<b>Figura 15.</b>	Estructura Química del Citroneloll.....	37
<b>Figura 16.</b>	Análisis de características organolépticas.....	43
<b>Figura 17.</b>	Flujograma del proceso de comercialización de las plantas medicinales. Chuquiribamba, 2011.....	53
<b>Figura 18.</b>	Número de brotes, Chuquiribamba, 2011.....	69
<b>Figura 19.</b>	Porcentaje de prendimiento, Chuquiribamba, 2011.....	71
<b>Figura 20.</b>	Porcentaje de mortalidad, Chuquiribamba, 2011.....	73
<b>Figura 21.</b>	Número de Ramificaciones por planta, Chuquiribamba, 2011.....	74
<b>Figura 22.</b>	Diámetro del Tallo, Chuquiribamba 2011.....	76
<b>Figura 23.</b>	Días a la Floración Fisiológica, Chuquiribamba, 2011.....	78
<b>Figura 24.</b>	Altura de la planta, Chuquiribamba, 2011.....	80
<b>Figura 25.</b>	Rendimiento de Biomasa kg/ Tratamiento, Chuquiribamba, 2011.....	80
<b>Figura 26.</b>	Rendimiento de Biomasa kg/ha, Chuquiribamba, 2011.....	83
<b>Figura 27.</b>	Longitud y peso de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.....	86
<b>Figura 28.</b>	Rendimiento de Materia seca kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.....	88
<b>Figura 29.</b>	Rendimiento de Materia seca kg/ha, Chuquiribamba, 2011.....	90
<b>Figura 30.</b>	Composición Química del aceite esencial de la Esencia de Rosa, Chuquiribamba. 2011.....	91

<b>Figura 31.</b>	Composición Química del aceite esencial de la Malva Olorosa, Chuquiribamba, 2011.....	92
<b>Figura 32.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Sabor, Chuquiribamba, 2011.....	98
<b>Figura 33.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Aroma, Chuquiribamba, 2011.....	98
<b>Figura 34.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Astringencia, Chuquiribamba, 2011.....	99
<b>Figura 35.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Sabor, Chuquiribamba, 2011.....	100
<b>Figura 36.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Aroma, Chuquiribamba, 2011.....	100
<b>Figura 37.</b>	Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Astringencia, Chuquiribamba, 2011.....	101
<b>Figura 38.</b>	Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Loja, 2011.....	103
<b>Figura 39.</b>	Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Catamayo, 2011.....	103
<b>Figura 40.</b>	Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Paltas, 2011.....	103
<b>Figura 41.</b>	Porcentaje de la forma de consumo de la especie de malva Olorosa y Esencia de Rosa en el Mercado de Loja, Catamayo y Paltas, 2011.....	104
<b>Figura 42.</b>	Porcentaje de la frecuencia de consumo de las especies de malva olorosa y esencia de rosa en las ciudades de Loja, Catamayo y Paltas, 2011.....	105
<b>Figura 43.</b>	Porcentaje de la forma de comercialización de la especie de malva Olorosa y Esencia de Rosa en el Mercado de Loja, Catamayo y Paltas, Chuquiribamba, 2011.....	106

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b>	Dosis utilizadas en el cultivo de las dos especies aromáticas, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.....	54
<b>Cuadro 2.</b>	Especies aromáticas utilizadas en la fase de campo, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.....	56
<b>Cuadro 3.</b>	Tratamientos a evaluarse en la producción de dos especies medicinales, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.....	56
<b>Cuadro 4.</b>	Análisis de varianza (ANOVA). Chuquiribamba, 2011.....	58
<b>Cuadro 5.</b>	Descriptor que se utilizó para la prueba de catación en las dos especies. Chuquiribamba, 2011.....	63
<b>Cuadro 6.</b>	Análisis Físico-Químico del suelo al inicio del experimento, para el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2010.....	65
<b>Cuadro 7.</b>	Análisis Microbiológico del suelo al inicio del experimento, para el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2010.....	66
<b>Cuadro 8.</b>	Análisis de varianza en la variable del número de brotes en la propagación de Malva olorosa y Esencia de rosa, a los 15 días, Chuquiribamba, 2011.....	67
<b>Cuadro 9.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para el número de brotes a los 15 días, Chuquiribamba, 2011.....	68
<b>Cuadro 10.</b>	Análisis de varianza en la variable días al primer brote en propagación de Malva olorosa y Esencia de rosa a los 30 días, Chuquiribamba, 2011.....	68
<b>Cuadro 11.</b>	Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, a los 30 días, Chuquiribamba, 2011.....	70
<b>Cuadro 12.</b>	Análisis de varianza del porcentaje de mortalidad de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	72
<b>Cuadro 13.</b>	Análisis de varianza del Número de ramificaciones por planta de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	73
<b>Cuadro 14.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan el Número de ramificaciones por planta, Chuquiribamba, 2011.....	74

<b>Cuadro 15.</b>	Análisis de varianza del Diámetro del tallo principal de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	75
<b>Cuadro 16.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Diámetro del tallo principal, Chuquiribamba, 2011.....	76
<b>Cuadro 17</b>	Análisis de varianza de los días a la floración fisiológica de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	77
<b>Cuadro 18.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para el número de días a la floración fisiológica, Chuquiribamba, 2011.....	78
<b>Cuadro 19.</b>	Análisis de varianza de la altura de la planta de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	79
<b>Cuadro 20.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la altura de la planta, Chuquiribamba, 2011.....	79
<b>Cuadro 21.</b>	Análisis de varianza de la biomasa kg/tratamiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	81
<b>Cuadro 22.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la biomasa kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.....	81
<b>Cuadro 23.</b>	Análisis de varianza de la biomasa kg/ha de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	82
<b>Cuadro 24.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la biomasa kg/ha, Chuquiribamba, 2011.....	83
<b>Cuadro 25.</b>	Análisis de varianza de la longitud de la ramificación radicular de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	84
<b>Cuadro 26.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la longitud de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.....	84
<b>Cuadro 27.</b>	Análisis de varianza del peso de la ramificación radicular de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	85
<b>Cuadro 28.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.....	85
<b>Cuadro 29.</b>	Análisis de varianza de la materia seca kg/tratamiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	87
<b>Cuadro 30.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la materia seca	



	kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.....	87
<b>Cuadro 31.</b>	Análisis de varianza de la materia seca kg/ha de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.....	89
<b>Cuadro 32.</b>	Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la materia seca kg/ha, Chuquiribamba, 2011.....	89
<b>Cuadro 33.</b>	Composición física del aceite esencial de la Esencia de Rosa y Malva Olorosa, Chuquiribamba, 2011.....	90
<b>Cuadro 34.</b>	Análisis Físico-Químico del suelo al final del ensayo, en el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2011.....	93
<b>Cuadro 35.</b>	Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 1 de Malva olorosa. Al final del experimento, en el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2011.....	95
<b>Cuadro 36.</b>	Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 3 de Esencia de Rosas. Al final del experimento, en el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2011. ....	95
<b>Cuadro 37.</b>	Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 2 de Esencia de Rosas y Malva Olorosa. Al final del experimento, en el cultivo de <i>Pelargonium odoratissimum</i> L. y <i>Pelargonium graveolens</i> L. Chuquiribamba, 2011.....	95
<b>Cuadro 38.</b>	Catación de las dos especies en estudio ( <i>Pelargonium graveolens</i> y <i>Pelargonium odoratissimum</i> ), Chuquiribamba 2011.....	97

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b>	Mapa de la Provincia de Loja. 2010.....	115
<b>Anexo 2.</b>	Ubicación del Lugar donde se desarrolló la fase de campo. 2010....	115
<b>Anexo 3.</b>	Análisis de suelo al inicio del ensayo, 2010.....	116
<b>Anexo 4.</b>	Análisis de la textura del suelo al principio del ensayo.....	118
<b>Anexo 5.</b>	Análisis microbiológico del suelo al inicio del ensayo.....	119
<b>Anexo 6.</b>	Análisis químico del Bocashi.....	120
<b>Anexo 7.</b>	Análisis Microbiológico del Bocashi.....	122
<b>Anexo 8.</b>	Análisis Químico del suelo al final del ensayo a los dos mejores tratamientos de las dos especies en estudio.....	123
<b>Anexo 9.</b>	Análisis Físico del suelo al final del ensayo a los mejores tratamientos de las dos especies en estudio.....	125
<b>Anexo 10.</b>	Análisis Microbiológico del suelo al final del ensayo a los mejores tratamientos de las dos especies en estudio.....	126
<b>Anexo 11.</b>	Análisis de las propiedades físicas y químicas del aceite esencial de esencia de rosa ( <i>Pelargonium graveolens</i> L.).....	129
<b>Anexo 12.</b>	Análisis de las propiedades físicas y químicas del aceite esencial de malva olorosa ( <i>Pelargonium odoratissimum</i> L.).....	130
<b>Anexo 13.</b>	Distribución de las plantas de <i>Pelargonium graveolens</i> y <i>Pelargonium odoratissimum</i> de acuerdo al diseño experimental.....	131
<b>Anexo 14.</b>	Unidad experimental para el cultivo de Malva Olorosa <i>Pelargonium</i> <i>odoratissimum</i> L y Esencia de Rosa <i>Pelargonium graveolens</i> L.....	132
<b>Anexo 15.</b>	Formato de la encuesta aplicada a las ciudades de Catamayo, Paltas y Loja.....	133
<b>Anexo 16.</b>	Planificación del Evento del día de campo.....	134
<b>Anexo 17.</b>	Evidencia fotográfica.....	135

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la finca del Sr. Alex Pucha, ubicada en el barrio “El Carmelo”, de la parroquia de Chuquiribamba cantón y provincia de Loja. Los objetivos fueron evaluar el comportamiento agronómico de dos especies aromáticas, frente a tres niveles de fertilización orgánica y determinar la aceptación y alternativas de comercialización de las dos especies aromáticas. El material vegetativo que se utilizó para la siembra fueron esquejes muy vigorosos y sanos. Se evaluaron las especies aromáticas de malva olorosa (MO) y esencia de rosa (ER), frente a tres niveles de fertilización orgánica (T0: Testigo absoluto; T1: 10 tn/ha bocashi; T2: 20 tn/ha bocashi; T3: 30 tn/ha bocashi), los tres niveles de fertilización se distribuyeron en un esquema de parcelas divididas en un diseño de bloques al azar, con cuatro replicas, en la que los niveles de fertilización corresponden a las parcelas divididas y a su vez cada una se dividió en dos sub-parcelas que corresponden a las dos especies de *Pelargonium* evaluadas. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y para las pruebas de significancia se empleó los rangos múltiples de Duncan al 5 % de significancia, para determinar las diferencias entre las medias de los factores y tratamientos.

Se evaluó el número de brotes a los 15 y 30 días, porcentaje de prendimiento y mortalidad, número de ramificaciones por planta, diámetro del tallo principal, días a la floración fisiológica, altura total de la planta, rendimiento de biomasa/planta/ha, longitud y peso de la ramificación radicular, rendimiento de materia seca/planta/ha y análisis de aceites esenciales.

Del análisis e interpretación de los resultados se concluyó: Que las variables (casi todas) no mostraron diferencias significativas como respuestas a los niveles fertilizantes orgánicos en las dos especies aromáticas. Sin embargo, el tratamiento 1 de Malva Olorosa, se obtuvo la mayor concentración de población microbiana, esto significa que el total de microorganismos por gramo de suelo fue de 18,666.667; resultando de este total el 5,36 % para hongos, el 62,5 % para bacterias y el 32,14 % para actinomicetos, comprobando que la aplicación de Bocashi incidió en el desarrollo e incremento de estos organismos del suelo. El rendimiento de la biomasa en la especie Esencia de Rosa (*Pelargonium graveolens L.*), el tratamiento **T2ER** resulto ser mejor, al cual se le aplicó 20 t/ha de Bocashi, dando un promedio de 2055 kg/ha de materia seca frente al testigo T0ER con 1656,2 kg/ha de materia seca. En la especie Malva

Olorosa (*Pelargonium odoratissimum L.*), el mejor tratamiento resulto ser el **T2MO** al cual se le aplicó 20 t/ha de Bocashi, con un rendimiento de 452,8 kg/ha de materia seca, frente al testigo TOMO que alcanzo 290,3 kg/ha. La aplicación de abonos orgánicos como el Bocashi, influyó directamente en el rendimiento de las especies aromáticas en estudio debido a que mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Del análisis de aceite esencial de *Pelargonium graveolens L.* presenta una coloración verde azulado, se caracteriza por ser un líquido viscoso con un rendimiento de 0,45 % de biomasa y una densidad de 0,89 cm/g. De igual manera para el aceite esencial de *Pelargonium odoratissimum L.* posee una coloración Amarillo traslúcido, que se caracteriza por ser un líquido viscoso con un rendimiento de 0,48 % de biomasa y una densidad de 0,90 cm/g.

De acuerdo a la prueba de Catación, la especie de Malva Olorosa es de mayor preferencia y aceptación. El análisis de mercado realizado en los cantones de Loja, Catamayo y Paltas, se determinó que en la ciudad de Loja la Malva Olorosa es consumida en segundo lugar, con respecto a otras plantas aromáticas, mientras tanto la Esencia de Rosa la consumen en muy poca cantidad y frecuencia, debido a que no tienen gran introducción y aceptación en el mercado.

**Palabras claves:** *Pelargonium graveolens L.*, *Pelargonium odoratissimum L.* Fertilización orgánica, Biomasa, Aceite esencial, Catación.

## ABSTRACT

This research was developed in Mr. Alex Pucha's, located in "El Pordel" neighborhood, Chuquiribamba parish, Loja province. The objectives were to evaluate the agronomic performance of two aromatic species, with three levels of organic fertilization and determine the acceptance and alternatives for commercialization of the two aromatic species. The vegetative material that was used for planting were cuttings which were very vigorous and healthy. The following aromatic species were evaluated Common mallow (CM) and rose essence (ER) with three levels of Organic fertilization (T0: Total Control; T1: 10 tn/ha bocashi; T2: 20 tn/ha bocashi; T3: 30 tn/ha bocashi) three levels of fertilization were distributed in a scheme of split plots in a randomized block design, with four replicas, in which fertilization levels correspond to the divided plots and at the same time these plots were split into two sub-plots which correspond to two species of *Pelargonium* evaluated. All variables were subjected to variance analysis and to the significance tests we applied Duncan multiple range to 5% of significance, to determine the differences between the averages of the factors and treatments.

The number of outbreaks was evaluated into 15 and 30 days, percentage of attaching and death, number of branches per plant, main stem diameter, days to physiological bloom, total plant height, biomass/plant/ ha yield, length and weight of root branching, dry matter yield/plant/ha and analysis of essential oils.

From the analysis and interpretation of the results it was concluded: that variables (almost all) did not show significant differences as responses to organic fertilizer levels in the two aromatic species. However, treatment number 1 of Common Mallow, was the largest concentration of microbial population, this means that the total number of micro-organisms per gram of soil was of 18,666.667; resulting from this total the 5.36 % for fungi, 62.5% for bacteria and the 32,14% for actinomycetes, checking that the application of Bokashi which played a role in the development and growth of these organisms in the soil. The performance of biomass in the Rose essence species (*Pelargonium graveolens* L.), T2ER treatment turned out to be better, to which was applied 20 t/h Bokashi giving an average of 2055 kg /ha of dry matter with witness T0ER with 1656,2 kg/ha of dry matter. In the species

Indian mallow (*Pelargonium odoratissimum L.*), the best treatment was the T2MO to which was applied 20 t/ha Bokashi , with a yield of 452,8 kg/ha of dry matter, against TOMO witness that reached 290,3 kg /ha. The application of organic fertilizers as the Bokashi, directly influenced the performance of aromatic study species since it improves the physical, chemical, and biological properties of the soil. Analysis of essential oil of *Pelargonium graveolens L.* has a bluish green color, stands out as a viscous liquid with a 0.45% of biomass yield and a density of 0.89 cm /g. In the same way for the essential oil of *Pelargonium odoratissimum L.* has a translucent yellow coloration, which is characterized as a viscous liquid with a 0.48% of biomass yield and a density of 0.90 cm/g.

According to tasting test, Common Mallow has more preference and acceptance. The market analysis carried out in the cantons of Catamayo, Loja and Paltas . It was determined that in Loja city, Common Mallow is consumed in second place, with respect to other aromatic plants. Meanwhile, rose essence is consumed in very little quantity and frequency, since they have no great introduction and acceptance in the market.

**Key words:** *Pelargonium graveolens L.*, *Pelargonium odoratissimum L.* Organic fertilization, biomass, essential oil, tasting test.

## **I. INTRODUCCIÓN.**

La utilización de plantas aromáticas medicinales como un remedio natural contra diversos trastornos de la salud es común en todas las culturas y en todas las épocas a través de la Historia. El comercio de especias surgió mucho antes de la era cristiana. Se cree que su descubrimiento es anterior a las civilizaciones más antiguas; los antepasados del hombre debieron sentirse atraídos por los aromas producidos por los que ahora se llaman aceites esenciales, que se encuentran en distintas partes de las plantas. Mientras que en nuestro país las costumbres de utilizar plantas medicinales se van perdiendo como consecuencia del desarrollo de nuevas medicinas sintéticas, sin embargo, las plantas silvestres encierran una infinidad de compuestos químicos que podrían llegar a tener gran valor terapéutico y medicinal. Es por ello que actualmente en Nuestra provincia de Loja las especies aromáticas están en crecimiento en cuanto a su aprovechamiento y su industrialización

En los últimos años se han venido buscando alternativas y nuevas medidas agroecológicas de producción, que permitan contrarrestar las tendencias negativas de las malas prácticas agrícolas modernas. El paso hacia una agricultura sostenible es necesidad inmediata, pues satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades, al ser ecológicamente apropiada, económicamente viable, socialmente justa y culturalmente adecuada.

En el ámbito nacional, los consumidores de plantas medicinales y aromáticas tienen una amplia gama de posibilidades para obtenerlas: están disponibles en todos los mercados populares, en forma de atados y porciones, en estado natural, fresco es decir en ningún grado de procesamiento.

Otra opción, para quienes desean contar con estos productos por mayor tiempo es adquirir plantas o partes de ellas secas (deshidratadas) que generalmente se expenden en fundas de polietileno en tiendas naturistas y farmacias. También es posible adquirirlas en forma de tabletas, capsulas, esencias, aceites y otras presentaciones que requieren mayores niveles de procesamiento y presentación como bolsas filtrantes tipo té.

El desarrollo de la demanda ha impulsado la producción de plantas medicinales y aromáticas sin embargo es aún insuficiente en volumen y calidad. Se aprecia un importante desarrollo de determinadas organizaciones campesinas para la producción y procesamiento de plantas, pero se carece de investigaciones científicas que respalde los saberes populares y demuestren los contenidos, propiedades, usos y aplicaciones de estos productos.

En la parroquia de Chuquiribamba, la Organización Campesina de Industrias de Plantas Aromáticas Medicinales el Carmelo (IPLAMEC), dedica gran atención a la producción de plantas aromáticas por su interés comercial que se ha logrado con la industrialización de las siguientes especies: ataco, cedrón, escancel, flores, malva blanca, manzanilla, menta, toronjil, borraja, orégano dulce y llantén para la producción de la horchata, además, la malva olorosa *Pelargonium odoratissimum L.* y esencia de rosa *Pelargonium graveolens L.* son parte de esta industrialización en grandes volúmenes por sus variados usos y poseer múltiples propiedades.

Por cuanto el presente trabajo, se realizó con el objetivo de estudiar el comportamiento agronómico de estas especies y determinar las mejores dosis de aplicación de Bocashi para obtener una mayor producción de biomasa. El uso del Bocashi es una solución ante el incremento de precios de los fertilizantes químicos, y es una alternativa ecológica dentro de la agricultura sostenible. Además la investigación permitirá recomendar y dar a conocer el manejo agronómico de las



especies de malva olorosa y esencia de rosa, bajo producción orgánica, utilizando Bocashi para una producción de calidad.

Los objetivos planteados fueron:

- ✓ Evaluar el comportamiento agronómico de dos especies aromáticas, frente a tres niveles de abono orgánico, en las condiciones agroecológicas del sector “El Carmelo” Chuquiribamba.
- ✓ Determinar la aceptación y alternativas de comercialización de las dos especies aromáticas en la organización IPLAMEC.
- ✓ Socializar los resultados a la Organización IPLAMEC y a comunidades aledañas.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. AGROECOLOGÍA.**

La Agroecología es una disciplina científica que usa la teoría ecológica para el estudio, diseño y evaluación de sistemas agro-culturales que sean productivos y a la vez conserven los recursos. La investigación agroecológica considera las interacciones de todos los componentes biofísicos, técnicos y socioeconómicos concernientes a los sistemas agrícolas como unidades fundamentales de estudio, donde los ciclos minerales, las transformaciones energéticas, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas que son analizadas como un todo en una manera interdisciplinaria (Altieri, 1997).

La Agroecología se ocupa de mantener una agricultura productiva que optimice el uso de recursos locales y minimice el negativo impacto medioambiental y socioeconómico de las nuevas tecnologías. En los países industrializados, la agricultura moderna con su maximización de rendimientos y alto uso de insumos genera problemas medioambientales y a la salud que a menudo no suplen las necesidades básicas ni de productores ni de consumidores. En países en desarrollo, además de promover la degradación ambiental, las tecnologías agrícolas modernas han desconsiderado las circunstancias y las necesidades socioeconómicas de un gran número de agricultores de escasos recursos (Susanna, 2006).

Para poner tecnologías agroecológicas en práctica se requieren innovación tecnológica, cambios en las políticas agrarias, cambios socioeconómicos, pero más importante aún es tener un conocimiento profundo de las complejas interacciones de largo plazo dentro de los recursos, la gente y el medioambiente. Para alcanzar este entendimiento agrícola debe ser concebido como un sistema ecológico. Es indispensable un nuevo esquema de trabajo interdisciplinario que integre las ciencias biofísicas, la ecología y otras ciencias sociales (Altieri, 1997).

## **2.1.1. Prácticas Agroecológicas.**

### **2.1.1.1. Manejo de la biodiversidad.**

Se debe mantener y manejar apropiadamente las praderas extensivas como páramos o tierras de secano, setos, cercos vivos, grupos o líneas de árboles, huertos de frutales, tierra en descanso, bordes, cursos de agua, pozos, fuentes de agua, represas, pantanos y áreas de flora silvestre.

El programa de producción y certificación orgánica debe establecer normas para que un porcentaje mínimo del área de la finca, sea destinado a favorecer la biodiversidad y la conservación de la naturaleza (Claros y Chungara, 2010).

### **2.1.1.2. Manejo de la fertilidad del suelo.**

Para mejorar la fertilidad y la actividad biológica del suelo, la base de los programas de fertilización deben estar sustentadas en la utilización de materiales biodegradables de origen microbiano, vegetal o animal producido en las propiedades orgánicas.

- Se recomienda la utilización de abonos biodegradables para minimizar las pérdidas de nutrientes.
- Se debe evitar la acumulación de metales pesados y otros contaminantes.
- Los fertilizantes minerales no sintéticos y otros abonos de origen biológico, deben considerarse como suplementos y no como sustitutos de los producidos en la finca.
- El pH de los suelos debe mantenerse en niveles adecuados.
- Debe establecerse límites de las cantidades de fertilizantes de origen biológico traídas de otras fincas, considerando las condiciones locales y el tipo de cultivo.

- Para evitar la transmisión de plagas, enfermedades y parásitos en humanos, no debe utilizarse sus excrementos para la producción vegetal para consumo humano, excepto cuando se haya cumplido con los requerimientos sanitarios.
- Los fertilizantes minerales deben ser aplicados al suelo en su estado natural y no se deben hacer tratamientos químicos para aumentar la solubilidad.
- Como fuente de nitrógeno, se recomienda el uso de abono orgánico de origen animal debidamente procesados, abono verde, siembra de especies leguminosas para cubrir el suelo, inoculación de abonos con bacterias para ayudar a estabilizar los nutrientes, aplicación foliares a base de hierbas, estiércol y microorganismos en los cuales no se utilizan compuestos sintéticos en el procesamiento y la rotación de los cultivos.
- Como fuente de fósforo, se recomienda la utilización de abonos avícolas, guano, huesos, estiércol de ganado, torta de semillas, harina de pescado, cenizas vegetales, extractos de plantas, fosfato rocoso y fosfato coloidal.
- Para la fuente de potasio, se recomienda la utilización de Sulfato de magnesio y potasio (Sulpo-Mag), polvo de granito, arena fresca, basalto fino molido, sulfato de potasio, sosa y desechos marinos. Cenizas de madera, excepto de eucalipto, pino y ciprés.

Se recomienda, que los programas de certificación deben establecer restricciones para el uso de insumos como el potasio mineral y los fertilizantes que contienen magnesio, elementos menores y aquellos que tiene un contenido alto de metales pesados. Igualmente debe haber una normativa para el manejo y la utilización del estiércol de origen animal (Suquilanda, 2007).

### **2.1.1.3. Manejo ecológico de plagas y enfermedades.**

El cultivo ecológico debe estar basado en métodos preventivos, potenciando el buen desarrollo de las plantas y por tanto su resistencia

natural a plagas y enfermedades. Debe potenciarse al máximo la prevención mediante unas adecuadas prácticas de cultivo que aseguren el buen desarrollo de las plantas y, por tanto, que éstas sean más resistentes. Las especies autóctonas y un abonado adecuado hacen las plantas más resistentes.

Evitando el cultivo de una única especie, al diversificar las especies plantadas se dificulta la aparición de plagas, utilizando para ello una adecuada rotación y asociación en los campos. El abonado debe ser equilibrado, para obtener plantas fuertes y se utilizarán variedades adaptadas a la zona. Es aconsejable promover el desarrollo de la fauna auxiliar autóctona, mediante el uso de setos y la suelta de insectos útiles (parásitos y/o depredadores), como los parasitoides del pulgón *Toxoptera aurantii*.

El extracto de ajo es biodegradable y sirve para repeler la mosca blanca, los pájaros y distintos tipos de chupadores. Se basa en un enmascarado del olor del alimento, de las feromonas (evita la reproducción de las plagas) y en los pájaros los desconcierta porque el ajo es irritante para los pájaros. No evita que en períodos de mucha hambre este método pueda ser ineficaz para los pájaros, se pueden usar otros métodos como el de los ultrasonidos o el de las explosiones de gas con detectores de movimiento. El extracto de ajo puede enmascarar el olor de las trampas de feromonas de algunas plagas y puede hacerlas más ineficaces (Flores, 2009).

## **2.2. PRODUCCIÓN ORGÁNICA.**

La producción orgánica o ecológica tiene por objetivo principal la producción de alimentos saludables, de la mejor calidad nutritiva, sin contaminantes y obtenidos mediante sistemas de trabajo sustentables. La "filosofía orgánica" implica la creación, recuperación y mantenimiento de agro ecosistemas cuya productividad esté basada en el aprovechamiento correcto y ajustado de los ciclos naturales.

En consecuencia, no se trata simplemente de reemplazar plaguicidas sintéticos por orgánicos, ni fertilizantes químicos por roca fosfórica molida. Tampoco por dejar de emplear herbicidas para eliminar las malezas mecánica o manualmente. Su desarrollo contempla, por el contrario, el uso de un conjunto de prácticas sistémicamente empleadas, tales como el empleo de variedades vegetales adaptadas a las características de la región y resistentes a las enfermedades más comunes, la combinación de prácticas de producción tradicionales con modernas y tantas otras.

Por ese motivo, la producción orgánica constituye un sistema de producción tanto o más complejo que los convencionales, incluso que aquellos que utilizan alta tecnología. Los alimentos que proporcionan estos tipos de sistemas productivos son inocuos para la salud humana, ya que no contienen residuos de agroquímicos ni medicamentos que puedan constituir un riesgo ni contaminen el ambiente (Sánchez, 1995).

## **2.2.1. Estilos de la Producción Orgánica o Ecológica.**

### **2.2.1.1. Agricultura orgánica.**

La agricultura orgánica se le conoce por el uso de técnicas apropiadas que en principio evitan el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos, pero tiene un alcance mayor, en la medida en que su propósito es llegar a una “producción agropecuaria limpia” y sostenida. En la actualidad existen varias concepciones de la agricultura orgánica, que se originan en interpretaciones filosóficas y en los diversos mecanismos o métodos que son utilizados para la obtención de productos sanos (libre de contaminantes) y ecológicamente (respeto y protección a la naturaleza) producidos.

El sistema de producción orgánica, procura potenciar los ciclos naturales de la vida, no la supresión de la naturaleza y por lo tanto es el resultado de la interacción dinámica del suelo, plantas, animales, seres humanos y el

medio ambiente. La agricultura orgánica se basa principalmente en el aprovechamiento adecuado de los recursos existentes localmente.

La agricultura orgánica es un sistema holístico donde se manejan las tierras, enriqueciéndolas con abonos verdes, rotación de cultivos, control biológico de plagas, entre otras prácticas acordes a las culturas ancestrales (Alviar, 2004).

### **2.2.1.2. Agricultura natural.**

La Agricultura natural es un método de agricultura desarrollado por el japonés Masanobu Fukuoka, que no necesita maquinaria ni productos químicos y muy poco desherbar. Tampoco es necesario labrar el suelo ni abonarlo. Su método de agricultura requiere menos labor que cualquier otro. No causa contaminación y no necesita combustibles fósiles. En sus plantaciones de arroz de Japón, Fukuoka obtiene rendimientos tan altos como las explotaciones tradicionales más productivas.

Que nadie piense que la agricultura natural significa que la naturaleza cuida de los cultivos mientras uno se sienta a observarla. Hay muchas cosas que hay que saber. Hacer crecer cultivos es una innovación cultural que requiere conocimiento y esfuerzo. La diferencia fundamental es que Fukuoka practica la agricultura cooperando con la naturaleza, en lugar de tratar de mejorarla "conquistándola".

La inspiración de su método natural de agricultura le vino a Fukuoka un día en que pasaba accidentalmente a través de un campo que no había sido cultivado ni utilizado durante muchos años. Allí vio que unas vigorosas plantas de arroz brotaban de entre una maraña de hierba. A partir de entonces dejó de inundar sus campos de arroz. Dejó de sembrar el arroz en primavera y en su lugar lo

sembró en otoño, directamente sobre la superficie del campo, en el momento en que naturalmente habría caído sobre el suelo. En vez de labrar el suelo para librarse de las malas hierbas, aprendió a controlarlas mediante una cubierta vegetal más o menos permanente de trébol blanco y un acolchado de paja de trigo y de centeno. Una vez que todo está a favor de sus cultivos, Fukuoka interfiere tan poco como le es posible sobre las comunidades animales y vegetales de sus campos.

En otoño Fukuoka siembra el arroz, el trébol blanco y el cereal de invierno en el mismo campo, y los cubre con una espesa capa de paja de arroz. El centeno o la cebada y el trébol brotan inmediatamente, pero las semillas de arroz permanecen latentes hasta la primavera. El centeno y la cebada se siegan en mayo y se esparcen sobre el campo para que se sequen durante una semana o diez días. Entonces se trillan y se avientan y se meten en sacos para su almacenamiento. Toda la paja se esparce sin triturar sobre los campos como acolchado. Los campos se mantienen inundados durante un corto periodo de tiempo durante las lluvias monzónica de junio para debilitar el trébol y las malas hierbas, y dar así al arroz la oportunidad de brotar a través de la capa vegetal que cubre el suelo (Fukuoka, 2010).

Fukuoka acompaña su agricultura natural de una filosofía. Considera que sanar la tierra y purificar el espíritu humano son un mismo proceso. Propone para ello un tipo de vida y agricultura que permita este proceso. Esta filosofía se conoce también como filosofía del No Hacer. Parte de la idea de que en lugar de preguntarse por qué pasaría si se hiciese esto o aquello, los seres humanos nos deberíamos preguntar qué pasaría si no se hiciese. Fukuoka llegó así a la conclusión de que no había necesidad de arar, ni de aplicar abono ni utilizar pesticidas. Según esto, los 4 principios de la agricultura natural son:

- no laboreo, no arar ni voltear el suelo
- no utilizar abonos químicos, ni compost preparado



- no desherbar mediante cultivo o herbicidas
- no utilizar productos químicos (Fukuoka, 2010).

### **2.3. FERTILIZACIÓN ORGÁNICA.**

La fertilización orgánica es un conjunto de técnicas basadas en el aporte de materia orgánica con la finalidad de aumentar algunas de las funciones más importantes de la fertilidad del suelo; fundamentalmente las relacionadas con la nutrición óptima de la planta, la producción de alimentos de calidad, el aumento de biodiversidad y la conservación del suelo de cultivo.

La materia orgánica en el suelo engloba los restos de plantas y animales en diferente grado de transformación así como la biomasa edáfica, microorganismos, micro fauna y enzimas extracelulares que representa del 1 al 2% de la materia orgánica total. En los suelos agrícolas la MO proviene preferentemente de los restos de cultivos, de las excreciones metabólicas de raíces y organismos y de los aportes orgánicos. Su dinámica nos permite diferenciar dos tipos de procesos evolutivos, uno que conlleva la simplificación de la MO denominado mineralización y otro que incrementa su complejidad denominado humificación (Espinoza, 1998).

#### **2.3.1. Actuaciones de la Materia Orgánica en el Suelo.**

##### **2.3.1.1. Parámetros físicos**

**Temperatura:** mantiene el suelo más caliente en invierno y en verano más fresco. Las variaciones de temperatura son menores.

**Estructura:** Participa en la agregación de las partículas minerales, mejora y mantiene la estabilidad de la estructura, reduce la erosión y el encostramiento y mejora la porosidad.

**Dinámica del agua.** Aumenta la permeabilidad y la capacidad del suelo para retener el agua, facilita el drenaje al optimizar la porosidad. Reduce las pérdidas por evaporización.

#### **2.3.1.2. Parámetros químicos.**

**PH:** Tiene poder tampón, regulando el pH impidiendo variaciones que serían perjudiciales para la nutrición vegetal y la vida de los organismos del suelo.

**Capacidad de intercambio:** aumenta la reserva de nutrientes minerales y la capacidad de intercambiarlos con el medio líquido según las necesidades de las plantas, disminuyendo las pérdidas por lixiviación.

**Nutrientes:** Provee de nutrientes en forma orgánica favorece la solubilidad de los elementos minerales. Origina compuestos más estables y mediante la quelación y complejación da lugar a uniones con micro elementos que impiden su pérdida y facilitan su asimilación por el vegetal.

#### **2.3.1.3. Parámetros biológicos**

**Sobre la rizosfera:** Equilibra la porosidad del suelo, por lo que favorece el intercambio de gases en la zona radicular y favorece la simbiosis de micorrizas y Rhizobium.

**Sobre los organismos:** Aumenta la biodiversidad al aumentar el número de hábitad, la cantidad de nutrientes y de energía y el número de

presas. Regula la actividad de los organismos favoreciendo la bio-transformación de las sustancias orgánicas y la formación de sustancias húmicas.

**Sobre la planta:** Favorece la germinación de las semillas, activa la formación de las raíces en las plantas y su mejor desarrollo al conseguir suelos más grumosos, mejora la resistencia de las plantas y su estado nutritivo, contrarresta el efecto de toxinas y biosidas. La cantidad de humus generado dependerá de la diversidad de los residuos orgánicos dejados sobre el terreno y de la propia composición de los mismos. El humus generado a partir de los residuos vegetales de los cultivos y el que proviene de las incorporaciones de los abonos orgánicos va a estar cuantificado por el coeficiente isohúmico K, que expresa el rendimiento potencial en humus de la materia seca del material orgánico aportado (Restrepo, 1996).

### **2.3.2. Contenido e Importancia de la Materia Orgánica en los Suelos.**

#### **2.3.2.1. Contenido de la materia orgánica**

El contenido de materia orgánica en los suelos es muy variable, alcanzan desde trazas en los suelos desérticos hasta un 90 – 95% en los turbosos. Los horizontes A de los suelos explotados agrícolamente presentan por lo general valores entre 01 y 10% de materia orgánica, cuyo contenido decrece con la profundidad en el perfil del suelo. Los suelos se pueden clasificar de acuerdo a su contenido en materia orgánica y a las necesidades de un determinado cultivo (Fassbender, 1975).

Por ejemplo los valores tabulados para determinar los niveles de materia orgánica que utiliza el Laboratorio de Suelos, Agua y Bromatología de la Universidad Nacional de Loja se presentan a continuación:

#### REGIÓN SIERRA.

DETERMINACIÓN	NIVELES		
	BAJO	MEDIO	ALTO
MATERIA ORGÁNICA %	< 1,0	1,0 - 2,0	2

*Fuente: Laboratorio de suelos, agua y bromatología de la Universidad Nacional de Loja.*

#### 2.3.2.2. Importancia de la materia orgánica de los suelos

Fassbender (1975), expone que la aplicación de abonos orgánicos ofrece beneficios favorables para las plantas tales como:

- Almacenan nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.
- Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- Reducen los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.
- Es fuente de alimento de organismos benéficos (lombriz de tierra y bacterias fijadoras de nitrógeno).
- Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
- Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.

### **2.3.3. Abono Orgánico Fermentado Bocashi.**

Según **Guamán 2010**, Es un abono orgánico fermentado, que se obtiene mediante proceso de descomposición aeróbica y termófila de los residuos a través de poblaciones de microorganismos quimioorganotróficos que existen en los propios residuos, las dosis de aplicación son de 20tn/ha de forma localizada. En el proceso de elaboración del Bocashi hay dos etapas bien definidas:

La primera etapa es la fermentación de los componentes del abono cuando la temperatura puede alcanzar hasta 70-75° C por el incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono empieza a bajar por agotamiento o disminución de la fuente energética. La segunda etapa es el momento cuando el abono pasa a un proceso de estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad para degradarse a corto plazo para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

La elaboración de este abono fermentado presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos orgánicos:

#### **2.3.3.1. Ventajas**

- Es un producto de bajo costo
- Posibilita la utilización del producto final en un periodo relativamente muy corto.
- No permite la formación de gases tóxicos y malos olores
- Estimula el crecimiento de las plantas
- Mejora las propiedades físicas y químicas de los suelos.

### **2.3.3.2. Principales factores a considerar en la elaboración del abono Bocashi.**

**Temperatura.** Está en función del incremento de la actividad microbiológica del abono, que comienza con la mezcla de los componentes. Después de 14 horas del haberse preparado el abono debe de presentar temperaturas superiores a 50°C.

**La humedad.** Determina las condiciones para el buen desarrollo de la actividad y reproducción microbiológica durante el proceso de la fermentación cuando está fabricando el abono. Tanto la falta como el exceso de humedad son perjudiciales para la obtención final de un abono de calidad. La humedad óptima, para lograr la mayor eficiencia del proceso de fermentación del abono, oscila entre un 50 y 60 % del peso.

**La aireación.** Es la presencia de oxígeno dentro de la mezcla, necesaria para la fermentación aeróbica del abono. Se calcula que dentro de la mezcla debe existir una concentración de 6 a 10% de oxígeno. Si en caso de exceso de humedad los microporos presentan un estado anaeróbico, se perjudica la aeración y consecuentemente se obtiene un producto de mala calidad.

**El tamaño de las partículas de los ingredientes.** La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono, presenta la ventaja de aumentar la superficie para la descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar a una compactación, favoreciendo el desarrollo de un proceso anaeróbico, que es desfavorable para la obtención de un buen abono orgánico fermentado. Cuando la mezcla tiene demasiado partículas pequeñas, se puede agregar relleno de paja o carbón vegetal.

**El pH.** El pH necesario para la elaboración del abono es de un 6 a 7.5. Los valores extremos perjudican la actividad microbiológica en la descomposición de los materiales.

**Relación carbono-nitrógeno.** La relación ideal para la fabricación de un abono de rápida fermentación es de 25:35 una relación menor trae pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, en cambio una relación mayor alarga el proceso de fermentación (Restrepo, 1996).

## **2.4. MICROORGANISMOS DEL SUELO.**

Los microorganismos son los componentes más importantes del suelo. Constituyen su parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo. La diversidad de microorganismos que se encuentran en una fracción de suelo cumple funciones determinantes en la transformación de los componentes orgánicos e inorgánicos que se le incorporan. Esto permite comprender su importancia en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación hasta elementos que pueden ser asimilados por sus raíces. La humificación de la materia orgánica es un proceso netamente microbiológico.

La microflora del suelo está compuesta por bacterias, actinomicetos, hongos, algas, virus y protozoarios. Entre las funciones más importantes que cumplen asociadamente en los procesos de transformación están:

- Suministro directo de nutrientes (Fijación de nitrógeno).
- Transformación de compuestos orgánicos que la planta no puede tomar a formas inorgánicas que si pueden ser asimiladas (Mineralización). Ejemplo: Proteína hasta aminoácidos y a nitratos.
- Solubilización de compuestos inorgánicos para facilitar la absorción por las plantas. Ejemplo. Fosfato tricálcico a Fosfato mono cálcico.

- Cambios químicos en compuestos inorgánicos debido a procesos de oxidación y reducción. Ejemplo. Oxidación del azufre mineral a sulfato. Oxidación del nitrógeno amoniacal a nitrato.
- Aumento del desarrollo radicular en la planta que mejora la asimilación de nutrientes, la capacidad de campo y el desarrollo.
- Reacciones antagónicas, parasitismo y control de Fito patógenos.
- Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

La mayor actividad de los microorganismos se realiza desde la superficie del suelo hasta unos 20 centímetros de profundidad. Las colonias de microorganismos permanecen adheridas a las partículas de arcilla y humus (fracción coloidal) y a las raíces de las plantas que les suministran sustancias orgánicas que les sirven de alimento y estimulan su reproducción. Estas exudaciones dependen del buen estado nutricional de la planta y así favorecen el crecimiento de los microorganismos que son importantes para ella. Su actividad y su desarrollo están asociados a la disponibilidad de los substratos a transformar.

La colonización de algunos grupos microbianos sobre las fracciones orgánicas e inorgánicas dependen de la función que se esté cumpliendo en la transformación (degradación de carbohidratos o de proteínas, amonificación, nitrificación, oxidación, reducción, mineralización y Solubilización). Por lo tanto, mientras algunos microorganismos actúan sobre un sustrato, otros se desarrollan en los productos de la transformación.

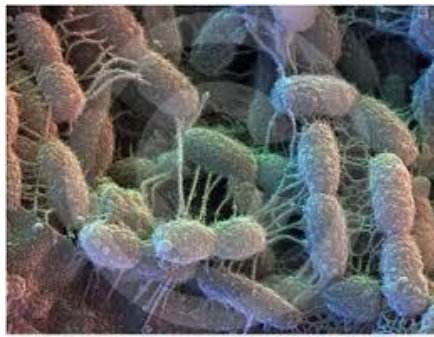
Cuando terminan su función sobre la degradación del sustrato, los grupos microbianos que estaban actuando principalmente disminuyen al máximo, se reproducen o entran en latencia y se incrementa la población de otros que cumplirán funciones de transformación en los productos del metabolismo del grupo microbiano anterior. Cada proceso químico desencadenado por un microorganismo es una etapa en la descomposición de un material orgánico o inorgánico. Una mayor cantidad de



microorganismos en el suelo permite una mejor actividad metabólica y enzimática para obtener plantas bien nutridas con buena capacidad para producir.

Un suelo fértil es aquel que contiene una reserva adecuada de elementos nutrientes disponibles para la planta o una población microbiana que este liberando nutrientes en forma permanente hasta alcanzar un balance que permita un buen desarrollo vegetal (Alexander 1980).

#### **2.4.1. Bacterias del Suelo.**



*Fig.1. Estructura de una bacteria.*

*Fuente: Alexander 1980*

Son los microorganismos más abundantes y pequeños (0,1 a 1 micras). Pueden ser aerobias (crecen con oxígeno), anaerobias (crecen sin oxígeno) o facultativas (crecen con o sin oxígeno). Pueden tolerar pH ácido (acidófilas), pH básico (basófilas) o pH neutro (neutrófilas). En suelos ácidos algunas bacterias neutrófilas tienen la capacidad de neutralizar el suelo donde se están desarrollando para cumplir su función.

Si las bacterias se alimentan de compuestos orgánicos son heterótrofas. Si se alimentan de inorgánicos, son autótrofas. Las que se desarrollan a temperaturas medias (15 a 40 grados centígrados) son mesófilas, a temperaturas menores a 15 grados centígrados son psicrófilas y a temperaturas mayores a 40

grados centígrados son termófilas. La mayoría de las bacterias del suelo que son importantes para las plantas son heterótrofas, aerobias y mesófilas.

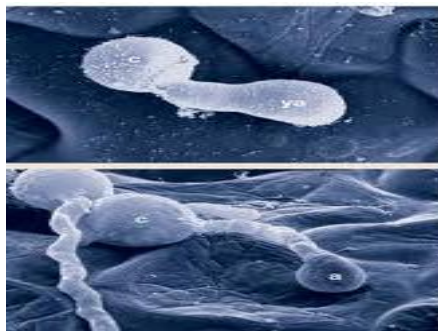
Algunas bacterias producen endósporas y quistes latentes que les proporcionan resistencia a las variaciones de temperatura, los niveles extremos de pH y a la desecación del suelo. De esta forma pueden crecer de nuevo cuando encuentran condiciones favorables. Otras se protegen de la depredación y de la desecación emitiendo una cápsula de sustancias mucoides. Otras se desplazan en la solución del suelo mediante un flagelo para encontrar más fácilmente el sustrato alimenticio.

Los suelos agrícolas que están sometidos a la mecanización continua, al monocultivo, al riego, a la aplicación de agroquímicos y fertilizantes de síntesis, a la compactación y a las quemadas, tienen una flora microbiana muy baja que afecta su fertilidad.

Las bacterias benéficas del suelo son indispensables para recuperar la estructura perdida por las prácticas agrícolas, para hacer disponibles los nutrientes que hay en el suelo y para incorporar la materia orgánica que necesita para mejorar la fertilidad.

Entre los géneros bacterianos más importantes agrícolamente por la transformación de los compuestos orgánicos e inorgánicos y que favorecen la nutrición de las plantas están: *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Beijerinckia*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, *Clostridium*, *Thiobacillus*, *Lactobacillus*, y *Rhizobium* (Alexander 1980).

#### 2.4.2. Actinomicetos del Suelo.



*Fig.2. Actinomicetos benéficos del suelo*

*Fuente: Alexander 1980.*

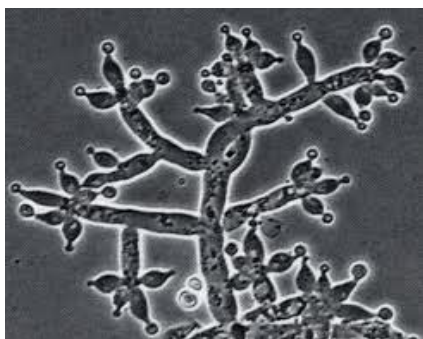
Son microorganismos que se parecen a los hongos y a las bacterias. Crecen a manera de micelio radial, forman conidios como los hongos pero las características morfológicas de sus células son similares a las de las bacterias. Se encuentran en el suelo, las aguas estancadas, el lodo y los materiales orgánicos en degradación. Se nutren de materiales orgánicos (heterótrofos). Degradan desde azúcares simples, proteínas, ácidos orgánicos hasta substratos muy complejos compuestos por hemicelulosas, ligninas, quitinas y parafinas. Por esto son importantes en el proceso de transformación hasta la obtención del humus en el suelo. Además son considerados como los mejores agregadores del suelo, pues son muy eficientes produciendo sustancias húmicas.

En suelos bien aireados con alto contenido de materia orgánica alcanzan poblaciones muy altas. Constituyen del 10 al 50% de la comunidad microbiana del suelo. Se desarrollan bien en suelos con pH desde 5 hasta 7. Se reproducen por conidios y estas son resistentes a condiciones difíciles de temperatura, acidez y humedad. Esto les permite germinar cuando se restablecen las condiciones favorables para su desarrollo. En suelos secos los actinomicetos se comportan muy bien.

Algunos actinomicetos producen antibióticos que regulan los patógenos de las plantas que están en el suelo. Al agregar conidios de actinomicetos en un suelo contaminado con bacterias y hongos fitopatógenos, crecen inhibiendo las poblaciones de los patógenos, regulando los problemas hasta alcanzar un balance que le permita a las plantas obtener nutrientes y desarrollarse.

Los géneros de actinomicetos del suelo más importantes para la nutrición de las plantas son: *Streptomyces*, *Nocardia*, *Micromonospora*, *Thermoactinomyces*, *Frankia* y *Actinomyces* (Alexander 1980).

### **2.4.3. Hongos del Suelo.**



*Fig.3. Trichoderma, hongo del suelo*

*Fuente: Alexander 1980.*

Conforman una importante fracción de la biomasa total microbiana del suelo. Crecen en forma de red extendiéndose como micelio hasta su estado reproductivo donde dan origen a esporas sexuales o asexuales. Son importantes degradadores aerobios de material vegetal en descomposición en suelos ácidos. Producen enzimas y metabolitos que contribuyen al ablandamiento y a la transformación de sustancias orgánicas. También estas enzimas forman parte de la actividad de otros microorganismos.

Los hongos metabolizan compuestos carbonados de muy difícil degradación como las celulosas, las hemicelulosas y las ligninas. También degradan

azúcares simples, alcoholes, aminoácidos y ácidos nucleicos. Pueden ser parásitos o saprofitos. Son muy importantes en suelos con desechos de cosecha. Su crecimiento ramificado rápido y la intensa actividad degradadora les permiten mantener un equilibrio en los ecosistemas del suelo.

Las raíces de las plantas están pobladas de hongos que aprovechan las exudaciones radiculares constituidas por azúcares, aminoácidos, ácidos orgánicos, nucleótidos, enzimas, vitaminas y sustancias promotoras de crecimiento. Los hongos movilizan nutrientes minerales hacia las raíces de las plantas, aumentan la capacidad de retener agua en sequía, fijan nitrógeno y fósforo y protegen las raíces de fitopatógenos por espacio y emitiendo sustancias que los inhiben. Los hongos son muy activos en las plantas y prefieren los azúcares que estas segregan por las raíces. También toman aminoácidos.

Algunos hongos entran en simbiosis con las raíces llamadas micorrizas. Son más activos en suelos arenosos y pobres en materia orgánica. La simbiosis se ve favorecida por la pobreza mineral del suelo.

Los géneros de hongos más importantes asociados a las raíces de las plantas son *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* y *Trichoderma*. El *Aspergillus* y el *Penicillium* movilizan el fósforo y el nitrógeno del suelo. El *Trichoderma* sostiene la humedad en las raíces en condiciones de sequía.

Algunas levaduras son importantes fermentadoras de carbohidratos produciendo alcoholes que son utilizados por otros microorganismos como fuentes de energía. Entre los géneros más importantes están el *Saccharomyces* y el *Rhodotorula* (Primavesis, 1982).

## **2.5. PLANTAS MEDICINALES.**

### **2.5.1. Definición**

Las plantas medicinales son todas aquellas plantas que contienen en alguno de sus órganos principios activos; los cuales administrados en dosis suficientes producen efectos curativos en las enfermedades de las personas y de los animales en general. Se calcula en unas 260,000 las especies de plantas que se conocen en la actualidad, de las que el 10% se puede considerar medicinales, es decir, se encuentran recogidas en los tratados médicos de fitoterapia, modernos y de épocas pasadas, por presentar algún uso.

### **2.5.2. Importancia de las Plantas Medicinales.**

Esta forma de medicina alternativa se ha practicado desde hace siglos, probablemente desde hace varios milenios. La clasificación más extensa de las hierbas medicinales apareció en el Theatrum Botanicum de Parkinson, publicado en 1640. Dependiendo de la planta y del tratamiento, se emplea una parte o toda la planta para el remedio. En general, se emplean las semillas, los frutos florales, las hojas, los troncos y las cortezas de las plantas y hierbas para preparar los remedios. Los médicos que practican este tipo de medicina alternativa también prescriben el uso de hierbas en forma de supositorios, inhalaciones, lociones, tabletas y soluciones líquidas. Muchas enfermedades se tratan con plantas medicinales (García, 1992)

### **2.5.3. Uso de las Plantas Aromáticas Medicinales**

Las plantas según sus diferentes modos de uso o preparación, pueden actuar desde el plano propiamente físico (tejido, órgano y sistemas del cuerpo) hasta estados mentales, emocionales, o incluso el campo energético y

espiritual, como en el caso de las esencias florales, descubiertas por el doctor Edward Bach. Formas más corrientes de uso de las plantas medicinales:

- **Aceites esenciales.-** Se obtienen por destilación y es la parte más potente de la planta. Se usan como condimento, en aromaterapia o para introducirlo en la piel a través del masaje, como el limón, lavanda y pino.
- **Aguas aromáticas.-** Se prepara con aceites esenciales disueltos, normalmente en alcohol, a los que se añade el agua. No se conservan más de un mes desde su preparación. Por ejemplo el agua carminativa contiene esencias de: alcaravea, limón cilantro, hinojo y menta.
- **Alimento.-** crudas o cocidas, hay, aunque no seamos conscientes de ello, muchas plantas y frutas de las que come, con propiedades medicinales. Por ejemplo en ensaladas, el diente de león o la verdolaga. Y como verdura cocida la ortiga.
- **Cocimientos.-** se obtiene hirviendo la planta durante quince o veinte minutos, si son flores o hiervas. Y de treinta a cuarenta si se trata de raíces o cortezas leñosas. Se puede usar la zarza o la grama común.
- **Compresas.-** Puede ser una grasa humedecida en infusión o cocimiento de la planta, y colocada en la zona afectada. Por ejemplo compresas de verbena.
- **Comprimidos, pastillas, capsulas, píldoras, grageas o perlas.-** son preparadas más o menos sólidas, a base de triturar la planta. Otros menos densos, a base de aceites o extractos como las perlas de germen de trigo, perlas de ajo y pastillas de alfalfa.
- **Infusión.-** se vierte agua hirviendo sobre la parte de la planta elegida, normalmente seca y se deja en reposo unos minutos, ejemplo la infusión de toronjil y menta (García, 1992).

## 2.6. MALVA OLOROSA. *Pelargonium odoratissimum* L.



**Fig. 4.** *Pelargonium odoratissimum* L.

Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.

### 2.6.1. Origen.

Esta especie es originaria de África la misma que fue introducida por los holandeses a Europa y el resto del mundo.

### 2.6.2. Clasificación Taxonómica.

<b>Reino</b>	: Plantae
<b>Subreino</b>	: Embryobionta
<b>División</b>	: Magnoliophyta
<b>Clase</b>	: Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	: Rosidae
<b>Orden</b>	: Geraniales
<b>Familia</b>	: Geraniáceas
<b>Genero</b>	: <i>Pelargonium</i>
<b>Especie</b>	: <i>P. odoratissimum</i>
<b>Nombre científico</b>	: <i>Pelargonium odoratissimum</i> L.
<b>Nombre común</b>	: Malva olorosa

(MERINO y AGUIRRE, 2003).



### 2.6.3. Descripción Botánica.

**Raíz** Axonomorfa de crecimiento poco profundo, consistencia semileñoso con un sistema pivotante. **Tallo** semileñoso de color verde, suculento; hábito herbáceo, semi rastrero de forma cilíndrica. **Hojas:** Son opuestas, pecioladas con un limbo reniforme y ápice redondeado, de base acorazonada, con un borde crenulado y nervaduras palvinervadas, de color verde medio (Merino y Aguirre, 2003).

**Flores:** es una cima con muchas flores de color blanco, presenta un pedúnculo largo del cual se desprenden 4 o 5 botones florales terminales, presenta una flor pentámera (formado por cinco piezas por estructura floral), lo que hace que la corola sea polipétala, dialipétala, cáliz polisépala, dialisépala, estambres isodinamas, pentandrea y posee un ovario súpero (Loján y Reinoso, 2005).

### 2.7. ESENCIA DE ROSA. *Pelargonium graveolens* L.



**Fig.5.** *Pelargonium graveolens* L.

Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.

#### 2.7.1. Origen:

Esta especie es originaria de África la misma que fue introducida por los holandeses a Europa y el resto del mundo.

### **2.7.2. Clasificación Taxonómica.**

<b>Reino</b>	: Plantae
<b>Subreino</b>	: Embryobionta
<b>División</b>	: Magnoliophyta
<b>Clase</b>	: Magnoliopsida
<b>Orden</b>	: Geraniales
<b>2.7.3. Familia</b>	: Geraniáceas
<b>2.7.4. Genero</b>	: <i>Pelargonium</i>
<b>2.7.5. Especie</b>	: <i>graveolens</i>
<b>2.7.6. Nombre científico</b>	: <i>Pelargonium graveolens</i> L. Herit
<b>2.7.7. Nombre común</b>	: Malva Olorosa (Merino y Aguirre, 2003).

### **2.7.3. Descripción Botánica.**

**Raíz**, Axonomorfa, de crecimiento profundo, consistencia leñosa con un sistema pivotante fibroso. **Tallo**, semileñoso de color verde de forma cilíndrica. **Hojas**, Son reniforme opuestas, pecioladas con un limbo palmado con un borde palmatibulado y nervaduras palminervadas de color verde medio, con pelos glandulares, compuestas con estipulas. **Flores**, Regulares (raramente, ligeramente irregulares) bisexuales y otras solitarias. Sépalos 5, pétalos 5 libres, estambres de 5 a 15, filamentos basalmente connados, frecuentemente con néctar a la base, ovario superior 5 locular, 5 estilos y estigma, placentación axilar, óvulos numerosos por lóculo (Merino, B; Aguirre, 2003).

## 2.8. MANZANILLA. *Matricaria recutita* L.



**Fig.6.** *Matricaria recutita* L.

Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.

### 2.8.1. Origen.

Nativa de Europa y las regiones templadas de Asia, se ha naturalizado en algunas regiones de América y Australia.

### 2.8.2. Clasificación taxonómica.

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Anthemideae
Género:	<i>Matricaria</i>
Especie:	<i>M. recutita</i>
N. Científico	<i>Matricaria recutita</i> L.

### 2.8.3. Descripción Botánica.

La manzanilla es una planta herbácea, de **tallo** cilíndrico, erguido, ramoso, de hasta 50 cm de altura. Presenta **hojas** alternas, bipinnatisectas, con los folíolos. En posición terminal presenta en verano una **inflorescencia** en forma de

capítulo paniculado. Las **flores** radiales son unos 20 mm, con la lígula blanca, mientras que los del disco son numerosos, hermafroditas; el receptáculo es hueco y carece de escamas.

## 2.9. TORONJIL. *Melissa officinalis* L.



**Fig.7.** *Melissa officinalis* L.

Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.

### 2.9.1. Origen

La melisa es originaria de la cuenca del Mar Mediterráneo. Difundida por el cultivo, se ha naturalizado en toda la Europa templada.

### 2.9.2. Clasificación taxonómica.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Lamiales
Familia:	Lamiaceae
Subfamilia:	Nepetoideae
Tribu:	Mentheae
Género:	<i>Melissa</i>
Especie:	<i>M. officinalis</i>
N. Científico:	<i>Melissa officinalis</i> L

### 2.9.3. Descripción Botánica.

*Melissa officinalis* es una hierba perenne con **tallos** herbáceos rastreros, ligeramente lignificados en la base, de sección cuadrangular y hasta casi 1 m de altura, ligeramente pilosos. Las ramas son erectas y anuales. Presenta **hojas** opuestas, claramente pecioladas, de hasta 9 x 7 cm. **Flores** pentámeras, pedunculadas, dispuestas en verticilastros y corola blanquecina, también en tubo abierto con dos labios cortos. Los estambres son cuatro, didínamos, fusionados con la corola. El ovario es súpero. El **fruto** es una legumbre tetraseminada.

### 2.10. ESCANCEL. *Aerva sanguinolenta* L.



**Fig.8.** *Aerva sanguinolenta* L.

Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.

#### 2.10.1. Clasificación taxonómica.

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Amaranthoideae
Género:	<i>Aerva</i>
Especie:	<i>A. sanguinolenta</i>
N. Científico.	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.

### **2.10.2. Descripción Botánica.**

Son hierbas perennes (a veces florece en el primer año), postradas a erectas o trepadoras. Las **hojas** y ramas alternas u opuestas. **Flores** hermafroditas o dioicos, a veces polígamo, en **inflorescencias** sésiles axilares y terminales o puntas pedunculadas bracteadas o panículas, con una flor en la axila de cada bráctea. Utrículo con paredes delgadas, de ruptura irregular. **Semilla** comprimida reniforme, firme, color negro.

### **2.11. COLA DE CABALLO. *Equisetum bogotense* Kunth**



**Fig.9.** *Equisetum bogotense* Kunth .

*Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.*

#### **2.11.1. Clasificación taxonómica.**

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Equisetidae
Orden:	Equisetales
Familia:	Equisetaceae
Género:	<i>Equisetum</i>
Especie:	<i>E. bogotense</i>
N. Científico:	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth

### **2.11.2. Generalidades.**

Ampliamente distribuidas: se encuentran en todo el mundo excepto en Australia, Nueva Zelanda y Antártida. El mayor número de especies se encuentra entre los 40° y los 60° de latitud norte.

Plantas herbáceas, rizomatosas y perennes. Morfología bambusoide (no emparentadas con los bambúes). Tallos normalmente de menos de 1 metro de altura, pero pueden llegar a los 8 metros en *E. giganteum*. Tallos de 2-4 cm. de diámetro. Terrestres a acuáticas. Estas plantas son colonizadores de áreas deforestadas, márgenes de lagos, y humedales.

### **2.12. CEDRON. *Aloysia triphylla***



**Fig.10.** *Aloysia triphylla*.

*Fuente: Aguirre y Gonzáles, 2000.*

#### **2.12.1. Origen**

Es originaria de Sudamérica, donde crece de forma silvestre

#### **2.12.2. Clasificación taxonómica.**

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida

Subclase:	Asteridae
Orden:	Lamiales
Familia:	Verbenaceae
Género:	<i>Aloysia</i>
Especie:	<i>A. triphylla</i>
N. Científico:	<i>Aloysia triphylla</i>

### **2.12.3. Descripción Botánica.**

Arbusto caducifolio, de entre 3 a 7 m de altura, con tallos subleñosos o leñosos en la parte superior. Presenta **hojas** verticiladas de hasta 7 cm, de forma lanceolada, apicada, con el margen liso o dentado y el pecíolo muy corto, son de color verde claro por el haz, con el envés marcado por glándulas oleosas bien visibles. Despiden una fuerte fragancia a limón. **Flores** pequeñas blanquecinas o blanquecino-violáceas, agrupadas en espigas, flores de color rosa. Formando inflorescencias en espigas laxas, de hasta 10 cm de largo, de color pálido o lila. El fruto es una drupa que se divide en dos núculas monoseminadas.

## **2.13.COMONENTES IMPORTANTES DE LAS PLANTAS EN ESTUDIO.**

### **2.13.1. Aceites Esenciales (hasta un 1%)**

Son compuestos formados por varias sustancias orgánicas volátiles, que pueden ser alcoholes, acetonas, cetonas, éteres, aldehídos, y que se producen y almacenan en los canales secretores de las plantas. La inmensa mayoría de estos aceites esenciales se obtienen por un proceso sencillo y milenario como es la destilación con arrastre de vapor.

- **Linalol**, es óptimamente activo, se encuentra en la esencia de lináloe derivado de la madera, esencia de naranja, cilantro y otros. Las esencias



correspondientes se purifican por destilación fraccionada, produce un feniluretano que funde a 63-65°C y se convierte en geraniol por acción de los ácidos.

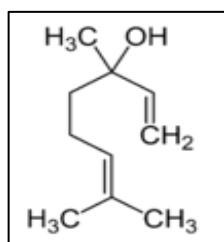


Figura a.

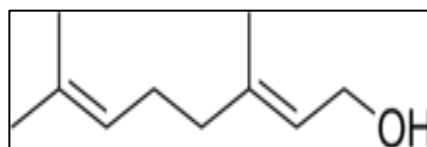


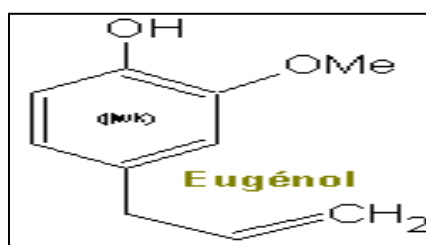
Figura b.

*Figura 11. a) Estructura Química del Linalol Figura.*

*b) Estructura química del Geraniol.*

*Fuente: Martínez, 2003.*

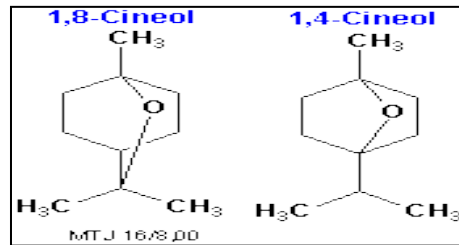
- **Eugenol**, es el constituyente principal de las esencias. Se emplea en la odontología en el tratamiento de las caries dentarias; mezclada con óxido de zinc forma una pasta que se endurece rápidamente y se utiliza como empaste provisional de los dientes. Es un antiséptico fuerte y se usa para evitar la proliferación de los hongos.



*Figura 12. Estructura Química del Eugenol*

*Fuente: Martínez, 2003.*

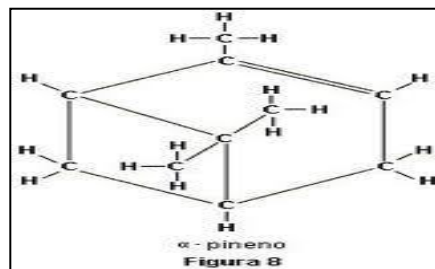
- **Cinelol**, es un constituyente de muchos aceites esenciales y tiene importancia por estimarse que es el principio medicinal activo del aceite o esencia, es un líquido oleoso, viscoso de olor canforáceo se cristaliza por refrigeración. Se emplea en la medicina para los mismos usos del aceite de eucalipto, se obtiene por destilación fraccionada o por congelación.



**Figura 13.** Estructura Química del Cineol

Fuente: Martínez, 2003.

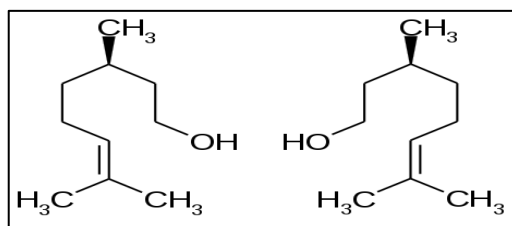
- **Pineno**, va siempre acompañado de pequeñas cantidades de pineno natural, este se encuentra en una esencia extraída de frutos maduros. El pineno no produce derivados cristalinos y se separa por destilación fraccionada. Por oxidación con permanganato potásico produce ácido nopínico.



**Figura14.** Estructura Química del Pineno

Fuente: Martínez, 2003.

- **Citronellol**, El Citronellol o dihidrogeraniol es un monoterpenoide natural. En la naturaleza se hallan dos enantiomeros. El (+)-citronellol, que se encuentra en el aceite de citronela, es el más común de los isómeros. El (-)-citronellol se halla en el aceite de rosa y de geranio. El Citronellol se usa en perfumes y como repelente de insectos (Martínez, 2003).



*Figura 15. Estructura Química del Citronellol.*

*Fuente: Martínez, 2003.*

### **2.13.2. Método de Obtención.**

**Destilación por arrastre de vapor.** Las plantas se colocan sobre un fondo perforado o criba ubicado a cierta distancia del fondo de un tanque llamado alambique. La parte más baja de esta contiene agua hasta una altura algo menor que el nivel de la criba. El calentamiento se produce con vapor saturado que se provee de una fuente de calor que compone el equipo, fluye mojado y a presión baja, penetrando a través del material vegetal. Los componentes se volatilizan, y condensan en un refrigerante, siendo recogidos en un vaso florentino, donde se separa el agua del aceite por diferencia de densidad (Bruneton, 2001).

## **2.14. AGROTECNIA GENERAL DE LAS ESPECIES AROMÁTICAS MEDICINALES.**

### **2.14.1. Requerimientos Edafoclimáticos.**

La mayoría de las especies aromáticas medicinales, requieren de las mismas condiciones para su normal crecimiento y desarrollo. Para ello necesitan desarrollarse en suelos sueltos, con gran contenido de materia orgánica y con un buen drenaje. Con un pH comprendido entre los 5,5 a 6,5 para un crecimiento normal. Las temperaturas más aconsejables son: diurnas del aire de 21.1 °C a 26.7 °C y temperaturas nocturnas de 15.6 °C a 21.1 °C, son satisfactorias para el enraizado de todas las especies (Schauenberg, 1980).

### **2.14.2. Propagación**

La propagación puede ser: **Sexual**. Es aquella por la cual las plantas se reproducen por semillas propiamente dicha o semilla botánica verdadera. **Asexual**. Es aquella por la cual las plantas pueden reproducirse a partir de alguna de sus partes vegetativas tales como: estacas, rizomas, esquejes, estolones, yemas, bulbos, acodos y meristemos.

### **2.14.3. Riegos**

Muchas de las hierbas son originarias del clima mediterráneo y necesitan poca agua para vivir. Otras necesitan más humedad: Menta, Perejil, Hierbabuena, los riegos se recomiendan realizar en las primeras horas de la mañana o al atardecer; no en las horas de más sol. En época seca requieren de riego constante para su desarrollo normal, en todo el ciclo del cultivo requiere de una lámina de agua de 80 a 120mm (Lameri, 1976).

### **2.14.4. Deshierbas y Acolchados**

Durante el año es necesario hacer varias remociones del terreno para romper la costra de la superficie, airearlo, mullirlo y también, de paso, para eliminar las malas hierbas que haya alrededor de las plantas. El acolchado o *mulching* consiste en extender en la base de las plantas cortezas de pino, grava, paja, mantillo, plástico negro, esterillas u otros materiales. Sus beneficios son:

- Conservan la humedad del suelo, por lo que hay que regar menos. Esto, en climas secos en los que llueve poco, o para superar el verano, es muy importante.
- Salen muy pocas malas hierbas.
- Los acolchados orgánicos se van descomponiendo lentamente, y aportan así algo de humus al suelo.

- Si no hiciste un acolchado en el momento de plantar, lo puedes poner en cualquier momento.

#### **2.14.5. Fertilización**

Las plantas Aromáticas se abonan poco para que no pierdan sabor y aroma. Estas plantas prefieren un suelo normal en nutrientes minerales a uno rico. Con aportar una vez al año fertilizantes en tierra, vale. Si usas un abono orgánico (estiércol, mantillo, turba, etc.) se aplica en invierno (1 kilo por metro cuadrado) y si es mineral (también llamado químico), hazlo en verano.

#### **2.14.6. Plagas y Enfermedades**

Es necesario vigilar los posibles ataques de plagas (insectos, ácaros, caracoles) o de enfermedades (hongos, bacterias o virus). En caso de que se presenten plagas o enfermedades sobre las Plantas Culinarias y trates con un pesticida, deberás aplicarlo como mínimo 1 ó 2 semanas antes de recogerla para usarlas en la cocina. Consulta en la etiqueta del producto los días que hay que esperar antes de consumir. Técnicamente se llama 'Plazo de seguridad'. Es mucho mejor que uses Insecticidas Biológicos en lugar de productos químicos. Aunque en general, los insecticidas biológicos son menos eficaces para matar a los parásitos que los convencionales (Muñoz, 1996).

### **2.15. FUNCIONAMIENTO DE LA COMERCIALIZACIÓN.**

#### **2.15.1. Cosecha.**

En el Ecuador las recolecciones las realizan directamente los consumidores, en el caso de poblaciones rurales o indígenas, para consumo diario, o

en el caso de comercialización a pedido de los intermediarios, proveedores y acopiadores. La recolección se realiza en estado verde antes de la floración en algunas plantas como la menta y el toronjil, en otras se recolectan cuando todas las flores están abiertas como es el caso de la malva olorosa, esta recolección se hace en verano, entre las 10 a 11 horas de la mañana y en cuarto menguante de luna.

### **2.15.2. Selección.**

Una vez recolectado el material se procede a seleccionar las partes utilizables de cada planta (hojas, flores y raíces) a utilizar en la industrialización, luego se las somete a un proceso de limpieza, que consiste en retirar las partes dañadas y enfermas. Seguidamente se lava el material para retirar todo tipo de impurezas como tierra, basuras e insectos.

### **2.15.3. Secado.**

La razón más importante desde el punto de vista técnico por la que se secan las hierbas es su conservación; por este método se promueve el mantenimiento de los componentes del vegetal fresco y se evita la proliferación de microorganismos. La desecación debe llevarse a cabo en las mejores condiciones para que las hierbas no pierdan nada el aspecto que deben presentar, para que cautiven y ejerzan la mayor atracción. El secado se puede hacer en forma natural, como en lugares frescos y secos o al sol. Y de forma artificial empleando secadores eléctricos o a gas con temperaturas máximas de 25°C a 40°C de acuerdo a cada producto. En el secado se produce una pérdida en peso de aproximadamente del 90%, en efecto de 5Kg de materia verde se obtiene 0,5Kg de producto en seco. (Muñoz, 1996).

#### **2.15.4. Triturado.**

Luego de que las especies están completamente secas y con un contenido de humedad del 12%, se procede a triturar en pedazos pequeños de 2cm, las partes utilizables para la industrialización.

#### **2.15.5. Pesado y Enfundado.**

Una vez triturado el material se realiza el pesado de la mezcla de las especies en una balanza de precisión hasta completar los 30g o de acuerdo al mercado consumidor. Finalmente se realiza el llenado de las fundas.

#### **2.15.6. Etiquetado.**

Una vez que se realiza el enfundado, se etiqueta con la información necesaria para su comercialización como. Registro de sanidad, el logotipo, valor nutritivo, etc.

#### **2.15.7. Comercialización.**

Una vez cumplido con todo este proceso se realiza la comercialización en los diferentes sitios de acopio como: supermercados, tiendas, comisariatos, Romar, Tía entre otros (Loján y Cabrera, 2005).

### **2.16. CATACIÓN.**

Catación es la descripción y/o medición de características físicas y organolépticas del café. Puesto que nos permite evaluar atributos, cualidades y defectos, se convierte en una herramienta de control de calidad al final del proceso de

transformación del producto. Es decir existen muchas variables de sabor que se pueden evaluar y medir, lo que definirá el perfil organoléptico de la planta.

Existen dos tipos de catación: Cualitativa y Cuantitativa. La primera, describe los defectos o atributos que pueden conformar el sabor de un café y, la segunda, la medición de complejidad o intensidad de las características evaluadas. Ello permite clasificar o categorizar los cafés evaluados. En el caso de los cafés producidos en Guatemala, permite definir el tipo al que pertenecen con base a la intensidad y complejidad.

La técnica utilizada para ejercer la catación a nivel internacional es mediante el empleo de los cinco órganos de los sentidos (diferentes analizadores). (Vista, oído, gusto, olfato, y tacto) y con ayuda del sentido de percepción de movimiento (cinético) y los sentidos interoceptivos (interior del cuerpo). La más usual es el gusto y la aroma. Ningún aparato puede sustituir al hombre.

En cuanto a la técnica más usual empleada “Gusto y Aroma”, “Olor y Sabor”, forman en su conjunto las percepciones gustativas. No se pueden crear nuevas marcas de productos sin la participación de los mismos. Para conocer si las personas se encuentran aptas para ejercer la profesión como catador se realizan pruebas de límites, para categorizar sus sensaciones gustativas utilizando cuatro grupos de sustancias en diferentes concentraciones, como son dulces, ácido, amargo y salado.

La región principal de sentido gustativo es la membrana pituitaria de la lengua especialmente su punta y bordes, la parte posterior el centro y superficie superior carecen de sensibilidad gustativa. La cavidad bucal posee 60 mil papilos gustativos, y sus dos terceras partes radican en la lengua, que es un receptor del contacto directo contando con zonas especializadas (Valarezo y Vicente, 2009).

Al degustar cualquier tipo de alimento, utilizamos los sentidos de la vista, olfato y el gusto.



<b>Órganos</b>	<b>Sentidos y Sensaciones</b>	<b>Características Percibidas</b>		
<b>Ojos</b>	Visión Sensaciones visuales	Color, Limpidez, Fluidez, Efervescencia	<i>Aspectos</i>	
<b>Nariz</b>	Olfato (vía nasal directa) Sensaciones olfativas	Aroma	<i>Olor</i>	<i>Sabor</i>
	Olfato (vía retro nasal) Sensaciones olfativas	Aroma de boca		
<b>Boca</b>	Gusto sensaciones gustativas	Sabor o gusto propiamente dicho	<i>Gusto</i>	
	Reacciones de la mucosa Sensibilidad Química	Astringencia cosquilleo		
	Sensaciones táctiles	Consistencia, liquidez, fluidez, untuosidad.	<i>Tacto</i>	
sensaciones térmicas	Temperatura			

**Figura 16.** Análisis de características organolépticas.

Fuente: Valarezo y Vicente, 2009.

## 2.17. TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos realizados a la propagación y Agrotecnia del cultivo de Malva olorosa y Esencia de rosa, son dos trabajos de tesis:

***“Colección y caracterización Agronómica de las principales especies herbáceas medicinales del cantón Loja”***

Loján y Reinoso (2005); en su trabajo de investigación llegaron a concluir que: estas dos especies como es la Malva olorosa y la Esencia de rosa se cultivan en la provincia sin una Agrotecnia definida, sino, en huertos caseros de las poblaciones de El limón, Chuquiribamba, Cumbe, Cera, Malacatos.

Además manifiestan que últimamente en la empresa, Industrias Lojana de Especerías (ILE), ha implementado el cultivo de Esencia de rosa y Malva olorosa únicamente con fines productivos en las poblaciones de Malacatos y San Pedro de la Bendita para la elaboración de la Horchata.

***“Evaluación hormonal en la propagación asexual y producción orgánica de dos especies herbáceas medicinales, Malva Olorosa Pelargonium odoratissimum Aiton. Y Esencia de Rosa Pelargonium graveolens L. Herit, en Gonzabal”***

Prado y Jiménez (2006); en su trabajo llegaron a concluir que:

**Fase de vivero.**

- ✓ Los microtúneles al formar su propio microclima inciden en el prendimiento de las dos especies.
  
- ✓ El diámetro de los esquejes influyen directamente en el prendimiento de la Esencia de rosa.
- ✓ La Malva olorosa es más prematura en la emisión de raíces y en días al trasplante, independientemente de los factores de hormonas y ambientes.
  
- ✓ Los esquejes evaluados con los extractos de sauce mostraron un efecto inmediato a la emisión de escasas raíces que se desarrollaron lentamente.
  
- ✓ Los tratamientos que obtuvieron una mejor rentabilidad, calculado para una Ha. De producción con 12500 plántulas tenemos: Malva con testigo en campo abierto y Esencia de rosa con hormonagro a campo abierto.

### **Fase de campo.**

- ✓ El estiércol de cuy fue asimilado con mayor efectividad por las dos especies, presentando mejores resultados en el transcurso del cultivo.
- ✓ Los microtúneles aceleran el ciclo de cultivo y la producción de biomasa tanto en Esencia de rosa y Malva olorosa.
- ✓ Los tratamientos que obtuvieron una mejor rentabilidad calculado para una ha, de producción son: Malva olorosa con estiércol de cuy a campo abierto y Esencia de rosa con estiércol de cuy a campo abierto.
- ✓ La mejor época para la cosecha en las dos especies, según el análisis bromatológico, es cuando las plantas han llegado a su madurez fisiológica.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO**

##### **3.1.1. Ubicación Política**

La presente investigación se realizó en la finca del Sr. Alex Pucha, ubicada en el barrio “El Pordel”, de la parroquia de Chuquiribamba cantón y provincia de Loja y se encuentra a 45 km, de esta ciudad (**Anexo 1**).

##### **3.1.2. Ubicación Geográfica**

El lugar del ensayo se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

**Longitud:** 03° 75' 8'' S.

**Latitud:** 79° 15' 00'' W.

**Altitud:** 2600 msnm.

##### **3.1.3. Ecología**

De acuerdo al mapa ecológico de la provincia y según Holdridge y basándose en regímenes de precipitación, temperatura, vegetación y características del suelo el lugar de la investigación se ubica en la zona de vida que corresponde a bosque seco montano bajo (bs - MB), con una temperatura mínima 8°C, una máxima de 20°C, y una media de 12,5°C, precipitación anual de 909,2 mm.

## 3.2. MATERIALES

### 3.2.1. Materiales de Campo

- Yunta
- Estacas
- Fléxometro
- Machete
- Podadora
- Fundas plásticas
- Lampa
- Pico
- Barreta
- Cámara fotográfica
- Letreros
- Libreta de campo
- Bomba de mochila
- Barreno
- Balanza
- Biol
- Cajas plásticas
- Insumos: Producto orgánico (macerado de ají)
- Esquejes de malva olorosa y esencia de rosa.

### **3.2.2. Materiales para la Elaboración de Bocashi.**

- Tierra orgánica
- Gallinaza
- Estiércol chivo
- Polvillo de arroz
- Carbón molido
- Cal agrícola- ceniza
- Melaza
- Desechos vegetales de granja (secos y verdes) cascarilla de arroz o maní.
- microorganismos eficientes (EM) o 12 onzas de levadura de pan, agua.
- Captura de Microorganismos: 1 libra de arroz cocido, 1 pescado cocido, 4 tarrinas de un litro, tela nylon, ligas (Guamán, 2010).

### **3.2.3. Materiales de Oficina**

- Computadora
- Papel boom
- Material
- Bibliográfico,
- Calculadora,
- Documentos especializados etc.

### **3.3.AGROTECNÍA DEL CULTIVO**

Dada la naturaleza de la investigación, se aplicó las técnicas de la agricultura agroecológica, optimizando los recursos disponibles en el predio, con la finalidad de obtener un producto sano para su consumo.

#### **3.3.1. Elaboración del Bocashi.**

Ocho días antes de la preparación del Bocashi, se preparó la mezcla de fermentos y microorganismos; Se puso arroz cocinado sin sal dentro de las tarrinas plásticas, luego se colocó el caldo de pescado y se tapó la tarrina con un pedazo de nylon. Asegurándolas con ligas, posteriormente se buscó un lugar húmedo y se enterró las tarrinas, colocando sobre el nylon materia orgánica semidescompuesta (hojarasca). A los ocho días se delimitó el área de 2 m por 5 m de longitud, debajo de la sombra de un árbol, en las cuatro esquinas del área se colocó postes de madera para hacer una cobertura de plástico. Luego se ubicó el material en capas: una capa de material seco de 5 cm de espesor, una capa de material verde picado de 5 cm de espesor, una capa de cascarilla de arroz, una capa de la mezcla de tierra, cal y estiércol, una capa de carbón molido, se regó el montón y se aplicó la mezcla de fermentos y microorganismos en 20 litros de agua. Se repite este proceso hasta llegar a los 60 cm de altura. Finalmente se realiza el volteo del montón una vez al día (Guamán, 2010). (Anexo 17. Fig. 1).

#### **3.3.2. Análisis de Suelo, Abonos y Microorganismos.**

Los análisis químicos de suelo y abono orgánico se realizaron antes de iniciar la fertilización con los siguientes parámetros (pH, materia orgánica, carbono,  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , CIC, calcio y magnesio) en el Laboratorio de NEMALAB-Machala y los análisis biológicos del suelo y abono orgánico se hicieron

en el laboratorio de la Universidad Nacional de Loja, estos análisis se realizaron uno al principio, antes de la preparación del terreno y al final a los dos mejores tratamientos en cuanto a la mejor producción de biomasa, para verificar las cantidades de macro y micronutrientes, pH, Materia Orgánica y microorganismos. (Anexo. 3, 4 y 5)

### **3.3.3. Preparación del Suelo.**

Fue la primera labor que se realizó y estuvo en función a las necesidades del terreno, considerando primeramente el área experimental del proyecto de investigación que es de 325 m<sup>2</sup>. Luego se realizó la limpieza del terreno, y se procedió a roturar el suelo con tracción animal, con tres cruces, y finalmente se incorporó cal 10 tn/ha, para corregir el pH (Anexo 17. Fig. 2).

### **3.3.4. Trazado de Parcelas**

Para la investigación se contó con un terreno de 325 m<sup>2</sup>, el cual se lo dividió en 16 parcelas de 2 x 5 m, de acuerdo a los tratamientos, estas a su vez se las dividió en 2 sub-parcelas de 2,50 x 2 m de longitud, ubicados de acuerdo al diseño experimental de parcelas divididas. Finalmente se aplicó los tres niveles de abono orgánico de acuerdo al Diseño (Anexo 17. Fig.19).

### **3.3.5. Siembra**

La siembra se la hizo a una densidad de 0,40m x 0,40m para las dos especies en estudio (malva olorosa y esencia de rosa). El material vegetativo que se utilizó para la siembra fueron esquejes muy vigorosos y sanos (Anexo 17. Fig. 3).



### **3.3.6. Riego.**

Se utilizó el sistema de riego localizado en el momento de la siembra y se complementó con la precipitación natural de la zona.

### **3.3.7. Fertilización de Mantenimiento.**

La fertilización de mantenimiento se realizó con Biol, de acuerdo al desarrollo del cultivo cada 30 días, iniciando la primera aplicación inmediata a la siembra para estimular la emisión de raíces y brotes. La segunda aplicación a los treinta días para estimular la elongación celular en los tejidos de las plantas en desarrollo, en igual forma a los 60 días y la cuarta aplicación a los 90 días. En la primera aplicación la solución fue al 10 % (2 litros de solución en 20 litros de agua), la segunda y tercera al 30 %, (6 litros de solución en 20 litros de agua) y la cuarta al 50 %, (10 litros de solución en 20 litros de agua). (Anexo 17. Fig. 4).

### **3.3.8. Labores Culturales**

**3.3.8.1. Control de malezas:** La deshierbas y aporques se las realizó manualmente, con una frecuencia de 20 días o cuando lo requirió el cultivo, esto con la finalidad de evitar la competencia entre el cultivo y las malezas, por agua, luz y nutrientes existentes en el suelo, además se realizó el arroje del suelo con bagazo de caña sin descomponer. (Anexo 17. Fig. 5).

**3.3.8.2. Plagas y enfermedades:** No existió la presencia de Plagas y Enfermedades, pero si se pudo constatar la presencia de especies polinizadoras y de un insecto que pertenece al orden Homóptera, al cual se lo llevó al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Loja, para realizar un estudio y constatar si se trataba de una plaga perjudicial para el cultivo. Luego del

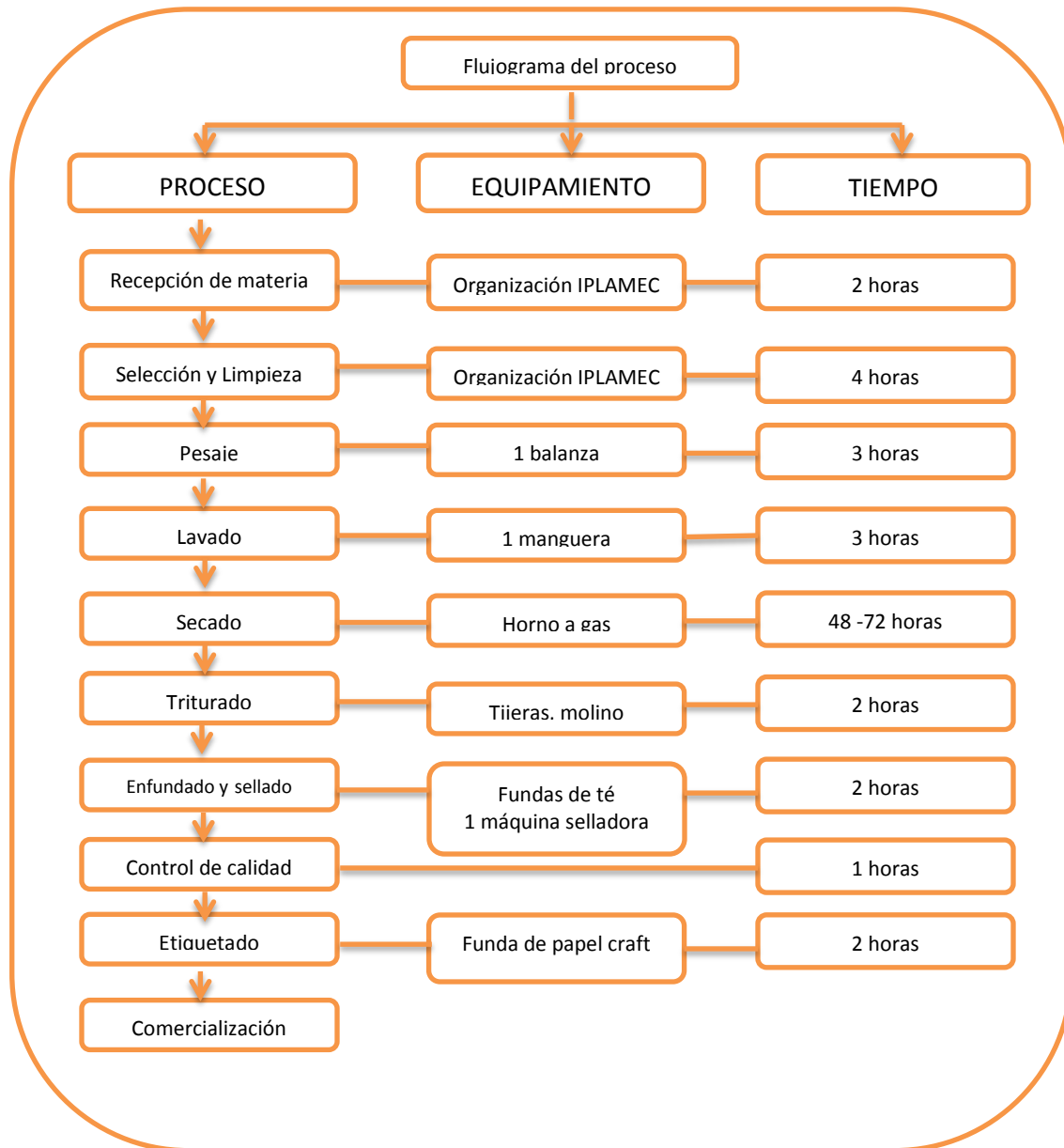
estudio que se realizó se verificó que no es dañino para las plantas. (Anexo 17. Fig. 6).

### **3.3.9. Cosecha.**

La cosecha se realizó en la época de floración a los 90 días después de la siembra, a una altura de 5 cm del cuello de la raíz, cuando la planta presentó la mejor apariencia y sus hojas emitieron su aroma característico, debido a que esta época resulta la más adecuada para la recolección, tanto en rendimiento como en composición química de las esencias y aceites. Las plantas cosechadas se pesaron para obtener la producción de biomasa de cada unidad experimental/tratamiento/especie (Anexo 17. Fig. 7).

### 3.3.10. Pots cosecha e Industrialización del té.

#### 3.3.10.1. Elaboración artesanal del té.



*Figura 17. Flujograma del proceso de comercialización de las plantas medicinales. Chuquiribamba, 2011.*

- **Selección:** se procedió a seleccionar las partes utilizables de cada planta (hojas y flores) a utilizar en la industrialización, luego se las sometió a un proceso de limpieza, que consistió en retirar las partes dañadas, viejas, enfermas y tallos gruesos (Anexo 17. Fig. 8).

- **Lavado:** se realizó un lavado mediante aspersion a todo el material vegetal para retirar todo tipo de impureza como tierra, basuras e insectos (Anexo 17. Fig. 9).

- **Secado:** el secado se hizo de forma artificial con corriente de aire seco, el material vegetal se ubicó en contenedores para su fácil manipulación al momento del secado, durante un lapso de 48 horas con una temperatura de 60°C, consiguiendo un porcentaje de humedad del 19% para la esencia de rosa y con un 12,9% para la malva olorosa (Anexo 17. Fig. 10).

- **Triturado:** se procedió a triturar en pedazos pequeños de 2 a 3 mm las partes del material vegetal seco utilizable para la industrialización, con la ayuda de tijeras y molino (Anexo 17. Fig. 11).

- **Pesado y envasado:** se procedió a pesar en una balanza de precisión la cantidad de 1,2 g y se lo envasó en funditas de papel ceda, fundas elaboradas de manera artesanal. Con una selladora eléctrica. de acuerdo al mercado consumidor (Anexo 17. Fig. 12).

- **Control de calidad:** se verificó que las fundas estén bien selladas y que tengan el peso establecido (Anexo 17. Fig. 13).

- **Etiquetado:** se etiquetó cada funda con la información necesaria para su comercialización como: propiedades de la planta, lugar, peso y fecha de elaboración, en sobres de papel craft (Anexo 17. Fig. 14).

- **Comercialización:** Dada las potencialidades de esta especie se aprovechó en peso fresco y en seco en funditas de té para su comercialización ya sea para bebida aromática o medicina (Anexo 17. Fig. 15).

### 3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se empleó es el de Esquema de Parcelas Divididas en diseño de bloques al Azar, con cuatro réplicas, en el que se probó cuatro niveles de fertilización orgánica que corresponden a las parcelas principales, y a su vez cada una se dividió en dos sub-parcelas que corresponden a las dos especies de *Pelargonium* evaluadas.

#### 3.4.1. Factores en Estudio.

*FACTOR A: Niveles de fertilización o abonadura orgánica.*

**Cuadro 1.** Dosis utilizadas en el cultivo de las dos especies aromáticas, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.

Código	Orgánico	Dosis por Ha	Dosis Kg/parcela	Kg/planta
T0	<b>Bocashi</b>	Testigo absoluto	0	0
T1		10 tn/ha	10	0,167
T2		20 tn/ha	20	0,333
T3		30 tn/ha	30	0,50

**FACTOR B: Especies.**

**Cuadro 2.** Especies aromáticas utilizadas en la fase de campo, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.

<b>Especies</b>	<b>Procedencia</b>	<b>Código</b>
Malva olorosa	Carmelo	MO
Esencia de rosa	Malacatos	ER

**3.4.2. Tratamientos**

**Cuadro 3.** Tratamientos a evaluarse en la producción de dos especies medicinales, El Carmelo-Chuquiribamba, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Especies</b>	<b>Bocashi tn/ha</b>	<b>Código</b>
1	Malva olorosa	–	T0 MO
2	Esencia de rosa	–	T0 ER
3	Malva olorosa	10	T1 MO
4	Esencia de rosa	10	T1 ER
5	Malva olorosa	20	T2 MO
6	Esencia de rosa	20	T2 ER
7	Malva olorosa	30	T3 MO
8	Esencia de rosa	30	T3 ER

### 3.4.3. Modelo Matemático

El modelo matemático del presente ensayo, está dado por la siguiente expresión:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \delta_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

**Dónde:**

$\mu$  = Media general

$\rho_i$  = Réplicas

$\alpha_j$  = Factor A (parcela principal, Fertilizantes)

$\delta_{ij}$  = Error experimental de la parcela principal

$\beta_k$  = Factor B (sub parcelas, Especies)

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Interacción entre el factor A y el factor B

$\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental de las sub parcelas

### 3.4.4. Hipótesis

**H0:** El efecto de las diferentes dosis de fertilización orgánica en el rendimiento de malva y esencia de rosa es estadísticamente igual al nivel de 5 % de significancia.

**H1:** El efecto de las diferentes dosis de fertilización orgánica en el rendimiento de malva y esencia de rosa difiere estadísticamente al nivel de 5 % de significancia.

### 3.4.5. Análisis de Varianza

Para las pruebas de significancia se empleó los rangos múltiples de Duncan al 5 % de significancia.

**Cuadro 4.** Análisis de varianza (ANOVA). Chuquiribamba, 2011.

<b>Fuentes de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Relación F</b>
Parcela principal	7	SCpp		
<b>Réplicas</b>	3	SCr	CMr	CMr/CMeA
<b>Factor A</b>	1	SCA	CMA	CMA/CMeA
<b>Error experimental A</b>	3	SCeA	CMeA	
Sub parcela	24	SCsp		
<b>Factor B</b>	3	SCB	CMB	CMB/CMeB
<b>Interacción AB</b>	3	SCAB	CMAB	CMAB/CMeB
<b>Error experimental B</b>	18	SCeB	CMeB	
Total	31	SCT		

### 3.4.6. Especificaciones del Diseño

- ✓ Número de tratamientos 8
- ✓ Número de repeticiones 4
- ✓ Número de unidades experimentales 32
- ✓ Longitud de cada parcela 5 m
- ✓ Ancho de la parcela 2 m
- ✓ Área de la parcela 10 m<sup>2</sup>
- ✓ Distancia entre parcelas 1 m



✓ Surco por unidad experimental	5
✓ Surco por parcela	10
✓ Distancia entre surco	0.40 m
✓ Distancia entre planta	0.40 m
✓ Plantas por surco	5
✓ Ancho total del experimento	13 m
✓ Largo total del experimento	25 m
✓ Área total del experimento.	325 m <sup>2</sup>
✓ Área útil del experimento	160 m <sup>2</sup>
✓ Número de plantas por unidad exper.	30
✓ Número total de plantas por parcela	60
✓ Número de plantas en total	960

### 3.4.7. Toma de Datos

#### **Variables independientes**

- Dos especies aromáticas (malva olorosa y esencia de rosa)
- Dosis de fertilización

#### **Variables dependientes**

- Número de brotes a los 15 y 30 días.
- Porcentaje de prendimiento
- Porcentaje de mortalidad
- Número de ramificaciones por planta
- Diámetro del tallo principal
- Días a la floración fisiológica

- Determinación de la madurez fisiológica
- Altura total de la planta
- Rendimiento de biomasa/planta/ha.
- Longitud y peso de la ramificación radicular
- Rendimiento de materia seca/planta/ha
- Análisis de aceites esenciales.

### 3.5. MÉTODOS.

#### 3.5.1. Metodología para el Primer Objetivo de Investigación.

*“Evaluar el comportamiento agronómico de dos especies aromáticas, frente a tres niveles de abono orgánico, en las condiciones agroecológicas del sector “El Carmelo” Chuquiribamba”.*

Para la caracterización y evaluación de las dos especies herbáceas medicinales, se destinaron 10 plantas al azar por unidad experimental/tratamiento/especies y se tomaron los datos de acuerdo a las siguientes variables:

- **Número de brotes a los 15 y 30 días.**

Para determinar esta variable, se contabilizó el número de brotes emitidos a los 15 y 30 días. Esto se realizó mediante observación directa, dentro de cada tratamiento y repetición, en las dos especies en estudio.

- **Porcentaje de prendimiento.**

Se determinó contando los esquejes prendidos a los 30 días, en cada unidad experimental, el número que se obtuvo de restar del número total de las

plantas sembradas en cada uno de los tratamientos, luego mediante una regla de tres simple, se determinó el porcentaje de prendimiento.

- **Porcentaje de mortalidad**

Se determinó tomando en cuenta la diferencia entre el total de esquejes sembrados en cada unidad experimental, menos el porcentaje de prendimiento, el resultado se determinó como el porcentaje de mortalidad.

- **Número de ramificaciones por planta**

Se contabilizó el número de ramificaciones totales del tallo hasta la etapa de la floración. Se evaluaron 10 plantas al azar de cada uno de los diferentes tratamientos.

- **Diámetro del tallo principal**

Se tomaron 10 plantas de cada unidad experimental y se midió el diámetro en la base del cuello del tallo con un calibrador.

- **Días a la floración fisiológica**

Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra hasta que empezó la floración.

- **Altura total de la planta**

Se midió la planta al final de la madurez fisiológica, en el momento de la cosecha, desde la base del tallo hasta el ápice de la planta con la ayuda de un Fléxometro.

- **Rendimiento de biomasa/tratamiento/ha**

Se realizó el corte del follaje al inicio de la floración a diez plantas tomadas al azar de cada unidad experimental, las cuales se las pesó una por una, para así estimar la producción de biomasa/ tratamiento y por Hectárea.

El área útil total del experimento fue de 160 m<sup>2</sup> donde se plantaron 960 plantas, lo que se cultivaría en una hectárea 60,000 plantas, para hacer una estimación de producción por hectárea resultará del producto del número de plantas por su peso promedio.

- **Longitud y peso de la ramificación radicular**

Se seleccionó plantas al azar de las unidades experimentales, para lo cual se extrajo las raíces con cuidado evitando lesionarlas y posteriormente se tomó las medidas de longitud y su peso.

- **Rendimiento de materia seca/tratamiento/ha**

La biomasa cosechada se sometió a un secado en forma artificial con corrientes de aire seco, a una temperatura de 60°C, durante 48 horas, obteniendo el 19 % de materia seca en la esencia de rosa y 12,9 %, en la malva olorosa. Luego se volvió a pesar para así determinar el rendimiento de la materia seca por unidad experimental/tratamiento/hectárea.

- **Análisis de Aceites Esenciales.**

Para dar cumplimiento a esta variable se tomó una muestra del mejor tratamiento cada una de las especies en estudio, las cuales fueron llevadas al Laboratorio de la Universidad Técnica Particular de Loja, para realizar el análisis del aceite esencial de cada especie. Para lo cual se analizó la composición química del

aceite esencial y las propiedades físicas del mismo. Este análisis se realizó por el método de Destilación por arrastre de vapor, descrito en la literatura citada.

### 3.5.2. Metodología para el Segundo Objetivo de Investigación.

*“Determinar la aceptación y alternativas de comercialización de las dos especies aromáticas en la organización IPLAMEC”.*

#### 3.5.2.1. Determinación de la aceptación.

Para determinar la aceptación del té de Malva olorosa *Pelargonium odoratissimum* L. y de Esencia de rosas *Pelargonium graveolens* L. se realizó la prueba de Catación, a un grupo de 15 personas (hombres y mujeres) comprendido entre las edades de 18 y 25 años.

Antes de la realización de la evaluación sensorial de cada uno de los tratamientos, se definió una ficha de catación, en la cual cada catador registró cada una de las percepciones gustativas. Para calificar y cuantificar la calidad del té de las dos especies (olor, sabor, astringencia), de acuerdo a gustos y preferencias.

**Cuadro 5.** Descriptor que se utilizó para la prueba de catación en las dos especies. Chuquiribamba, 2011.

<i>Especies: Malva Olorosa y Esencia de rosa</i>			
<b>Categoría</b>	<b>Sabor</b>	<b>Olor</b>	<b>Astringencia</b>
<i>Muy bueno</i>			
<i>Bueno</i>			
<i>Regular</i>			
<i>Malo</i>			
<b>Observaciones</b>			

### **3.5.2.2. Alternativas de comercialización.**

Para comercializar se trató con la organización de IPLAMEC, en donde nuestro producto fue comercializado en estado seco para la fabricación de la horchata y en forma procesada (té), mientras que en la ferias de Chuquiribamba se expendió de manera fresca y natural

Además para conocer la aceptación de la especie de Malva Olorosa y Esencia de Rosa, nos basamos en un monitoreo por medio de encuesta en ciudades como Loja, Catamayo y Paltas, a 20 personas por ciudad. (**Anexo 13**).

### **3.5.3. Metodología para el tercer objetivo**

*“Socializar los resultados a la Organización IPLAMEC y a comunidades aledañas”.*

Se organizó el día de campo el día viernes 16 de Diciembre del 2011, este evento reunió a agricultores, profesores, técnicos y estudiantes del Colegio de Bachillerato “Dr. Eduardo Mora Moreno” de la Parroquia de Chantaco.

El Objetivo del evento fue socializar los resultados obtenidos durante la investigación a todos los participantes, Desde el inicio del programa se organizó diferentes actividades, para cada momento se fortaleció con material didáctico, fotográfico, cartillas, técnicas a emplear y la duración de cada actividad todo esto relacionado a la investigación (**Anexo 14**). El tema central del Día de campo se fundamentó en la tecnología generada hacia el cultivo de Esencia de Rosa y Malva Olorosa, así mismo como los resultados obtenidos.

Este tipo de visita, fue muy apreciada por los participantes ya que se lo consideró relevante: el tema de investigación, objetivos, resultados, la organización del evento así como los expositores.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### 4.1. Resultados para el Primer Objetivo de la Investigación.

*“Evaluar el Comportamiento Agronómico de dos Especies Aromáticas Frente a Tres niveles de abono orgánico, en las condiciones agroecológicas del sector el Carmelo - Chuquiribamba”.*

Para evaluar el comportamiento agronómico de las dos especies de plantas medicinales en función de las diferentes dosis de Bocashi, se realizó el análisis del suelo antes y después del ensayo; además se determinó las características químicas del Bocashi que inciden en el crecimiento del cultivo.

A continuación (cuadro 6), se detalla el análisis físico-químico del suelo antes del ensayo:

**Cuadro 6.** Análisis Físico-Químico del suelo al inicio del experimento, para el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2010.

Muestra	TEXTURA			CLASES DE SUELO	pH	M.O %	ELEMENTOS DISPONIBLES									
	Campo	Arena	Limo				Arcilla	P.P.M						meq/100g		
								NH4	P	Zn	Cu	Fe	Mn	k	Ca	Mg
1	30,8	34	35,2	FoAc	6.4	2.45	15 B	13	5.2	7.8	27.9	52.8	0.41	19.51	9.14	
				LAc		B		M	M	A	M	A	A	A	A	

**Fuente:** Laboratorio de análisis agrícola NEMALAB.

Según la tabla de interpretación de análisis de suelos del laboratorio donde se realizó el análisis (NEMALAB), el suelo utilizado para el ensayo tiene una clase textural franco arcillosa la cual proporciona condiciones adecuadas de aireación y

retención de agua y nutrientes para el cultivo. El pH del suelo fue de 6,4 que corresponde a ligeramente ácido, el cual es propicio para el desarrollo de las especies en estudio.

El porcentaje de materia orgánica fue de 2,45 el cual corresponde a un nivel intermedio. En relación a la disponibilidad de nutrientes, el nitrógeno amoniacal presentó el valor más bajo con respecto a los demás elementos, lo que evidencia una deficiencia de nitrógeno en el suelo. En cuanto al fósforo, zinc y hierro, se determinaron niveles medios de estos nutrientes en el suelo, aunque según Brady (2008) el fósforo debe considerarse deficiente en todos los suelos. Los otros micronutrientes como el cobre y manganeso presentaron valores altos, por lo que el suelo está en la capacidad de suplementar estos elementos para la nutrición de las plantas. El K, Ca y Mg tuvieron niveles altos en el suelo, por lo que su abastecimiento está asegurado.

Se realizó además el análisis microbiológico del suelo (cuadro 7) para determinar si las poblaciones de los diferentes organismos se encuentran en niveles adecuados.

**Cuadro 7.** Análisis Microbiológico del suelo al inicio del experimento, para el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2010.

<i>Microorganismos</i>	<i>Microorganismos/gr de suelo</i>	<i>Porcentajes</i>	<i>Microorganismos/gr suelo agrícola fértil REFERENCIALES</i>
<b>Hongos totales</b>	1,380,000	26,24	1,000,000-15,000,000
<b>Bacterias totales</b>	3,620,000	68,82	1000-1,000,000
<b>Actinomicetos</b>	260,000	4,94	20,000-1,000,000
TOTAL	5,260,000	100	

*Fuente:* Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de Loja.



De acuerdo a los resultados microbiológicos (Cuadro 7), se puede apreciar que al inicio del ensayo se encontraba dentro de los parámetros requeridos para un suelo fértil. Las bacterias constituyen la mayor parte de la microflora con un 68,82%, los hongos con un 26,24%, mientras que los actinomicetos solo forman un 4, 94%. De acuerdo a los parámetros referenciales del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de Loja.

#### 4.1.1. Número de brotes a los 15 y 30 días.

A continuación (cuadro 8), se detalla el análisis de varianza del número de brotes de las dos especies en estudio a los 15 días.

**Cuadro 8.** Análisis de varianza en la variable del número de brotes en la propagación de Malva olorosa y Esencia de rosa, a los 15 días, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	39,8440	13,2810	14,8833	3,8630	0,0008	*
Factor A (N)	3	108,0940	36,0310	40,3774	3,8630	0,0000	*
Error Experimental A	9	8,0310	0,8920				
Factor B (E)	1	357,7810	357,7810	36,1167	4,7470	0,0001	*
Interacción AB	3	45,8440	15,2810	1,5426	3,4900	0,2543	ns
Error Experimental B	12	118,8750	9,9060				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>678,47</b>					

En el análisis de varianza se obtuvo significancia estadística al 5 % entre réplicas, Niveles de Fertilización y Especies, como se demuestra en el cuadro 8, no existiendo significancia entre la interacción de los niveles de fertilización y las dos especies.

En el cuadro 9, se detalla la prueba de rangos múltiples de Duncan a nivel de 5% de significancia.

**Cuadro 9.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para el número de brotes a los 15 días, Chuquiribamba, 2011.

Tratamientos	Códigos	Brote 15 días	Rango
1	T0MO	9,75	BC
2	T0ER	6,25	D
3	T1MO	12,75	BC
4	T1ER	7,5	CD
5	T2MO	16,5	A
6	T2ER	7,5	CD
7	T3MO	17,25	A
8	T3ER	8,25	CD

De acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan a nivel de 5 % de significancia, como se observa en el cuadro 9, se observa que existe significancia estadística con mayor número de brotes a los 15 días en los tratamientos T3MO (17,25) con 30 t/ha de Bocashi y T2MO (16,50) que corresponde a 20 t/ha de abono, frente a los demás tratamientos, siendo el que alcanzo un número inferior de brotes el tratamiento T0ER con una media de 6,25 brotes, el cual no tuvo ninguna incorporación de abonos.

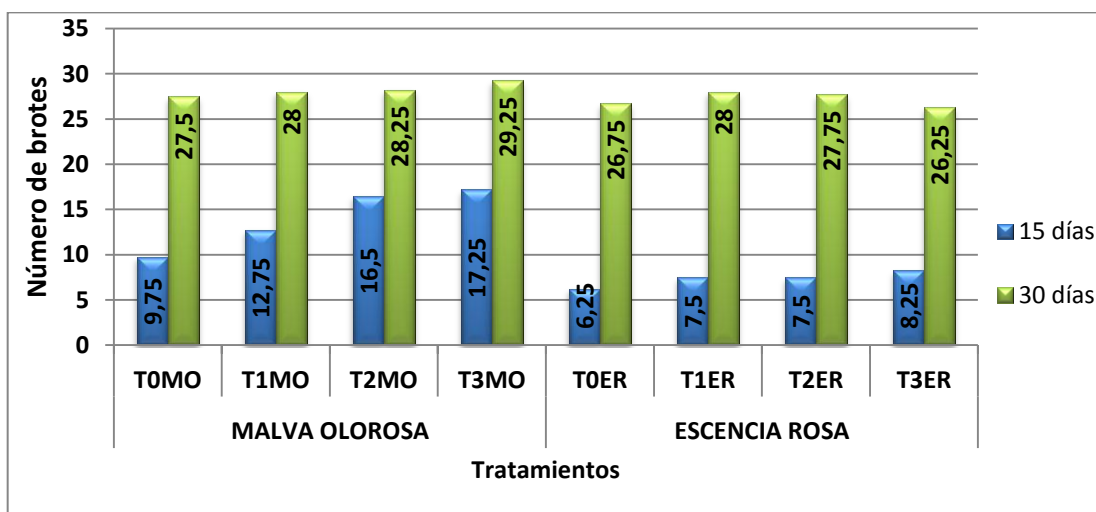
A continuación (cuadro 10), se detalla el análisis de varianza del número de brotes de las dos especies en estudio a los 30 días.

**Cuadro 10.** Análisis de varianza en la variable días al primer brote en propagación de Malva olorosa y Esencia de rosa a los 30 días, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	25	8,1980	4,2694	3,8630	0,0392	*
Factor A (N)	3	4	1,3647	0,7107	3,8630		ns
Error Experimental A	9	17	1,9201				
Factor B ( E )	1	9	9,0310	4,0326	4,7470	0,0677	ns
Interacción AB	3	11	3,5313	1,5767	3,4900	0,2464	ns
Error Experimental B	12	27	2,2396				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>92,47</b>					

En el cuadro 10, según el análisis de varianza existe significancia estadística solamente entre las réplicas, es decir que aquí se evidencia una igualdad de brotes entre las dos especies, llegando a un promedio de 26,25 a 28 brotes en la Esencia de Rosa, y con 27,5 a 29,25 en la Malva Olorosa, siendo los de menor número los tratamientos que no se les aplicó fertilización.

En la figura 18, se presenta el número de brotes a los 15 y 30 días.



**Figura 18.** Número de brotes, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 18, se presenta el número de brotes que se obtuvieron a los 15 y 30 días de sembradas las plántulas, por lo que se puede evidenciar que a los 15 días los tratamientos T2MO con 20 t/ha y T3MO con 30 t/ha de la especie Malva Olorosa presentó su mayor número con una media de 16,5 y 17,25 brotes respectivamente, en la Esencia de Rosa el que mayor número presentó fue el tratamiento T3ER con 30 t/ha y una media de 8,25 brotes, notándose así una gran diferencia entre las dos especies. A los 30 días se obtiene una homogeneidad llegando en la Malva Olorosa a 29,25 brotes y en la Esencia de Rosa a 28 brotes.

Para la variable días al primer brote se pudo observar que existió diferencia significativa en 15 según el análisis de varianza. De acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan el mayor número de brotes a los 15 días fue en los tratamientos T3MO (17,25) con 30 tn/ha de Bocashi y T2MO (16,50) que corresponde a 20 tn/ha de abono (Bocashi). En la esencia de rosa el mayor fue el tratamiento T3ER con 8,25 y el menor con 6,25 el testigo.

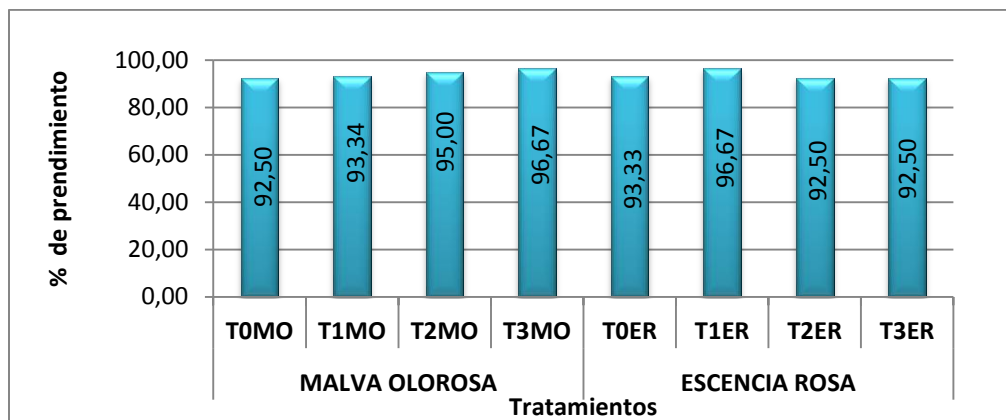
#### 4.1.2. Porcentaje de prendimiento.

Dentro del porcentaje de prendimiento según el análisis de varianza y la prueba de Rangos Múltiples de Duncan no existen diferencia estadística ni significancia Cuadro 11.

**Cuadro 11.** Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, a los 30 días, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	26,0460	8,6820	0,3955	3,8630		ns
Factor A	3	20,4680	6,8227	0,3108	3,8630		ns
Error Experimental A	9	197,5430	21,9492				
Factor B	1	3,1380	3,1380	0,1603	4,7470		ns
Interacción AB	3	67,6290	22,5430	1,1516	3,4900	0,3682	ns
Error Experimental B	12	234,9110	19,5759				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>549,74</b>					

En la figura 19, se puede ver que el porcentaje de prendimiento alcanza valores mayores al 90 %, obteniendo en la Malva Olorosa el menor porcentaje en el testigo (T0MO) con 92,5 y el mayor con 96,67 % en T3MO 3 con 30 t/ha de Bocashi. Mientras que en la Esencia de Rosa el de menor porcentaje en prendimiento es el tratamiento T2ER y T3ER con una media del 92,5 % y el de mayor porcentaje es el tratamiento T1ER con 96,67 % mismo que contiene 10 t/ha de Bocashi.



**Figura 19.** Porcentaje de prendimiento, Chuquiribamba, 2011.

De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto al porcentaje de prendimiento que llega a un valor de 96,67 %, y el menor porcentaje de 92,5 %, dato bueno para la investigación. Esos valores se evidencian por la aplicación del Bocashi como abono necesario para el desarrollo de la planta, y otra condición muy importante que es la buena preparación del terreno que se le dio y el clima adecuado para las especies aromáticas en este sector. Encontrando así las condiciones adecuadas para obtener una buena producción de materia para obtención de té. Estos datos concuerdan con la investigación de Prado y Jiménez (2005), donde manifiestan que el porcentaje de prendimiento se ve mejorado por la influencia del extracto de sauce y el microclima de los túneles, es así que la malva olorosa con extracto de sauce en condiciones de micro túnel presento el mayor porcentaje de prendimiento con el 73 %, mientras que en la esencia de rosa a campo abierto con hormonagro se obtuvo el menor porcentaje con 58 %.

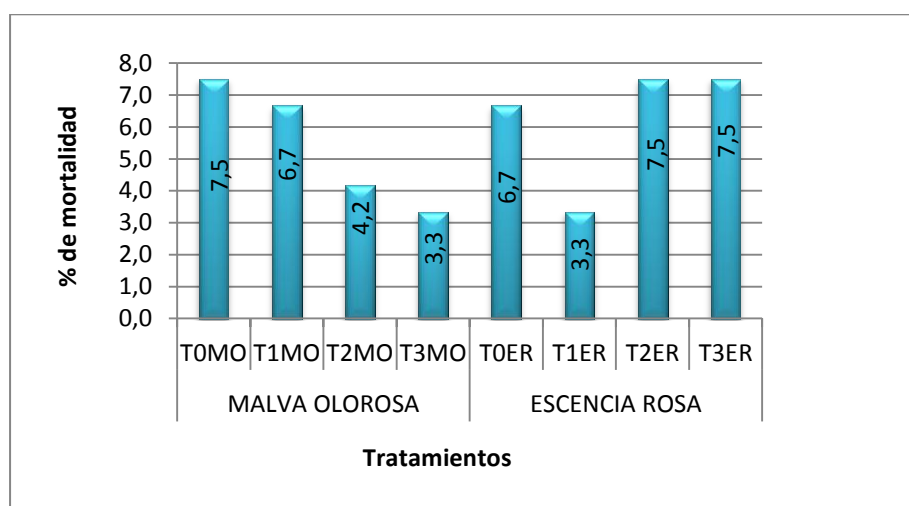
También manifiestan que el tratamiento 2 que corresponde a la producción de Malva olorosa con estiércol a campo abierto presento el mayor porcentaje de prendimiento que fue de 82,25 %. Mientras que bajo micro túneles los tratamientos Malva olorosa más humus y Malva olorosa más estiércol obtuvieron mayor porcentaje de prendimiento con un 90 % para los dos tratamientos.

### 4.1.3. Porcentaje de mortalidad

**Cuadro 12.** Análisis de varianza del porcentaje de mortalidad de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	19,4560	6,4853	0,3002	3,8630		ns
Factor A	3	19,4310	6,4770	0,2998	3,8630		ns
Error Experimental A	9	194,4310	21,6034				
Factor B	1	5,5690	5,5690	0,2531	4,7470		ns
Interacción AB	3	74,9000	24,9667	1,1346	3,4900	0,3743	ns
Error Experimental B	12	264,0530	22,0044				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>577,84</b>					

En lo que se refiere al porcentaje de mortalidad según el análisis de varianza, Cuadro 12 no existe diferencia significativa por lo que se obtienen valores menores del 10 % en mortalidad.



**Figura 20.** Porcentaje de mortalidad, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 20, se observa que existe una diferencia numérica en el porcentaje de mortalidad con 7,5 % de plantas muertas en los tratamientos testigo en la Malva Olorosa, T2ER y T3ER en la Esencia de Rosa frente a los tratamientos con menor

porcentaje de mortalidad que son T3MO y T1ER con una media de 3,3 % plantas muertas.

Dentro del porcentaje de mortalidad tenemos menos del 10 % es decir que de 30 plantas menos de 3 plantas se murieron por tratamiento, siendo estas remplazadas para la obtención de materia prima. Estos datos concuerda con lo expuesto por Prado y Jiménez (2005), donde el tratamiento 2 que corresponde a la producción de Malva olorosa con estiércol a campo abierto presento el menor porcentaje de mortalidad de un 17,25 % mientras que bajo micro túneles los tratamientos Malva olorosa más humus y Malva olorosa más estiércol obtuvieron menor porcentaje de mortalidad con el 10 % para los dos tratamientos.

#### 4.1.4. Número de ramificaciones por planta

En el cuadro 13, se muestra el análisis de varianza del número de ramificaciones por planta de las dos especies en estudio, existiendo significancia estadística en el factor A y B no así en su interacción.

**Cuadro 13.** Análisis de varianza del Número de ramificaciones por planta de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

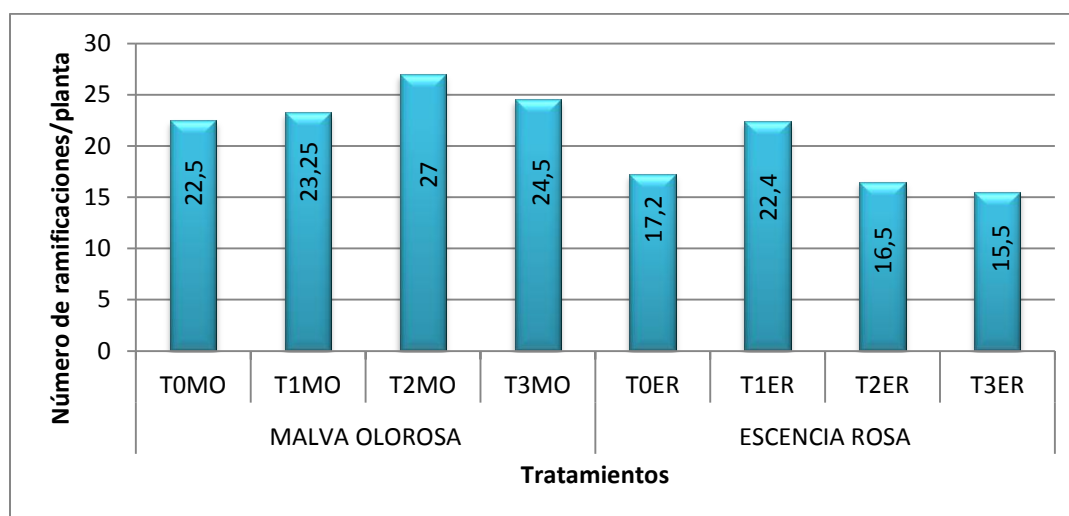
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	1,5000	0,5000	0,1417	3,8630		ns
Factor A	3	112,7500	37,5833	10,6535	3,8630	0,0026	*
Error Experimental A	9	31,7500	3,5278				
Factor B	1	820,1250	820,1250	50,1478	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	9,6250	3,2083	0,1962	3,4900		ns
Error Experimental B	12	196,2500	16,3542				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>1172,00</b>					

En el cuadro 14, se muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan en la variable del número de ramificaciones por plantas.

**Cuadro 14.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan el Número de ramificaciones por planta, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	# Ramificaciones	Rango
5	T2MO	27,00	A
7	T3MO	24,50	AB
3	T1MO	23,25	B
1	T0MO	22,50	B
4	T1ER	22,40	B
2	TOER	17,20	C
6	T2ER	16,50	C
8	T3ER	15,50	C

Según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan alcanza el mayor número de ramificaciones el tratamiento T2MO con 20 t/ha de Bocashi y un promedio de 27 ramificaciones, seguido por los tratamientos T3MO, T1MO y T0MO, y el tratamiento T1ER, que difiere a los 3 tratamientos de la esencia alcanzando un promedio de 15,5 a 17,2 ramificaciones/planta.



**Figura 21.** Número de Ramificaciones por planta, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 21, se puede observar el número de ramificaciones de cada especie alcanzando el mayor número la Malva olorosa con 27 y su menor el testigo



con 22,5. Mientras que en la esencia de rosa el tratamiento que mayor número obtiene es T1ER con 22,4 y el de menor en esta especie con 15,5 T3ER.

Dentro del número de ramificaciones por planta existe significancia estadística entre los niveles de fertilización y las dos especies en estudio, alcanzando 27 ramificaciones/planta en el tratamiento T2MO con 20 t/ha de Bocashi, luego los tratamientos T3MO, T1MO y T0MO, y el tratamiento T1ER, que difiere a los 3 tratamientos con 24,5 y en la esencia de rosa promedios de 15,5 a 17,2 ramificaciones/planta, a esto se atribuye que la Malva Olorosa es una especie que se caracteriza por ser frondosa por lo cual genera muchas ramificaciones, mientras que la especie de Esencia de Rosa tiene un tamaño más alto por lo que tiene menos ramificaciones, pero si con muchas hojas.

#### 4.1.5. Diámetro del tallo principal

En el cuadro 15, se muestra el análisis de varianza para la variable diámetro del tallo, en las dos especies en estudio, aquí existe significancia estadística en el factor A, determinando así que los abonos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de la planta.

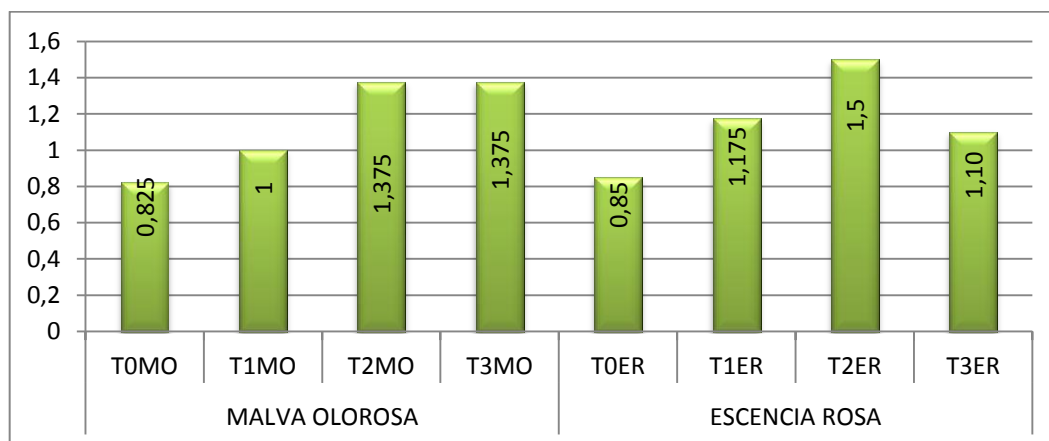
**Cuadro 15.** Análisis de varianza del Diámetro del tallo principal de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	0,1080	0,0360	0,7725	3,8630		ns
Factor A	3	1,5350	0,5117	11,0299	3,8630	0,0023	*
Error Experimental A	9	0,4180	0,0464				
Factor B	1	0,0010	0,0010	0,0210	4,7470		ns
Interacción AB	3	0,2440	0,0813	1,3636	3,4900	0,3008	ns
Error Experimental B	12	0,7150	0,0596				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>3,02</b>					

**Cuadro 16.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del Diámetro del tallo principal, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Diámetro (m)	Rango
6	T2ER	1,50	AB
7	T3MO	1,38	AB
5	T2MO	1,38	AB
4	T1ER	1,18	ABC
8	T3ER	1,10	ABC
3	T1MO	1,00	BC
2	TOER	0,85	C
1	TOMO	0,83	C

De acuerdo a la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan se puede observar en el cuadro16, que los abonos influyen en las dos especies Malva Olorosa y Esencia de Rosa, frente a los tratamientos que no tienen incorporación de abonos es decir los testigos.



**Figura 22.** Diámetro del Tallo, Chuquiribamba 2011.

En la figura 22, se representa el diámetro del tallo de las dos especies en estudio en las que se utiliza diferentes dosis de abono orgánico, en la Malva Olorosa alcanza el mayor diámetro el tratamiento T2MO y T3MO con 1,38 cm y el menor el testigo con 0,82 cm, mientras que en la Esencia de Rosa el mayor es T2ER con 1,5 cm y T1ER con 1,17 cm siendo el menor el testigo con 0,85 cm.

Dentro del diámetro del tallo, se puede decir que al ser tomado en la base del cuello, por su frondosidad en la Malva Olorosa y por su mayor tamaño en la Esencia de Rosa llegamos a un intervalo de 1 a 1,5 cm, mientras que en los testigos de 0,83 a 0,85 cm, por lo que se menciona que la aplicación de abono Bocashi ayuda a tener una planta con mayor resistencia tanto para obtener mayor cantidad de materia prima como para ser una planta que resiste a vientos fuertes y a la presencia de plagas y enfermedades.

#### 4.1.6. Días a la floración

**Cuadro 17.** Análisis de varianza de los días a la floración de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

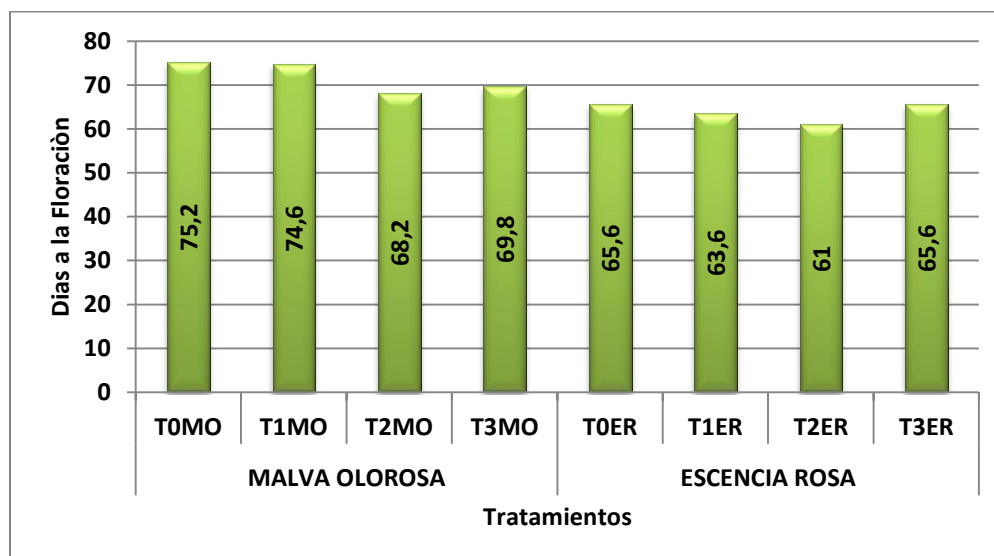
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	1,8440	0,6147	0,5655	3,8630		ns
Factor A	3	103,3440	34,4480	31,6965	3,8630	0,0000	*
Error Experimental A	9	9,7810	1,0868				
Factor B	1	536,2810	536,2810	194,2755	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	48,0940	16,0313	5,8075	3,4900	0,0109	*
Error Experimental B	12	33,1250	2,7604				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>732,47</b>					

Según el cuadro 17, en el análisis de varianza, existe diferencia significativa al nivel del 5 % en lo que tiene que ver con el Factor A, factor B y su interacción, es decir que los abonos orgánicos influyen en los días a la floración fisiológica de las dos especies aromáticas en estudio.

**Cuadro 18.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para el número de días a la floración, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Días a lo Floración	Rango
1	T0MO	75,20	A
3	T1MO	74,60	AB
7	T3MO	69,80	BC
5	T2MO	68,20	CD
2	T0ER	65,60	CDE
8	T3ER	65,60	CDE
4	T1ER	63,60	DE
6	T2ER	61,00	E

De la misma manera con la prueba de Rangos Múltiples de Duncan, existe diferencia estadística, presentando los valores más altos T0MO con 75,2 días es decir a los tratamientos que no se les aplico Bocashi, T1MO 74,6; mientras que el que presenta menor tiempo para la floración es la especie esencia de rosa en el tratamiento T2ER con 20 t/ha de Bocashi con una media de 61 días como se observa en la figura 23.



**Figura 23.** Días a la Floración, Chuquiribamba, 2011.

En lo que se refiere a los días a la floración existe diferencia significativa al nivel del 5 % en lo que tiene que ver con el Factor A, factor B y su interacción, es decir que los abonos orgánicos influyeron para obtener una rápida floración en las especies, en el tratamiento TOMO con 75,2 días y T1MO 74,6 con 10 t/ha de Bocashi presentan mayor días a la floración; mientras que el que presenta menor tiempo para la floración es la especie esencia de rosa en el tratamiento T2ER con 20 t/ha de Bocashi con una media de 61 días como se observa en la figura 23.

#### 4.1.7. Altura total de la planta

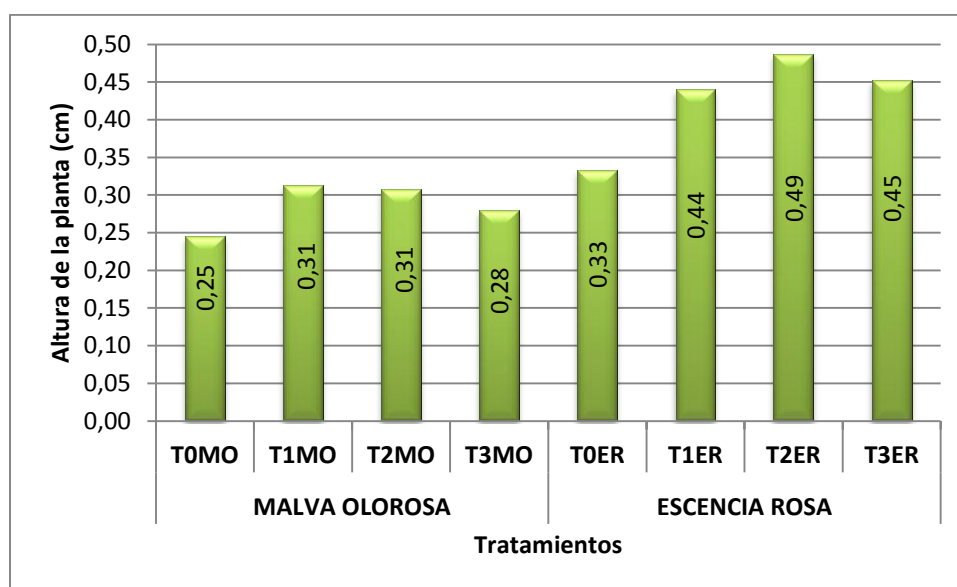
**Cuadro 19.** Análisis de varianza de la altura de la planta de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	0,0030	0,0010	0,3665	3,8630		ns
Factor A	3	0,0570	0,0190	6,6928	3,8630	0.0114	*
Error Experimental A	9	0,0250	0,0028				
Factor B	1	0,1470	0,1470	58,0629	4,7470	0.0000	*
Interacción AB	3	0,0090	0,0030	1,1817	3,4900	0.3577	ns
Error Experimental B	12	0,0300	0,0025				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>0,27</b>					

**Cuadro 20.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la altura de la planta, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Altura (m)	Rango
6	T2ER	0,49	A
8	T3ER	0,45	A
4	T1ER	0,44	A
2	T0ER	0,33	B
3	T1MO	0,31	B
5	T2MO	0,31	B
7	T3MO	0,28	B
1	TOMO	0,25	B

De acuerdo al análisis de varianza cuadro 20, existe significancia solo en el factor A y B, en la prueba de rangos múltiples de Duncan existe diferencia entre las dos especies en el tratamiento T2ER, T3ER y el T1ER frente al testigo y a los tratamientos en la malva olorosa.



**Figura 24.** Altura de la planta, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 24, se puede evidenciar que la mayor altura la tuvo el tratamiento T2ER con 0,49 cm, T3ER con 0,45 y T1ER con 0,44 en la aplicación de 10, 20 y 30 t/ha de Bocashi frente a los tratamientos de malva olorosa que obtienen un tamaño promedio de 30 cm, esto se debe a las características de su propia especie. Datos que concuerdan con la investigación realizada por Loján y Reinoso (2003) que manifiestan que la Esencia de Rosa tiene una altura de 0,48 a 0,60 m.

En la especie de Malva olorosa se obtienen los siguientes datos que van de un intervalo de 0,25 a 0,31 m, siendo el menor el testigo al cual no se le aplicó abono orgánico, y de acuerdo a Loján y Reinoso (2003) esta especie tiene una altura de 0,18 a 0,25 m, notándose el efecto del abono en el desarrollo de la planta.

#### 4.1.8. Rendimiento de biomasa kg/tratamiento/ha

**Cuadro 21.** Análisis de varianza de la biomasa kg/tratamiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	0,3840	0,1280	0,2465	3,8630		ns
Factor A	3	19,0160	6,3387	12,2182	3,8630	0,0016	*
Error Experimental A	9	4,6690	0,5188				
Factor B	1	191,0520	191,0520	682,1548	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	18,2100	6,0700	21,6728	3,4900	0,0000	ns
Error Experimental B	12	3,3610	0,2801				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>236,69</b>					

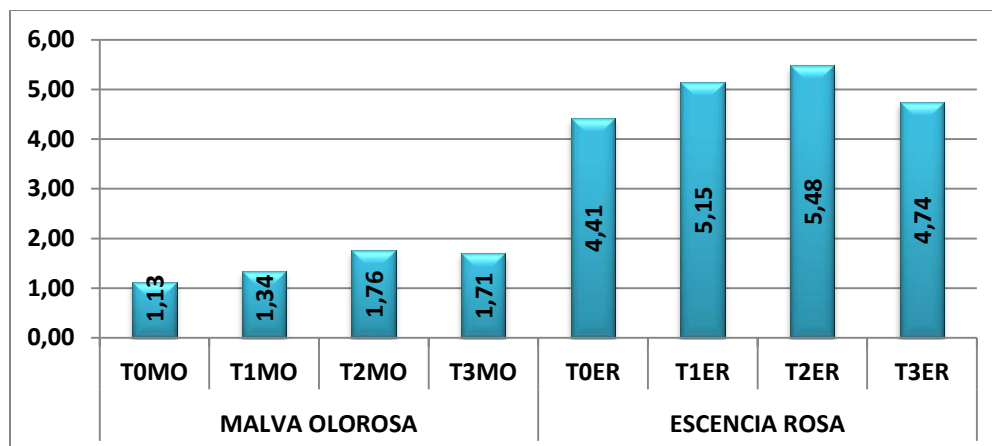
Según el análisis de varianza en el cuadro 21, para la biomasa kg/tratamiento existe diferencia significativa al nivel del 5 % en los factores A y B producida por los niveles de fertilización y las dos especies.

**Cuadro 22.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la biomasa kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Peso (Kg)	Rango
6	T2ER	5,48	A
4	T1ER	5,15	A
8	T3ER	4,74	AB
2	T0ER	4,41	AB
5	T2MO	1,76	BC
7	T3MO	1,71	BC
3	T1MO	1,34	C
1	T0MO	1,13	C

Según la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 22), los tratamientos que presentaron la mayor biomasa en verde fueron T1ER con una media de 5,15 kg/tratamiento en el cual se aplicó 10 tn/ha de Bocashi, T2ER con 5,48 kg/tratamiento de materia verde, el cual contenía 20 tn/ha, T3ER con 4,74 kg y 30

t/ha del abono orgánico. En último se encontró el testigo con 4,41 kg por tratamiento de materia verde, en la especie de Malva Olorosa el tratamiento que tuvo mayor biomasa es T3MO con 1,71 kg seguido por el T2MO con 1,76 kg a los cuales se les aplico 30 y 20 tn/ha de Bocashi y T1MO con 1,34 kg, por último el testigo con 1,13 kg de materia verde como se puede observar en la figura 25.



**Figura 25.** Rendimiento de Biomasa kg/ Tratamiento, Chuquiribamba, 2011.

**Cuadro 23.** Análisis de varianza de la biomasa kg/ha de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

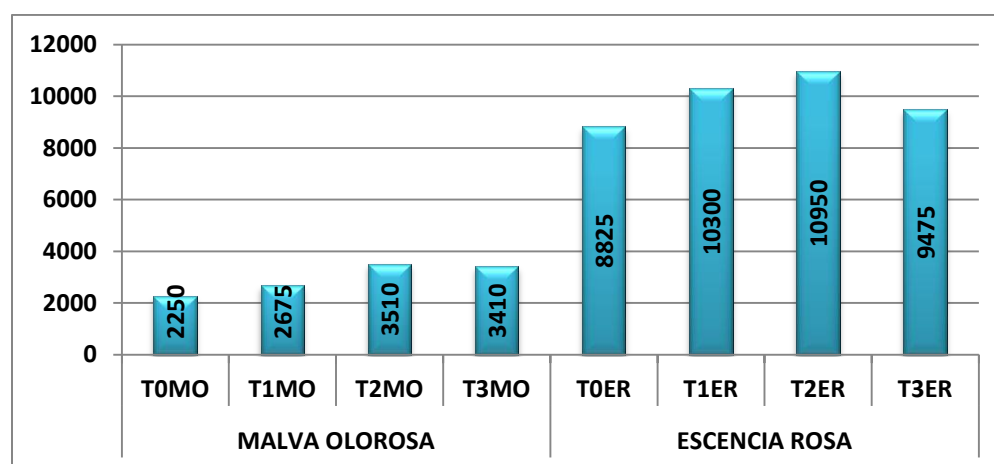
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	3.694.019,04	1231339,68	1,0011	3,8630	0,4359	ns
Factor A	3	7.282.022,72	2427340,91	1,9735	3,8630	0,1886	ns
Error Experimental A	9	11.069.866,10	1229985,12				
Factor B	1	11.495.893,09	11495893,09	10,7739	4,7470	0,0066	*
Interacción AB	3	814.089,65	271363,22	0,2543	3,4900		ns
Error Experimental B	12	12.804.112,83	1067009,40				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>47160003,4330</b>					



En el análisis de varianza cuadro 23, se puede observar que existe diferencia significativa al nivel del 5 % en el Factor B que son las especies, mientras que en la prueba de rangos múltiples de Duncan el tratamiento que mayor peso obtuvo es el T2ER con 10950 kg/ha de materia en verde y en la especie Esencia de rosa el tratamiento T2MO con 3510 kg/ha de materia, es se debe a las características de la especie ya que la primera tiene una mayor altura frente a la Malva olorosa.

**Cuadro 24.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la biomasa kg/ha, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Peso (kg)	Rango
6	T2ER	10950	A
4	T1ER	10300	A
8	T3ER	9475	B
2	TOER	8825	B
5	T2MO	3510	C
7	T3MO	3410	C
3	T1MO	2675	C
1	TOMO	2250	C



**Figura 26.** Rendimiento de Biomasa kg/ha, Chuquiribamba, 2011.

De acuerdo a los resultados representados en la figura 39, se puede observar que los tratamientos de mayor producción de biomasa son T2ER con 10950 kg/ha y el T2MO con 3510 Kg/ha, encontrándose dentro de lo normal con respecto a los valores estadísticos de la producción de especies aromáticas VILCAFLOWER, 2010, que ha obtenido una producción de 112890 Kg/ha de biomasa en diez cortes en la producción de esencia de rosa y una producción de 27978 k/ha de biomasa en ocho cortes.

#### 4.1.9. Longitud y peso de la ramificación radicular.

**Cuadro 25.** Análisis de varianza de la longitud de la ramificación radicular de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	8,6560	2,8853	0,5276	3,8630		ns
Factor A	3	54,9110	18,3037	3,3468	3,8630	0,0694	ns
Error Experimental A	9	49,2210	5,4690				
Factor B	1	240,9010	240,9010	24,8752	4,7470	0,0003	*
Interacción AB	3	28,6960	9,5653	0,9877	3,4900		ns
Error Experimental B	12	116,2130	9,6844				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>498,60</b>					

**Cuadro 26.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la longitud de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Longitud (cm)	Rango
8	T3ER	32,35	A
4	T1ER	30,43	AB
6	T2ER	29,88	AB
2	T0ER	27,70	ABC
3	T1MO	25,85	BCD
7	T3MO	25,80	BCD
1	T0MO	24,78	CD
5	T2MO	21,98	D

Dentro del análisis de varianza en la longitud de la raíz existe diferencia significativa al nivel de 5 % en el factor B que son las especies, de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan el tratamiento que mayor longitud tiene en su sistema radicular en la esencia de rosa es T3ER con 32,35 cm y el menor el testigo con 27,7 cm. En la especie Malva olorosa el tratamiento que mayor longitud tiene en su raíz es T1MO con 25,85 cm y el menor el T2MO con 21,98 cm.

**Cuadro 27.** Análisis de varianza del peso de la ramificación radicular de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

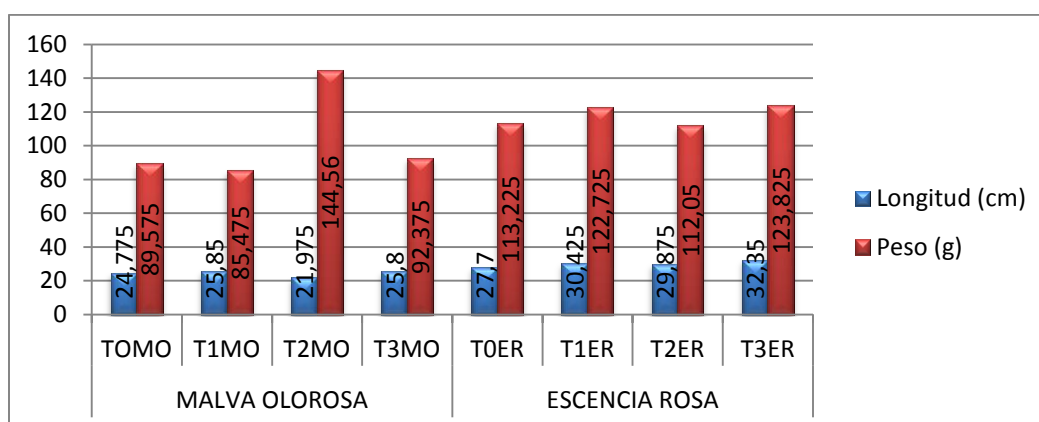
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	63,0220	21,0073	0,7746	3,8630		ns
Factor A	3	248,4800	82,8267	3,0540	3,8630	0,0845	ns
Error Experimental A	9	244,0870	27,1208				
Factor B	1	6.503,7010	6.503,7010	202,9579	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	310,0540	103,3513	3,2252	3,4900	0,0611	ns
Error Experimental B	12	384,5350	32,0446				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>7753,88</b>					

**Cuadro 28.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan del peso de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Peso (g)	Rango
6	T2MO	144,56	A
8	T3ER	123,83	B
4	T1ER	122,73	BC
2	TOER	113,23	CD
5	T2ER	112,05	D
7	T3MO	92,38	E
1	T0MO	89,58	E
3	T1MO	85,48	E

Dentro del peso de la raíz al igual que su longitud según el análisis de varianza presenta diferencia significativa en el factor B (especies) y según la prueba de rangos

múltiples de Duncan en la especie Malva olorosa se encuentra el mayor peso de ramificación de la raíz en el tratamiento T2MO con 144,56 g, luego el tratamiento T3ER, T1ER, T0ER, T2ER con una media de 117,96 gramos, y en la Malva olorosa se presenta en un intervalo de 85,48 a 92,38 gramos por tratamiento (cuadro 28).



**Figura 27.** Longitud y peso de la ramificación radicular, Chuquiribamba, 2011.

En lo que se refiere a la longitud de la raíz existe diferencia significativa al nivel de 5 % obteniendo la mayor longitud el tratamiento T3ER con 32,35 cm y el menor el testigo con 27,7 cm. En la especie Malva olorosa el tratamiento que mayor longitud tiene en su raíz es T1MO con 25,85 cm y el menor el T2MO con 21,98 cm.

Dentro del peso de la raíz según el análisis de varianza presenta diferencia significativa en el factor especies y según la prueba de rangos múltiples de Duncan en la especie Malva olorosa se encuentra el mayor peso de ramificación de la raíz en el tratamiento T2MO con 144,56 g, luego el tratamiento T3ER, T1ER, T0ER, T1ER con una media de 117,96 gramos, y en la Malva olorosa se presenta en un intervalo de 85,48 a 92,38 gramos por tratamiento. El peso de la raíz se observa una buena respuesta en las dos especies con las diferentes dosis de abono orgánico, Por lo que se puede explicar que la adición del Bocashi favorece el desarrollo radicular ya que la aplicación de las enmiendas orgánicas estimula la producción de raíces finas lo que favorece la absorción de nutrimentos. Pues se conoce que los abonos orgánicos

mejoran las propiedades físicas del suelo, aumenta la capacidad de intercambio, favorecen la proliferación de microorganismos benéficos mediante un efecto propio de la M.O, y de esta manera facilita el movimiento del aire, agua y los nutrimentos; lo que permite incrementar el crecimiento y la penetración radical, (Contreras, 1995).

#### 4.1.10. Rendimiento de materia seca kg/tratamiento/ha

**Cuadro 29.** Análisis de varianza de la materia seca kg/tratamiento de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

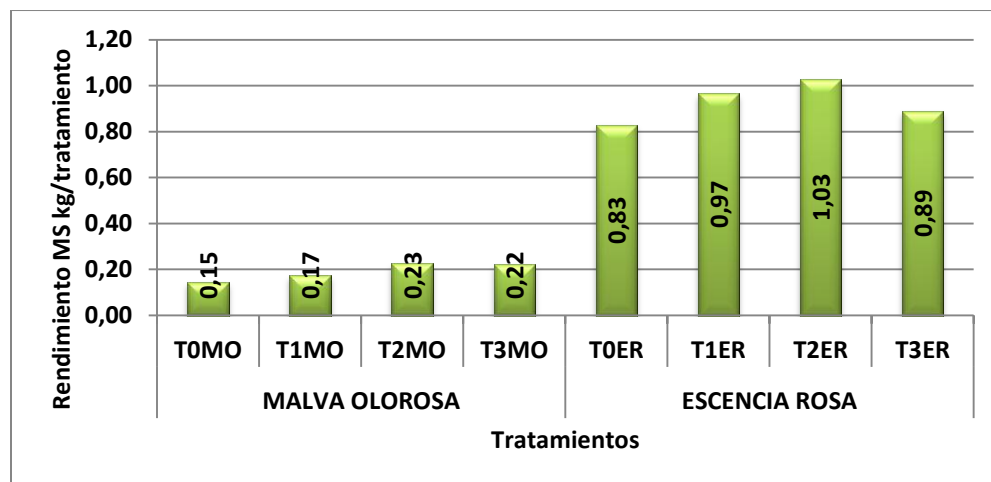
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	0,0200	0,0067	0,2443	3,8630		ns
Factor A	3	1,1480	0,3827	13,9342	3,8630	0,0010	*
Error Experimental A	9	0,2470	0,0274				
Factor B	1	19,1550	19,1550	1.287,7169	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	2,3260	0,7753	52,1327	3,4900	0,0000	*
Error Experimental B	12	0,1790	0,0149				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>23,0750</b>					

Según el cuadro 29, existe diferencia significativa para la variable de peso de materia seca, donde interviene el factor A, B y su interacción, de acuerdo a ello el abono Bocashi aplicado en diferentes dosis juega un papel muy importante en la producción de materia seca en las dos especies aromáticas para la elaboración de té.

**Cuadro 30.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la materia seca kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Peso (kg)	Rango
6	T2ER	1,03	A
4	T1ER	0,97	A
8	T3ER	0,89	AB
2	TOER	0,83	AB
5	T2MO	0,23	ABC
7	T3MO	0,22	BC
3	T1MO	0,17	C
1	TOMO	0,15	C

De acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan el tratamiento que mejor resultado dio en la esencia de rosa es el T2ER con una media de 1,03 kg/tratamiento el cual tuvo 10 tn/ha de Bocashi, seguidamente el tratamiento T1ER con 0,97 con 10tn/ha de Bocashi y T3ER con 0,89 kg/tratamiento de materia seca, el mismos que se le aplicó 30 tn/ha de abono, ubicándose al final el testigo con 0,83 kg.



**Figura 28.** Rendimiento de Materia seca kg/tratamiento, Chuquiribamba, 2011.

En la especie Malva Olorosa el tratamiento que sobresale en la producción de materia seca es T2MO con una media de 0,23 kg/tratamiento, luego T3MO con 0,22 y T1MO con 0,17 kg/tratamiento los mismos que se les aplicó 30, 20 y 10 t/ha de Bocashi, el testigo obtuvo 0,15 kg/tratamiento de materia seca, la producción fue manejada agroecológicamente con la aplicación de abonos orgánicos como el Bocashi y el Biol, los resultados obtenidos se encuentran en un 19% de materia seca.

A continuación en el cuadro 31, se muestra el análisis de varianza de la materia seca en kilogramos por hectárea de las dos especies en estudio.

**Cuadro 31.** Análisis de varianza de la materia seca kg/ha de Malva olorosa y Esencia de rosa, Chuquiribamba, 2011.

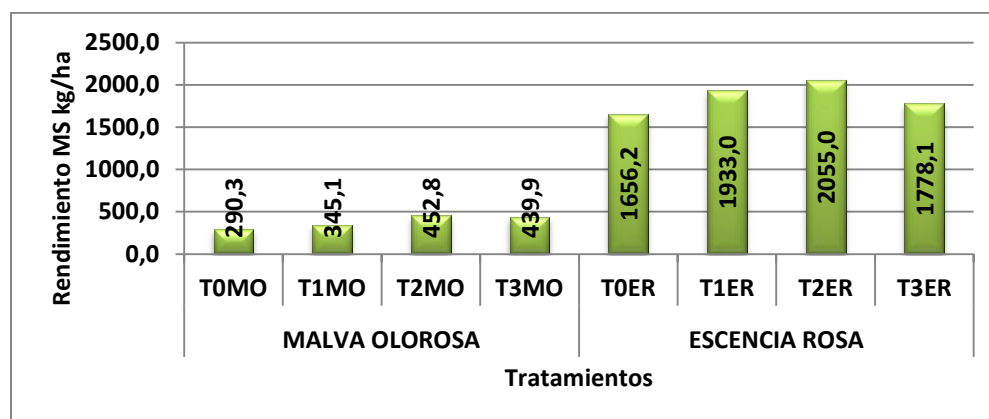
FV	GL	SC	CM	RELACIÓN F	F TABLA	PROB	
Replicas	3	1.671,5590	557,1863	0,1899	3,8630		ns
Factor A	3	114.447,2880	38.149,0960	13,0021	3,8630	0,0013	*
Error Experimental A	9	26.406,5970	2.934,0663				
Factor B	1	2.517.964,3570	2.517.964,3570	1.466,53	4,7470	0,0000	*
Interacción AB	3	110.868,2530	36.956,0843	21,5243	3,4900	0,0000	*
Error Experimental B	12	20.603,3270	1.716,9439				
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>2791961,38</b>					

Dentro de la producción de materia seca por hectárea existe diferencia significativa para el factor A, B y su interacción al igual que en los tratamientos como se puede ver en el cuadro 31.

**Cuadro 32.** Prueba de Rangos Múltiples de Duncan de la materia seca kg/ha, Chuquiribamba, 2011.

Tratamiento	Código	Peso (kg/ha)	Rango
6	T2ER	2055	A
4	T1ER	1933	A
8	T3ER	1778,1	A
2	TOER	1656,2	A
5	T2MO	452,8	B
7	T3MO	439,9	B
3	T1MO	345,1	B
1	T0MO	290,3	B

Según la prueba de rangos múltiples de Duncan los tratamientos se ubican en la misma posición que en el peso en kg/tratamiento como se puede ver en el cuadro 32, estos resultados se obtienen tomando como referencia la producción por tratamiento que tienen un área determinada y se relacionan con una hectárea (figura 29).



**Figura 29.** Rendimiento de Materia seca kg/ha, Chuquiribamba, 2011.

En la producción kg/ha de materia seca el tratamiento que tiene mayor peso en la esencia de rosa es T2ER con 2055 kg/ha seguido por T1ER con 1933 kg/ha, T3ER con 1778,1 kg y el testigo con 1656,2 kg/ha. En la especie Malva olorosa sobresale el tratamiento T2MO con 452,8 kg, luego T3MO con 439,9 kg/ha, T1MO con 345,1 kg/ha y por último el testigo con 290,3 kg/ha.

Cabe señalar que la aplicación de abono orgánico tuvo una gran influencia, en todas las variables evaluadas, a pesar de que todo abono orgánico requiere de mayor tiempo para ser absorbido con mayor facilidad por las plantas ya que debe pasar por un proceso de transformación de un estado orgánico a químico.

#### 4.1.11. Análisis de Aceites Esenciales.

##### ✚ Propiedades Físicas del aceite esencial.

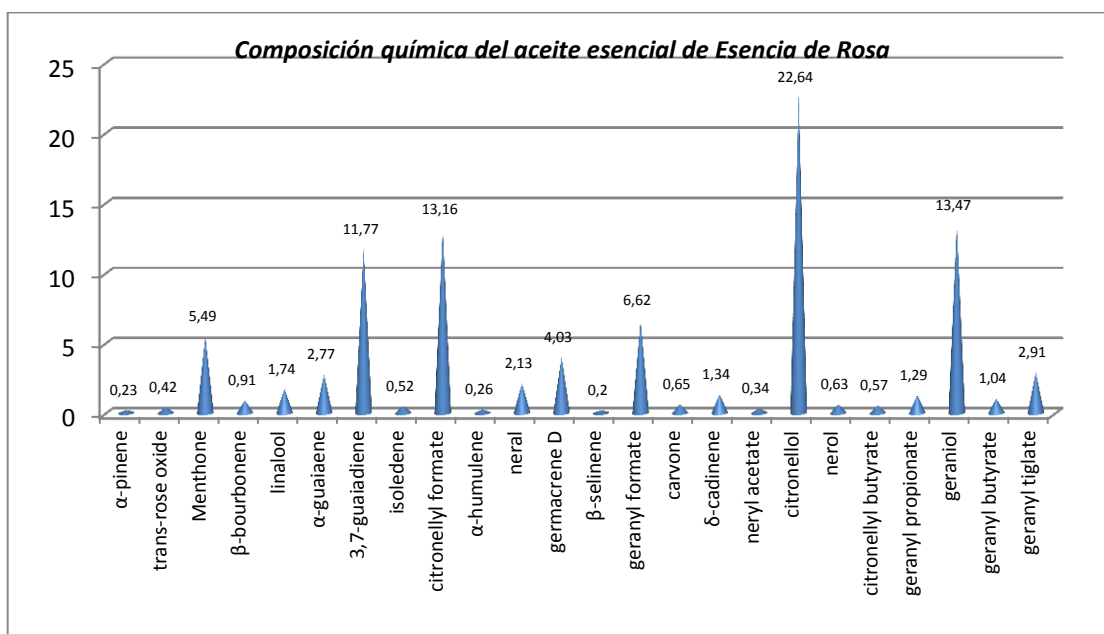
**Cuadro 33.** Composición física del aceite esencial de la Esencia de Rosa y Malva Olorosa, Chuquiribamba, 2011.

Esencia de Rosa <i>Pelargonium graveolens. L</i>	Malva Olorosa <i>Pelargonium odoratissimum L.</i>
Apariencia: Líquido viscoso.	Apariencia: Líquido viscoso.
Color subjetivo: Verde azulado.	Color subjetivo: Amarillo traslúcido.
Rendimiento %(p/v): 0,45	Rendimiento %(p/v): 0,48
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> ): 0,89	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> ): 0,90
Índice de refracción (20°C): 1,47	Índice de refracción (20°C): 1,49



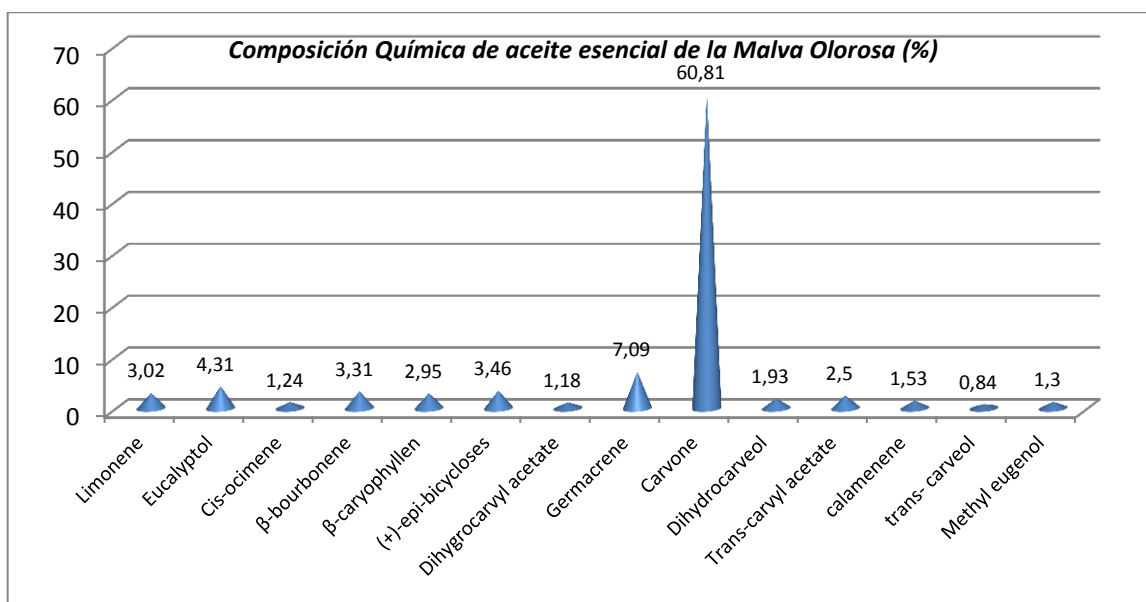
De acuerdo al cuadro 33, el aceite esencial de *Pelargonium graveolen L.* presenta una coloración verde azulado, se caracteriza por ser un líquido viscoso con un rendimiento de 0,45% de más de peso verde y una densidad de 0,89 gr/cm<sup>3</sup> y con un índice de refracción a 20°C de 1,47. De igual manera para el aceite esencial de *Pelargonium odoratissimum L.* posee una coloración Amarillo traslúcido, se caracteriza por ser un líquido viscoso con un rendimiento de 0,48% de biomasa y una densidad de 0,90 cm/gr<sup>3</sup> y con un índice de refracción a 20°C de 1,49. Dando a conocer que existe mayor rendimiento de compuestos volátiles del aceite esencial en el estado de floración de las dos especies, debido a que en este momento existe mayor concentración de los compuestos volátiles.

### ✚ Composición química del aceite esencial.



**Figura 30.** Composición Química del aceite esencial de la Esencia de Rosa, Chuquiribamba. 2011.

En la figura 30, se muestra todos los componentes químicos que contienen el aceite esencial de Esencia de Rosa desde el  $\beta$ -selinene con un 0, 2% hasta el componente químico en mayor porcentaje como el Citronellol con un 22,64%, como lo indica la figura. Para lo cual se puede concluir que el citronellol es un alcohol térpenico con un intenso olor a rosas de gran interés para la industria de la perfumería y cosmética.



**Figura 31.** *Composición Química del aceite esencial de la Malva Olorosa, Chuquiribamba. 2011.*

En la figura 31, se muestra todos los componentes químicos que contienen el aceite esencial de la malva olorosa, desde el trans-carveol con un 0, 84% hasta el componente químico en mayor porcentaje como el Carvone con un 60.81%, como lo indica la figura. De igual manera se puede concluir que el carvone presenta un olor a menta verde de gran interés para la industria farmacéutica y alimentos para la elaboración de pasta dentífrica, en perfumería y saborizantes.

A continuación (cuadro 33), se detalla el análisis físico-químico del suelo al final del ensayo a los dos mejores tratamientos en cuanto a la biomasa de las dos especies en estudio.

**Cuadro 34.** Análisis Físico-Químico del suelo al final del ensayo, en el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2011.

Muestra	TEXTURA			CLASES DE SUELO	pH	M.O %	ELEMENTOS DISPONIBLES								
							p.p.m						meq/100g		
	Codigo	Arena	Limo				Arcilla	NH4	P	Zn	Cu	Fe	Mn	k	Ca
<b>T1MO</b>	37	19	44	Ac	7,1 PN	4.99 M	107 A	28 A	4.2 M	2.4 M	17.9 B	5.5 M	1.02 A	17.34 A	8.21 A
<b>T3ER</b>	37	19	44	Ac	6,7 PN	5,75 A	97 A	29 A	4.1 M	1.9 M	13.8 B	8.7 M	1.43 A	18.02 A	8.21 A
<b>T2M T2ER</b>	43	23	34	FoAc	7,0 PN	4.69 M	101 A	29 A	4.9 M	2.4 M	15.5 B	6.2 M	1.30 A	17.66 A	8.23 A

Una vez finalizado el ciclo del cultivo de las dos especies en estudio y según la tabla de interpretación de análisis de suelos del laboratorio de análisis agrícola NEMALAB, se obtuvieron los siguientes resultados:

Para el tratamiento 1 de malva olorosa, el cual tuvo una dosificación de 10 kg/parcela, presentó una clase textural arcillosa, con un pH de 7.1 que corresponde a neutro, el porcentaje de materia orgánica fue de 4.99% que corresponde a un nivel medio, en relación a disponibilidad de nutrientes: el NH<sub>4</sub> con 107 ppm, P con 28 ppm, K con 1.02 meq/100gr, Ca con 17.34 meq/100gr, Mg con 8.21 meq/100gr, presentaron un nivel alto. El Zn con 4.2 ppm, Cu con 2,4 ppm, Mg con 5.5 ppm, tuvieron niveles medios y el Fe con 17.9 ppm obtuvo un nivel bajo.

Para el tratamiento 2 de malva olorosa y esencia de rosa, el cual tuvo una dosificación de 20 kg/parcela, presentó una clase textural de franco arcillosa, con un

pH de 7.0 que corresponde a neutro, el porcentaje de materia orgánica fue de 4.69% que corresponde a un nivel medio, en relación a disponibilidad de nutrientes: el  $\text{NH}_4$  con 101 ppm, P con 29 ppm, K con 1.30 meq/100gr, Ca con 17.66 meq/100gr, Mg con 8.23 meq/100gr, presentaron un nivel alto. El Zn con 4.9 ppm, Cu con 2,4 ppm, Mg con 6.2 ppm, tuvieron niveles medios y el Fe con 15.5 ppm que corresponde a un nivel bajo.

Para el tratamiento 3 de esencia de rosa, el cual tuvo una dosificación de 30 kg/parcela, presentó una clase textural de franco arcillosa, con un pH de 6.7 que corresponde a neutro, el porcentaje de materia orgánica fue de 5.75% que corresponde a un nivel medio, en relación a disponibilidad de nutrientes: el  $\text{NH}_4$  con 97 ppm, P con 29 ppm, K con 1.43 meq/100gr, Ca con 18.02 meq/100gr, Mg con 8.21 meq/100gr, presentaron un nivel alto. El Zn con 4.2 ppm, Cu con 2,4 ppm, Mg con 5.5 ppm, tuvieron niveles medios y el Fe con 17.9 ppm obtuvo un nivel bajo.

Comparando los análisis realizados al inicio y al final del ensayo de las dos especies en estudio, se pudo conocer que en el caso de la materia orgánica hubo una diferencia significativa en los mejores tratamientos debido que ha más de la aplicación del Bocashi se realizó una fertilización de mantenimiento con Biol, para que ayude a la fertilidad natural del suelo. En cuanto al pH sus valores se modificaron de un suelo ligeramente ácido pasó a un suelo neutro que se encuentran dentro de los parámetros establecidos para el desarrollo del cultivo.

Con respecto a la clase textural existió una pequeña variación de arcilloso a franco arcilloso, debido a la aplicación de materia orgánica, dando un suelo con muy buenas características de retención de agua y nutrientes para el desarrollo de los cultivos.

En relación a la disponibilidad de nutrientes, el  $\text{NH}_4$ , P, K, Ca, Mg, presentaron un nivel alto. El Zn, Cu, Mg, tuvieron niveles medios y el Fe obtuvo un nivel bajo. Para lo cual se podría decir que el suelo mejoró las condiciones químicas.

**Cuadro 35.** Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 1 de Malva olorosa. Al final del experimento, en el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2011.

Microorganismos	Microorganismos/gr de suelo	Porcentajes	Microorganismos/gr suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	1,000,000	5,36	1,000,000-15,000,000
Bacterias totales	11,666,667	62,5	1000-1,000,000
Actinomicetos totales	6,000,000	32,14	20,000-1,000,000
<b>TOTAL</b>	18,666,667	100	

**Cuadro 36.** Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 3 de Esencia de Rosas. Al final del experimento, en el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2011.

Microorganismos	Microorganismos/gr de suelo	Porcentajes	Microorganismos/gr suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	333,333	2,33	1,000,000-15,000,000
Bacterias totales	9,000,000	62,79	1000-1,000,000
Actinomicetos totales	5,000,000	34,88	20,000-1,000,000
<b>TOTAL</b>	14,333,333	100	

**Cuadro 37.** Análisis Microbiológico del suelo al tratamiento 2 de Esencia de Rosas y Malva Olorosa. Al final del experimento, en el cultivo de *Pelargonium odoratissimum* L. y *Pelargonium graveolens* L. Chuquiribamba, 2011.

Microorganismos	Microorganismos/gr de suelo	Porcentajes	Microorganismos/gr suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	666,667	4,08	1,000,000-15,000,000
Bacterias totales	9,666,667	59,18	1000-1,000,000
Actinomicetos totales	6,000,000	36,73	20,000-1,000,000
<b>TOTAL</b>	16,333,334	100	

En cuanto a los análisis microbiológicos del suelo de los dos mejores tratamientos de las dos especies en estudio existió una gran variación de la flora bacteriana y actinomicetos debido a que el suelo presentaba las condiciones necesarias para su desarrollo en cuanto a los hongos existió una disminución ya que se ven afectados por el cambio del pH del suelo ya que estos se desarrollan en mejores condiciones en suelos ácidos.

**4.2. Resultados para el Segundo Objetivo de la Investigación.**

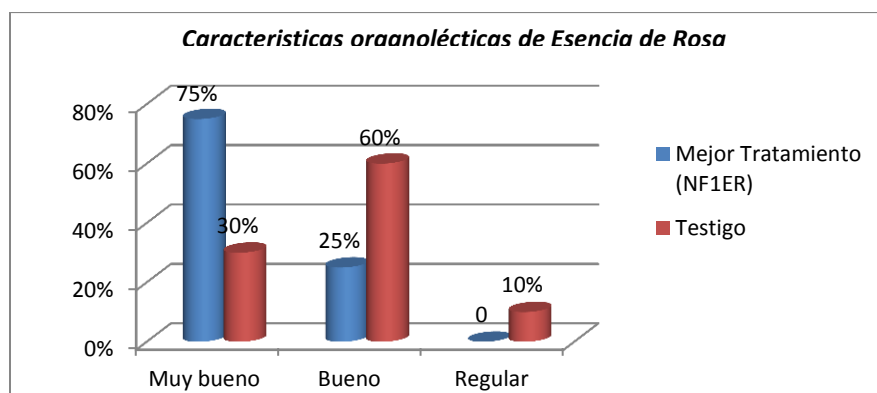
*“Determinar la aceptación y alternativas de comercialización de las dos especies aromáticas (Pelargonium graveolens y Pelargonium odoratissimum), en la Organización IPLAMEC”.*

**4.2.1. Determinar la aceptación de las dos especies aromáticas (Pelargonium graveolens y Pelargonium odoratissimum), en la Organización IPLAMEC”.**

**Cuadro 38.** Catación de las dos especies en estudio (*Pelargonium graveolens* y *Pelargonium odoratissimum*), Chuquiribamba 2011.

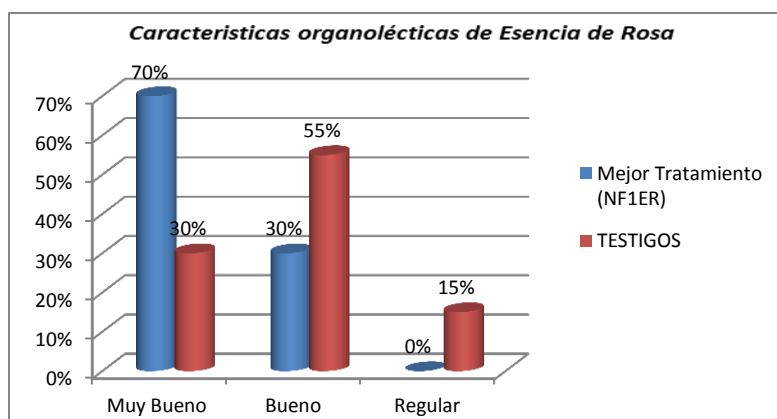
VARIEDADES	SABOR %				AROMA %				ASTRINGENCIA %			
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
<i>Esencia de Rosa</i>	75	25	-	-	70	30	-	-	45	50	5	-
<i>Testigo</i>	30	60	10	-	30	55	15	-	20	55	25	-
<i>Malva Olorosa</i>	95	5	-	-	70	30	-	-	70	30	-	-
<i>Testigo</i>	55	45	-	-	55	30	15	-	20	55	20	5

Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó el proceso de Catación y para su valoración se evaluaron las características organolépticas dando como resultado la combinación de varias percepciones captadas como sabor, aroma y astringencia.



**Fig. 32.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Sabor, Chuquiribamba, 2011.

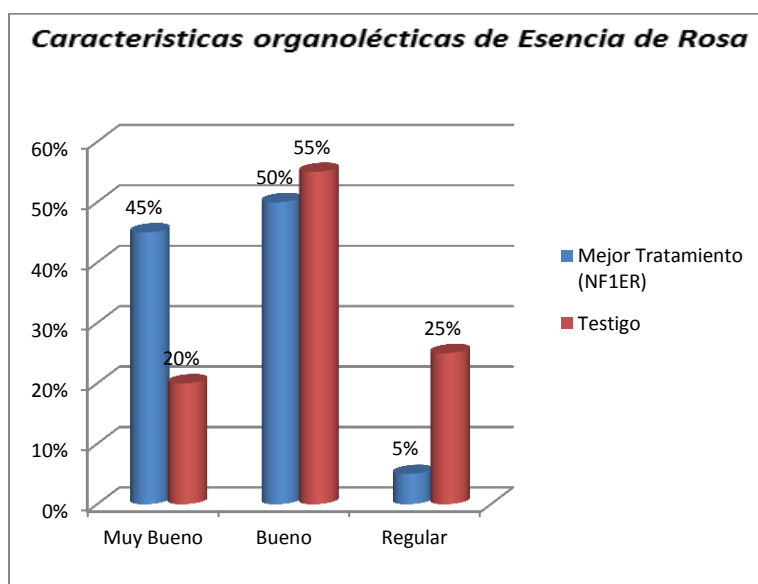
En la figura 32, El 75% de los catadores manifiestan que el sabor del mejor tratamiento de Esencia de Rosa es muy bueno frente al testigo que es del 30%, un 25% manifiestan que el sabor es Bueno en el mejor tratamiento frente al testigo que es de 60%. Finalmente un 10% manifiestan que el testigo tiene sabor Regular, como lo indica la figura.



**Fig. 33.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Aroma, Chuquiribamba, 2011.

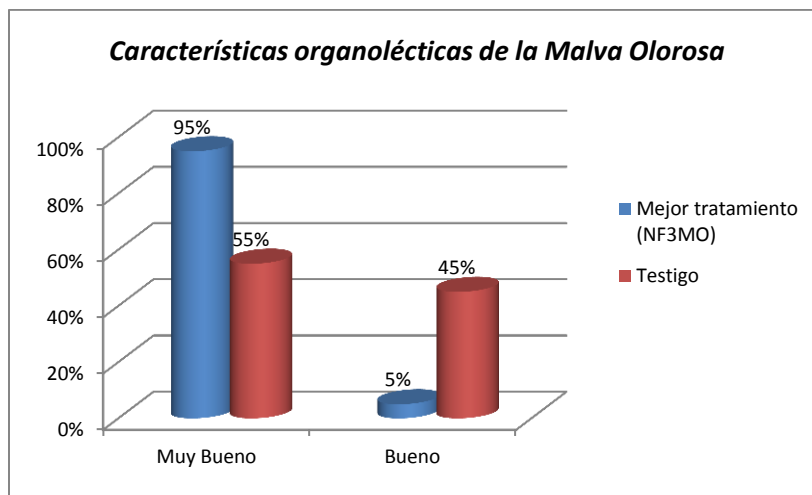


En la figura 33, El 70% de los catadores manifiestan que el Aroma del mejor tratamiento de Esencia de Rosa es muy bueno frente al testigo que es del 30%, un 30% manifiestan que el aroma es Bueno en el mejor tratamiento frente al testigo que es de 55%. Finalmente un 15% manifiestan que el testigo tiene aroma Regular, como lo indica la figura.



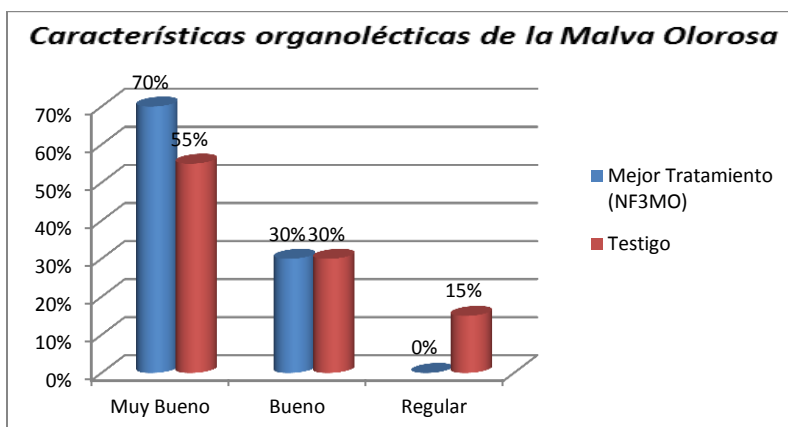
**Fig. 34.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Astringencia, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 34, El 45% de los catadores manifiestan que la Astringencia del mejor tratamiento de Esencia de Rosa es muy bueno frente al testigo que es del 20%, un 50% manifiestan que la astringencia es Bueno en el mejor tratamiento frente al testigo que es de 55%. Finalmente un 5% dicen que la astringencia es regular frente al testigo que es de 25%, como lo indica la figura.



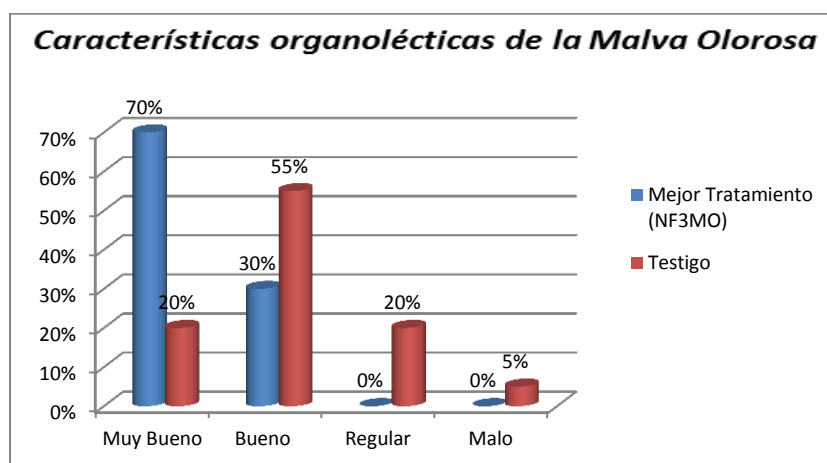
**Fig. 35.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Sabor, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 35, El 95% de los catadores manifiestan que el sabor del mejor tratamiento de Malva Olorosa es muy bueno frente al testigo que es del 55%, un 5% manifiestan que el sabor es Bueno en el mejor tratamiento frente al testigo que es de 45%, como lo indica la figura.



**Fig. 36.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Aroma, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 36, El 70% de los catadores manifiestan que el Aroma del mejor tratamiento de Malva Olorosa es muy bueno frente al testigo que es del 55%, un 30% manifiestan que el aroma es Bueno en el mejor tratamiento y bueno en el testigo. Finalmente un 15% manifiestan que el testigo tiene aroma Regular, como lo indica la figura.



**Fig. 37.** Porcentajes de la prueba de Catación para determinar el Astringencia, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 37, El 70% de los catadores manifiestan que la Astringencia del mejor tratamiento de Malva Olorosa es muy bueno frente al testigo que es del 20%, un 30% manifiestan que la astringencia es Bueno en el mejor tratamiento frente al testigo que es de 55%. Finalmente un 20% de la astringencia es regular en el testigo y un 5% malo, como lo indica la figura.

De acuerdo a los resultados obtenidos anteriormente de la Catación, se puede observar que los porcentajes más altos señalan a la especie de *Pelargonium odoratissimum* (malva olorosa) como la especie que presentó mayor preferencia y aceptación por tener mejor sabor y un aroma muy fragante y pronunciado. Seguida

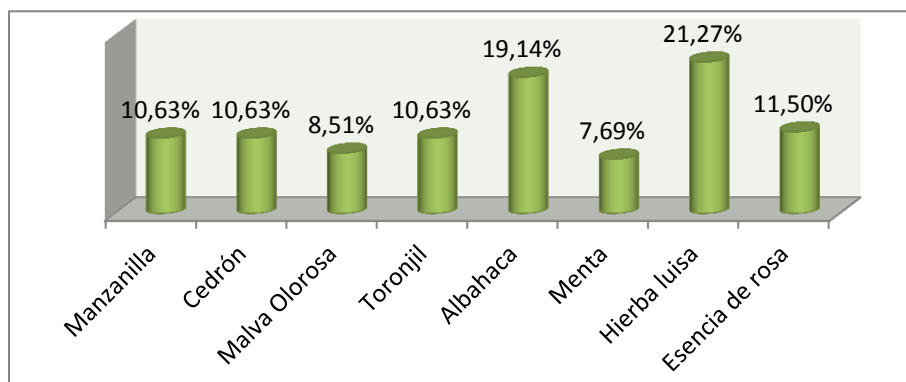
por la especie de *Pelargonium graveolens* (esencia de rosa) que presenta muy buen sabor, muy buen aroma pues más delicado y fino, y una buena astringencia siendo un poco más ácida con relación a la astringencia de la especie de malva olorosa.

#### **4.2.2. Determinar alternativas de comercialización de las dos especies aromáticas (*Pelargonium graveolens* y *Pelargonium odoratissimum*), en la Organización IPLAMEC”.**

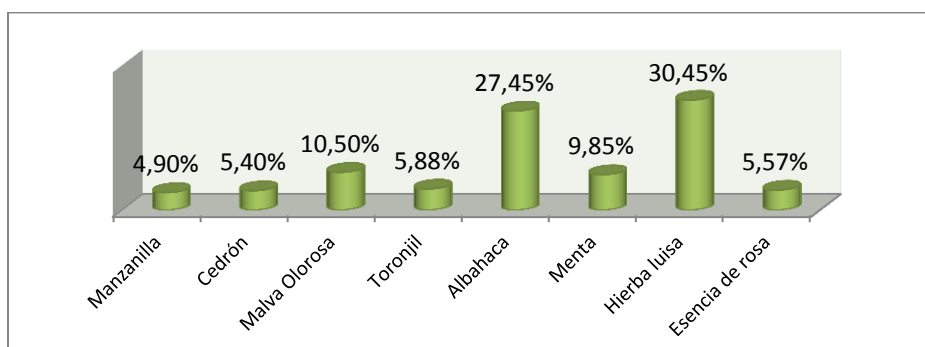
Específicamente el análisis de mercado es el que nos ayuda a definir los mercados potenciales siendo este el indicador para analizar la reacción del medio externo, examinándose las características de los consumidores y la competencia para conocer cómo llega el producto al consumidor final. Esta información nos ayuda a determinar las necesidades y preparar una técnica de comercialización.

Para conocer las posibles alternativas de comercialización, se realizó un estudio de mercado donde el universo estuvo representado por los habitantes en tres localidades de la provincia; Loja, Catamayo y Paltas, se entrevistaron a 20 personas por lugar, las cuales se realizó entrevista directa con los puntos de la encuesta (Anexo 15), recopilando así la información necesaria. A continuación se detalla los ítems de la encuesta aplicada.

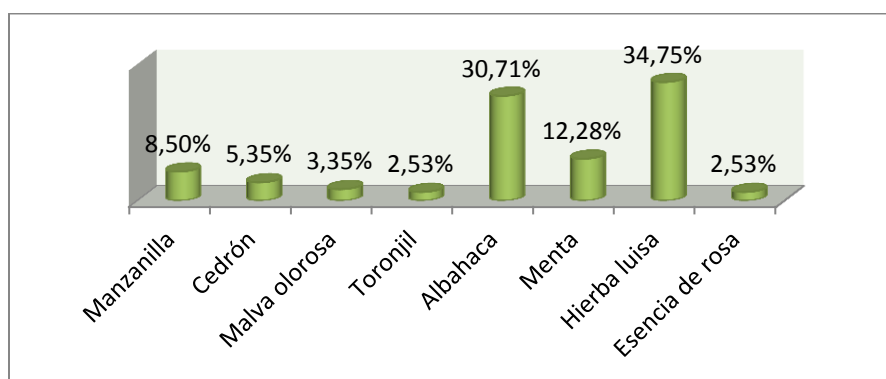
✚ Índice de consumo de la Malva Olorosa y Esencia de Rosa, frente a otras plantas aromáticas.



**Fig. 38.** Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Loja, 2011.



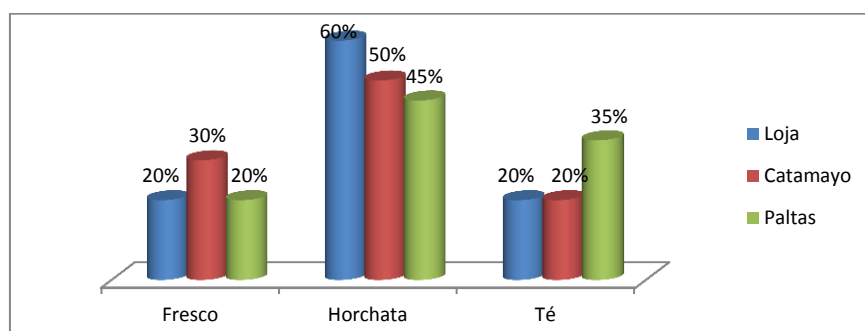
**Fig. 39.** Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Catamayo, 2011.



**Fig. 40.** Porcentajes del índice de consumo de la Esencia y Malva olorosa en el mercado de Paltas, 2011.

Se realizó un estudio descriptivo para ubicar las plantas aromáticas más utilizadas por la población encuestada. En el resultado de la misma se pudo encontrar una similitud en las especies de mayor consumo en las tres localidades citando entre ellas hierba luisa 21.29%, albahaca 19.14%, esencia de rosas 11.50% y el resto de las especies que no sobrepasan el 11% según el consumo de Loja. Hierba luisa 30.45%, albahaca 27.45%, Malva olorosa 10.50%, menta 9.85% y el resto de las especies que no sobrepasan el 6% en el mercado de Catamayo. Hierba luisa 34.75%, albahaca 30.71%, Menta 12.28%, Manzanilla 8.50% y las especies restantes no sobrepasan del 6% en el mercado de Paltas.

**Forma de consumo de la Esencia de Rosa y Malva Olorosa.**



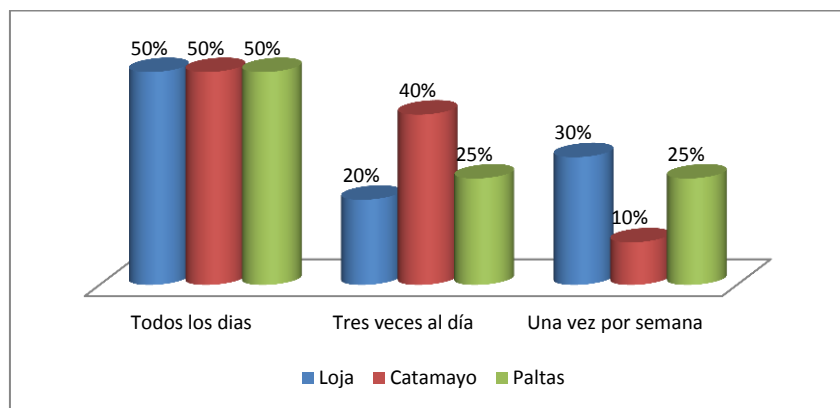
*Fig. 41. Porcentaje de la forma de consumo de la especie de malva Olorosa y Esencia de Rosa en el Mercado de Loja, Catamayo y Paltas, 2011.*

En la figura 41, se puede observar que las especies de malva olorosa y esencia de rosa se las consume en un 20% en las ciudades de Loja y Catamayo en estado fresco y en té. En un 20% en forma de fresco y el 35% en forma de té en la ciudad de Paltas, obteniendo un gran porcentaje en forma de horchata en las diferentes ciudades.

En particular las plantas aromáticas son un producto de uso común y consumo masivo que es demandado por la mayoría de la población en forma regular. No está referido a consumidores de ningún extracto social y económico en particular,

es decir, es adquirido por cualquier persona que tiene preferencia por las bebidas naturales frente a los productos artificiales como bebidas gaseosas o con colorantes.

#### ✚ Frecuencia de consumo de la Esencia de Rosa y Malva Olorosa.

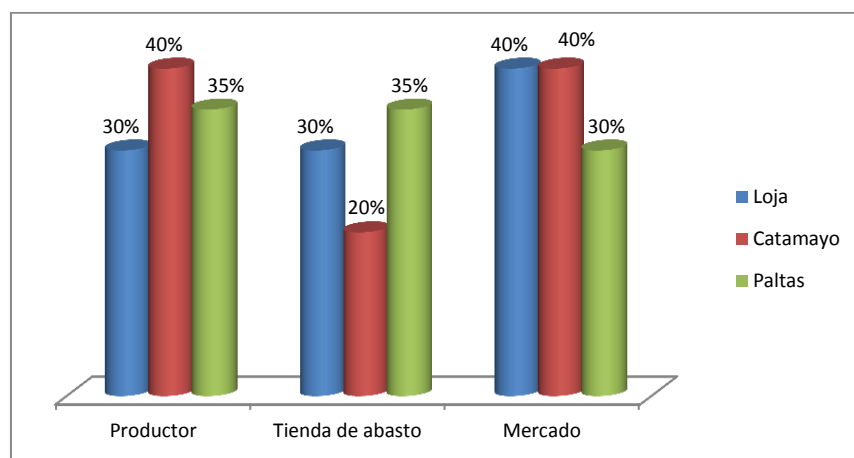


**Fig. 42.** *Porcentaje de la frecuencia de consumo de las especies de malva olorosa y esencia de rosa en las ciudades de Loja, Catamayo y Paltas, 2011.*

De acuerdo a la frecuencia de consumo en la representación gráfica, manifiesta que en un 50% las consumen todos los días en las tres ciudades, en un 20% la consumen tres veces al día en la ciudad de Loja, el 40% en la ciudad de Catamayo y en un 25% en la ciudad de Paltas. Con respecto al consumo de una vez por semana, la consumen en un 30% en la ciudad de Loja, en un 10% en la ciudad de paltas y un 25% en la ciudad de Catamayo.

Para lo cual se concluye que los consumidores consumen las plantas aromáticas por sus cualidades curativas y beneficiosas para la salud, además que son muy económicas con respecto a los productos sintéticos de ahora en la actualidad.

### ✚ Forma de comercialización de la Esencia de Rosa y Malva Olorosa.



**Fig. 43.** Porcentaje de la forma de comercialización de la especie de malva Olorosa y Esencia de Rosa en el Mercado de Loja, Catamayo y Paltas, Chuquiribamba, 2011.

En la figura 43, se observa que los consumidores en la ciudad de Loja, en un 30% las prefieren adquirir al consumidor, en un 30% en tiendas de abasto y en un 40% en los mercados. Mientras que en Loja y Paltas en un 30% las prefieren comprar en tiendas de abasto y el mercado. Y en un 40% en el mercado.

Las elecciones de compra de los consumidores de especies aromáticas se ven influenciadas por factores como la percepción, las creencias y las actitudes. Según ellos, al adquirir una funda de bebida aromática con las mismas condiciones naturales como se las ha producido, sin ningún producto químico son beneficiosas para la salud del consumidor.



#### **4.3. Resultados para el Tercer Objetivo de la Investigación.**

##### ***“Socializar los resultados a la Organización IPLAMEC y a comunidades aledañas”***

Dentro del proceso de la investigación la fase de campo es la etapa donde se puede integrar a la comunidad para compartir experiencias en lo que respecta al manejo agronómico del cultivo, considerando a este proceso de gran importancia, ya que el propósito de la investigación fue orientar hacia una producción orgánica en este tipo de cultivar.

Para difundir los resultados de la investigación, una vez concluida esta fase, se organizó el evento del Día de Campo, efectuado el 16 de Diciembre del 2011, este evento reunió a profesores, agricultores y estudiantes del Colegio de Bachillerato “Dr. Eduardo Mora Moreno” de la parroquia de Chantaco.

El Objetivo del evento fue dar a conocer los resultados y la tecnología aplicada en el cultivo de Malva olorosa y Esencia de rosa. Desde el principio del evento se organizaron diferentes actividades, para cada uno de los momentos se fortaleció con material didáctico como fotografías, cartillas, técnicas a emplear y la duración de cada actividad involucró a los participantes del grupo, cada contenido expuesto estaba relacionado con la producción del cultivo. El tema central en esta actividad se fundamentó en la tecnología generada hacia el cultivo de Malva olorosa *Pelargonium odoratissimum L.* y Esencia de Rosa *Pelargonium graveolens L.* así como los resultados que se obtuvieron (Anexo 16).

Dentro de las actividades realizadas se efectuó la prueba de Catación con un grupo de jóvenes entre 15 a 20 años, donde se valoró el sabor, aroma y astringencia de cada una de las variedades de acuerdo a la ficha de evaluación, los

integrantes del grupo expresaron su preferencia por el mejor tratamiento de las dos especies en estudio frente a su testigo.

Este tipo de evento, fue muy apreciado por los participantes por lo que les pareció relevante: el tema de investigación, objetivo, resultado y la organización del evento así como los expositores.

## V. CONCLUSIONES

Los Resultados obtenidos concluyen lo siguiente:

- ✚ En cuanto a las variables del comportamiento agronómico los mejores tratamientos fueron los de la especie de malva olorosa: número de brotes T3MO 29.25, porcentaje de prendimiento T3MO 96.67, número de ramificaciones T3MO 24.5, días a la floración T0MO 75,2.
- ✚ En el tratamiento T1M0, se obtuvo la mayor concentración de población microbiana, esto significa que el total de microorganismos por gramo de suelo fue de 18,666.667; resultando de este total el 5.36% para hongos, el 62.5% para bacterias y el 32.14% para actinomicetos. Estableciendo que la aplicación de Bocashi incidió en el desarrollo e incremento de estos organismos del suelo.
- ✚ El mejor resultado en cuanto al rendimiento de la biomasa en la especie Esencia de Rosa fue el tratamiento T2ER (20 t/ha de Bocashi), dando un promedio de 2055 kg/ha de materia seca frente al testigo y en cuanto a la especie Malva Olorosa el mejor tratamiento T2MO (20 t/ha de Bocashi), dándonos un rendimiento de 452,8 kg/ha de materia seca frente al testigo.
- ✚ De acuerdo a la prueba de Catación, la especie de Malva Olorosa tuvo mayor preferencia y aceptación ocupando la categoría 1, y luego la Esencia de Rosa que se ubicó en la categoría 2 frente a sus respectivos testigos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ✚ En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda para el cultivo de malva olorosa y esencia de rosa en el sector El Carmelo-Chuquiribamba, fertilizar orgánicamente con 20 t/ha de Bocashi para la producción orgánica de las especies en estudio.
- ✚ Evaluar en futuros trabajos de investigación a más del Bocashi otros tipos de abonos orgánicos y en diferentes clases de suelos, tanto en especies cultivadas como para otras de interés comercial en la Industria IPLAMEC.

## **VII. BIBLIOGRAFÍA**

- ✚ **AGUIRRE M; GONZÁLES A; RACIMAN J.** 2000. Las plantas y su estructura. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de agroindustria, pág. 98.
- ✚ **ALEXANDER, C.** 1980. Microorganismos del suelo. Editorial labor, S.A. Barcelona-Esp. 115p.
- ✚ **ALTIERI, M.** 1997. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Norda Comunidad. 120p.
- ✚ **ALVIAR, C.** 2004. Manual de agricultura alternativa: principios. ISBN 958-8233.S.
- ✚ **BRADY N, WEIL R.** 2008. The nature and properties of soils. 14 ed. Pearson-Prentice Hall.
- ✚ **BRUNETON, J.** 2001. Farmacognosia. Fito química. Plantas Medicinales. 2ª Ed. Zaragoza: Acribia S. A. Las Plantas de Extractos. Bases para un Plan de Desarrollo del Sector. Fundación Alfonso. 180p.
- ✚ **DELGADO, J. M. y GUTIÉRREZ, J.** 1994. Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales, Síntesis, Madrid. ISBN 8477382263.
- ✚ **FASSBENDER, H.** 1975. Química de los suelos. Editorial IICA. Turrialba, CR. 70-86p.

- ✚ **FLORES, J.** 2009. Agricultura Ecológica. ISBN: 9780-8493.
- ✚ **FUKUOKA, M.** 2010. La revolución de una brizna de paja. Rodale Press. 45-47p.
- ✚ **GARCÍA, B.** 1992. Flora medicinal de Colombia. Bogotá Col. Editorial, tercer mundo III. 20-181p.
- ✚ **GUAMÁN, F;** 2010. Metodología de abonos orgánicos, una alternativa para mejorar la fertilidad de los suelos de zonas secas. 1 ed. Loja, Ec. Edit. Gráficos Colón. 87-114p.
- ✚ **LAMERI, O.** 1976. Los geranios. Ed. De Vecchi. Barcelona. 5-110p.
- ✚ **LOJÁN V; CABRERA W.** 2005. Producción orgánica de ocho especies de plantas medicinales con fines de industrialización artesanal. Tesis de Ing. Agr. Loja, Ec. Universidad Nacional de Loja, Carrera de ingeniería agronómica. 150p.
- ✚ **LOJÁN V; REINOSO L.** 2005. Colección y Caracterización Agronómica de las principales especies herbáceas medicinales del Cantón Loja. Tesis de Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja, carrera de Ingeniería Agronómica. Loja. Ecuador. 63-67p.
- ✚ **MARTÍNEZ. A.** 2003. Facultad de Química Farmacéutica. Medellín, 1-34p.
- ✚ **MERINO B; AGUIRRE Z.** 2003. Guía para el estudio de las principales familias botánicas del sur del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Departamento de

Botánica y Ecología. Herbario “Reinaldo Espinosa”. Loja. Ecuador. 61p.

- ✚ **MUÑOZ, F.** 1996. Plantas medicinales y aromáticas, estudio, cultivo y procesado. Ed. Mundi-Prensa. Madrid 1996
- ✚ **PRADO G; JIMENÉZ E.** 2006. Evaluación hormonal en la propagación asexual y producción orgánica de dos especies herbáceas medicinales, Malva Olorosa *Pelargonium odoratissimum* Aiton. Y Esencia de Rosa *Pelargonium graveolens* L. Herit, en Gonzabal. Tesis de Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja, carrera de Ingeniería Agronómica. Loja. Ecuador. Pp. 110.
- ✚ **PRIMAVESI, A.** 1982. Manejo ecológico del suelo. 499 p.
- ✚ **RESTREPO, J.** 1996. Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. OIT, PSST-ACY, CEDECE. 51p.
- ✚ **SÁNCHEZ, J.** 1995. No más desiertos verdes. Una experiencia en agricultura orgánica. Primera edición. San José, CODÉESE.
- ✚ **SUQUILANDA, M.** 2007. Agricultura Orgánica. Alternativa ecológica del futuro. Quito, Ec. 3<sup>ra</sup> ed. UPS FUNDAGRO. 650p.
- ✚ **SCHAUENBERG P; PARIS F.** 1980. Guía de las plantas medicinales. 4 ed. Barcelona, Esp, Edit. Omega. 224, 236p.
- ✚ **VALAREZO D; VICENTE C.** 2009. Respuesta de cuatro variedades de albahaca *Ocimum basilicum* L. a tres niveles de fertilización orgánica

para la elaboración del té. Tesis de Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja, carrera de Ingeniería Agronómica. Loja. Ecuador. Pp. 43, 44.

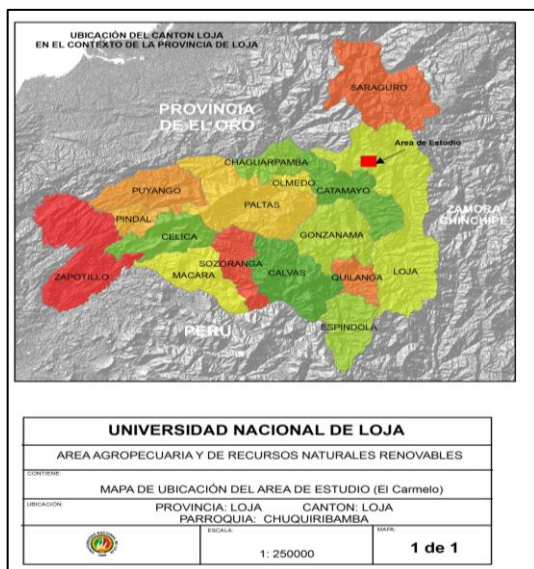


**VIDALIE, H.** 1992. Producción de flores y plantas ornamentales. 2ed. Madrid. Mundi-Prensa. 211-214p.

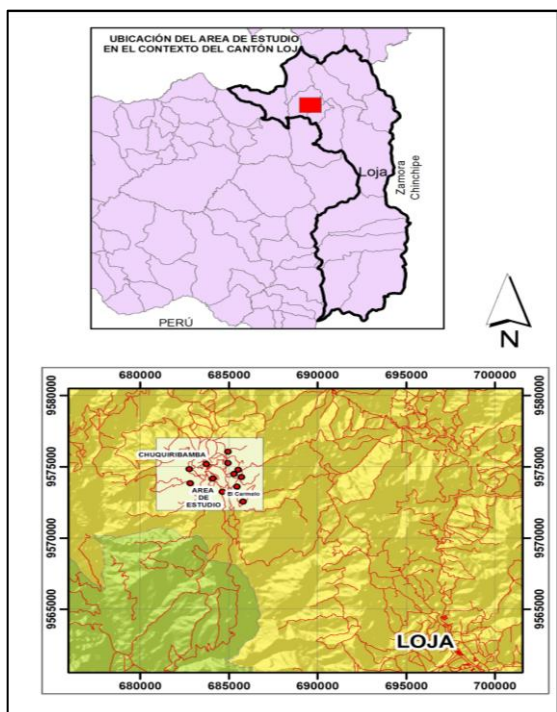


## VIII. ANEXOS.


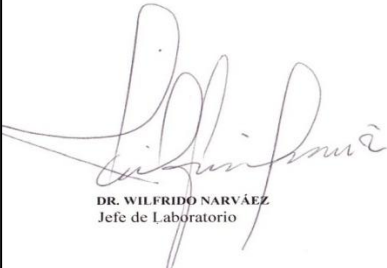


**Anexo 1.** Mapa de la Provincia de Loja. 2010.




**Anexo 2.** Ubicación del Lugar donde se desarrolló la fase de campo. 2010.



**Anexo 3. Análisis de suelo al inicio del ensayo, 2010.**

 <b>NEMALAB S.A.</b> En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP e-mail: <a href="mailto:nemalab@lapavic.com.ec">nemalab@lapavic.com.ec</a> KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA), EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184 Fax: (593) 97650254		02/07/2010 Pág: 1 / 0																																									
Cliente: JIMENEZ IVAN / HERRERA MARIBEL Remitente: HERRERA MARIBEL Propiedad: EL CARMELO Localización: CHUQUIRIBAMBA				Documento No: 00016725 Fecha de Muestreo: 27/10/2010 Fecha de Ingreso: 29/10/2010 Fecha de Salida: 30/11/2010																																							
		LOJA Cantón		LOJA Provincia		Cultivo: MAIZ																																					
<b>Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE SUELO BASICO</b>																																											
Cód. de Muestra	No de Muestra	pH	p.p.m.						meq / 100g			Relaciones																															
			NH4	P	Zn	Cu	Fe	Mn	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K																												
22787	M#1	6.4 LAc	15B	13 M	5.2 M	7.8 A	27.9 M	52.8 A	0.41 A	19.51 A	9.14 A	2.13	47.59	22.29	69.88																												
<b>Interpretación:</b>																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">pH</th> <th>Niveles</th> <th>Metodología Utilizada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ac. Acido</td> <td>&lt; 5.5</td> <td>B: Bajo</td> <td>pH: SUELO: AGUA (1: 2.5)</td> </tr> <tr> <td>LAc: Ligeramente Acido</td> <td>5.6 - 6.4</td> <td>M: Medio</td> <td>S, B: Fosfato de Calcio</td> </tr> <tr> <td>PN: Prácticamente Neutro</td> <td>6.5 - 7.5</td> <td>A: Alto</td> <td>P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado</td> </tr> <tr> <td>LiA: Ligeramente Alcalino</td> <td>7.6 - 8.0</td> <td></td> <td>NH4: K Cl: Espectrofotometria</td> </tr> <tr> <td>Al: Alcalino</td> <td>&gt; 8.1</td> <td></td> <td>Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>B: Curcumina</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CE: En Extracto de Pasta Saturada</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>M.O.: Dicromato de Potasio</td> </tr> </tbody> </table>			pH		Niveles	Metodología Utilizada	Ac. Acido	< 5.5	B: Bajo	pH: SUELO: AGUA (1: 2.5)	LAc: Ligeramente Acido	5.6 - 6.4	M: Medio	S, B: Fosfato de Calcio	PN: Prácticamente Neutro	6.5 - 7.5	A: Alto	P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado	LiA: Ligeramente Alcalino	7.6 - 8.0		NH4: K Cl: Espectrofotometria	Al: Alcalino	> 8.1		Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado				B: Curcumina				CE: En Extracto de Pasta Saturada				M.O.: Dicromato de Potasio	Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.				
pH		Niveles	Metodología Utilizada																																								
Ac. Acido	< 5.5	B: Bajo	pH: SUELO: AGUA (1: 2.5)																																								
LAc: Ligeramente Acido	5.6 - 6.4	M: Medio	S, B: Fosfato de Calcio																																								
PN: Prácticamente Neutro	6.5 - 7.5	A: Alto	P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado																																								
LiA: Ligeramente Alcalino	7.6 - 8.0		NH4: K Cl: Espectrofotometria																																								
Al: Alcalino	> 8.1		Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado																																								
			B: Curcumina																																								
			CE: En Extracto de Pasta Saturada																																								
			M.O.: Dicromato de Potasio																																								
 DR. WILFRIDO NARVÁEZ Jefe de Laboratorio		 Gerente Técnico Laboratorio de análisis agrícola		 ING. NARCISA PINTADO Secretaria																																							
* Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original. "Análisis que hacen la diferencia"																																											

Continuación....

		<b>NEMALAB S.A.</b> En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP e-mail: nemalab@lapavic.com.ec KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA), EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184 Fax: (593) 97650254				02/ /2010 Página 1	
<b>Cliente:</b> JIMENEZ IVAN / HERRERA MARIBEL		<b>Documento No:</b> 00016725				<b>Fecha de Muestreo:</b> 27/10/2010	
<b>Remitente:</b> HERRERA MARIBEL		<b>Cultivo:</b> MAIZ				<b>Fecha de Ingreso:</b> 29/10/2010	
<b>Propiedad:</b> EL CARMELO		<b>Loclización:</b> CHUQUIRIBAMBA		LOJA	LOJA	<b>Fecha de Salida:</b> 30/11/2010	
Sitio		Parroquia		Cantón	Provincia		

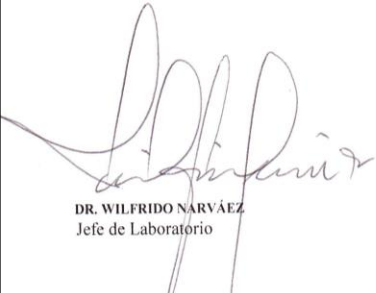


Resultados e Interpretación de: Análisis Químico de Suelos										
Cód. Muestra	Id. de Muestra	pH	LAc	B	S	Cl	Na	Al + H	C. E.	M. O.
				p.p.m.			meq / 100g		dS / m	%
22787	M#1	6.4	LAc	--	--	--	--	--	--	2.45 B

Interpretación:			
pH	Niveles	Niveles Relacionales	Metodología Utilizada
Ac: Acido < 5.5	B: Bajo M: Medio A: Alto		pH: SUELO: AGUA (1: 2.5) S, B: Fosfato de Calcio P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado MH4: K Cl: Espectrofotometría Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado B: Curcumina CE: Pasta Saturada M.O.: Dicromato de Potasio
LAc: Ligeramente Acido 5.6 - 6.4			
PN: Prácticamente Neutro 6.5 - 7.5			
LiA: Ligeramente Alcalino 7.6 - 8.0			
Al: Alcalino > 8.1			
Conduct. Eléctrica: NS = < 2.0 LS = 2.0 - 4.0 S = 4.0 - 8.0 MS = > 8.0			


Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.  
Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.

 <b>DR. WILFRIDO NARVÁEZ</b> Jefe de Laboratorio	 <b>NEMALAB</b> Laboratorio de análisis agrícola	 <b>ING. NARCISA PINTADO</b> Secretaria
---	---	--

"Análisis que hacen la diferencia"

**Anexo 4.** Análisis de la textura del suelo al principio del ensayo.

	LABORATORIO DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS, AGUAS Y	<b>LASAB</b>
	BROMATOLOGIA AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES	

<b>Provincia:</b>	Loja	<b>FECHA DE INGRESO:</b>	29 de octubre de 2010
<b>Cantón:</b>	Loja	<b>FECHA DE EGRESO:</b>	28 de mayo de 2013
<b>Parroquia:</b>	Chuquiribamba	<b>RESPONSABLE:</b>	Auria Herrera e Iván Jiménez
<b>Sector o Proyecto:</b> El Carmelo			

**1. RESULTADOS DE ANÁLISIS**

Cód. Lab.	Cód. Campo	Análisis Mecánico %			Textura
		TFSA			
		Ao	Lo	Ac	
194	1	30,8	34	35,2	FoAc

**2. INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS**

Cód. Lab.	Cód. Campo	Textura
194	1	Franco arcilloso



Ing. Omar Ojeda Ochoa Mg. Se.  
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

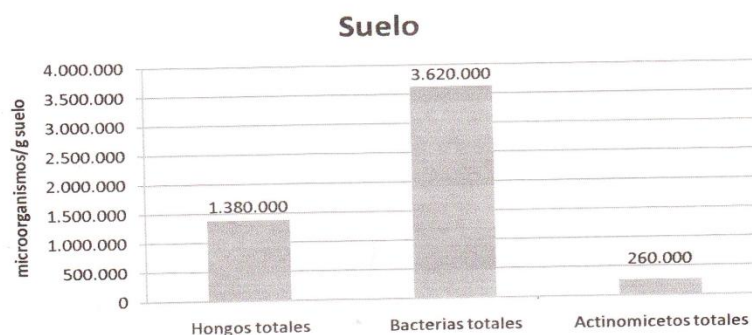
**Anexo 5.** Análisis microbiológico del suelo al inicio del ensayo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**  
**NATURALES RENOVABLES**  
 LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

**SUELO**

Microorganismos	Microorganismos/g de suelo	Porcentaje	Microorganismos/ g suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	1.380.000	26,24	1 000 000 - 15 000 000
Bacterias totales	3.620.000	68,82	1 000 - 1 000 000
Actinomicetos totales	260.000	4,94	20 000 - 1 000 000
Total	5.260.000	100,00	



Loja, 13 de junio de 2011



*Tulio Solano Castillo*  
 Ing. Tulio Solano Castillo Mg. Sc.  
**VISTO BUENO DOCENTE DE**  
**FITOPATOLOGÍA**


*Jeanel Ruiz Toledo*  
 Ing. Jeanel Ruiz Toledo  
**PROFESIONAL LABORATORIO**

Nota: El resultado corresponde a la muestra analizada entregada por el cliente. Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe.

Pág. 1/3



Continuación....


 <p><b>NEMALAB S.A.</b> En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP e-mail: nemalab@lapavic.com.ec KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA) S/N Y GRUPO BOLIVAR, EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184 Fax: (593) 97650254</p>	<p>10/12/2011 Pág: 1 / 1</p>												
	<p><b>Ciudad:</b> HERRERA RUIZ AURIA MARIBEL <b>Remite:</b> SRA.AURIA HERRERA <b>Propiedad:</b> EL CARMELO(IVAN MARTINEZ/AURIA HERRERA) <b>Localización:</b> CHUQUIRIBAMBA LOJA LOJA Sitio Parroquia Cantón Provincia</p>	<p><b>Documento No:</b> 00019541 <b>Fecha de Muestreo:</b> 11/12/2011 <b>Fecha de Ingreso:</b> 13/12/2011 <b>Fecha de Salida:</b> 01/01/2012</p>											
<p><b>Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE C.I.C + BASES (K,Ca,Mg,Na)</b> <span style="float: right;">* Acetato de Amonio 1 N pH 7</span></p>													
Cód. Muestra	No. de Muestra	K	Ca	Mg	Na	C.I.C.	Sumatoria de Bases	Bases	K	Ca	Mg	Na	
		meq / 100g						% de Saturación					
2427	BOCASHI	1.62	33.89	14.71	0.08	66.40	50.30	75.75	2.44	51.04	22.15	0.12	

Interpretación:			
Interpretación C.I.C.		% de Saturación Adecuado	
BAJO	< 12	K	2.5 - 7
MEDIO	12.1 - 25.0	Ca	65 - 85
ALTO	> 25.0	Mg	10 - 15
		Na	< 15

Na: Su contenido debe ser < 1.00 meq /100 g

Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.  
Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.

 <b>ING. RUBÉN CHERRÉZ</b> Jefe de Laboratorio	Gerente Técnico	<b>ING. NARCISA PINTADO</b> Secretaria
---	-----------------	---

"Análisis que hacen la diferencia"

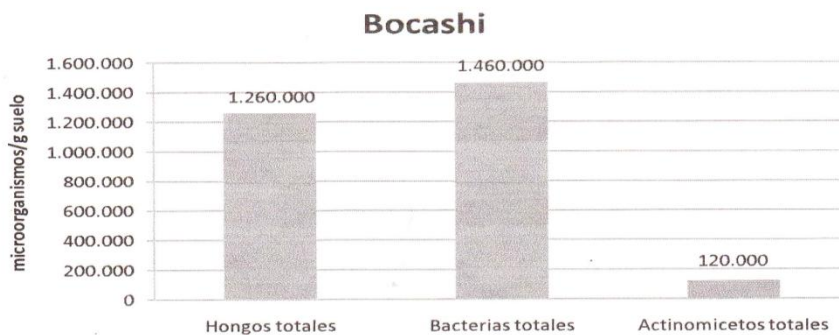
## Anexo 7. Análisis Microbiológico del Bocashi.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**  
**NATURALES RENOVABLES**  
 LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

### BOCASHI

Microorganismos	Microorganismos/g de suelo	Porcentaje	Microorganismos/ g suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	1.260.000	44,37	1 000 000 - 15 000 000
Bacterias totales	1.460.000	51,41	1 000 - 1 000 000
Actinomicetos totales	120.000	4,23	20 000 - 1 000 000
Total	2.840.000	100,00	



Loja, 13 de junio de 2011



*Tulio Solano Castillo*  
 Ing. Tulio Solano Castillo Mg. Sc.  
**VISTO BUENO DOCENTE DE**  
**FITOPATOLOGÍA**


*Jeamel Ruiz Toledo*  
 Ing. Jeamel Ruiz Toledo  
**PROFESIONAL LABORATORIO**

Nota: El resultado corresponde a la muestra analizada entregada por el cliente. Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe.

Pág. 1/3



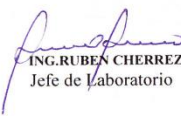

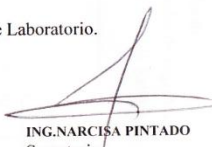
**Anexo 8. Análisis Químico del suelo al final del ensayo a los dos mejores tratamientos de las dos especies en estudio.**

 <b>NEMALAB S.A.</b> En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP e-mail: <a href="mailto:nemalab@lapavic.com.ec">nemalab@lapavic.com.ec</a> KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA) S/N Y GRUPO BOLIVAR, EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184		02/11/2011 Pág: 1 / 1														
<b>Cliete:</b> HERRERA RUIZ AURIA MARIBEL <b>Remite:</b> SR.IVAN JIMENEZ <b>Propiedad:</b> EL PORDEL (IVAN MARTINEZ /AURIA HERRERA) <b>Loalización:</b> EL CARMELO CHUQUIRIBAMBA LOJA LOJA Sitio Parroquia Cantón Provincia		<b>Documento No:</b> 00019590 <b>Fecha de Muestreo:</b> 16/10/2011 <b>Fecha de Ingreso:</b> 18/10/2011 <b>Fecha de Salida:</b> 01/11/2011														
<b>Cultivo:</b> ESPECIES																
Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE SUELO BASICO																
Cód. de Muestra	No. de Muestra	pH	p.p.m.							meq / 100g			Relaciones			
			NH4	P	Zn	Cu	Fe	Mn	K	Ca	Mg	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	
25940	T1.MO	7.1 PN	107 A	28 A	4.2 M	2.4 M	17.9 B	5.5 M	1.02 A	17.34 A	8.21 A	2.11	17.00	8.05	25.05	
25941	TE.ER	6.7 PN	97 A	29 A	4.1 M	1.9 M	13.8 B	8.7 M	1.43 A	18.02 A	8.21 A	2.19	12.60	5.74	18.34	
25942	T2.MO - T2.ER	7.0 PN	101 A	29 A	4.9 M	2.4 M	15.5 B	6.2 M	1.30 A	17.66 A	8.23 A	2.15	13.58	6.33	19.92	

Interpretación:		
pH	Niveles	Metodología Utilizada
Ac: Acido < 5.5	B: Bajo	pH: SUELO: AGUA (1: 2.5)
LAc: Ligeramente Acido 5.6 - 6.4	M: Medio	S, B: Fosfato de Calcio
PN: Prácticamente Neutro 6.5 - 7.5	A: Alto	P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado
LiA: Ligeramente Alcalino 7.6 - 8.0		NH4: K Cl: Espectrofotometria
Al: Alcalino > 8.1		Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado
		B: Curcumina
		CE: En Extracto de Pasta Saturada
		M.O.: Dicromato de Potasio


Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.

 ING. RUBÉN CHERREZ Jefe de Laboratorio	 Gerente Técnico	 ING. NARCISCA PINTADO Secretaria
--	---	--

\* Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.  
 "Análisis que hacen la diferencia"

E01001R

Continuación....



**NEMALAB S.A.**  
En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP  
e-mail: nemalab@lapavic.com.ec

02/11/2011  
Pág: 1 / 1

---

**Ciudad:** HERRERA RUIZ AURIA MARIBEL

**Remite:** SR.IVAN JIMENEZ

**Propiedad:** EL PORDEL.(IVAN MARTINEZ /AURIA

**Localización:** EL CARMELO CHUQUIRIBAMBA LOJA LOJA

Sitio Parroquia Cantón Provincia

**Documento No:** 00019590

**Fecha de Muestreo:** 16/10/2011


**Fecha de Ingreso:** 18/10/2011

**Fecha de Salida:** 01/11/2011

---

**Resultados e Interpretación de: Análisis Químico de Suelos**

Cód. Muestra	Id. de Muestra	pH		B	S	Cl	Na	Al + H	C. E.	M. O.
				p.p.m.			meq / 100g		dS / m	%
25940	T1.MO	7.1	PN	--	--	--	--	--	--	4.99 M
25941	TE.ER	6.7	PN	--	--	--	--	--	--	5.75 A
25942	T2.MO - T2.ER	7.0	PN	--	--	--	--	--	--	4.69 M



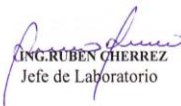
**NEMALAB**  
Laboratorio de análisis agrícola

---

Interpretación:


pH	Niveles	Niveles Relacionales	Metodología Utilizada
Ac: Acido < 5.5 LAc: Ligeramente Acido 5.6 - 6.4 PN: Prácticamente Neutro 6.5 - 7.5 LiA: Ligeramente Alcalino 7.6 - 8.0 Al: Alcalino > 8.1	B: Bajo M: Medio A: Alto		pH: SUELO: AGUA (1: 2.5) S, B: Fosfato de Calcio P, K, Ca, Mg: Olsen Modificado MH4: K Cl: Espectrofotometría Cu, Fe, Mn, Zn: Olsen Modificado B: Curcumina CE: Pasta Saturada M.O.: Dicromato de Potasio
Conduct. Eléctrica: NS = < 2.0 LS = 2.0 - 4.0 S = 4.0 - 8.0 MS = > 8.0			

Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.  
Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.



ING. RUBÉN CHÉRRÉZ  
Jefe de Laboratorio


Gerente Técnico



ING. NARCISA PINTADO  
Secretaria

"Análisis que hacen la diferencia"


**Anexo 9.** Análisis Físico del suelo al final del ensayo a los mejores tratamientos de las dos especies en estudio.

 <b>NEMALAB</b> <small>Laboratorio de análisis agrícola</small>	<b>NEMALAB S.A.</b> En convenio con el MAG - PRODE y AGEAP e-mail: nemalab@lapavic.com.ec KM 1 1/2 (ANTIGUA VIA FERREA) S/N Y GRUPO BOLIVAR, EL CAMBIO - MACHALA, EL ORO Tel. (593) 2992184 Fax: (593) 97650254	02/11/2011 Pág: 1 / 1
	<b>Cliente:</b> HERRERA RUIZ AURIA MARIBEL <b>Remitente:</b> SR.IVAN JIMENEZ <b>Propiedad:</b> EL PORDEL.(IVAN MARTINEZ /AURIA HERRERA) <b>Localización:</b> EL CARMELO CHUQUIRIBAMBA LOJA LOJA <small>Sitio Parroquia Cantón Provincia</small>	<b>Documento No:</b> 00019590 <b>Fecha de Muestreo:</b> 16/10/2011 <b>Fecha de Ingreso:</b> 18/10/2011 <b>Fecha de Salida:</b> 01/11/2011

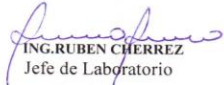

Resultados e Interpretación de: ANALISIS DE TEXTURA					
Cód. Muestra	Id. de Lote	%			Clase de Suelo
		Arena	Limo	Arcilla	
25940	T1.MO	37	19	44	ARCILLOSO
25941	TE.ER	37	19	44	ARCILLOSO
25942	T2.MO - T2.ER	43	23	34	FRANCO ARCILLOSO

  
**NEMALAB**  
Laboratorio de analisis agrícola

---

Estos resultados pueden ser sujetos de comparación, siempre y cuando se utilice la misma metodología utilizada en este Laboratorio.  
Esta Hoja de Resultados es válida sólo con firma y sello en original.

 ING. RUBEN CHERREZ Jefe de Laboratorio	Gerente Técnico	 ING. NARCISA PINTADO Secretaria
--	-----------------	---

"Análisis que hacen la diferencia"

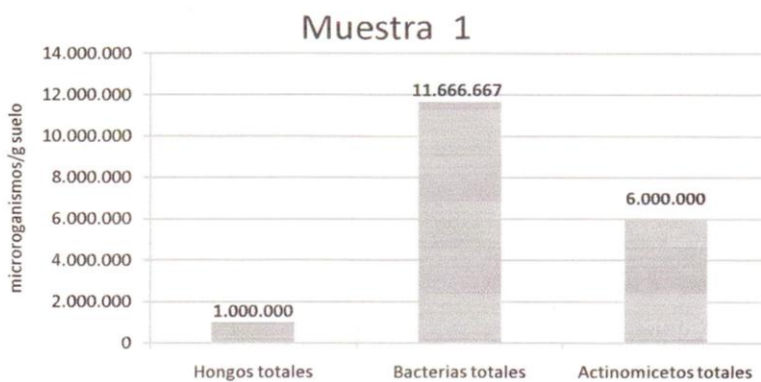
**Anexo 10.** Análisis Microbiológico del suelo al final del ensayo a los mejores tratamientos de las dos especies en estudio.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**  
**NATURALES RENOVABLES**  
 LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

MUESTRA 1: suelo con cultivo de malva olorosa.

Microorganismos	Microorganismos/g de suelo	Porcentaje	Microorganismos/ g suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	1.000.000	5,36	1 000 000 - 15 000 000
Bacterias totales	11.666.667	62,50	1 000 - 1 000 000
Actinomicetos totales	6.000.000	32,14	20 000 - 1 000 000
Total	18.666.667	100,00	



Nota: El resultado corresponde a la muestra analizada entregada por el cliente. Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe.



Continuación.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES  
LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

MUESTRA 2: suelo con cultivo de esencia de rosa y malva olorosa.

Microorganismos	Microorganismos/g de suelo	Porcentaje	Microorganismos/ g suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	666.667	4,08	1 000 000 - 15 000 000
Bacterias totales	9.666.667	59,18	1 000 - 1 000 000
Actinomicetos totales	6.000.000	36,73	20 000 - 1 000 000
Total	16.333.334	100,00	



Nota: El resultado corresponde a la muestra analizada entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe.



Pág. 3/4

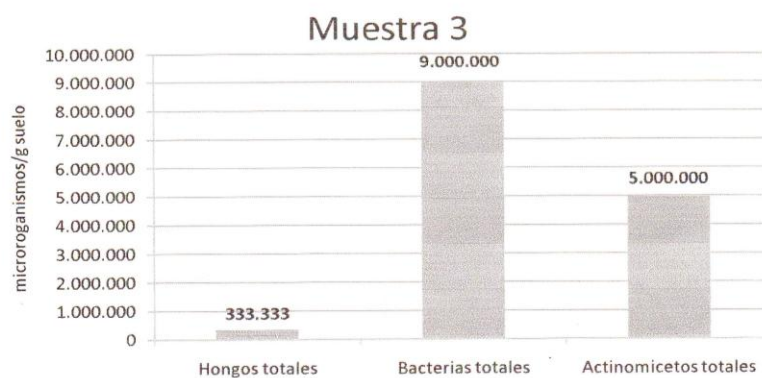
Continuación.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES  
LABORATORIO DE SANIDAD VEGETAL

MUESTRA 3: suelo con cultivo de esencia de rosa.

Microorganismos	Microorganismos/g de suelo	Porcentaje	Microorganismos/ g suelo agrícola fértil REFERENCIALES
Hongos totales	333.333	2,33	1 000 000 - 15 000 000
Bacterias totales	9.000.000	62,79	1 000 - 1 000 000
Actinomicetos totales	5.000.000	34,88	20 000 - 1 000 000
Total	14.333.333	100,00	




Nota: El resultado corresponde a la muestra analizada entregada por el cliente.  
Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe.



Pág. 4/4

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa"  
Loja-Ecuador

**Anexo 11.** Análisis de las propiedades físicas y químicas del aceite esencial de esencia de rosa (*Pelargonium graveolens* L.)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA APLICADA**  
**ÁREA DE INGENIERÍA DE PROCESOS QUÍMICOS**

---

**FECHA DEL INFORME:** 2011-09-27  
**FECHA INGRESO MUESTRA:** 2011-09-26  
**PÁGINA:** 1 de 1

---

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**  
**NOMBRE:** Iván Jiménez, Auria Herrera  
**C.I.:** 1104568512  
**DIRECCIÓN:** Barrio Esmeraldas Norte, Condominios Alameda Real, casa 24 Pitav. Loja  
**TELÉFONO:** 2545404  
**E-mail:** ivangattinni@hotmail.es

---

**INFORME DE RESULTADOS**

MUESTRA	ESTADO	APARIENCIA	COLOR	DENSIDAD (g/cm)	IND. REFR. (20°C)*
Esencia de Rosa	Floración	Líquido viscoso	Verde Azulado	0,89	1,47

---


**COMPOSICION QUIMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE ESENCIA DE ROSAS**

Nº	COMPUESTO	%
1	$\alpha$ -pinene	0,23
2	trans-rose oxide	0,42
3	menthone	5,49
4	$\beta$ -bourbonene	0,91
5	Linalool	1,74
6	$\alpha$ -guainene	2,77
7	3,7-guaiadiene	11,17
8	Isoledene	0,52
9	Citronellyl formate	13,16
10	$\alpha$ -humulene	0,26
11	Neral	2,13
12	Germacrene D	4,03
13	$\beta$ -selinene	0,2
14	Geranyl formate	6,62
15	Carvone	0,65
16	$\delta$ -cadinene	1,34
17	Neryl Acetate	0,34
18	Citronellol	22,64
19	Nerol	0,63
20	Citronellyl butyrate	0,57
21	Geranyl propionate	1,29
22	Geraniol	13,47
23	Geranyl butyrate	1,04
24	Geranyl tiglate	2,91

Observaciones:


- El rendimiento obtenido responde a las condiciones usuales de nuestro laboratorio en cuanto a muestra proporcionada

*E. J. Guayab*  
 Ing. Eduardo Valarezo  
**ENCARGADO ÁREA ACEITES ESENCIALES**



www.utpl.edu.ec\* E-mail: pnaturales@utpl.edu.ec\* Telf: 593-7-2570275 Ext: 2512\* Telefax: 593-7-2579889\* CP: 11-01-608 San Cayetano \* Loja-Ecuador

**Anexo 12.** Análisis de las propiedades físicas y químicas del aceite esencial de malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum* L.)



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA APLICADA**  
**ÁREA DE INGENIERÍA DE PROCESOS QUÍMICOS**

<b>FECHA DEL INFORME:</b>	2011-09-27
<b>FECHA INGRESO MUESTRA:</b>	2011-09-26
<b>PÁGINA:</b>	1 de 1

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**

<b>NOMBRE:</b>	Iván Jiménez, Auría Herrera
<b>C.I.:</b>	1104568512
<b>DIRECCIÓN:</b>	Barrio Esmeraldas Norte, Condominios Alameda Real, casa 24 Pitás, Loja
<b>TELEFONO:</b>	2545404
<b>E-mail:</b>	ivangattinni@hotmail.es

**INFORME DE RESULTADOS**

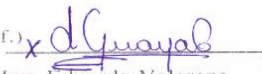
MUESTRA	ESTADO	APARIENCIA	COLOR	DENSIDAD (g/cm)	IND. REFR. (20°C)*
Malva Olorosa	Floración	Líquido viscoso	Amarillo traslúcido	0,90	1,49

**COMPOSICION QUIMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE MALVA OLOROSA**


Nº	COMPUESTO	%
1	Limonene	3,02
2	Eucalyptol	4,31
3	cis-ocimene	1,24
4	β- bourbonene	3,31
5	β- caryophyllen	2,95
6	(+)- epi-bicyclosesquipellandrene	3,46
7	Dihydrocarvyl acetate	1,18
8	Germacrene - D	7,09
9	Carvone	60,81
10	Dihydrocarveol	1,93
11	trans- carvyl acetate	2,5
12	Calamenene	1,53
13	trans- carveol	0,84
14	Methyl eugenol	1,3

Observaciones:

- El rendimiento obtenido responde a las condiciones usuales de nuestro laboratorio en cuanto a muestra proporcionada

f.) 

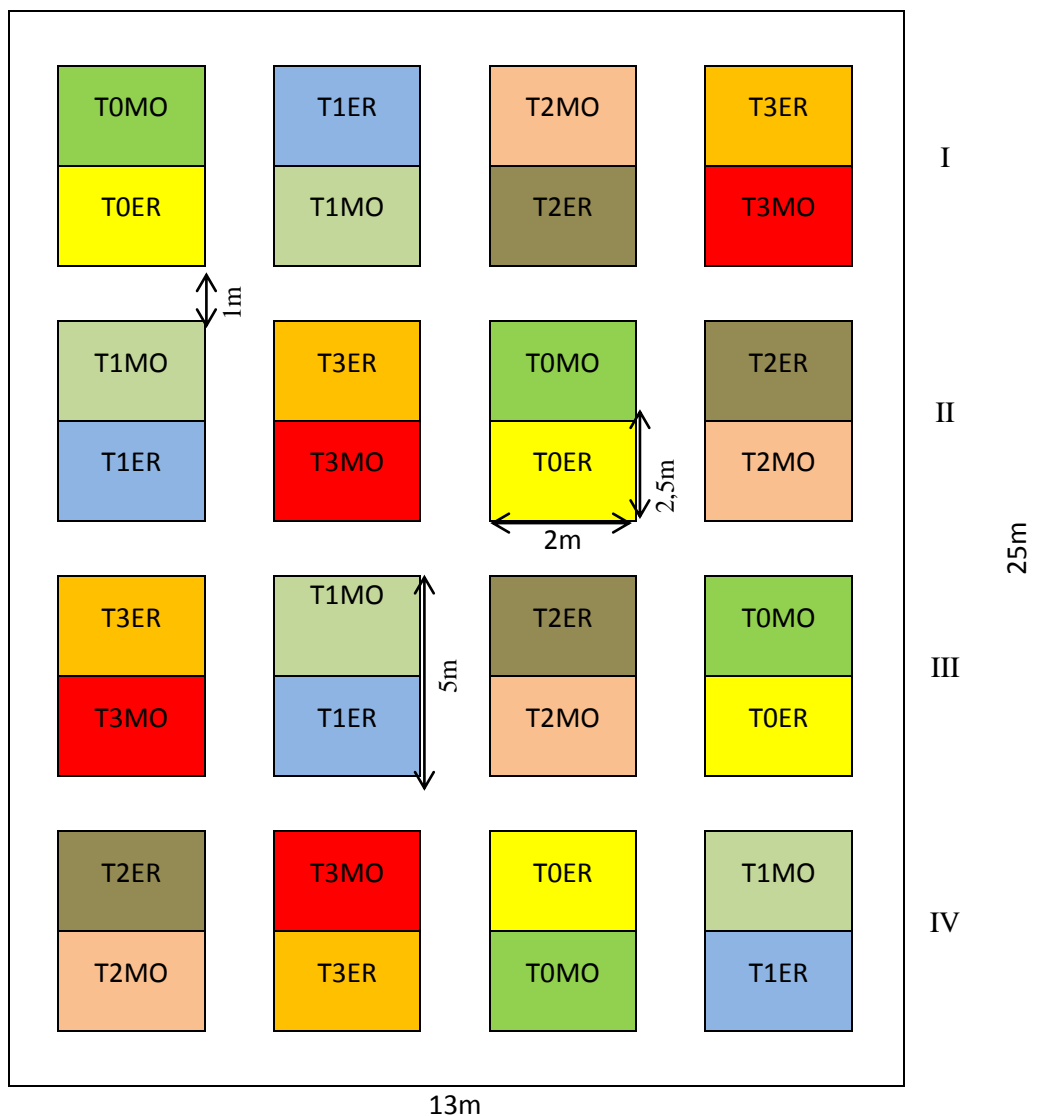
Ing. Eduardo Valarezo  
ENCARGADO ÁREA ACEITES ESENCIALES



www.utpl.edu.ec\* E-mail: pnaturales@utpl.edu.ec\* Telf: 593-7-2570275 Ext: 2512\* Telefax: 593-7-2579889\* CP: 11-01-608  
San Cayetano \* Loja-Ecuador

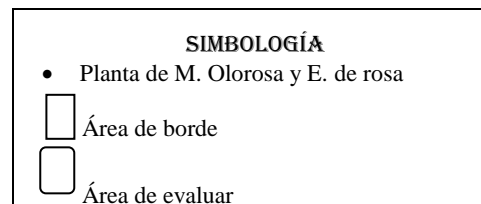
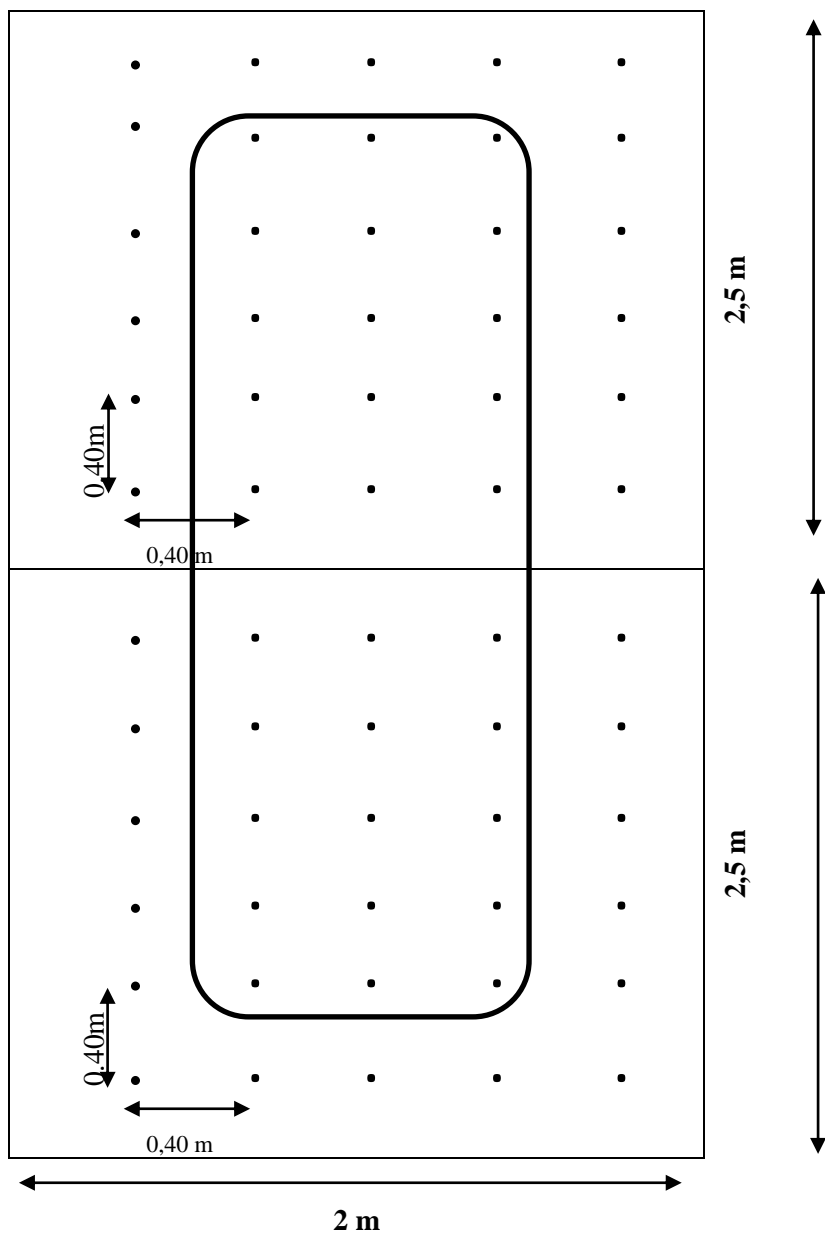


**Anexo 13.** Distribución de las plantas de *Pelargonium graveolens* y *Pelargonium odoratissimum* de acuerdo al diseño experimental.



SIMBOLOGÍA	
T 0, 1, 2, 3:	Fertilización
MO :	Malva Olorosa
ME :	Esencia de rosa

**Anexo 14.** Unidad experimental para el cultivo de *Malva Olorosa Pelargonium odoratissimum* L y Esencia de Rosa *Pelargonium graveolens* L.



**Anexo 15.** Formato de la encuesta aplicada a las ciudades de Catamayo, Paltas y Loja.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

ENCUESTA

Cuestionario para evaluar la aceptación de Malva olorosa (*Pelargonium odoratissimum*) y Esencia de rosa (*Pelargonium graveolens*), en los mercados de Loja, Catamayo y Paltas. Le agradecemos su colaboración en el siguiente test, el mismo que nos servirá como base de información para nuestra tesis.

EDAD .....

SEXO .....

**Índice de consumo de Malva olorosa y Esencia de rosa.**

- ¿De las siguientes especies aromáticas que se utilizan como bebida, señale en orden de preferencia?

✓	Manzanilla	( )	✓	Albahaca	( )
✓	Cedrón	( )	✓	Menta	( )
✓	Malva olorosa	( )	✓	Hierba luisa	( )
✓	Toronjil	( )	✓	Esencia de rosa	( )

**Forma de consumo**

- ¿Cómo prefiere consumir las especies? En estado:

Fresco	( )	Horchata	( )	Té	( )
--------	-----	----------	-----	----	-----

**Frecuencia de consumo**

- ¿Con que frecuencia consume las bebidas aromáticas?

Todos los días	( )	Tres veces por semana	( )	Una vez por semana	( )
----------------	-----	-----------------------	-----	--------------------	-----

**Forma de comercialización**

- ¿Dónde prefiere comprar sus especies aromáticas?

Productor	( )	Tiendas de abasto	( )	Mercados	( )
-----------	-----	-------------------	-----	----------	-----

**Anexo 16.** Planificación del Evento del día de campo.

**PLANIFICACIÓN DEL DÍA DE CAMPO**

**TIPO DE EVENTO** : Día de Campo.

**TEMA** :“PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMATICAS CON TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICOS EN IPLAMEC CHUQUIRIBAMBA, LOJA”.

**OBJETIVO** : Difundir los resultados y su tecnología aplicada en el cultivo de Malva olorosa *Pelargonium odoratissimum* y Esencia de rosa *Pelargonium graveolens*.

**LUGAR** : El Carmelo-Chuquiribamba, Cantón Loja.

**PARTICIPANTES:** Técnicos, Estudiantes y Agricultores.

Paso	Actividad	Recursos	Técnica	Tiempo
1	Bienvenida y presentación del trabajo a los presentes.		Exposición oral	5 min
	<b>Exposición de la temática</b> Tema de tesis Introducción. Objetivos Metodología Resultados Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo</li> <li>• Diapositivas</li> <li>• Resumen muestra</li> <li>• Cartilla</li> </ul>	Exposición oral  Preguntas	60 min
3	Catación de los té de malva olorosa y esencia de rosa.	Té	Catación	20 min
3	<b>Refrigerio</b> se brindará una bebida de “té” preparada con hojas de las dos especies			30 min
4	<b>Finalización:</b> Evaluación sobre: . El tema de investigación . La organización del evento . Los exposición . Material de exposición.	Hoja de evaluación	Criterios escritos	20 min
<b>Duración total del evento</b>				135 min

Fuente: Álvarez C. G. 2005. Planificación de eventos de extensión agrícola. CTA-UNL




Anexo 17. Evidencia fotográfica.

**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DEL TRABAJO INVESTIGATIVO**

**Tema:** “PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE DOS ESPECIES AROMATICAS CON TRES NIVELES DE UN ABONO ORGÁNICO EN LA INDUSTRIA DE PLANTAS AROMATICAS MEDICINALES, EL CARMELO (IPLAMEC) CHUQUIRIBAMBA, LOJA”.

**Autores:** Auria Maribel Herrera Ruíz e Iván Andalecio Jiménez Granda.

**Director:** Ing. Bolívar Cueva Cueva.

IMAGEN	DESCRIPCIÓN
	<p><b>Figura 1.</b> A) captura de microorganismos con arroz cocido y jugo de pescado cocinado. B) Preparación de fermento de levadura. El Carmelo, Chuquiribamba, 2010.</p>
	<p><b>Figura 2.</b> C) Aplicación de una capa de estiércol de chivo. D) Aplicación de fermento con levadura y microorganismos benéficos. Chuquiribamba, 2010.</p>
	<p><b>Figura 3.</b> A) Limpieza del terreno del experimento. B y C) Preparación o arado del terreno con yunta. Chuquiribamba, 2010.</p>

	<p><b>Figura 4.</b> Trazado de parcelas. Chuquiribamba, 2010.</p>
	<p><b>Figura 5.</b> A) Esqueje de malva olorosa. B) Siembra de los esquejes de esencia de rosa. C) Trasplante de esquejes enraizados. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 6.</b> A) Elaboración del Biol. B) Fertilizando con Biol a los 30 días. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 7.</b> A) Limpieza de malezas. B) Aplicación de cobertores al suelo con bagazo de caña. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 8.</b> A) Insecto del orden Homóptera. B) Hojas de esencia de rosa en agua destilada. C) Hojas de esencia de rosa con una solución de alcohol sometido al fuego. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 9.</b> A) Cosecha de malva olorosa y esencia de rosa. B) Peso de la materia verde, Chuquiribamba, 2011.</p>

	<p><b>Figura 10.</b> Selección de las partes utilizables para la industrialización. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 11.</b> A) Lavado de las hojas de malva olorosa. B) Lavado de las hojas de esencia de rosa. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 12.</b> A y B) Colocación del material vegetal de Esencia de Rosa y Malva Olorosa. C) Contenedor con material vegetal, para el proceso de secado mediante corriente de aire seco. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 13.</b> A) Material seco de esencia de rosa, B) Triturado de la biomasa seca de esencia de rosa. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 14.</b> A) Máquina selladora, B) Sellando la funda de té, C) Llenado del té en fundas de 2 gr. Chuquiribamba, 2011.</p>
	<p><b>Figura 15.</b> A) Sellando la funda de té, B) Sellado de las funditas de té. Chuquiribamba, 2011.</p>



Figura 32. Etiqueta de la caja de té de Esencia de Rosa con la portada anverso y reverso. Chuquiribamba, 2011.



Figura 16. Etiqueta de las funditas de té de esencia de rosa. Chuquiribamba, 2011.



Fig. 17. A) Presentación y Exposición del trabajo de Tesis, B) Catación de los tés de esencia de rosa y malva olorosa. Chuquiribamba, 2011.