



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Tesis de Grado

Presentado al Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

Ingeniero Agrónomo

Tema:

Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de Orégano (*origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, provincia de Pichincha”

Autor: Cesar Ramiro Aigaje Pinango

Director: Ing. Agr. Augusto Espinoza Carrión MSc.

El Ángel – Carchi - Ecuador



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

Tema:

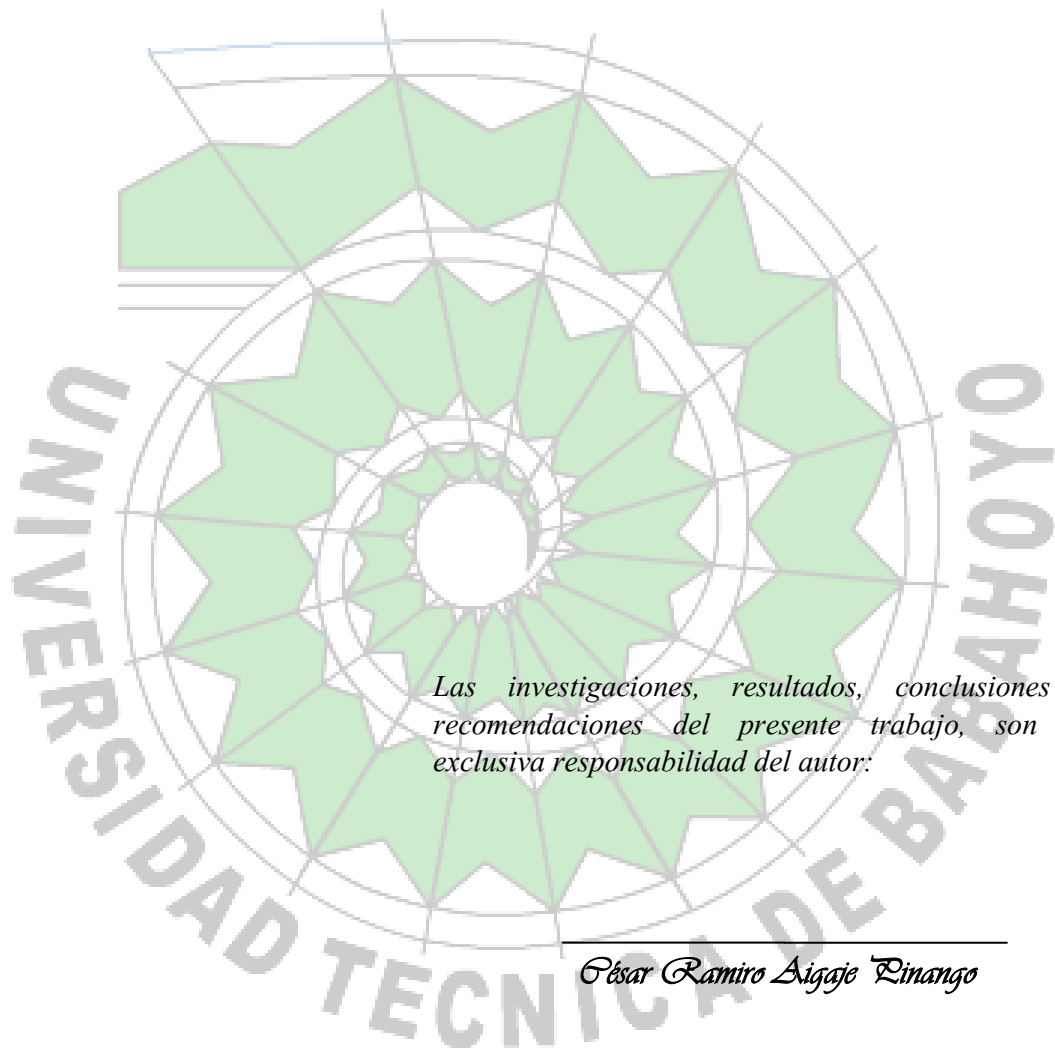
“RESPUESTA DE TRES TIPOS DE ABONADURA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE OREGANO (*Origanum vulgare* L.) EN LA PARROQUIA DE CANGAHUA, PROVINCIA DE PICHINCHA”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Joffre León Paredes MBA.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Rosa Elena Guillen Mora
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros MBA.
VOCAL PRINCIPAL



Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

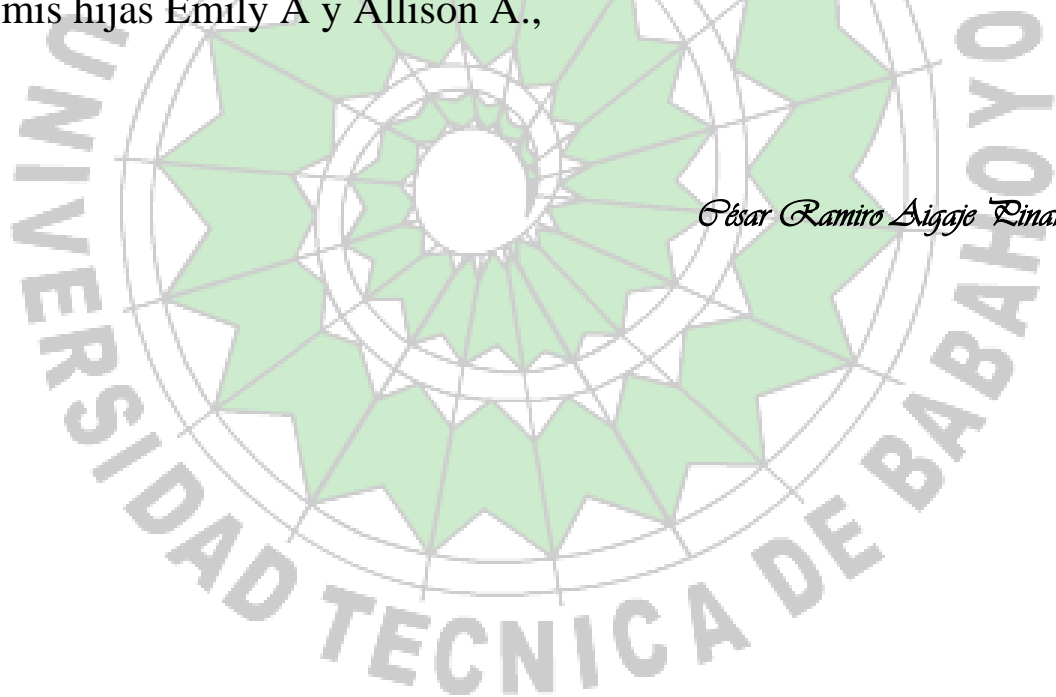
César Ramiro Aigaje Dinango

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, y a mi familia.

A mis padres Lorenzo José F. Aigaje y María I. Pinango.,
A mis hermanos Arturo A., David A. y Magdalena A.,
A mí sobrinos (as) Dana, Mikaela, y Francis.,
A mis hijas Emily A y Allison A.,

César Ramiro Aigaje Pinango



AGRADECIMIENTOS

A la Comunidad Jurídica Santa Rosa de Pingulmí, por darme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo de investigación.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

Al Ing. Agr. Augusto Espinoza Carrión, Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

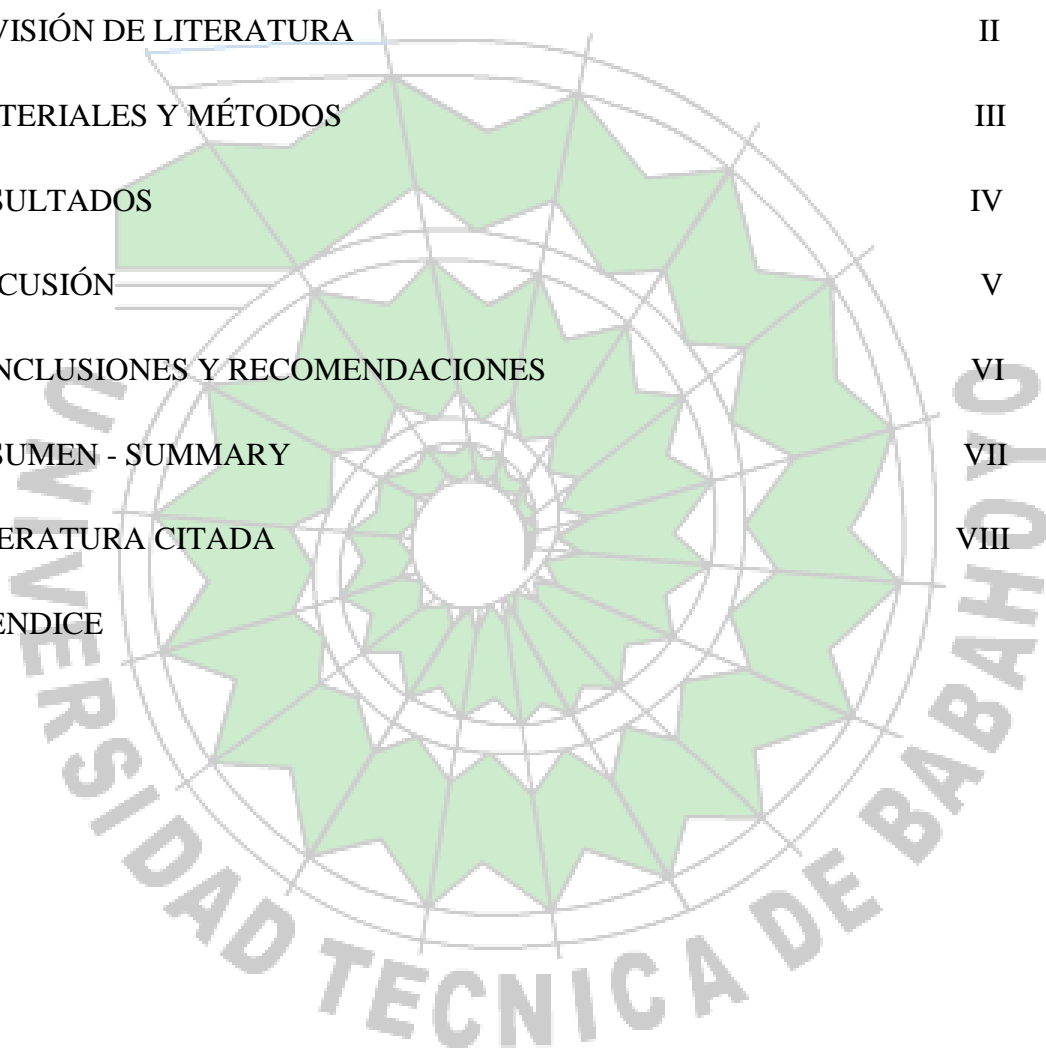
Al los miembros del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTE) Facial. A su secretaria Lcda. Emilia Meneses de Rodríguez.

A mis pocos amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.

César Ramiro Aigaje Dinango

CONTENIDO

CAPÍTULO	Nº.
INTRODUCCIÓN	I
REVISIÓN DE LITERATURA	II
MATERIALES Y MÉTODOS	III
RESULTADOS	IV
DISCUSIÓN	V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VI
RESUMEN - SUMMARY	VII
LITERATURA CITADA	VIII
APENDICE	



INDICE

	PAG
I. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Objetivo General	6
1.2. Objetivos Específicos.....	6
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
2.1. Generalidades del cultivo de orégano	7
2.2. Clasificación Botánica	7
2.3. Características Botánicas	8
2.4. Contenido nutricional.....	11
2.5. Climas, suelos y zonas de producción.....	12
2.6. Riego	12
2.7. Los tipos de abonos orgánicos de origen animal.	13
2.8. Cosecha y postcosecha.....	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1. Material de siembra.....	18
2.2. Factores estudiados.	18
2.3. Métodos.....	18
2.4. Tratamientos estudiados.....	18
2.5. Diseño experimental.....	19
2.5.2. Esquema de análisis de varianza	19
2.5.3. Características del lote experimental	19
2.6. Manejo del experimento.....	20
2.7.1. Análisis de suelos.....	20
2.7.2. Preparación de suelos.....	20
2.7.3. Abonadura orgánica	20
2.7.4. Transplante.....	20
2.7.5. Labores de mantenimiento	21
2.7.6. Cosecha	21
2.8. Datos evaluados.	21
2.8.2. Altura de la planta	21
2.8.3. Días a la floración	22
2.8.4. Diámetro del tallo.....	22
2.8.5. Días a la cosecha.	22
2.8.6. Peso de biomasa vegetal por parcela neta.	22
2.8.7. Rendimiento (kg/ha).....	22
2.8.8. Análisis económico.	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSION	29
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
VII. RESUMEN.....	33
VII. SUMMARY	35
VIII. LITERATURA CITADA.....	36

I. INTRODUCCIÓN

El orégano (*Origanum vulgare* L.) es una planta labiacea, cultivada y aprovechada en varios usos en la medicina alternativa. En el Ecuador especialmente en las zonas agrícolas del cantón Cayambe, los productores desarrollan como una de las estrategias de producción alternativa el cultivo de plantas medicinales y aromáticas con la finalidad de optimizar los costos de producción e implementar la rentabilidad.

El interés del cultivo de orégano ha creado la expectativa entre los productores de la zona, porque la especie se adapte bien a las condiciones agroclimáticas de la zona, especialmente en suelos ricos en materia orgánica y humíferos. Se estima cosechas entre 4.000,00 a 6.000,00 kg/ha con precios de 0,90 a 1,5 USD por kilogramo.

En cuanto a la problemática de la zona, que ha estado centrado en la desigualdad de la distribución de la tierra que la mayoría de los campesinos disponen de pequeñas áreas y con suelos de mala calidad, el desarrollo de la floricultura ha generado que las pequeñas propiedades queden abandonadas en manos de mujeres.

En los últimos años, la economía del cantón se basa en tres ejes; el primer eje en la economía campesina con producciones de cereales, cebolla y leche, el segundo en la producción florícola y finalmente en la prestación de servicios.

En el sector comunitario tiene muchas potencialidades, como la seguridad alimentaria, la revalorización de la mano de obra femenina, pudiendo lograrlo a través de la diversificación de cultivos, por ello en los últimos años se está impulsando el cultivo de orégano, debido a las condiciones agroecológicas de la zona y a la demanda con buenos precios en los mercados de Quito, Otavalo e Ibarra.

La hoja del orégano se usa no solo como condimento de alimentos, sino también en la elaboración de cosméticos, fármacos y licores; motivos que lo han convertido en un producto de exportación.

La Organización Mundial de la Salud estima que cerca del 80% de la población en el mundo usa extractos vegetales, en aplicaciones farmacológicas se usa como sedante, antiespasmódica, y antioxidante.

La presente investigación está dirigida a desarrollar el cultivo de orégano con enfoque de adopción tecnológica comunitaria con fines comerciales y la utilización de la materia orgánica, en diferentes dosis los abonos a utilizarse son el resultado de la fermentación y descomposición de desechos de origen animal, por sus ventajas y eficiencia en la recuperación de los suelos y la aportación de elementos necesarios para la nutrición de las plantas.

1.1. Objetivo General.

Determinar el comportamiento agronómico del cultivo de orégano con aplicación de tres abonaduras orgánicas en la parroquia de Cangahua, cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

1.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar los efectos de la abonadura orgánica en el comportamiento agronómico y producción del cultivo de orégano.
- Determinar el tratamiento con abonadura orgánica más efectivo en el rendimiento productivo del cultivo.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo de orégano

Según Flordeplanta. (2012), es una planta que se origina en Europa, precisamente en la región Mediterránea, como la gran mayoría de las plantas aromáticas, el orégano es conocido mundialmente especialmente en el ámbito culinario. Aunque son pocos los países latinos que producen Orégano, lo cierto es que todos podemos cultivarlo en nuestro jardín o huerta. No se requieren cuidados especiales y es una planta que resiste todo tipo de inclemencias del tiempo.

2.2. Clasificación Botánica

Campotamaulipas (s.f.), describe la clasificación taxonómica y morfológica del orégano de la siguiente manera:

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Subfamilia: Nepetoideae

Género: Origanum

Especie: vulgare

2.3. Características Botánicas

Suquilanda (1996), manifiesta que el orégano (*Origanum vulgare* L.), es una planta herbácea perenne aromática del genero *Origanum*, muy utilizada en la cocina. Las hojas de esta planta se utilizan como condimento tanto secas como frescas, aunque secas poseen mucho más aroma.

Campotamaulipas (s.f.), señala la morfología y el origen del orégano considerando los siguientes aspectos:

Morfología.- la planta forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm de alto, los tallos que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a desojarse en las partes más inferiores. Las hojas surgen opuestas, ovaladas y anchas de entre 2 a 5 cm, con bordes enteros o ligeramente dentados y con vello en el envés. Las diminutas flores, de color blanco o rosa, que nacen en las apretadas inflorescencias terminales muy ramificadas están protegidas por diminutas hojillas de color rojizo. Toda la planta posee unas pequeñas glándulas donde está contenida la esencia aromática, de color amarillo limón, compuesto por un este aropteno y dos tipos de fenoles si contienen estaquiosa y los tallos sustancias tánicas.

Origen.- varias especies del genero *Origanum* son nativas de la zona mediterránea y todas ellas son tratadas como especie. La influencia del clima, la estación del suelo afectan en mayor medida la composición del aceite esencial que contiene la diferencia entre especies.

Infoagro (2012), menciona que el cultivo de orégano se desarrolla en todos los tipos de terreno ricos en materia orgánica, sueltos, silíceos, arcillosos, francos, humíferos, calcáreos, arcilloso - arenosos e incluso en lugares áridos. Los mayores rendimientos en aceite esencial, tanto cuantitativamente como cualitativamente, se obtienen en zonas bien

soleadas y cuya altitud no sea excesiva. Es fácil encontrarlo en laderas pedregosas, matorrales y bosques.

Según Suquilanda (1996), el sistema de propagación de plantas medicinales y hierbas aromáticas se puede realizar por dos métodos de manera sexual y asexual.

a. Reproducción sexual:

Las plantas se reproducen por semillas, estas pueden crecer en almácigos o en semilleros de germinación, cuando las plántulas se encuentren entre 10 cm propiamente con 2 a 3 hojas se llevarán al trasplante. Estudios recientes revelan que las semillas de orégano poseen unos requerimientos lumínicos absolutos para la germinación. Además dicho requerimientos van acompañados de un rango de temperatura óptima para dicho proceso biológico (típicas de los climas mediterráneos sin grandes oscilaciones de temperaturas). Este rango de temperaturas oscila entre 15 a 20 °C.

b. Reproducción asexual por división de esquejes:

Por este método las plantas son capaces de reproducirse a partir de algunas de sus partes vegetativas, tales como estacas, rizomas, esquejes, estolones, yemas, bulbos, acodos y meristemas. Este tipo de reproducción originan una nueva planta con similares características de la planta madre.

Las partes vegetativas que dan origen a nuevos individuos, se definen a continuación:

- Estaca: rama sin raíces, con una longitud de 20 a 30 cm. Con un diámetro promedio de 5 a 10 mm, que tiene de 2 a 4 brotes laterales.
- Rizomas: tallo horizontal y subterráneo de ciertas plantas.
- Esqueje: cogollo o tallos separados de una planta que sirve para formar otra nueva.
- Estolón: tallo que se arrastra por el suelo y produce yemas a intervalos.

- Yema: es un renuevo en forma de botón floral que nace en el tallo de las plantas y produce ramas, hojas o flores.
- Bulbo: es un tallo subterráneo de ciertas especies vegetales que contiene reservas nutritivas.
- Acodo: vástago o tallo de una planta doblado y enterrado sin separarlo de ésta, para que eche raíces y de origen a una nueva.
- Meristema: tejido formado por células en fase de división; se halla en yemas, ápices de la raíz y entre la corteza y el tronco (cambium). Las células del cambium se dividen para dar lugar a los tejidos del xilema y floema. Esta forma de propagación de los vegetales asegura la obtención de plántulas sanas, vigorosas y uniformes, su utilización a escala es reciente y hace parte de la moderna biotecnología.

Según Agro (2013), la densidad de plantación varía según diversos factores: zona de producción, material genético, sistema de producción y características del lote. Por lo general de acuerdo al sistema de propagación como por semilla el distanciamiento entre surco debe ser entre 60 a 70 cm y distancias entre plantas de 15 a 20 cm con un total de 71.428 a 111.111 plantas/ha. Mientras que por la reproducción vegetativa los distanciamientos de siembra puede ser entre 60 -70 cm entre surcos y entre plantas de 20 a 30 cm con el total de 47.619 a 83.333 plantas/ha. Entra en producción el primer año, alcanzando plena producción el segundo año, pudiéndose realizar dos cortes al año. El cultivo comercial dura aproximadamente 3 ó 4 años.

Suquilanda (1996). Indica que las labores de manejo de especies medicinales requieren de actividades especiales como, corte apical que se realiza para inducir la brotación o ramificación basal, se hace al mes y medio después del trasplante. El aporque primero se realiza a los dos meses del trasplante y luego de cada cosecha con la fertilización. Así

mismo debe considerarse para el establecimiento del plan de abono de fondo, la duración del cultivo. Esta puede variar un mínimo de 8 años a un máximo de 10 años. Por lo tanto se aporta estiércol a razón de 3-4 tm/hectárea que se enterrarán en el momento del laboreo principal (aradura).

Cada año se deberá asegurar un aporte de los tres elementos fundamentales. Para estimular la vegetación y por tanto la producción de biomasa, se aconsejan valores en unidades de 120-150 de nitrógeno, equilibrados con aportes de 80 a 100 de fósforo y de 100-120 de potasio. El nitrógeno debe suministrarse en las fases críticas, es decir, en la recuperación vegetativa y tras las siegas.

En particular, después de la última recolección, la planta debe recuperar las energías pérdidas para superar bien el invierno y es precisamente de cómo salga de él, de lo que depende la producción del año siguiente. En otros términos, el abono debe tender a obtener el máximo, pero también a prolongar lo más posible la duración de la plantación. Los abonos orgánicos (descompuesto) deben ser incorporados en el terreno antes de la siembra. El cultivo de orégano es muy exigente en nutrientes ya que en la cosecha se recolecta toda su parte vegetativa y la cosecha siguiente es muy cercana.

2.4. Contenido nutricional

Según Agro (2013), las hojas y sumidades floridas de orégano se han encontrado sustancias curtientes, ácido ascórbico, flavonoides, minerales (K, P, Ca y Fe), Proteína Vitamina A y Vitamina. B1. En el aceite esencial: monoterpenos con grupo funcional fenólico (timol, terpineol, carvacrol); sesquiterpenos, hidrocarburos monoterpénicos y otros. El aceite esencial de orégano es producido por tricomas glandulares secretores y posee coloración amarillo limón.

2.5. Climas, suelos y zonas de producción

Campotamaulipas (s.f.), aduce que es un cultivo de climas templados a templado-cálidos, es resistente a heladas, la época óptima varía con la zona de producción, lo más apropiado es cuando comienza a descender la temperatura, necesita humedad en el suelo luego de la plantación. El orégano prospera bien en diversidad de suelos; los más aptos son los francos, profundos, permeables, con buen drenaje, ya que es sensible a asfixia radicular. También prospera en suelos sueltos sílico-arcillosos, humíferos y calcáreos. Prefiere suelos levemente ácidos o neutros, siendo también menos tolerante a zonas áridas. Se deben elegir suelos con buen drenaje y en zonas de elevado régimen de lluvias son preferibles lotes altos; por la sensibilidad de esta planta a la asfixia radicular.

2.6. Riego

Según hogar (s.f.), el riego deberá ser moderado procurando siempre que el agua no quede encharcada. Durante la época de verano y más secas, será necesario incrementar el riego pero nunca ser abundante, tomando en cuenta la época del año para evitar el exceso de agua en invierno.

Los lotes deben estar libres de malezas, especialmente perennes, por la competencia que generan y porque determinan menor calidad del producto debido a que resulta imposible la separación en el orégano cosechado.

2.7. Los tipos de abonos orgánicos de origen animal.

Según Ecoagricultor. (s.f), en todo huerto ecológico el abono orgánico es una herramienta imprescindible para poder aportar nutrientes a la tierra para que ésta sea lo suficientemente fértil, y aumentar la actividad de los microorganismos del suelo para que las plantas crezcan y se desarrollen correctamente. El aporte de materia orgánica forma parte de las técnicas que se incluyen en la agroecología.

Wikipedia (s.f), indica que la aplicación depende del análisis de suelo y la composición de los estiércoles, los abonos a base de estiércol de ovejas y de ganado bovino, el estiércol es el nombre con el que se denomina a los excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. El estiércol de bovinos es el más importante y el que se produce en mayor cantidad en las explotaciones rurales. Conviene a todas las plantas y a todos los suelos, da consistencia a la tierra arenosa y móvil, ligereza al terreno gredoso y refresca los suelos cálidos, calizos y margosos. De todos los estiércoles es el que obra más largo tiempo y con más uniformidad. La duración de su fuerza depende principalmente del género de alimento dado al ganado que lo produce. El mejor estiércol es el que es suministrado por las bestias del cebadero que reciben en general un buen alimento. Los animales flacos, por el contrario, no producen sino un estiércol pobre y de poco valor.

Según Compostandociencia (2013), los estiércoles son uno de los mejores residuos agrícolas para composta ya que son muy ricos en nitrógeno (sobre todo inorgánico) y sirven como inoculantes microbianos. Un ejemplo es el estiércol de oveja o cabra. Existen muchos tipos de ovejas dependiendo de la zona geográfica. Los estiércoles suelen llevar una componente importante de paja (u otro componente lignocelulósico) que sirve como cama para recoger las deyecciones de este tipo de ganado.

Caracterización agroquímica de un estiércol de oveja:

Humedad (%):	38,5
pH:	8,51
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹):	11,33
Materia orgánica (%):	45,6
Lignina (%):	21,1
Celulosa (%):	11,4
Hemicelulosa (%):	11,0
Carbono orgánico total (COT, %):	25,2
Nitrógeno total (NT, g kg ⁻¹):	17,7
Amonio (NH ₄ ⁺ , mg kg ⁻¹):	889
Nitrato (NO ₃ ⁻ , mg kg ⁻¹):	520
Nitrito (NO ₂ ⁻ , mg kg ⁻¹):	nd
Relación C/N:	14,3
Contenido graso (%):	0,5
Carbohidratos hidrosolubles (%):	0,4
Polifenoles hidrosolubles (%):	0,3
Carbono hidrosoluble (COH, %):	3,5
Fósforo (P, g kg ⁻¹):	2,2
Potasio (K, g kg ⁻¹):	16,5
Calcio (Ca, g kg ⁻¹):	100,9
Magnesio (Mg, g kg ⁻¹):	18,7
Sodio (Na, g kg ⁻¹):	3,9
Azufre (S, g kg ⁻¹):	3,2
Hierro (Fe, mg kg ⁻¹):	4139
Cobre (Cu, mg kg ⁻¹):	51
Manganeso (Mn, mg kg ⁻¹):	226
Cinc (Zn, mg kg ⁻¹):	185

Luna (2014), menciona que el estiércol descompuesto de cuy, es un abono orgánico esencial para la abonadura orgánica, debido al potencial de contenido de materia orgánica y mineral, lo que aporta nutrientes y mejora la estructura del suelo en donde se puede

obtener un buen nivel de comportamiento agronómico de los cultivos de hortalizas, frutales, y plantas medicinales, la aplicación puede ser como abonadura inicial y también foliar mediante los biopreparados.

Guamán (2010), menciona las ventajas de utilizar el estiércol de cuy:

- Mantiene la fertilidad del suelo.
- Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- Se obtienen cosechas sanas
- Se logran buenos rendimientos.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- No posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas.

2.8. Cosecha y postcosecha

Suquilanda (2010), señala sobre la recolección del orégano, se cosechan las hojas y las flores, por lo que se recolectan las sumidades floridas, esto es, los extremos de las ramas que contienen flores y hojas. La época ideal para la recolección es en plena floración (en general, durante el verano), no antes. Vale más esperar a que algunas flores están marchitas y no precipitarnos cuando empiezan a florecer las primeras, pues la producción de esencia por las flores se incrementa una vez éstas ya se han desarrollado totalmente.

El primer año de vegetación solamente es posible una recolección corta; a partir del segundo año pueden hacerse dos recolecciones anuales, en julio y en octubre. Se recolectarán en el momento de la floración, antes de que abran todas las flores. La siega, efectuada de forma mecánica mediante guadañadora o guadañadora - atadora. El rendimiento, expresado en producto verde, oscila entre los 3 tm/ha de plana fresca en el

año de plantación, y de 15 tm/ha e incluso más, a partir del segundo año, para alcanzar luego valores más bajos al acercarse el octavo y el noveno año de recolección.

Cosecha

Agro (2013), explica que en el momento óptimo de cosecha para deshidratado, en condiciones de campo, es cuando el cultivo alcanza un 20 a 30% de floración. Alta temperatura y baja humedad relativa son favorables en época de cosecha. Del manejo correcto de la cosecha y post cosecha del material dependerá en gran medida la calidad del producto obtenido. La operación de cosecha puede realizarse en forma manual; utilizando una hoz o un machete. Cuando las extensiones son mayores la cosecha es mecánica con máquina segadora de corte lateral, de 1 ó 2 surcos; el material puede quedar en el campo o ser enviado a un playón por medio de una tolva o acoplado.

La altura de corte no debe ser muy baja para facilitar el rebrote, a unos 10 cm. del cuello de la planta es lo más usado. El material cortado se suele dejar expuesto al sol, por unas horas, para favorecer la pérdida de humedad; luego se traslada a un ambiente cerrado para completar el deshidratado natural, este método es más económico, pero sólo es posible hacerlo en forma eficiente en zonas con clima cálido y seco. El secado del producto se asiste a un descenso del verde al seco de 4:1 (se reduce un 75%). La cantidad de hojas solas obtenidas de 100 kg de planta fresca es aproximadamente de 15 kg. El producto puede destinarse también a la extracción de la esenia. Los rendimientos son muy variables según la zona de cultivo. Orientativamente oscilan alrededor de 2 kg de aceite esencial por tonelada métrica, es decir un rendimiento medio por ha de 30 kg de aceite esencial. Las hojas deben desecarse a la sombra, pues el sol destruiría el aceite esencial; luego han de guardarse en recipientes cerrados herméticamente, en lugares frescos y secos. El secado no es tan delicado se debe efectuarse con la mayor rapidez posible y a una temperatura de 30°C y a la sombra. La cosecha se realiza cuando la planta tiene entre 15% y 20% de

floración y una altura aproximada de 40 a 50 cm. El proceso de secado y empaque dependerá del mercado. Para el secado se procede a desprender las hojas y sumidades floridas, esta labor se realiza en forma rápida y eficiente empleando trilladoras de cereales adaptadas u otra máquina similar. Luego se debe “despalillar”, o sea eliminar los restos de tallos, para lo que se recomienda el uso de zarandas y/o túneles de separación, en estas operaciones también se elimina un gran porcentaje de tierra. Por último, el material acondicionado se deposita en bolsas de arpillera plástica de unos 10 a 12kg, dependiendo del mercado y del tiempo de almacenamiento. Se acopian en lugar bien seco, aislado del suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la parroquia de Cangahua, cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

a. Ubicación geográfica (según datos del IGM) son los siguientes:

Altitud: 2.764 m.s.n.m.

Latitud Norte: 00° 00' 19,08''

Longitud Oeste: 78° 12' 33,7''

b. Características meteorológicas:

Temperatura media: 10° C

Precipitación media: 888 mm/año, humedad relativa: 75 %.

c. Clasificación ecológica

Según Holdrige (1982), el cantón Cayambe responde a la formación ecológica de Estepa espinosa- Montano Bajo (ee- MB).

d. Características del campo experimental:

Declive del suelo: 5 %

Drenaje del suelo: 10 %

Textura del suelo: Franco arenoso

2.1. Material de siembra.

Se utilizó plántulas de orégano germinadas en platines con excelentes condiciones de adaptación a campo abierto alcanzando la primera cosecha a los 90 ddt, vida económica cuatro años.

2.2. Factores estudiados.

a) **Factor A:** Cultivo de orégano

b) **Factor B:** Fuentes de Abono

b1: Estiércol de bovino

b2: Estiércol de oveja

b3: Estiércol de cuy

B4: Testigo absoluto sin aplicación

2.3. Métodos

Se aplicó los métodos: Teóricos (inductivo y deductivo – análisis - síntesis), Empíricos (observación, experimento y medición) y Estadísticos.

2.4. Tratamientos estudiados

Cuadro 1. Tratamientos en la respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare*) en la parroquia de Cangahua provincia de Pichincha. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis kg/ha*
T1.	Estiércol de bovino	5.000
T2.	Estiércol de oveja	5.000
T3.	Estiércol de cuy	5.000
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00

*Dosis que se aplicó debido a un suelo pobre que nunca fue incorporado M.O. durante la producción de cultivos.

2.5. Diseño experimental

Se utilizó el tipo de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones, con 28 unidades experimentales. Las variables fueron sometidas al análisis de variancia y determinadas estadísticamente con la prueba de Tukey al 5%.

2.5.2. Esquema de análisis de varianza

Cuadro 2. Esquema de análisis de varianza en la respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare*) en la parroquia de Cangahua provincia de Pichincha. FACIAG – UTB. 2014

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos	7-1=6
Repeticiones	4-1=3
Error Experimental	18
Total	28-1=27

2.5.3. Características del lote experimental

Tipo de diseño.....	DBCA
Número de repeticiones.....	4
Número de tratamientos.....	7
Número de parcelas.....	28
Distancia entre repeticiones.....	0,50m
Distancias entre tratamientos.....	0.50m
Área de la parcela.....	Cuadrado: 2,0 m x 2,0 m = 4,0 m ²
Área de la parcela neta.....	Cuadrado: 1,40 m x 1,40 m =1,96 m ²
Área del experimento.....	112 m ²

2.6. Manejo del experimento.

2.7.1. Análisis de suelos

Se recolectó una muestra de suelo del lote destinado para la investigación del cultivo en donde se obtuvo los resultados del análisis de suelos de 2,15 % de materia orgánica correspondiente a bajo, textura de suelo arena franca y pH de 7,12 neutro. Por lo tanto se recomienda incorporar 250 quintales de 45 kg de materia orgánica/ha, es decir 5000 kg/ha que equivale a 0,5 kg/m².

2.7.2. Preparación de suelos

En el lote experimental se realizaron las siguientes actividades:

- a) Acondicionamiento del suelo con pase de arado y un pase de rastra.
- b) Delimitación de parcelas experimentales
- c) Formación de camellones con dimensiones de 20 cm de altura, 2,0 m de ancho y 2,0 m de longitud.

2.7.3. Abonadura orgánica

Las cantidades de estiércol que se aplicó en el cultivo de orégano, fue en base a los requerimientos recomendados en el análisis de suelos, la incorporación de los abonos orgánicos fueron en los camellones a veinte cm de profundidad de suelo, antes del trasplante de acuerdo a la dosis de 5.000 kg/ha.

2.7.4. Transplante

Antes del trasplante se realizó un riego por goteo, las plántulas que se utilizaron fueron procedentes de plantas madres de producción y se trasplantó con distancias de 0,30 m entre plantas y 0,40 m entre hileras.

2.7.5. Labores de mantenimiento

El sistema de riego utilizado fue por goteo con cinta T-tape y emisores cada treinta lo que registra un caudal 1,6 l/h, frecuencia y duración de riego se realizaron de acuerdo a la necesidad del cultivo en las etapas de crecimiento vegetativo, el tipo de suelo y clima.

Deshierba: Se eliminó manualmente todas las malezas para evitar la competencia de luz y nutrientes y que no sean hospederas de plagas y enfermedades.

2.7.6. Cosecha

Se cosechó con cortes manuales de los tallos y hojas cuando las plantas alcanzaron el estado comercial. Luego fueron empacadas en pequeños paquetes de 1 kg.

2.8. Datos evaluados.

Las variables son evaluadas en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela experimental por tratamiento, la información registrada permitió determinar los resultados de efectividad en los abonos orgánicos, se establecieron los siguientes datos:

2.8.1. Porcentaje de prendimiento

Se realizó a través del conteo de plantas totalmente prendidas y plantas muertas para calcular el porcentaje de prendimiento la misma que se realizó a los 20 días después de trasplante.

2.8.2. Altura de la planta

Las medidas fueron tomadas a los 30, 60 y 90 días después del trasplante en 10 plantas de cada parcela experimental, la medida fue tomada desde la base del tallo hasta el ápice de la planta, se expresan en cm.

2.8.3. Días a la floración

Se registró desde la fecha del trasplante hasta que el 50% de los tratamientos estuvieron en plena floración para el efecto se tomaron 10 plantas al azar del área útil de cada parcela experimental.

2.8.4. Diámetro del tallo

Se midió en centímetros (cm) en la base, junto al cuello de la raíz, se utilizó un calibrador pie de rey.

2.8.5. Días a la cosecha.

Se registró el total de días a la cosecha, cuando las plantas alcanzaron el 80-90 y 100% de floración, con características comerciales.

2.8.6. Peso de biomasa vegetal por parcela neta.

El peso de la biomasa de cada área útil de las parcelas experimentales se determinó en kilogramos utilizando una balanza electrónica.

2.8.7. Rendimiento (kg/ha).

Se cosechó toda la biomasa vegetal del área útil de cada parcela experimental y los resultados fueron expresados en kilogramos por hectárea.

2.8.8. Análisis económico.

Se analizó todos los costos de producción y se determinó la cosecha calculando la utilidad económica por tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Porcentaje de prendimiento.

Los valores promedios de porcentaje de prendimiento se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas, el promedio general fue 94,64 % y el coeficiente de variación 5,88 %.

Los mayores porcentajes de prendimiento lo obtuvieron los tratamientos que se aplicó Estiércol de oveja en dosis de 5.000 kg/ha; estiércol de cuy (5.000 kg/ha); Estiércol de oveja + Estiércol de cuy (2.500 + 2.500 kg/ha) con 97,50 %, mientras que el menor valor fue para el Testigo Absoluto sin aplicación con 85,00 %.

Cuadro 3. Porcentaje de prendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	% Prendimiento
T1.	Estiércol de bovino	5.000	95,00
T2.	Estiércol de oveja	5.000	97,50
T3.	Estiércol de cuy	5.000	97,50
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	95,00
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	95,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	97,50
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	85,00
Promedio			94,64
F. Cal.			ns
C.V. (%)			5,88

ns: no significativo

4.2. Altura de planta.

En el Cuadro 4, se observan los valores de altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante. El análisis de varianza obtuvo diferencias significativas en todas las variables, los promedios generales fueron 7,17; 9,14 y 19,16 cm y los coeficientes de variación son 3,13; 3,02 y 1,06 % respectivamente.

En las variables altura de planta a los 30, 60 y 90 días se determinó que la aplicación de Estiércol de bovino + Estiércol de cuy, en dosis de 2.500 +2.500 kg/ha alcanzó la mayor altura de planta con 7,53, 9,53 y 19,45 cm, respectivamente; siendo estadísticamente igual entre cada variable al resto de aplicaciones que se empleó abonos orgánicos y superiores estadísticamente al Testigo Absoluto sin aplicación que logró 6,70, 8,70 y 19,16 cm, para cada una de las evaluaciones.

Cuadro 4. Altura de planta a los 30, 60 y 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	Altura de planta		
			30 días	60 días	90 días
T1.	Estiércol de bovino	5.000	7,18 ab	9,18 ab	19,18 a
T2.	Estiércol de oveja	5.000	7,28 a	9,28 ab	19,28 a
T3.	Estiércol de cuy	5.000	7,25 a	9,28 ab	19,28 a
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	7,10 ab	9,10 ab	19,10 ab
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	7,53 a	9,53 a	19,45 a
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	7,15 ab	8,90 ab	19,15 ab
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	6,70 b	8,70 b	18,70 b
Promedio			7,17	9,14	19,16
F. Cal.			*	*	*
C.V. (%)			3,13	3,02	1,06

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

*significativo

4.3. Días a floración.

Según el análisis de varianza no se presentaron diferencias significativas en los promedios en la variable días a floración, el promedio general fue 109,71 días y el coeficiente de variación 3,88 % (Cuadro 5).

El tratamiento con aplicación de Estiércol de bovino en dosis de 5.000 kg/ha influyó que las plantas florecieran precozmente con 107,25 días y el Testigo Absoluto (sin aplicación) tardó el florecer 114,0 días.

4.4. Días a cosecha.

En el mismo Cuadro 5, se muestran los valores promedios de días a cosecha, donde el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas, el promedio general fue 130,50 días y el coeficiente de variación 1,71 %.

El tratamiento que se cosechó precozmente fue cuando se aplicó Estiércol de bovino (128,75 días), mientras que el Testigo Absoluto (sin aplicación) tardó en cosecharse 133,50 días.

Cuadro 5. Días a floración y cosecha en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	Días a floración	Días a cosecha
T1.	Estiércol de bovino	5.000	107,25	128,75
T2.	Estiércol de oveja	5.000	111,75	131,75
T3.	Estiércol de cuy	5.000	107,50	129,00
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	110,50	130,50
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	109,50	131,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	107,50	129,00
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	114,00	133,50
Promedio			109,71	130,50
F. Cal.			ns	ns
C.V. (%)			3,88	1,71

ns: no significativo

4.5. Diámetro del tallo.

El mayor diámetro de tallo a los 30 días fue para el empleo de Estiércol de bovino + Estiércol de cuy en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha (1,40 cm) y el menor valor para el Testigo Absoluto sin aplicación (1,05 cm). El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para diámetro del tallo a los 30 días, mientras que si reportó diferencias significativas para los 60 y 90 días. Los promedios generales fueron 1,23; 1,85 y 3,09 cm, y los coeficientes de variación 12,53; 7,23 y 4,35 %, respectivamente (Cuadro 6).

A los 60 días, el mayor diámetro del tallo lo obtuvo Estiércol de bovino + Estiércol de cuy en dosis de 2500 + 2500 kg/ha (2,00 cm), estadísticamente igual a los tratamientos que se empleó abonos orgánicos, y estos superiores estadísticamente al Testigo Absoluto sin aplicación (1,58 cm).

A los 90 días, el mayor diámetro del tallo lo consiguió el uso de Estiércol de oveja + Estiércol de cuy en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha (3,20 cm), estadísticamente igual a las aplicaciones de abonos orgánicos y superiores todos ellos al Testigo Absoluto sin aplicación (2,85 cm).

Cuadro 6. Diámetro del tallo a los 30, 60 y 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	Diámetro del tallo		
			30 días	60 días	90 días
T1.	Estiércol de bovino	5.000	1,20	1,88 ab	3,05 ab
T2.	Estiércol de oveja	5.000	1,28	1,93 a	3,13 ab
T3.	Estiércol de cuy	5.000	1,25	1,85 ab	3,18 a
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	1,20	1,83 ab	3,08 ab
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,40	2,00 a	3,15 ab
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,23	1,88 ab	3,20 a
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	1,05	1,58 b	2,85 b
Promedio			1,23	1,85	3,09
F. Cal.			ns	*	*
C.V. (%)			12,53	7,23	4,35

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*significativo

4.6. Peso de la masa vegetal por parcela neta.

En el Cuadro 7 se registran los valores del peso de la masa vegetal por parcela neta. El análisis de varianza alcanzó diferencias significativas, siendo el promedio general 0,45 g y el coeficiente de variación 11,19 %.

Los tratamientos que se aplicó Estiércol de oveja en dosis de 5000 kg/ha y Estiércol de oveja + Estiércol de cuy, en dosis de 2500 + 2500 kg/ha presentaron mayores valores con 0,50 g; estadísticamente igual al resto de tratamientos que se utilizó abonos orgánicos, diferenciándose estadísticamente al Testigo Absoluto (sin aplicación) que obtuvo el menor valor con 0,34 g.

4.7. Rendimiento.

Los valores promedios de rendimiento se observan en el Cuadro 7, el análisis de variancia arrojó diferencias significativas, el promedio general fue 4503,57 kg/ha y el coeficiente de variación 11,19 %.

Para esta variable, el mayor rendimiento lo consiguió Estiércol de oveja en dosis de 5.000 kg/ha y Estiércol de oveja + Estiércol de cuy, en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha, ambos con 5.000 kg/ha, estadísticamente igual al empleo de abonos orgánicos, y todos ellos superiores estadísticamente al Testigo Absoluto sin aplicación con 3375,00 kg/ha.

Cuadro 7. Peso de la masa vegetal por parcela neta y rendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	Peso de la masa vegetal por parcela neta (g)	Rendimiento (kg/ha)
T1.	Estiércol de bovino	5.000	0,43 ab	4250,00 ab
T2.	Estiércol de oveja	5.000	0,50 a	5000,00 a
T3.	Estiércol de cuy	5.000	0,48 a	4750,00 a
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	0,47 a	4650,00 a
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	0,45 ab	4500,00 ab
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	0,50 a	5000,00 a
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	0,34 b	3375,00 b
Promedio			0,45	4503,57
F. Cal.			*	*
C.V. (%)			11,19	11,19

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

*significativo

4.8. Análisis económico.

El análisis económico se realizó en función de los costos de producción para lograr obtener el beneficio neto. (Cuadro 8).

El mayor beneficio neto lo obtuvieron los tratamientos que se aplicó Estiércol de oveja en dosis de 5000 kg/ha y Estiércol de bovino + Estiércol de oveja, en dosis de 2500 + 2500 kg/ha con \$ 2746,01 comparándose con el Testigo Absoluto sin aplicación que alcanzó el menor beneficio neto con \$ 1876,78

Cuadro 8. Análisis económico por hectárea en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)	Dosis kg/ha	Rend. Kg/ha	Costo variable/ha (\$)							Costo de producción (\$)			Beneficios	
			Valor Material genético	Costo Trasplante	Abono Orgánico*	Aplic. Abono	Costo Trat.	Cosecha + Transp.	Costo Variable	Costo Fijo	Total	Valor producción*	Netos	
T1.	Estiércol de bovino	5.000	4250,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	6375,00	1621,01
T2.	Estiércol de oveja	5.000	5000,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	7500,00	2746,01
T3.	Estiércol de cuy	5.000	4750,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	7125,00	2371,01
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	4650,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	6975,00	2221,01
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	4500,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	6750,00	1996,01
T6.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	5000,00	150,00	1339,29	355,56	250,00	2094,85	714,29	2809,14	1944,85	4753,99	7500,00	2746,01
T7.	Testigo absoluto sin aplicación	0.00	3375,00	150,00	1339,29	0,00	0,00	1489,29	357,14	1846,43	1339,29	3185,72	5062,50	1876,78

* Costo de 1 kg de orégano 1,50 USD.

* Costo de 1 quintal de 45 kg de abono orgánico 3,20 USD.

V. DISCUSION

En la presente investigación de respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha, los resultados obtenidos determinaron que la abonadura orgánica con estiércol de oveja, estiércol de bovino y estiércol de cuy presentaron resultados positivos en el comportamiento agronómico y rendimiento del orégano, en donde se obtuvo buen nivel de prendimiento, altura de planta, vigorosidad, cultivo sano libre de plagas y enfermedades y calidad de masa vegetativa. Por lo que el orégano se desarrolla en terrenos ricos en materia orgánica, suelos sueltos, arcillosos y francos. Los mayores rendimientos para aceite esencial, se obtiene cultivado en suelos bien soleados en climas entre templado y subtropical. Resiste bien a las heladas puede crecer hasta los 3000 m.s.n.m., así lo destaca Infoagro (2012)

Con la aplicación de la abonadura orgánica en comparación con un testigo absoluto sin aplicación, el cultivo de orégano respondió de manera eficiente, en el comportamiento agronómico durante las etapas fenológicas como crecimiento, diámetro de tallo, peso de masa vegetativa y rendimiento, mientras que el testigo absoluto sin aplicación de abono orgánico, se observó diferencias en el desarrollo, altura de planta y peso de la masa vegetativa, lo que significó menor rendimiento. Por lo tanto es importante realizar el aporque, el primero se lo realiza a los dos meses del transplante y luego de cada cosecha con la fertilización con el aporte de estiércol a razón de 3 -4 tm/ha que se enterrarán en el momento del laboreo (aradura). Para estimular la vegetación de la producción de la biomasa es importante incorporar 120 – 150 unidades de nitrógeno, 80 – 100 de fosforo y 100 – 120 de potasio, así lo concluye Suquilanda (1996).

En cuanto a la densidad de plantación se ha obtenido favorablemente con el sistema de plantación utilizado, el material de siembra y adaptación de la especie a la zona. La densidad de plantación varía según diversos factores: zona de producción, material genético, sistema de producción y características del lote. Por lo general los distanciamientos es de 60 -70 cm entre surcos y entre plantas de 20 a 30 cm con el total de 47.619-83.333 plantas/ha, así lo indica Agro (2013).

En días a la floración y cosecha se pudo determinar un nivel equilibrado en todos los tratamientos, alcanzando promedios significativos y material ideal para la cosecha, el momento óptimo de cosecha para deshidratado, en condiciones de campo, es cuando el cultivo alcanza un 20 a 30% de floración. Alta temperatura y baja humedad relativa son favorables en época de cosecha. La operación de cosecha puede realizarse en forma manual; utilizando una hoz. La altura de corte no debe ser muy baja para facilitar el rebrote, a unos 10 cm. del cuello de la planta. El material cortado se suele dejar expuesto al sol, por unas horas, para favorecer la pérdida de humedad; luego se traslada a un ambiente cerrado para completar el deshidratado natural. La cantidad de hojas solas obtenidas de 100 kg de planta fresca es aproximadamente de 15 kg. La cosecha se realiza cuando la planta tiene entre 15% y 20% de floración y una altura aproximada de 40 a 50 cm, así explica agro. (2013).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los objetivos propuestos y con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de la abonadura orgánica con estiércol de oveja, estiércol de cuy y estiércol de oveja + estiércol de cuy en el cultivo de orégano obtuvieron la respuesta efectiva en el prendimiento, crecimiento, formación de la masa vegetativa, aroma y rendimiento en kg/ha.
2. La mayor altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante se presentó aplicando estiércol de oveja + estiércol de cuy en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha.
3. La vigorosidad, volumen, calidad y peso de la biomasa vegetativa se obtuvo con el tratamiento que se aplicó el estiércol de oveja en dosis de 5.000 kg/ha, lo que significa un promedio de 0,50 g por ramilla.
4. El mejor tratamiento abono orgánico aplicando en kg/ha a nivel estándar económico es el estiércol de oveja con dosis de 5.000 kg/ha siendo el mejor producto con mejor condiciones técnicas en cuanto a calidad, color, peso y aroma del orégano.
5. El mayor peso de la masa vegetativa en kg, así como mayor rendimiento y análisis económico se determinó con la abonadura orgánica con estiércol de oveja en dosis de 5.000 kg/ha y estiércol de bovino + estiércol de oveja en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha.

En base a las conclusiones se recomienda:

1. Realizar las siembras de orégano con el aprovechamiento de la abonadura orgánica que aportan y mejoran los niveles nutricionales del suelo en donde las especies aromáticas presentaron un buen comportamiento agronómico y rendimiento.

2. Utilizar la aplicación del estiércol de oveja con dosis de 5.000 kg/ha y estiércol de bovino + estiércol de oveja en dosis de 2.500 + 2.500 kg/ha, para la producción del cultivo de orégano.
3. Emplear la abonadura orgánica para mejorar la estructura del suelo cultivable, lo que garantiza que las especies obtengan mayor vigorosidad, volumen, calidad, peso y rendimiento en kg/ha.
4. Realizar investigaciones con la aplicación de estiércoles descompuesto de oveja, bovinaza y cuyaza para abonar cultivos de plantas medicinales y hierbas aromáticas.
5. Establecer investigaciones con abonadura orgánica y niveles de fertilizantes en diferentes tipos de suelos y cultivos.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en zona de Cangahua, cantón Cayambe, provincia de Pichincha, con la finalidad de estudiar la respuesta a la aplicación de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Oreganum vulgare* L.).

Se determinó la respuesta de tres abonos orgánicos y un testigo absoluto sin aplicación, con el tratamiento que presentó la mejor eficacia en el prendimiento y comportamiento agronómico, rendimiento de producción y el análisis económico de los tratamientos en cada parcela realizada con los abonos orgánicos (estiércol de oveja, estiércol de bovino y estiércol de cuy), y testigo absoluto (sin aplicación).

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A.) con 7 tratamientos en 4 repeticiones, pruebas de significación, Tukey al 5%, para tratamientos. Se evaluaron las variables: porcentaje de prendimiento, altura de planta a los 30; 60 y 90 ddt, días a la floración, días a la cosecha, diámetro del tallo a los 30, 60 y 90 ddt, peso del material comercial por parcela neta y rendimiento en kg/ha.

Con la interpretación de los resultados se concluye la aplicación de la abonadura orgánica con estiércol de oveja y estiércol de oveja + estiércol de cuy y estiércol de bovino en el cultivo de orégano obtuvieron la respuesta efectiva en el prendimiento, crecimiento, formación de la masa vegetativa, aroma y rendimiento en kg/ha; la mayor altura de planta desde los 30 a los 90 días después del trasplante se obtuvo aplicando la abonadura orgánica con estiércol de oveja en dosis de 5000 kg/ha, mientras que días a la floración y días a la cosecha, diámetro de tallo, peso del material comercial y rendimiento presentaron favorables con la aplicación de la abonadura orgánica de estiércol de oveja en dosis de

5000 kg/ha siendo este el mejor abono con mejor característica y contenido de materia orgánica que influyó eficazmente en el desarrollo y producción. Por lo expuesto se recomienda utilizar la aplicación de estiércol de oveja con dosis de 5000 kg/ha para la producción de cultivo de orégano, debido a los resultados obtenidos como el prendimiento, comportamiento agronómico de la especie, calidad de masa vegetativa y rendimientos en kg/ha.

VII. SUMMARY

This research was conducted in area Cangahua, Canton Cayambe, Pichincha province, in order to study the response to the application of three types of organic abonadura in growing oregano (*vulgare* L. *Oreganum*).

The response of three organic fertilizers and absolute control without application to the treatment presented the best efficiency in the arrest and agronomic performance , production yield and economic analysis of each plot treatments made with organic fertilizers (manure is determined sheep , cattle manure and guinea pig manure) , and absolute control (without application) .

The design of randomized complete block (RCBD) with 7 treatments in 4 repetitions, significance tests, Tukey 5%, treatment was used. The variables were evaluated: percentage of seizure, plant height at 30; 60 and 90 DAT, days to flowering, days to harvest, stem diameter at 30, 60 and 90 DAT, weight of commercial material per net plot and yield in kg / ha

The interpretation of the results the application of organic abonadura concludes with sheep manure and sheep manure + guinea pig manure and cattle manure in growing oregano effective response obtained in the arrest, growth, formation of vegetative mass , aroma and yield in kg / ha ; the tallest plants from 30 to 90 days after transplantation was obtained by applying the organic abonadura with sheep manure at doses of 5000 kg / ha, while days to flowering and days to harvest , stem diameter , weight commercial material

with favorable performance with the application of organic manure abonadura sheep dose of 5000 kg / ha being the best fertilizer with best feature and organic matter content influenced effectively in the development and production. For these reasons it is recommended that the application of sheep manure at doses of 5000 kg / ha for crop production oregano , due to the results obtained as the arrest, agronomic behavior of the species, quality of vegetative mass and yield in kg / ha

VIII. LITERATURA CITADA

1. Agro, 2013. Cultivo de orégano. Consultado el 19 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: www.agro.unc.edu.ar/.../wp-content/.../Apunte-orégano-04.06.2013.pdf.
2. Campotamaulipas, s.f. clasificación taxonómica y morfológica del orégano. Consultado el 19 de abril del 2014. (en línea). Disponible en: <http://www.campotamaulipas.gob.mx/oeidrus/files/Oregano.htm>
3. Compostandociencia, 2013. Caracterización agroquímica de un estiércol de oveja. Consultado el 19 de abril 2014. (en línea). Disponible en: <http://www.compostandociencia.com/2013/03/caracterizacion-estiercol-oveja-y-cabra-html/>
4. Ecoagricultor, (s.f.). Abono orgánico. Consultado el 19 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/tipos-de-abonos-organicos/>
5. Flordeplanta, 2012. Cultivo de orégano. Consultado el 19 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: <http://www.flordeplanta.com.ar/jardin/cultivo-del-oregano-suelo-riego-crecimiento-saludable/>
6. Guamán V, 2010. Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (*Allium cepa*), en el barrio Tiobamba, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia Cotopaxi. Tesis Ingeniera Agrónoma. Unidad Académica. Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carrera. Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga Ecuador
7. Hogar, (s.f.). Cómo cultivar orégano. Consultado el 19 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: <http://hogar.uncomo.com/articulo/como-cultivar-oregano-19199.html#ixzz3V8sYiqES>

8. Infoagro, 2012. Requerimientos agroclimáticos del cultivo de orégano. Consultado el 17 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en:
<http://www.infoagro.com/aromaticas/oregano2.htm>
9. Luna L, 2014. Elaboración de abonos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo y aporte de materia orgánica a cultivos de frutales en la zona de Chugá Informe técnico del proyecto de frutales. Asociación de productores Agropecuarios de Chugá – ADEPACH, MAGAP – UETIC. Zona 1. Imbabura Ecuador
10. Suquilanda M, 1996. Cultivo de orégano. Agricultura orgánica. Manual de cultivo de especies medicinales y aromáticas. Fundagro. Ediciones UPS. Quito Ecuador.
11. Suquilanda M, 2010. Cosecha y postcosecha de orégano. Manual de cultivo de especies medicinales y aromáticas. Agricultura orgánica. Fundagro. Ediciones UPS. Quito - Ecuador
12. Wikipedia, (s.f.). Abonos orgánicos. Estiércol de animales. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Esti%C3%A9rcol>

ANEXOS

Cuadro 9. Valores de porcentaje de prendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	90,00	90,00	100,00	100,00	95,00
T2.	Estiércol de oveja	5.000	90,00	100,00	100,00	100,00	97,50
T3.	Estiércol de cuy	5.000	100,00	90,00	100,00	100,00	97,50
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	100,00	100,00	90,00	90,00	95,00
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	90,00	100,00	100,00	90,00	95,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	100,00	90,00	100,00	100,00	97,50
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	80,00	90,00	90,00	80,00	85,00

Cuadro 10. Análisis de varianza de porcentaje de prendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	67,86	3	22,62	0,73	
Tratamientos	471,43	6	78,57	2,54	
Error Experimental	557,14	18	30,95		
Total	<u>1096,43</u>	<u>27</u>			

Cuadro 11. Valores de altura de planta a los 30 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	7,20	7,10	7,40	7,00	7,18
T2.	Estiércol de oveja	5.000	7,50	7,20	7,00	7,40	7,28
T3.	Estiércol de cuy	5.000	7,30	7,40	7,10	7,20	7,25
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	7,20	6,90	7,20	7,10	7,10
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	7,20	8,00	7,40	7,50	7,53
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	6,80	7,30	7,20	7,30	7,15
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	6,50	6,60	6,80	6,90	6,70

Cuadro 12. Análisis de varianza de altura de planta a los 30 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,06	3	0,02	0,37	
Tratamientos	1,48	6	0,25	4,89	
Error Experimental	0,91	18	0,05		
Total	<u>2,44</u>	<u>27</u>			

Cuadro 13. Valores de altura de planta a los 60 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	9,20	9,10	9,40	9,00	9,18
T2.	Estiércol de oveja	5.000	9,50	9,20	9,00	9,40	9,28
T3.	Estiércol de cuy	5.000	9,40	9,40	9,10	9,20	9,28
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	9,20	8,90	9,20	9,10	9,10
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	9,20	10,00	9,40	9,50	9,53
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	8,80	8,30	9,20	9,30	8,90
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	8,50	8,60	8,80	8,90	8,70

Cuadro 14. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,06	3	0,02	0,28	
Tratamientos	1,75	6	0,29	3,85	
Error Experimental	1,37	18	0,08		
Total	<u>3,18</u>	<u>27</u>			

Cuadro 15. Valores de altura de planta a los 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	19,20	19,10	19,40	19,00	19,18
T2.	Estiércol de oveja	5.000	19,50	19,20	19,00	19,40	19,28
T3.	Estiércol de cuy	5.000	19,40	19,40	19,10	19,20	19,28
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	19,20	18,90	19,20	19,10	19,10
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	19,20	19,70	19,40	19,50	19,45
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	18,80	19,30	19,20	19,30	19,15
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	18,50	18,60	18,80	18,90	18,70

Cuadro 16. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,03	3	0,01	0,22	
Tratamientos	1,30	6	0,22	5,32	
Error Experimental	0,74	18	0,04		
Total	<u>2,07</u>	<u>27</u>			

Cuadro 17. Valores de días a floración en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	107,00	110,00	112,00	100,00	107,25
T2.	Estiércol de oveja	5.000	112,00	113,00	112,00	110,00	111,75
T3.	Estiércol de cuy	5.000	110,00	110,00	100,00	110,00	107,50
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	110,00	112,00	110,00	110,00	110,50
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	112,00	112,00	114,00	100,00	109,50
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	108,00	110,00	100,00	112,00	107,50
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	115,00	113,00	116,00	112,00	114,00

Cuadro 18. Análisis de varianza de días a floración en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	56,00	3	18,67	1,03	
Tratamientos	156,21	6	26,04	1,44	
Error Experimental	325,50	18	18,08		
Total	<u>537,71</u>	<u>27</u>			

Cuadro 19. Valores de días a cosecha en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	127,00	130,00	132,00	126,00	128,75
T2.	Estiércol de oveja	5.000	132,00	133,00	132,00	130,00	131,75
T3.	Estiércol de cuy	5.000	130,00	130,00	126,00	130,00	129,00
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	130,00	132,00	130,00	130,00	130,50
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	132,00	132,00	134,00	126,00	131,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	128,00	130,00	126,00	132,00	129,00
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	135,00	133,00	134,00	132,00	133,50

Cuadro 20. Análisis de varianza de días a cosecha en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	14,14	3	4,71	0,95	
Tratamientos	73,50	6	12,25	2,47	
Error Experimental	89,36	18	4,96		
Total	<u>177,00</u>	<u>27</u>			

Cuadro 21. Valores de diámetro del tallo a los 30 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	1,20	1,10	1,40	1,10	1,20
T2.	Estiércol de oveja	5.000	1,50	1,20	1,00	1,40	1,28
T3.	Estiércol de cuy	5.000	1,30	1,40	1,10	1,20	1,25
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	1,20	1,00	1,40	1,20	1,20
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,20	1,50	1,40	1,50	1,40
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,10	1,30	1,20	1,30	1,23
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	1,10	1,00	1,00	1,10	1,05

Cuadro 22. Análisis de varianza de diámetro del tallo a los 30 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,01	3	0,00	0,12	
Tratamientos	0,26	6	0,04	1,84	
Error Experimental	0,43	18	0,02		
Total	<u>0,70</u>	<u>27</u>			

Cuadro 23. Valores de diámetro del tallo a los 60 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

	Tratamientos (Abonos orgánicos)	Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	1,90	1,80	2,00	1,80	1,88
T2.	Estiércol de oveja	5.000	2,00	1,90	1,80	2,00	1,93
T3.	Estiércol de cuy	5.000	2,00	1,90	1,80	1,70	1,85
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	2,00	1,80	1,70	1,80	1,83
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,90	2,30	1,80	2,00	2,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	1,70	2,00	1,80	2,00	1,88
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	1,50	1,60	1,60	1,60	1,58

Cuadro 24. Análisis de varianza de diámetro del tallo a los 60 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,05	3	0,02	0,88	
Tratamientos	0,42	6	0,07	3,95	
Error Experimental	0,32	18	0,02		
Total	<u>0,79</u>	<u>27</u>			

Cuadro 25. Valores de diámetro del tallo a los 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	3,10	3,00	3,10	3,00	3,05
T2.	Estiércol de oveja	5.000	3,20	3,00	3,10	3,20	3,13
T3.	Estiércol de cuy	5.000	3,30	3,30	3,00	3,10	3,18
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	3,10	3,00	3,10	3,10	3,08
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	3,10	3,50	2,90	3,10	3,15
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	3,10	3,40	3,10	3,20	3,20
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	2,70	3,00	2,80	2,90	2,85

Cuadro 26. Análisis de varianza de diámetro del tallo a los 90 días en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,09	3	0,03	1,60	
Tratamientos	0,33	6	0,06	3,08	
Error Experimental	0,33	18	0,02		
Total	<u>0,75</u>	<u>27</u>			

Cuadro 27. Valores de peso de la masa vegetativa por parcela neta en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	0,35	0,40	0,50	0,45	0,43
T2.	Estiércol de oveja	5.000	0,40	0,55	0,55	0,50	0,50
T3.	Estiércol de cuy	5.000	0,50	0,40	0,50	0,50	0,48
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	0,46	0,55	0,45	0,40	0,47
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	0,40	0,50	0,50	0,40	0,45
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	0,30	0,35	0,40	0,30	0,34

Cuadro 28. Análisis de varianza de peso de la masa vegetativa por parcela neta en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	0,02	3	0,01	3,00	
Tratamientos	0,08	6	0,01	5,02	
Error Experimental	0,05	18	0,00		
Total	<u>0,15</u>	<u>27</u>			

Cuadro 29. Valores de rendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

Tratamientos (Abonos orgánicos)		Dosis (kg/ha)	I	II	III	IV	Prom.
T1.	Estiércol de bovino	5.000	3500,00	4000,00	5000,00	4500,00	4250,00
T2.	Estiércol de oveja	5.000	4000,00	5500,00	5500,00	5000,00	5000,00
T3.	Estiércol de cuy	5.000	5000,00	4000,00	5000,00	5000,00	4750,00
T4.	Estiércol de bovino + estiércol de oveja	2.500 + 2.500	4600,00	5500,00	4500,00	4000,00	4650,00
T5.	Estiércol de bovino + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	4000,00	5000,00	5000,00	4000,00	4500,00
T6.	Estiércol de oveja + estiércol de cuy	2.500 + 2.500	5000,00	4500,00	5500,00	5000,00	5000,00
T7.	Testigo Absoluto: sin aplicación	0.00	3000,00	3500,00	4000,00	3000,00	3375,00

Cuadro 30. Análisis de varianza de rendimiento en: “Respuesta de tres tipos de abonadura orgánica en el cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.) en la parroquia de Cangahua, Provincia de Pichincha”. FACIAG – UTB. 2014

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0,05 – 0,01
Repeticiones	2286785,71	3	762261,90	3,00	
Tratamientos	7652142,86	6	1275357,14	5,02	
Error Experimental	4570714,29	18	253928,57		
Total	<u>14509642,86</u>	<u>27</u>			

Presupuesto

Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Agrícolas				
Arriendo del terreno	Meses	5,00	6,00	30,00
Preparación de suelos (maquinaria agrícola)	Unidades	1,00	10,00	10,00
Materiales y herramientas	Unidades	2,00	8,00	16,00
Piola	Cono	1,00	2,00	2,00
Rótulos y letreros	Unidades	100,00	0,50	50,00
Mano de obra				
Trasplante	Jornales	1,00	15,00	15,00
Abonadura	Jornales	1,00	15,00	15,00
Surcado	Jornales	1,00	15,00	15,00
Deshierba	Jornales	1,00	15,00	15,00
Aporque	Jornales	1,00	15,00	15,00
Riego	Jornales	1,00	15,00	15,00
Cosecha	Jornales	1,00	15,00	15,00
Materiales de riego goteo	Unidad	1,00	280,00	280,00
Insumos				
Material de siembra	Unidades	1000,00	0,25	250,00
Abono orgánico	Quintales	1,00	3,20	3,20
Movilización	Flete	5,00	5,00	25,00
Alimentación	Unidades	15,00	5,25	78,75
Subtotal de costos directos				849,95
Asesoría de campo	Unidades	2,00	50,00	100,00
Imprevistos (Documentos)	5% CD			42,50
Costo Total (Dólares)				992,45

Resultados de análisis de suelos del área experimental



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Ciente: CESAR RAMIRO AIGAJE PINANGO **Teléfono:** 099-426-5318
Dirección: Rocafuerte y Amazonas - Cayambe **E-mail:** ..
Contacto:
Cantidad de muestras: 1 **Tipo de Cultivo:** ..
Fecha de Ingreso: 06/01/2014 **Fecha Emisión:** 13/01/2014
Nº de Informe: 14-06 **Total de pag.:** 2

INFORME DE RESULTADOS

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	SANTA ROSA DE PINGULMI	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-14-04	
PARÁMETROS				
pH	NA		7,12	N
CONDUCTIVIDAD	dS/m		0,44	N SAL
TEXTURA	% ARENA		80	
	% LIMO		19	
	% ARCILLA		1	
CLASE TEXTURAL	NA		ARENA FRANCA	
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	2,15	B
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,11	B
	NITRATOS	mg/L NO ₃	12,14	...
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm P	23,40	A
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol/kg K	3,08	B
	CALCIO (INTERCAMBIABLE)	cmol/kg Ca	1,76	B
	MAGNESIO (INTERCAMBIABLE)	cmol/kg Mg	9,59	A
MICROELEMENTOS	AZUFRE	ppm S	4,04	B
	BORO	ppm B	0,14	B
	HIERRO (ASIMILABLE)	mg/L Fe	58,46	A
	MANGANESO (ASIMILABLE)	mg/L Mn	0,00	B
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	12,0	M
RELACION ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	0,2	B
	Mg/K	NA	3,1	B
	Ca+Mg/K	NA	3,7	B

Método Análisis: Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H₂O.
 Pasta Saturada: Conductividad Eléctrica, Azufre, Mat Orgánica 0.1-0.5 K₂C₂O₇
 0.8 N, Textura: Hidrómetro Bouyoucos.

Página 1, copia 1

Simbología: No Aplica (NA)

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

Ing. Agr. Orlando Cruzavisi
 Técnico de Suelos y Agua

Quím. De Alimentos Paola Simaña
 Responsable de Laboratorio



**LABORATORIOS
BIOAGROPECUARIO
SUELOS**

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cayambe, Av. Natalia Jarrín 12-03 y 9 de Octubre · Teléfono: (593) 2396 2946
 Correo electrónico: ogualavisi@ups.edu.ec / bioagrolab@ups.edu.ec

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES (SUELOS-REGIÓN SIERRA)

Materia Orgánica	Nitrogeno		Fosforo		Potasio		Calcio		Magnesio		Sodio		Azufre		Hierro		Manganeso		Cobre		Zinc		Boro		Cap. Intercambio Cat.		Acidez Interc.		CLASIFICACIÓN
	M.O. %	N %	P ppm	K meq/100 mL	Ca meq/100 mL	Mg meq/100 mL	Na meq/100 mL	S ppm	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	B ppm	C.I.C meq/100 mL	Al+H meq/100 mL														
< 3.1	0-0.15	0-10	< 0.20	< 5	< 1.60	< 1.0	< 12.0	0-20.0	0-5.0	0-1.0	0-3.0	< 1.0	1.0-10.0	< 0.5															
3.1-5.0	0.16-0.30	11.0-20.0	0.2-0.38	5.0-9.0	1.60-2.30	1.0-2.0	12.0-24.0	21.0-40.0	5.0-15.0	1.1-4.0	3.1-6.0	1.0-2.0	11.0-50.0	0.5-1.0															
> 6.0	> 0.30	> 20.0	> 0.38	> 9.0	> 2.30	> 2.0	> 24.0	> 40.0	> 15.0	> 4.0	> 6.0	> 2.0	> 50.0	> 1.0															

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE PARÁMETROS FÍSICOS (SUELOS-REGIÓN SIERRA)

pH	
Ácido (Ac)	< 0-5.5
Ligeramente Ácido (La)	5.6-6.4
Prácticamente Neutro (Pn)	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino (Lal)	7.6-8.0
Alcalino (Alc)	8.1

Conductividad (dS/cm)	
No Salinos (Nsal)	< 2.0
Ligeramente Salinos (Lsal)	2.0-4.0
Salinos (Sal)	4.0-8.0
Muy Salinos (Msal)	8.0-15.0

RECOMENDACIONES

La disponibilidad de nutrientes de la(s) muestra(s) analizada(s) se detalla(n) a continuación:

Nutriente	SANTA ROSA DE PINGULMI	
	LS-14-04	
Nitrógeno (kg/ha N)	24.2	
Fósforo (kg/ha P2O5)	53.6	
Potasio (kg/ha K2O)	1447.4	

Métodos de Conversión:

ppm Ca= meq/100mL *200.45

ppm Mg= meq/100mL *121.55

Evaluación Relaciones			
Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	
<2,1	< 3,0	< 10,0	Bajo (B)
2,1-6,1	3,0-10,0	10,0-20,0	Adecuado (Ad)
>6,1	>10,0	> 20,0	Alto (A)

Página 2: copia 1

Ing. Agr. Orlando Guatavisi
Técnico de Suelos y Agua

Quim. de Alim. Estela Simbana
Responsable de Laboratorio





Fig. 1 .Preparación de suelos. experimental



Fig. 2. Delimitación de parcela



Fig. 3 y 4. Trazado de parcela experimental.



Fig.5 y 6. Preparación de los tratamientos



Fig.7. Preparación de camas.



Fig.8. Aplicación de abono



Fig.9. Formación de camas



Fig.10. Sorteo de tratamientos.



Fig. 11y12 Tratamiento (abonos orgánicos)



Fig.13. Rotulacion



Fig.14. Instalacion de riego



Fig.15 y 16 Trasplante de material de siembra.



Fig.17 y 18. Distanciamiento de siembra



Fig. 17. Deshierbe y pre-dimensionamiento



Fig. 18. Evaluación de



Fig. 19y20. Diametro de tallo



Fig. 21y22. Altura de tallo



Fig. 23y24 Cosecha



Fig. 25. Peso de la masa vegetativa