



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

“Rendimiento agronómico del cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), mediante la fertilización orgánica con tres tipos de bioles, en el cantón Montufar, provincia del Carchi.”

**AUTOR:**

FREDY ESTEBAN CARLOSAMA BASTIDAS

**TUTOR:**

ING. AGR. ELISEO FRANKLIN CÁRDENAS

**Espejo – Carchi – Ecuador**  
**2017**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Tema:**

“Rendimiento agronómico del cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), mediante la fertilización orgánica con tres tipos de bioles, en el cantón Montufar, provincia de Carchi.”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

Ing. Msc. Carlos Barros Beas.

**PRESIDENTE**

---

Ing. Agr. Raúl Arévalo

**VOCAL**

---

Ing. Agr. Manuel Aguilar

**VOCAL**

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

**Fredy Esteban Carlosama Bastidas.**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.*

*Para mis padres en especial a mi Madre por su apoyo, consejos, comprensión, amor, su ayuda en los momentos difíciles, al facilitarme con los recursos necesarios para estudiar.*

*Me han enseñado todo lo que soy como persona, valores, principios, carácter, empeño, perseverancia, y coraje para conseguir mis objetivos.*

*A mi esposa por estar siempre presente, acompañándome para poder realizar mi sueño. A mi hijo Deyvith quien es mi mayor motivación, inspiración y felicidad.*

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.*

## *AGRADECIMIENTOS*

*Hijo, eres mi orgullo y mi gran motivación, liberas mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsas cada día a superarme en la carrera de ofrecerte lo mejor. No es fácil, eso lo sé, pero tal vez si no te tuviera, no habría logrado esto, tal vez mi vida sería un desastre.*

*Le agradezco al Padre Santo por ponerme enfrente este hermoso angelito, por el cual doy mi vida entera, tú me enseñaste lo que es el verdadero amor mi Deyvith.*

*Muchas gracias hijo, porque sin tu ayuda, no habría logrado desarrollar con éxito, mi tesis de grado.*

## CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN .....	10
1.1.	Objetivos.....	11
1.1.1.	Objetivo general. ....	11
1.1.2.	Objetivos específicos .....	11
II	REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
2.1.	El Cultivo de Orégano. ....	12
2.1.1.	Características generales.....	12
2.1.2.	Clasificación taxonómica. ....	13
2.1.3.	Características morfológicas y botánicas. ....	13
2.1.4.	Requerimientos bioclimáticos. ....	13
2.1.5.	Propagación. ....	14
2.1.6.	Manejo del cultivo. ....	15
2.1.7.	Plagas y enfermedades.....	16
2.2.	Fertilización orgánica. ....	17
2.2.1.	Características de la fertilización orgánica.....	17
2.2.2.	Tipos de fertilización orgánica. ....	17
2.2.3.	El biol. ....	18
2.2.4.	Ventajas de la aplicación de bioles.....	20
III	MATERIALES Y MÉTODOS .....	21
3.1.	Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	21

3.2.	Material Genético. ....	21
3.3.	Factores en Estudio. ....	21
3.4.	Métodos. ....	21
3.5.	Tratamientos. ....	22
3.6.	Diseño Experimental. ....	22
3.7.	Análisis de la Varianza. ....	23
3.8.	Análisis Funcional. ....	23
3.9.	Características del sitio experimental. ....	23
3.10.	Manejo del Ensayo. ....	23
3.10.1.	Análisis de suelo. ....	23
3.10.2.	Preparación de plántulas. ....	24
3.10.3.	Preparación de suelo. ....	24
3.10.4.	Delimitación de parcelas. ....	24
3.10.5.	Realización de camas. ....	24
3.10.6.	Trasplante. ....	24
3.10.7.	Riego. ....	24
3.10.8.	Control de malezas. ....	24
3.10.9.	Fertilización. ....	25
3.10.10.	Control de plagas y enfermedades. ....	25
3.10.11.	Cosecha. ....	25
3.11.	Datos a Evaluar. ....	25

3.11.1.	Porcentaje de prendimiento. ....	25
3.11.2.	Altura de planta. ....	26
3.11.3.	Diámetro de tallo. ....	26
3.11.4.	Rendimiento de materia verde. ....	26
3.11.5.	Rendimiento de materia en seca. ....	26
3.11.6.	Análisis económico. ....	26
IV	RESULTADOS. ....	27
4.1.	Porcentaje de prendimiento. ....	27
4.2.	Altura de planta. ....	29
4.3.	Diámetro de tallo. ....	31
4.4.	Rendimiento de materia verde. ....	34
4.5.	Rendimiento de materia en seca. ....	34
4.6.	Análisis económico. ....	39
V	DISCUSIÓN. ....	40
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	42
VII	RESUMEN. ....	43
VIII	SUMMARY. ....	44
IX	LITERATURA CITADA. ....	45
	ANEXOS. ....	47
	Anexo 1: Cuadros de doble entrada y ADEVAS de los valores promedio de las variables evaluadas. ....	48



Anexo 2: Análisis de suelo. ....	57
Anexo 4: Figuras.....	58

# I INTRODUCCIÓN

El orégano (*Origanum vulgare* L.) es originario de Europa y Asia, se cultiva en regiones templadas en varios países como planta medicinal, por sus propiedades terapéuticas y apícolas.

De gran importancia gracias a su contenido de aceite y vitamina K y a los usos en la medicina tradicional, se emplea como excitante, desinfectante, expectorante, antiespasmódico, antiinflamatorio, diurético, tónico, digestivo, estomático, vulnerario y emoliente (Jiménez, 2007).

Ecuador en su diversidad climática produce varios cultivos, incluyendo el orégano aunque su producción no es significativa. Debido a la gran influencia que tiene el orégano en sus diversas aplicaciones, se espera una mayor acogida teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible (Folleco Goya, 2006).

Las plantas al crecer necesitan nutrientes los cuales obtienen del suelo y del agua, pero este va perdiendo la fertilidad. Una forma de asignarle nutrición al cultivo es la fertilización orgánica, siendo sólida y líquida.

La fertilización orgánica 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. Entre los tipos de abonos orgánicos tenemos el estiércol este puede presentar diferentes niveles de nutrientes dependiendo del animal del que provenga. Además de aportar elementos nutritivos, el estiércol hace que proliferen la vida de los microorganismos que favorecerán la fertilidad de la tierra, puede provenir de caballos, oveja, vacas, gallinas, cuyes, entre otros.

Al hablar de enmiendas orgánicas también mencionamos a la elaboración de fermentaciones como el biol, en el que se descomponen anaeróticamente residuos orgánicos, siendo este un excelente estimulante foliar para las plantas y un completo potenciador de los suelos.

El biol como fertilizante de origen orgánico, se ha constituido en una alternativa de

complemento a la fertilización del suelo, debido a que es una fuente de nutrientes y fitohormonas, que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos. Además tiene una buena actividad biológica, que permite un desarrollo de micro-flora (bacterias, hongos y levaduras), que son un excelente complemento para el suelo.

Por lo antes mencionado la presente investigación pretende determinar el rendimiento agronómico del cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), mediante la fertilización orgánica con tres tipos de bioles: bovinaza, porcínaza y cuyaza, en el cantón Montufar, provincia de Carchi.

## **1.1. Objetivos.**

### 1.1.1. Objetivo general.

Determinar el rendimiento del cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), a la aplicación de tres tipos de bioles.

### 1.1.2. Objetivos específicos

- 1) Identificar el tipo de biol es más eficiente en el rendimiento del cultivo de orégano.
- 2) Determinar la dosis de biol efectiva para el desarrollo del cultivo de orégano.
- 3) Analizar económicamente los tratamientos.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El Cultivo de Orégano.

#### 2.1.1. Características generales.

El orégano está dentro de las hierbas aromáticas y medicinales de gran interés en cuanto a su aprovechamiento en la industria farmacéutica, cosmética, perfumera y alimentaria, y son una alternativa a los cultivos tradicionales, con especies de gran demanda en el mercado actual a nivel mundial. El mismo autor comenta que el orégano es una de las riquezas florísticas se conoce su utilización desde tiempos ancestrales como planta medicinal y como condimento, CIBNOR, (2013).

Se dice que el orégano es una rica fuente de vitamina K (importante en la sangre y la salud de los huesos) y manganeso (un mineral traza importante en los huesos, la sangre y la salud hormonal). Es una buena fuente de fibra para la cantidad utilizada, y está cargado con antioxidantes, contiene fitonutrientes como el ácido rosmarínico y timol. Estos son potentes antioxidantes que protegen las células del estrés oxidativo. Por eso, el orégano se ha demostrado que tiene actividad antioxidante 42 veces más potente que las manzanas y hasta 4 veces más potente que los arándanos. También tiene propiedades antibacterianas. Los aceites de orégano como timol y carvacrol inhiben el crecimiento de bacterias, incluyendo el *Staphylococcus aureus* Renter, (2013).

Los países como Brasil y estados Unidos son los principales importadores de este cultivo, el Ecuador produce esta planta, pero su exportación no es significativa, sin embargo se prevé el crecimiento de este dentro de algunos años gracias a la afluencia que tiene el orégano en sus diversas aplicaciones Goya & Alvarez, (2006).

### 2.1.2. Clasificación taxonómica.

Vázquez, (1999), indica que el cultivo de orégano presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Tribu: Mentheae

Género: *Origanum*

Especie: *O. vulgare*

### 2.1.3. Características morfológicas y botánicas.

Según CIBNOR, (2013) explica que el Orégano (*Origanum vulgare ssp.*) es una planta herbácea, perenne, rizomatosa de 40 - 80 cm de altura. Es una planta muy ramificada de tallos erectos y tomentosos que pueden alcanzar hasta 1m de altura y presenta las siguientes características:

- Los tallos del orégano son muy ramificados, por lo cual ésta planta parece un pequeño arbusto. Los tallos a menudo presentan un color rojizo, estos alcanzan alturas del orden de los 40 cm.
- Las hojas del orégano se disponen de manera opuesta, presentan forma oval y son muy pequeñas, habitualmente miden entre 5 y 15 milímetros. Las hojas de esta planta presentan vellosidades por el envés.
- El orégano presenta pequeñas flores, habitualmente de color blanco aunque en algunas ocasiones son de color rosado o lila. Estas flores están agrupadas en una inflorescencia (conjunto de flores) apical (en la punta del tallo).

### 2.1.4. Requerimientos bioclimáticos.

Según (INDAR, s.f), argumenta que el cultivo de orégano requiere del siguiente manejo para su producción:

Suelos: el orégano crece y se desarrolló en diversidad de suelos, de secos a

bastante húmedos. Se desarrolla muy bien en suelos: sueltos, arcillosos, francos, permeables y ricos en materia orgánica.

La planta de orégano prefiere suelos Franco - Arenosos, que puede vivir y producir buen orégano hasta los 14 años. En cambio en suelos arcillosos se reduce su vida a 5 años.

Altitud: puede desarrollarse desde 50 a 3400 msnm, es decir casi desde el nivel del mar hasta la zona de las altas montañas. El mayor porcentaje de aceites esenciales se logran en zonas de temperatura frías.

Temperatura: es resistente al frío; sin embargo, las temperaturas menores a 5 grados centígrados afectan al cultivo de orégano retrasando el crecimiento y quemando los bordes de las hojas.

Recursos hídricos: en el cultivo de orégano inicialmente deben ser continuos, posteriormente dos veces por semana, después del primer mes se regará semanalmente.

Propagación: puede ser por semilla, acodo, división de matas, e hijuelos.

#### 2.1.5. Propagación.

Según Fretes, (2010), explica que el orégano presenta los tipos de reproducción para su cultivo:

Sexual: con este tipo de propagación se observa el inconveniente de que no se obtienen plantas exactamente iguales a la planta madre, ya que es el resultado de la combinación de genes del padre y de la madre. Quizás la descendencia no conserve las buenas características que interesan de la madre.

Asexual: se obtienen individuos genéticamente idénticos a la planta madre (son clones) y mantienen sus mismas características.

Semillas: lo normal en la multiplicación por semillas es realizar la siembra en recipientes como bandejas o macetas, pero también se puede realizar directamente en el suelo. Si la siembra se hace en el suelo, éste debe estar muy bien preparado,

mullido, suelto y enriquecido con mantillo o turba y arena.

Estacas o Esquejes: generalmente, las estacas o esquejes se plantan en recipientes a cubierto, aunque también esta operación se puede hacer al aire libre, directamente en el suelo. Como sustrato se usa arena con turba a partes iguales.

#### 2.1.6. Manejo del cultivo.

SEMARNAT, (2009), aduce que para el desarrollo del cultivo de orégano es necesario el siguiente manejo:

Siembra: dado que la siembra es manual, debe cuidarse que el personal esté capacitado a fin de que no se pierda material vegetal en el proceso. Como regla general la semilla deberá enterrarse sólo uno o dos tantos del tamaño de su diámetro; esto se logra poniendo la semilla en la superficie del sustrato húmedo y después espolvorear un poco más de sustrato encima volviendo a humedecer para consolidarlo.

Riego: se inicia desde el primer día de siembra por la mañana y, si es posible, otro riego ligero por la tarde. El riego habrá de ser con rocío para no levantar el sustrato y perder semillas. Una vez germinadas las semillas (10 a 12 días) se continúa el riego diariamente, de tres a cinco semanas antes de llevar las plantas al campo, con la finalidad de desarrollar un estrés hídrico que les permita sobrevivir.

Establecimiento de la plantación: una vez que se preparó el terreno se procede a hacer el surcado (133 surcos por hectárea) y en ese mismo momento puede plantarse el orégano. La disposición de la planta se recomienda a tres bolillo a una distancia de 130 centímetros entre planta y planta. Esto significa que en una hectárea habrían 76 plantas por surco que, multiplicado por 133 surcos por hectárea, arroja una densidad de 10,108 plantas de orégano por hectárea.

Fertilización: siendo el orégano una planta silvestre en proceso de domesticación, habría que realizar varios trabajos sobre el uso y requerimientos de nutrientes por la planta ya que, como es sabido, su valor comercial está en las hojas, por lo que tendrá más demanda de nitrógeno; pero como también tiene otros usos además del alimenticio, habría que evaluar sus requerimientos nutricionales como cualquier

otro cultivo.

Cortes o cosecha: se inicia en la parte de la parcela que presenta mejores condiciones para su aprovechamiento, donde prevalezca la población vigorosa con abundante follaje. Los cortes se pueden hacer de diferentes formas, pero de tal manera que el aprovechamiento sea sustentable antes de la presencia de flores.

#### 2.1.7. Plagas y enfermedades.

Mendoza, (2012), menciona que el orégano presenta las siguientes plagas y enfermedades considerándose sin relevancia:

Las plagas que se presentan en el orégano son estacionales y no se consideran exclusivas de este cultivo, ya que son consecuencia de la cercanía de otras plantas y/o cultivos que hospedan a estas plagas. No generan mayor problema para el cultivo pero pueden serlo si no se consideran labores mínimas de control y cuidado con plantas hospederas cercanas al cultivo.

Pulgones o Áfidos: se encuentra en el envés de las hojas del orégano causan el daño succionando la sabia, produciendo un leve corrugamiento de las hojas.

Gusano Medidor: cuyo daño es la perforación de hojas tiernas.

Enfermedades: se presentan cuando existen condiciones favorables para su desarrollo. Estos factores son: alta humedad, incidencia solar, y desbalance nutricional (exceso de nitrógeno, por ejemplo), lo que provoca un pH ácido, condicionando un ambiente propicio para el desarrollo de hongos y bacterias.

Hongos del Suelo: se ha encontrado un complejo de hongos perteneciente a los géneros *Fusarium*, *Rhizoctnia*, y a la familia de la *Phythiaceas*, *Phytophthora cryptogea*, provocan necrosis a nivel del cuello y de las raíces. El marchitamiento del pie de las plantas afectadas se caracteriza por la presencia de ramas secas y de hojas con manchas amarillas, pardas y negras.

Hongos foliares: *Oidium* spp., produce micelio de color blanquecino en la superficie de las hojas, a manera de “polvillo”. Al igual que la Roya, el *Oidium* se hace visible cuando la planta está madurando.



## **2.2. Fertilización orgánica.**

### **2.2.1. Características de la fertilización orgánica.**

El fertilizante orgánico está definido como producto cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales proceden de materiales carbonados de origen animal y vegetal. AEFA, (2013).

El mismo autor menciona que la materia orgánica forma complejos con los minerales de los suelos que tienen la capacidad de retener nutrientes y ponerlos a disposición de los cultivos, disminuyendo lixiviaciones y bloqueos, lo que favorece la asimilación de los nutrientes minerales. Es decir, la materia orgánica es sinónimo de fertilidad de los suelos. Con materia orgánica además se mejoran las características físicas como porosidad, retención de agua, permeabilidad, etc. y se estimula la flora microbiana que a su vez facilita la transformación de los compuestos del suelo en nutrientes disponibles para los cultivos. En definitiva, con el uso intensivo de fertilizantes minerales se obtienen elevados rendimientos pero se salinizan paulatinamente los suelos, lo que lleva a un “cansancio” de los mismos con merma de las cosechas.

Así mismo explica que el aporte de materia orgánica favorece la asimilación de los nutrientes minerales y por tanto la eficiencia de la fertilización mineral. Puesto que la materia orgánica del suelo disminuye por las extracciones y la mineralización, es necesario reponerla mediante la incorporación de fertilizantes orgánicos.

### **2.2.2. Tipos de fertilización orgánica.**

Añasco, (2005), indica que son varios los tipos de abonos orgánicos que podemos utilizar. Algunos ejemplos son el compost, los biofermentos, bocashi y los abonos verdes:

**Biofermento:** para preparar esto se requiere de un biofermentador en el cual se colocan las materias primas básicas, así como las sales minerales que son necesarias adicionar.

Las materias primas básicas de un biofermento clásico y que siempre deben estar

presentes son: agua, estiércol fresco de ganado vacuno, leche o suero, cenizas y melaza o jugo de caña. También se añaden algunos minerales para completar la calidad nutritiva del biofermento. Plan de preparación de 200 litros de biofermento.

Se aplica diluyendo en agua el preparado con una proporción de 2 a 4 % o sea 2 litros o 4 litros en 100 litros de agua, es decir 400 a 700 cc por bomba de 18 litros.

Se puede aplicar cada 15 días.

Se aplica a la planta como foliar y al suelo, siempre y cuando ésta tenga coberturas.

No se debe aplicar en momentos de floración

### 2.2.3. El biol.

FUNDACIÓN MCCCH, indica que las características del biol y su preparación es la siguiente:

El biol: es un abono orgánico líquido obtenido de la fermentación anaeróbica de estiércoles de animales domésticos, enriquecido con follajes de plantas que aportan nutrientes o alguna acción de prevención contra plagas y enfermedades. Este abono se lo puede utilizar como inoculante y repelente de ciertas plagas. El uso del biol promueve la actividad fisiológica estimulando el crecimiento vegetativo de las plantas cultivadas.

Materiales e ingredientes que se necesitan para la preparación de biol en un tanque de 200 litros:

- Un tanque plástico con capacidad para 200 litros con tapa
- Un saco de yute
- Un balde
- Un pedazo de manguera (aproximadamente 40cm)
- Una botella transparente con agua
- 30 Kilos de estiércol fresco de ganado vacuno, caballar o porcino (sexta parte del tanque)

- 4 libras de compost o humus de lombriz
- 1 litro de leche o suero
- 2 libras de hojas de plantas medicinales o aromáticas, finamente picadas
- 16 libras de hojas de leguminosas picadas
- 1 galón de melaza ó 2 libras de panela
- 100 gramos de levadura
- 100 litros de agua

Procedimiento para la elaboración: ubicar el tanque en una parte donde haya sombra y alejado de la vivienda. Colocar en el tanque plástico todos los ingredientes indicados y revolver intensamente hasta obtener una mezcla homogénea. Colocar el estiércol fresco, el agua, la melaza o panela y la leche o suero en el tanque y revolver. Añadir agua hasta aproximadamente 20 centímetros bajo el nivel superior del tanque. Sellar herméticamente el tanque y colocar una manguera que vaya, un extremo en el espacio vacío del tanque y el otro en la botella transparente con agua.

Dejar la mezcla en fermentación hasta que no se observen burbujas en la botella con agua. La fermentación del biol dura aproximadamente de 30 a 45 días.

Recomendaciones: luego de haber preparado la mezcla se recomienda realizar las siguientes actividades: al concluir el proceso de fermentación, el preparado se debe revolver intensamente y luego cernirlo con una tela o lienzo.

El biol puede conservarse en botellas plásticas hasta seis meses. A nivel de viveros se recomienda aplicar al follaje en dosis de 1 litro de biol + 19 litros de agua (5 %), en frecuencias quincenales.

A nivel de plantaciones se recomienda aplicar 6 litros de biol + 14 litros de agua (30 %). Con frecuencias de aplicación en época de lluvias y la segunda después de 30 días.

Proinpa, (2014), menciona que además de ser una fuente de nutrientes (N, P, K, Ca, S), también es un fitoregulador de crecimiento, floración, porque contiene fitohormonas.

#### 2.2.4. Ventajas de la aplicación de bioles.

Abc, (2016), describe que las ventajas de los bioles son:

Se utiliza principalmente como abono foliar para diferentes cultivos. Para cada uno de ellos, se tendrán diluciones específicas. Se puede usar en huertas, pasturas y jardines. Siempre con aspersor previo filtrado del líquido. La aplicación debe ser realizada siempre dirigida al follaje y no al suelo. Trae beneficios a la floración, al mismo follaje y a la raíz de la planta.

Tiene muchas ventajas dentro de los fertilizantes ecológicos, ya que acelera el crecimiento y desarrollo de los vegetales; mejora la producción de las cosechas, aumenta la resistencia a diferentes plagas, sobre todo si dentro de los ingredientes se han puesto plantas repelentes, favorece el aprovechamiento del nitrógeno, que se encuentra en forma amoniacal, lo que facilita su asimilación. Se puede utilizar en pasturas, huertas, frutales y como bioestimulante para el trasplante.

### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La presente investigación se realizará en la comunidad de Canchaguano, cantón Montufar, provincia del Carchi, ubicada en las coordenadas geográficas 00° 32' 39,6'' de latitud norte y 77° 48' 40'', de longitud oeste y a una altitud de 2.852 m.s.n.m.

Los promedios anuales bioclimáticos de la zona se presentan con temperatura de 12 °C, precipitación de 1.200 mm anuales y humedad relativa de 60 %. Según Holdridge la clasificación ecológica corresponde a bosque húmedo montano (bh-M), con un tipo de suelo franco arcilloso.

#### 3.2. Material Genético.

Se utilizó la variedad ancestral del cultivo de orégano.

#### 3.3. Factores en Estudio.

Variables y tratamientos aplicados, con sus características respectivas.

- Factor A: Bioles
  - a1: Bovinaza
  - a2: Porcinaza
  - a3: Cuyaza
- Factor B: Dosis.
  - a1: 300 cc/20 litros de agua.
  - a2: 600 cc/20 litro de agua.
  - a3: 900 cc/20 litros de agua.

#### 3.4. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos:

Inductivo-deductivo: Razonamiento a partir de una experimentación.

Análisis síntesis: análisis de datos estadísticos y toma de muestras de la parcela

experimental.

El empírico llamado experimental: Parcela experimental que se aplicó para obtener los resultados, del trabajo de campo.

### 3.5. Tratamientos.

Los tratamientos a efectuarse son tres bioles y tres dosis, más un testigo, los cuales se presentan en base del siguiente (Cuadro 1).

Tratamientos a efectuarse. FACIAG. UTB. 2016

Tratamientos	Código	Factor A (Bioles)	Facto B (Dosis cc/20L)
T 1	A1B1	Bovinaza	300 cc
T 2	A1B2	Bovinaza	600 cc
T 3	A1B3	Bovinaza	900 cc
T 4	A2B1	Porcinaza	300 cc
T 5	A2B2	Porcinaza	600 cc
T 6	A2B3	Porcinaza	900 cc
T 7	A3B1	Cuyaza	300 cc
T 8	A3B2	Cuyaza	600 cc
T 9	A3B3	Cuyaza	900 cc
T 10	Testigo	Testigo	-

### 3.6. Diseño Experimental.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con un arreglo factorial (A x B + 1), con 10 tratamientos, 3 repeticiones dando un total de 30 unidades experimentales.

### 3.7. Análisis de la Varianza.

El análisis de varianza se presenta en el siguiente.

ADEVA. FACIAG. UTB. 2016

F.C.	S.C.
Bloques:	2
Tratamientos:	9
Bioles (A):	2
Dosis (B):	2
A x B:	4
Testigo absoluto	1
Error:	18
Total:	29

### 3.8. Análisis Funcional.

La comprobación de medidas de tratamientos se realizó mediante la prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

### 3.9. Características del sitio experimental.

Área total:	656 m <sup>2</sup>
Área unidad experimental:	12 m <sup>2</sup>
Área neta:	5,12 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques:	1 m
Distancia entre caminos:	1 m
Número de plantas unidad experimental:	50
Distancia entre plantas y líneas de siembra:	0,40 x 0,60 m

### 3.10. Manejo del Ensayo.

#### 3.10.1. Análisis de suelo.

Con ayuda del barreno se tomó varias sub-muestras en zig zag, se mezcló todas ellas sacando una muestra en kg, la que se envió al laboratorio para su análisis físico-químico.

### 3.10.2. Preparación de plántulas.

La siembra se realizó en contenedores plásticos de forma manual utilizando sustrato comercial orgánico tipo peatmos (perlita-vermiculita-turba), sembrando una semilla en cada alveolo, se realizó riegos consecutivos de acuerdo a la necesidad hídrica del cultivo, hasta cuando las plantas alcanzaron 5 cm, de altura.

### 3.10.3. Preparación de suelo.

Se realizó con maquinaria agrícola 15 días antes de la siembra, un paso de arado y dos de rastra en cruz tratando que la capa superior del suelo quede completamente mullida, eliminando todo rastro de malezas.

### 3.10.4. Delimitación de parcelas.

Se delimitó la parcela utilizando flexómetro, piola y rótulos para identificar cada unidad experimental, estas fueron de 4 por 3 m, con caminos de 1 m entre bloques buscando que las parcelas queden uniformes y distribuidas.

### 3.10.5. Realización de camas.

Una vez delimitadas las unidades experimentales se realizó el trazado de camas a una distancia de 0,60 m.

### 3.10.6. Trasplante.

Previo al trasplante se procedió al hoyado con una distancia de 0,40 m entre plantas, en donde se colocó las plántulas, tratando de que tape el cuello.

### 3.10.7. Riego.

Se lo realizó mediante inundación de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona y al requerimiento del cultivo tomando en cuenta su fenología.

### 3.10.8. Control de malezas.

Se procedió previo a la aparición de las primeras malezas, con la utilización de un azadón tratando de que las plantas queden totalmente libres.



### 3.10.9. Fertilización.

La aplicación de los bioles se la realizó mediante la utilización de una bomba de mochila a chorro continuo, mojando uniformemente en cuello de la planta según él (Cuadro 3), las aplicaciones se las realizó a los 20, 35 y 50 días, antes de la toma de datos, tomando en cuenta las dosis y fertilizantes de cada uno de los tratamientos.

Aplicación de fertilizantes orgánicos. FACIAG. UTB. 2016

Fertilizantes	DOSIS CC. / POR 20 LITROS			Manejo
	Bajo	Medio	Alto	
Bovinaza	300 cc	600 cc	900 cc	Tres aplicaciones durante el ciclo del cultivo, se realizará en tres etapas fenológicas a razón de 50 cc por planta.
Porcinaza	300 cc	600 cc	900 cc	
Cuyaza	300 cc	600 cc	900 cc	

### 3.10.10. Control de plagas y enfermedades.

Se ejecutó previo monitoreo en el que se determinó que el cultivo no presento plagas, por lo cual no existió la necesidad de aplicar un programa integrado en base de controles biológicos, botánicos o químicos, por ser un cultivo de consumo directo se realizó control etológico con tres aplicaciones a 50 cc, por planta.

### 3.10.11. Cosecha.

Se realizó cuando el cultivo presentó la maduración fisiológica y el desarrollo del follaje en un estado comercial.

## 3.11. Datos a Evaluar.

Se tomara muestras de 10 plantas al azar de cada uno de los tratamientos, los datos obtenidos se los registraran en una libreta de campo.

### 3.11.1. Porcentaje de prendimiento.

Después de la aplicación de los bioles en el momento del trasplante, a los 30 días se calculara el porcentaje de plantas prendidas en cada unidad experimental, los datos obtenidos se los registraran en %.

### 3.11.2. Altura de planta.

Se registró a los 30, 45 y 60 días después del trasplante y la aplicación de los bioles. Para lo cual se utilizó un flexómetro los resultados obtenidos se expresó en (cm). Tomando las medidas de 10 plantas al azar de las parcelas experimentales, ubicando cada una de las plantas señaladas.

### 3.11.3. Diámetro de tallo.

Los datos que se tomaron de las 10 plantas al azar, a 5 cm, de la base de la planta, con la utilización de un pie de rey o calibrador, se los registraron en (mm), a los 30, 45 y 60 días, después del trasplante y la aplicación de los bioles y dosis en estudio.

### 3.11.4. Rendimiento de materia verde.

Al momento de la cosecha comercial se pesó con una balanza de precisión la producción de las 10 plantas al azar, de cada unidad experimental, al final los datos se expresaran en (kg de área neta).

### 3.11.5. Rendimiento de materia en seca.

El follaje en verde se lo secura con la ayuda de una estufa a 40 °C, por 48 horas, luego lo pesamos en una balanza de presión los datos obtenidos se los registraran en (kg área neta).

### 3.11.6. Análisis económico

Se determinó considerando el rendimiento expresado a una hectárea, la venta, costos fijos y variables, de cada uno de los tratamientos, para luego determinar la relación costo beneficio.

## IV RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de prendimiento.

En los promedios generales del porcentaje de prendimiento que se observa en el (Cuadro 1), a los 30 días después del trasplante, y la aplicación de los bioles y dosis en estudio. Los valores del análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística en los tratamientos con un coeficiente de variación de 1,15 %.

En el factor (A) bioles se presentó alta significancia estadística en los tratamientos, con un mayor porcentaje Cuyaza con 90,33 %, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, y el menor de los bioles que presento Bovinaza con 84,89 %.

Mientras que en el factor (B) dosis, no se encontró significancia estadística en los tratamientos.

En la interacción (A x B), entre bioles y dosis se presentó alta significancia estadística en los tratamientos, en el cual el mayor fue Cuyaza con dosis de 300, 900 y 600 cc, con 90,67, 90,33 y 90,00 %, en prendimiento tratamientos estadísticamente iguales y diferentes a los demás, con un menor porcentaje Bovinaza con dosis de 600 cc, presentando 84,67 %, en prendimiento.

De igual manera en la comparación del testigo versus el resto, presento alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 87,63 %, siendo diferente estadísticamente al menor que presento el testigo con 84,33 %, en porcentaje de prendimiento.

Cuadro 1. Valores promedios y su significancia estadística de porcentaje de prendimiento a los 30 días, después de la aplicación de los bioles y sus dosis, en el rendimiento de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Porcentaje de Prendimiento ( % )
Factor A (Bioles)		
Cuyaza		90,33 a
Porcinaza		87,67 b
Bovinaza		84,89 c
Significancia		**
Factor B (Dosis cc/20 L.)		
300 cc		87,89 a
900 cc		87,56 a
600 cc		87,44 a
Significancia		ns
Interacciones (A x B)		
Cuyaza	300 cc	90,67 a
Cuyaza	900 cc	90,33 a
Cuyaza	600 cc	90,00 a
Porcinaza	300 cc	87,67 b
Porcinaza	600 cc	87,67 b
Porcinaza	900 cc	87,67 b
Bovinaza	300 cc	85,33 c
Bovinaza	900 cc	84,67 c
Bovinaza	600 cc	84,67 c
Significancia		**
Testigo versus el resto		
Promedio interacciones		87,63 a
Testigo		84,33 b
Significancia		**
Coeficiente de variación %		1,15

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan  $\rightarrow$  Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.2. Altura de planta.**

En el (Cuadro 2), se observa los valores correspondientes a altura de planta a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los bioles y dosis en estudio, datos que se encontró alta significancia en los tratamientos según Duncan al 5 % con un coeficiente de variación de 2,02 % a los 30 días; con 2,13 % a los 45 días; y 1,22 % a los 60 días.

En el mismo cuadro en el factor (A) bioles según el análisis de varianza se presentó alta significancia estadística a los 30 días siendo el mayor tratamiento Cuyaza con 30,99 cm, diferente a los demás tratamientos, con un menor Bovinaza con 27,09 cm; de igual manera a los 45 días el tratamiento que presento mayor altura fue Cuyaza con 44,89 cm, diferente estadísticamente a los demás tratamientos, con un menor de 43,22 cm, en Bovinaza; y a los 60 días el mayor de los tratamientos fue Cuyaza con 67,30 cm, de altura de planta siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos, en que el menor presento Bovinaza con 66,20 cm.

En el factor (B) dosis, no presento diferencias estadística a los 30 días; a los 45 días los valores presentaron significancia estadística al 5 % en los tratamientos, siendo la mayor dosis 900 cc, con 45,64 cm, diferente estadísticamente al resto, y una menor dosis 300 cc, con 43,21 cm; de la mismas forma a los 60 días los datos presentaron alta significancia estadística al 1 %, estimando que el mayor fue la dosis de 900 cc, con 68,60 cm, estadísticamente diferente al resto con menor altura la dosis 300 cc, con 64,78 cm.

En cuanto a la interacción (A x B), de bioles y dosis los tratamientos presentaron alta significancia estadística a los 30, 45 y 60 días, para lo cual el mayor fue la interacción de Cuyaza y la dosis de 900 cc, presentaron mayores promedios en altura de planta con 31,31 cm, a los 30 días; 46,15 cm, a los 45 días; y 70,30 cm a los 60 días, tratamientos estadísticamente diferentes al resto, mientras el menor de los tratamientos presento la interacción Bovinaza con la dosis de 300 cc, con 26,87 cm a los 30 días; 41,96 cm a los 45 días; y 65,40 cm a los 60 días en altura de planta.

Mientras que en el testigo versus el resto, los tratamientos que presentaron mayores promedios de interacción fueron de 28,95 cm a los 30 días; 44,20 cm a los 45 días; y 66,62 cm a los 60 días, siendo estadísticamente superior al testigo que obtuvo el menor de los promedios con 25,63; 40,29 y 64,22 cm.

Cuadro 2. Valores promedios y su significancia estadística de altura de planta a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los bioles, en el rendimiento de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Altura de Planta (cm)		
		30 días	45 días	60 días
Factor A (Bioles)				
Cuyaza		30,99 a	44,89 a	67,30 a
Porcinaza		28,76 b	44,48 a	66,34 b
Bovinaza		27,09 c	43,22 b	66,20 b
Significancia		**	*	*
Factor B (Dosis cc/20 L.)				
900 cc		29,29 a	45,64 a	68,60 a
600 cc		28,90 a	43,74 b	66,47 b
300 cc		28,64 a	43,21 b	64,78 c
Significancia		ns	*	**
Interacciones (A x B)				
Cuyaza	600 cc	31,03 a	44,71 ab	66,72 bcd
Cuyaza	900 cc	31,31 a	46,15 a	70,30 a
Cuyaza	300 cc	30,62 ab	43,82 bc	64,88 ef
Porcinaza	900 cc	29,39 bc	45,54 ab	68,22 b
Porcinaza	600 cc	28,44 cd	44,05 bc	66,77 bcd
Porcinaza	300 cc	28,44 cd	43,86 bc	64,05 f
Bovinaza	900 cc	27,46 de	45,22 ab	67,28 bc
Bovinaza	600 cc	26,95 e	42,47 cd	65,93 cde
Bovinaza	300 cc	26,87 e	41,96 d	65,40 def
Significancia		**	**	**
Testigo versus el resto				
Promedio interacciones		28,95 a	44,20 a	66,62 a
Testigo		25,63 b	40,29 b	64,22 b
Significancia		**	**	**
Coeficiente de variación %		2,02	2,13	1,22

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan  $\rightarrow$  Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

### **4.3. Diámetro de tallo.**

En el (Cuadro 3), se observan los valores promedios generales de número de hojas a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los bioles y dosis en estudio, según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística con un coeficiente de variación que fue de 7,90, 1,63 y 2,05 %, a los 30, 45 y 60 días.

Se observó que en el factor (A) bioles, los valores de diámetro de tallo alcanzaron significancia estadística a los 30 días, siendo mayor el tratamiento Cuyaza con 0,64 mm, igual al tratamiento Porcinaza con 0,59 mm, diferentes estadísticamente al resto de los tratamientos, con un menor diámetro Bovinaza con 0,53 mm; a los 45 días los valores alcanzaron alta significancia estadística siendo el mayor de los tratamientos Cuyaza con 0,85 mm, estadísticamente igual al tratamiento Porcinaza con 0,83 mm, diferentes estadísticamente al resto, con un menor tratamiento Bovinaza con 0,82 mm; y a los 60 días, se presentó alta significancia estadística, en Cuyaza con 1,00 mm, siendo el mayor de los tratamientos, e igual estadísticamente a Porcinaza con 0,99 mm, estadísticamente diferente al resto, y el menor Bovinaza con 0,96 mm.

En el factor (B) dosis, en el análisis de varianza, los valores presentaron significancia estadística al 5%, siendo el mayor de los tratamientos la dosis 900 y 600 cc, con 0,61 mm, estadísticamente igual y diferente al resto con un menor tratamiento de dosis 300 cc, con 0,55 mm, a los 30 días. Mientras que a los 45 días se presentó alta significancia estadística al 1 % con el mayor tratamiento dosis de 900 cc, con 0,89 mm, tratamiento estadísticamente diferente al resto con 0,77 mm en dosis de 300 cc, siendo el menor de los tratamientos. De la misma forma a los 60 días se presentó alta significancia estadística al 1 %, con la mayor dosis de 900 cc, con 1,09 mm, siendo estadísticamente diferente al resto, y el menor que alcanzo 0,92 mm, en dosis 300 cc.

En la interacción (A x B), de bioles y dosis a los 30, 45 y 60 días, los valores presentaron alta significancia estadística al 1 %, con el tratamiento Cuyaza con la interacción de dosis 900 cc, siendo el mayor de los tratamientos con 0,69 mm a los 30 días; 0,92 mm a los 45 días; y 1,11 mm, tratamiento estadísticamente igual a Porcinaza con dosis de 900 cc, con 1,09 mm, a los 60 días, siendo estadísticamente diferentes a los demás tratamientos que presentaron Bovinaza en la interrelación con dosis de 300 cc, menor de los tratamientos con 0,47 mm, a los 30 días; 0,76 mm, a los 45 días y 0,89 mm, a los 60 días.

De igual manera en la comparación del testigo versus el resto, presento alta significancia estadísticas al 1 % a los 30, 45 y 60 días, en el promedio de interacciones con 0,59 mm, siendo diferentes estadísticamente al menor que presento el testigo con 0,45 mm, a los 30 días. Mientras que a los 45 días, en el promedio de interacción presento 0,83 mm, diferente estadísticamente al menor con 0,72 mm, que presento el testigo. De la misma manera el promedio de interacción a los 60 días fue 0,98 mm, siendo diferente estadísticamente al testigo que presento 0,83 mm.



Cuadro 3. Valores promedios y su significancia estadística de diámetro de tallo a los 30, 45 y 60 días, después de la aplicación de los bioles, en el rendimiento de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Diámetro de tallo (mm)		
		30 días	45 días	60 días
Factor A (Bioles)				
Cuyaza		0,64 a	0,85 a	1,00 a
Porcinaza		0,59 a	0,83 ab	0,99 a
Bovinaza		0,53 b	0,82 b	0,96 b
Significancia		*	**	*
Factor B (Dosis cc/20 L.)				
900 cc		0,61 a	0,89 a	1,09 a
600 cc		0,61 a	0,83 b	0,95 b
300 cc		0,55 b	0,77 c	0,92 c
Significancia		*	**	**
Interacciones (A x B)				
Cuyaza	900 cc	0,69 a	0,92 a	1,11 a
Cuyaza	600 cc	0,63 ab	0,85 cd	0,96 c
Cuyaza	300 cc	0,58 bc	0,77 fg	0,93 cd
Porcinaza	900 cc	0,60 bc	0,87 bc	1,09 ab
Porcinaza	600 cc	0,60 bc	0,84 de	0,96 c
Porcinaza	300 cc	0,59 bc	0,79 f	0,93 cd
Bovinaza	900 cc	0,53 cd	0,88 b	1,07 b
Bovinaza	600 cc	0,59 bc	0,82 e	0,92 d
Bovinaza	300 cc	0,47 d	0,76 g	0,89 d
Significancia		**	**	**
Testigo versus el resto				
Promedio interacciones		0,59 a	0,83 a	0,98 a
Testigo		0,45 b	0,72 b	0,83 b
Significancia		**	**	**
Coeficiente de variación %		7,90	1,63	2,05

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

#### **4.4. Rendimiento de materia verde.**

En el (Cuadro 4), se observan los valores promedios de peso de materia verde de orégano, después de la aplicación de los bioles y dosis en estudio, según el análisis de varianza de Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística, con un coeficiente de variación que fue de 2,68 %.

Para el factor (A) bioles, en el factor peso de materia verde, se presentó alta significancia estadística en los tratamientos, en que Cuyaza fue el mayor con 2,72 kg/área neta, estadísticamente diferente al resto, mientras que el menor de los bioles presentó Bovinaza con 2,57 kg/área neta.

En el factor (B) dosis, los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos, el mayor presentó la dosis 900 cc, con 2,88 kg/área neta, siendo estadísticamente diferente al resto, que presentó el menor de los tratamientos dosis 300 cc, con 2,45 kg/área neta.

En cuanto a la interacción (A x B) entre bioles y dosis, los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos, en el que Cuyaza con la interacción de dosis de 900 cc, fue el mayor con 2,92 kg/área neta, tratamiento estadísticamente igual a Bovinaza y Porcinaza con dosis de 900 cc que presentaron 2,90 y 2,82 kg/área neta, tratamientos estadísticamente diferentes al resto, en el cual el menor de los tratamientos fue Bovinaza con la interacción de dosis de 300 cc, con 2,36 kg/área neta.

Para lo cual la comparación del testigo versus el resto, presentó alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 2,65 kg/área neta, siendo diferentes estadísticamente al testigo con 2,23 kg/área neta.

#### **4.5. Rendimiento de materia en seca.**

De igual manera en el (Cuadro 4), podemos observar los valores promedios de peso de materia seca de orégano, después del proceso de secado. Datos que en el análisis de varianza según Duncan al 5 %, alcanzaron alta significancia estadística en los tratamientos con un coeficiente de variación que fue de 3,23 %.

En el factor (A) bioles, los valores de materia seca de orégano presentaron alta

significancia estadística en los tratamientos, en el que Cuyaza fue el mayor con 0,77 kg/área neta, siendo estadísticamente diferente al resto, mientras que el menor fue Bovinaza con 0,71 kg/área neta.

Mientras que en el factor (B) dosis, los valores de materia seca de orégano, alcanzaron alta significancia estadística en los tratamientos, en que dosis de 900 cc, fue el mayor con 0,90 kg/área neta, tratamiento estadísticamente diferente al resto, en el que el menor presentó 0,61 kg/área neta, con dosis de 300 cc.

En cuanto a la interacción (A x B) entre bioles y dosis, los valores presentaron alta significancia estadística en los tratamientos al 1 %, en Cuyaza con la interacción de dosis de 900 cc, que presentó 0,92 kg/área neta, siendo estadísticamente igual a Porcinaza con dosis de 900 cc, que presentó 0,90 kg/área neta, diferente estadísticamente a los demás tratamientos, en el cual el menor de los tratamientos fue Bovinaza con la interacción de dosis 300 cc, que presentó 0,59 kg/área neta.

En la comparación del testigo versus el resto, se presentó alta significancia estadísticas en el promedio de interacciones con 0,74 kg/área neta, siendo diferentes estadísticamente al testigo que presentó 0,50 kg/área neta.

Cuadro 4. Valores promedios y su significancia estadística, de rendimiento de materia verde y seca después de la aplicación de los bioles en el rendimiento de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Factores y Tratamientos		Peso materia verde y seca área neta	
Factor A (Bioles)		Materia verde (kg)	Materia seca (kg)
Cuyaza		2,72 a	0,77 a
Porcinaza		2,64 b	0,74 b
Bovinaza		2,57 c	0,71 c
Significancia		**	**
Factor B (Dosis cc/20 L.)			
900 cc		2,88 a	0,90 a
600 cc		2,60 b	0,71 b
300 cc		2,45 c	0,61 c
Significancia		**	**
Interacciones (A x B)			
Cuyaza	900 cc	2,92 a	0,92 a
Cuyaza	600 cc	2,78 b	0,76 c
Cuyaza	300 cc	2,48 cde	0,63 f
Porcinaza	900 cc	2,82 ab	0,90 ab
Porcinaza	600 cc	2,59 c	0,71 d
Porcinaza	300 cc	2,51 cd	0,61 fg
Bovinaza	900 cc	2,90 ab	0,88 b
Bovinaza	600 cc	2,45 de	0,66 e
Bovinaza	300 cc	2,36 e	0,59 g
Significancia		**	**
Testigo versus el resto			
Promedio interacciones		2,65 a	0,74 a
Testigo		2,23 b	0,50 b
Significancia		**	**
Coeficiente de variación %		2,68	3,23

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: Duncan → Alfa=0,05

\*: Significativo al 5%

\*\* : Altamente significativo al 1 %

ns : no significativo

Como se puede observar en la interacción (A x B) del rendimiento de orégano verde y seco, se encontraron diferencias estadísticas en el rendimiento, siendo el mayor tratamiento Cuyaza con la interacción de dosis de 900 cc, con un rendimiento de, 11800,00 kg/ha, de materia verde orégano, y un menor rendimiento de 9300,00 kg/ha, que presentó Bovinaza con dosis de 300 cc. De la misma manera en el rendimiento de orégano seco la interacción entre Cuyaza con dosis de 900 cc, alcanzó 3700,00 kg/ha, siendo el mayor y diferente estadísticamente a los demás tratamientos con un menor que alcanzó 2300,00 kg/ha, en la interacción Bovinaza y dosis de 300 cc.

En cuanto a al promedio de interacción versus el testigo, se determinó que el rendimiento mayor lo obtuvo Cuyaza con dosis alta de 900 cc, alcanzando 10611,11 kg/ha, de orégano verde, mientras que el testigo obtuvo 8900,00 kg/ha. En el rendimiento de orégano seco los promedios de interacción alcanzaron 2944,44 kg/ha, diferente al testigo que obtuvo 2000,00 kg/ha.

Cuadro 5. Valores promedios y su significancia estadística, de kg/ha de materia verde y seca, después de la aplicación de los bioles versus el testigo, en el rendimiento de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Bioles y Dosis		Materia Verde		Materia Seca	
		kg/m <sup>2</sup>	kg/ha	kg/m <sup>2</sup>	kg/ha
Bovinaza	900 cc	1,17	11700,00	0,35	3500,00
Cuyaza	900 cc	1,18	11800,00	0,37	3700,00
Porcinaza	900 cc	1,14	11400,00	0,36	3600,00
Cuyaza	600 cc	1,12	11200,00	0,30	3000,00
Porcinaza	600 cc	1,03	10300,00	0,28	2800,00
Porcinaza	300 cc	1,00	10000,00	0,24	2400,00
Bovinaza	600 cc	0,99	9900,00	0,27	2700,00
Cuyaza	300 cc	0,99	9900,00	0,25	2500,00
Bovinaza	300 cc	0,93	9300,00	0,23	2300,00
Testigo versus el resto					
Promedio interacciones		1,06	10611,11	0,29	2944,44
Testigo		0,89	8900,00	0,20	2000,00

En cuanto al análisis económico los valores se presentan en el (Cuadro 6), del rendimiento en kg/ha, de orégano verde, en función al costo de producción de cada tratamiento. Se observa que el tratamiento que alcanzó mayor utilidad económica fue la interacción de Cuyaza con dosis de 900 cc, que obtuvo 11800,00 kg/ha y con una utilidad de 2345,00 USD/ha, siendo diferentes a los demás tratamientos en lo cual podemos determinar que las aplicaciones de bioles en dosis más altas se alcanza una mejor producción y un mejor rendimiento, en cuanto al testigo sin aplicación, alcanzó una utilidad económica menor de 1770,00 USD/ha, con 8900,00 kg/ha.

#### 4.6. Análisis económico.

Cuadro 6. Análisis económico, en el rendimiento kg/ha, después de la aplicación de los bioles, en el rendimiento del cultivo de orégano. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			kg/ha	Ingresos/ha	Costo total	Utilidad económica (USD/ha)
Nro.	Bioles y Dosis					
T1	Cuyaza	900 cc	11800,00	2950,00	605	2345,00
T2	Bovinaza	900 cc	11700,00	2925,00	605	2320,00
T3	Porcinaza	900 cc	11400,00	2850,00	605	2245,00
T4	Cuyaza	600 cc	11200,00	2800,00	605	2195,00
T5	Porcinaza	600 cc	10300,00	2575,00	605	1970,00
T6	Porcinaza	300 cc	10000,00	2500,00	605	1895,00
T7	Bovinaza	600 cc	9900,00	2475,00	605	1870,00
T8	Cuyaza	300 cc	9900,00	2475,00	605	1870,00
T9	Bovinaza	300 cc	9300,00	2325,00	605	1720,00
T10	Testigo		8900,00	2225,00	605	1770,00

En el tratamiento que mayor porcentaje de utilidad económica tuvo fue el de cuyaza con la aplicación de 900 cc, con un rendimiento de 11800,00 kg/ha y una utilidad económica de 2345,00 USD.

## V DISCUSIÓN.

En el presente ensayo se obtuvo los datos sobre el estudio del rendimiento de orégano con la aplicación de tres bioles Cuyaza, Bovinaza y Porcinaza y tres dosis alta, media y baja, en la comunidad Canchaguano, cantón Montufar, provincia del Carchi; en lo cual se determinó lo siguiente.

En el factor bioles se obtuvo mayores promedios en porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, peso de materia verde y seca de orégano con un mayor rendimiento, para lo cual se supone que la utilización de bioles en el rendimiento y el desarrollo de la planta son factibles en su uso, consiguiendo una mejor disponibilidad de nutrientes como menciona (Proinpa, 2014) y (AEFA, 2013).

En cuanto al factor dosis alta de 900 cc, media de 600 cc, y baja de 300 cc, respondió favorablemente en las variables de altura de planta a los 45 y 60 días, diámetro de tallo a los 30, 45 y 60 días y rendimiento verde y seco, lo que podemos suponer que el aporte de la dosis adecuada en cada uno de los tratamientos logro mejorar el rendimiento de la planta y generar un mejor follaje, como menciona (Añasco, 2005), en cuanto a porcentaje de prendimiento, no presentaron efecto alguno determinando que las aplicaciones no demuestran efecto en las primeras etapas de desarrollo de la planta.

En cuanto a las interacciones entre los factores bioles y dosis, permitió un mayor promedio en porcentaje de prendimiento, altura de planta a los 30, 45 y 60 días, diámetro de tallo a los 30, 45 y 60 días, rendimiento de materia verde y seca de orégano, debido al aporte que existió de micro nutrientes con la aplicaciones foliares de bioles y dosis adecuadas, con estos resultados determinamos que si se hace una compensación de nutrientes podemos mejorando el rendimiento de orégano.

Mientras el testigo versus el resto los tratamientos alcanzaron mayor porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, rendimiento de materia verde y seca de orégano, favorablemente las aplicaciones de bioles al follaje con dosis más altas, estimularon a la planta en un mejor desarrollo, mientras que el testigo no presento promedio significativo alto, lo que quiere decir que sin aplicación de los tratamientos, no hay efecto alguno en la planta.



En el análisis económico, todos los tratamientos que se aplicaron de bioles y dosis, presentaron beneficios económicos rentables al comparar con el testigo, lo que nos da como resulta que la aplicación de los tratamientos mejora la fisiología de la planta estimulando el rendimiento y mejor calidad.

Porcentajes de macro y micro nutrientes de bioles según Bioles, (2003)

Resultados de nutrientes de bioles			
Nutriente	Bovinaza	Porcinaza	Cuyaza
MO %	48,9	45,3	63,9
N %	1,27	1,36	1,94
P %	0,81	1,98	1,82
K %	0,84	0,66	0,95
Ca %	2,03	2,72	2,36
Mg %	0,51	0,65	0,45

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Según el análisis e interpretación estadística de los resultados del experimento obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye que:

- 1) El cultivo de orégano (*Origanum vulgare* L.), respondió favorablemente a la aplicación del biol Cuyaza.
- 2) Los tres bioles y las tres dosis que se aplicaron demostraron resultados favorables en comparación al testigo sin aplicación.
- 3) El mayor porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, rendimiento de materia verde y seca de orégano, se obtuvo con la aplicación de bioles y dosis más alta.
- 4) El rendimiento económico más alto lo obtuvo la interacción de bioles con Cuyaza y dosis de 900 cc, obteniendo 11800,00 kg/ha, con una utilidad económica de 2345,00 USD.

Por lo expuesto anteriormente se recomienda:

- 1) Realizar aplicaciones orgánicas con el uso de bioles y dosis adecuadas debido que los resultados alcanzados en la investigación generaron rendimientos más altos.
- 2) Antes de realizar aplicaciones de bioles, tomar en cuenta que hay que hacer un análisis de biol para así determinar que nutrientes son los que se está aportando a la planta.
- 3) Evaluar el rendimiento que se alcanza anualmente con el cultivo y las aplicaciones que se hacen buscando que se alcance una mejor utilidad económica.

## VII RESUMEN.

La investigación se efectuó con la finalidad del estudio de la aplicación de tres bioles y tres dosis en el rendimiento de orégano (*Origanum vulgare* L.), dicha investigación se la realizó en la comunidad de Canchaguano, cantón Montufar, provincia del Carchi, ubicada en las coordenadas geográficas 00° 32' 39,6'' de latitud norte y 77° 48' 40'', de longitud oeste y a una altitud de 2.852 m.s.n.m, con el objetivo de obtener datos de los resultados de aplicaciones de bioles con dosis altas, medias y bajas, buscando el tratamiento más idóneo para un mejor rendimiento económico.

La investigación se la realizó en diez tratamientos por la combinación de tres aplicaciones de bioles y tres dosis y un testigo, utilizando un diseño experimental Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial A x B + 1, con 10 tratamientos y 3 repeticiones, dando un total de 30 unidades experimentales, en una área total de 656 m<sup>2</sup>, con parcelas experimentales de 12,00 m<sup>2</sup>, y un área neta de 5,12 m<sup>2</sup>.

Se determinó la eficiencia que tienen los bioles y dosis en porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, rendimiento de materia verde y seca de orégano, y un análisis económico de cada uno de los tratamientos, la comprobación de medias de los tratamientos se realizó mediante la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados que se obtuvo presentaron que el cultivo de orégano respondió favorablemente a la aplicación de bioles y dosis generando el mayor porcentaje de prendimiento, altura de plata, diámetro de tallo, rendimiento de materia verde y seca, el cual obtuvo el mejor beneficio neto, en comparación al testigo sin aplicación.

Dicha investigación despejo dudas con relación al biol más adecuado y la dosis que mejor rendimiento, calidad y beneficio neto genere al agricultor, concluyendo que el cultivo sin aplicación no genera comparación alguna estadísticamente.

## VIII SUMMARY.

The research was conducted with the purpose of the study of the application of three bioles and three doses performance oregano (*Origanum vulgare* L.), such research is conducted in the community Canchaguano, Canton Montufar, Carchi province, located in the geographical coordinates  $00^{\circ} 32' 39,6''$  north latitude and  $77^{\circ} 48' 40''$ , west longitude at an altitude of 2,852 meters above sea level, with the aim of obtaining data results applications with high doses bioles , medium and low, looking for the most appropriate treatment for better economic performance.

The research was made in ten treatments by combining three applications bioles and three doses and a witness, using an experimental design complete block design at random (DBCA) with a factorial arrangement  $A \times B + 1$ , with 10 treatments and 3 repetitions, giving a total of 30 experimental units in a total area of 656 m<sup>2</sup>, with experimental plots of 12,00 m<sup>2</sup> and a total net area of 5.12 m<sup>2</sup>.

efficiency with the bioles and dose rate of engraftment, plant height, stem diameter, yield of green and dry oregano matter, and an economic analysis of each treatment, checking treatment means determined it was performed by the multiple range test of Duncan at 5% probability.

The results obtained showed that the cultivation of oregano responded favorably to the application of bioles and dose generating the highest percentage of engraftment, high silver, stem diameter, yield of green matter and dry, which obtained the best net profit, compared to the control without application.

That investigation cleared doubts regarding the most appropriate biological and dose that best performance, quality and generate net profit to the farmer, concluding that the cultivation without application does not generate any statistically compared.

## IX LITERATURA CITADA.

- Abc. (2016). *Articulos biol.* Recuperado el 21 de 6 de 2016, de Abc.com:  
<http://www.abc.com.py/articulos/biol-212266.html>
- AEFA. (28 de 11 de 2013). *Fertilizantes orgánicos, órgano-minerales y enmiendas orgánicas.* Recuperado el 04 de 03 de 2016, de <http://aefa-agronutrientes.org/fertilizantes-organicos-organo-minerales-y-enmiendas-organicas>
- Añasco, J. P. (2005). Preparación y uso de abonos orgánicos sólidos y líquidos. Costa Rica: Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense.
- Bioles. (2003). *Porcentajes de Bioles.* Recuperado el 5 de 12 de 2016, de [Fcagr.unr.edu.ar](http://Fcagr.unr.edu.ar):  
[www.fcagr.unr.edu.ar](http://www.fcagr.unr.edu.ar)
- CIBNOR. (2013). Guía de cultivo de orégano. México: Centro de Investigaciones Biológicas del.
- Folleco Goya, F. &. (2006). *Repositorio Universidad Politecnica del Litoral.* Recuperado el 24 de 6 de 2016, de [Dspace.espol.edu.ec](http://Dspace.espol.edu.ec):  
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1091/1/2145.pdf>
- Fretes, F. (2010). PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS. Paraguay: USAID .
- FUNDACIÓN MCCH. (s.f). *Fertilización Orgánica.* Recuperado el 04 de 03 de 2016, de [www.terre-citoyenne.org/des-ressources/.../document.html?](http://www.terre-citoyenne.org/des-ressources/.../document.html?)
- Goya, T. F., & Alvarez, M. J. (2006). *Proyecto para la exportación del orégano al mercado de Brasil y Estados Unidos.* Recuperado el 04 de 03 de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3850/1/6377.pdf>
- INDAR. (s.f). *Cultivo, procesamiento y exportación de Orégano.* Recuperado el 02 de 03 de 2016, de [https:// www.solucionespracticas.org.pe](https://www.solucionespracticas.org.pe)
- Jiménez, R. F. (2007). Plantas medinales aprobadas en Colombia. Medellin: Universidad de Antioquia. En Jiménez, *Plantas medinales aprobadas en Colombia.*

Mendoza, A. H. (2012). ASISTENCIA TÉCNICA DIRIGIDA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE ORÉGANO. Perú: UNALM.

Proinpa. (sf de 2014). *Bioinsumos*. Recuperado el 14 de 6 de 2016, de Proinpa.org:  
<http://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf>

Renter, E. (2013). *Beneficios del orégano*. Recuperado el 01 de 03 de 2016, de  
[http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia\\_industryhealthiermedica147.htm](http://www.bibliotecapleyades.net/ciencia/ciencia_industryhealthiermedica147.htm)

SEMARNAT. (2009). Paquete tecnológico para la producción de orégano. México: Conafor.

Vázquez, R. S. (1999). El orégano como una alternativa de producción agrícola sustentable para las zonas áridas y semiáridas. México: Seit.

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Cuadros de doble entrada y ADEVAS de los valores promedio de las variables evaluadas.**

Cuadro 7. Valores promedios de la variable porcentaje de prendimiento a los 30 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques			$\Sigma$	$\bar{x}$
Nº	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres		
T1	Bovinaza	300 cc	85,00	86,00	85,00	256,00	85,33
T2		600 cc	86,00	84,00	84,00	254,00	84,67
T3		900 cc	84,00	85,00	85,00	254,00	84,67
T4	Porcinaza	300 cc	89,00	88,00	86,00	263,00	87,67
T5		600 cc	88,00	87,00	88,00	263,00	87,67
T6		900 cc	87,00	89,00	87,00	263,00	87,67
T7	Cuyaza	300 cc	90,00	91,00	91,00	272,00	90,67
T8		600 cc	91,00	90,00	89,00	270,00	90,00
T9		900 cc	92,00	89,00	90,00	271,00	90,33
T10	Testigo		84,00	84,00	85,00	253,00	84,33
$\Sigma$			876,00	873,00	870,00	2,619,00	873,00
$\bar{x}$			87,60	87,30	87,00	261,90	87,30

Cuadro 8. ADEVA de los valores promedios de porcentaje de prendimiento a los 30 días en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	134,96	9	16,87	15,71	0,0001
Bloque	32,08	2	10,69	1,83	0,1671
Bioles	133,41	2	66,70	62,10	0,0001
Dosis	0,96	2	0,48	0,45	0,6457
Bioles * Dosis	0,59	4	0,15	0,14	0,9660
Testigo vs Resto	29,34	1	29,34	5,01	0,0340
Error	19,33	18	1,07		
Total	184,30	29			
CV %	1,15				



Cuadro 9. Valores promedios de la variable altura de planta a los 30 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	27,64	26,48	26,48	80,60	26,87
T2		600 cc	26,48	27,48	26,89	80,85	26,95
T3		900 cc	28,46	26,79	27,14	82,39	27,46
T4	Porcinaza	300 cc	29,26	28,16	27,89	85,31	28,44
T5		600 cc	28,89	27,88	28,56	85,33	28,44
T6		900 cc	30,24	29,45	28,48	88,17	29,39
T7	Cuyaza	300 cc	31,46	30,25	30,14	91,85	30,62
T8		600 cc	31,76	30,89	31,28	93,93	31,31
T9		900 cc	32,14	31,16	29,79	93,09	31,03
T10	Testigo		27,10	25,60	24,20	76,90	25,63
$\Sigma$			293,43	284,14	280,85	858,42	286,14
$\bar{x}$			29,34	28,41	28,09	85,84	28,61

Cuadro 10. ADEVA de los valores promedios de altura de planta a los 30 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	71,81	9	8,98	15,64	0,0001
Bloque	35,46	2	11,82	3,82	0,0216
Bioles	68,65	2	34,33	59,81	0,0001
Dosis	1,95	2	0,98	1,70	0,2104
Bioles * Dosis	1,21	4	0,30	0,53	0,7179
Testigo vs Resto	29,61	1	29,61	9,56	0,0047
Error	10,33	18	0,57		
Total	115,97	29			
CV %	2,02				

Cuadro 11. Valores promedios de la variable altura de planta a los 45 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

N°	Tratamientos		Bloques				
	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	42,18	41,56	42,15	125,89	41,96
T2		600 cc	41,26	42,59	43,57	127,42	42,47
T3		900 cc	45,67	44,21	45,78	135,66	45,22
T4	Porcinaza	300 cc	44,23	43,45	43,89	131,57	43,86
T5		600 cc	43,67	43,89	44,58	132,14	44,05
T6		900 cc	45,79	46,56	44,27	136,62	45,54
T7	Cuyaza	300 cc	44,89	44,27	42,29	131,45	43,82
T8		600 cc	45,65	44,23	44,24	134,12	44,71
T9		900 cc	45,36	47,12	45,98	138,46	46,15
T10	Testigo		41,28	40,22	39,36	120,86	40,29
$\Sigma$			439,98	438,10	436,11	1314,19	438,06
$\bar{x}$			44,00	43,81	43,61	131,42	43,81

Cuadro 12. ADEVA de los valores promedios de altura de planta a los 45 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	45,54	9	5,69	7,04	0,0003
Bloque	41,51	2	13,84	5,83	0,0035
Bioles	13,69	2	6,84	8,46	0,0026
Dosis	29,27	2	14,64	18,10	0,0001
Bioles * Dosis	2,58	4	0,65	0,80	0,5418
Testigo vs Resto	41,29	1	41,29	17,39	0,0003
Error	14,56	18	0,81		
Total	103,24	29			
CV %	2,13				

Cuadro 13. Valores promedios de la variable altura de planta a los 60 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	65,84	64,89	65,47	196,20	65,40
T2		600 cc	66,48	66,54	64,78	197,80	65,93
T3		900 cc	66,78	68,78	66,28	201,84	67,28
T4	Porcinaza	300 cc	64,24	63,78	64,12	192,14	64,05
T5		600 cc	67,31	67,42	65,58	200,31	66,77
T6		900 cc	67,99	67,54	69,12	204,65	68,22
T7	Cuyaza	300 cc	65,57	64,21	64,87	194,65	64,88
T8		600 cc	66,47	67,45	66,24	200,16	66,72
T9		900 cc	69,78	71,36	69,75	210,89	70,30
T10	Testigo		64,23	63,89	64,55	192,67	64,22
$\Sigma$			664,69	665,86	660,76	1,991,31	663,77
$\bar{x}$			66,47	66,59	66,08	199,13	66,38

Cuadro 14. ADEVA de los valores promedios de altura de planta a los 60 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	84,40	9	10,55	14,64	0,0001
Bloque	17,44	2	5,81	1,58	0,2178
Bioles	6,40	2	3,20	4,44	0,0271
Dosis	65,98	2	32,99	45,77	0,0001
Bioles * Dosis	12,03	4	3,01	4,17	0,0145
Testigo vs Resto	15,46	1	15,46	4,20	0,0505
Error	12,97	18	0,72		
Total	113,05	29			
CV %	1,22				

Cuadro 15. Valores promedios de la variable diámetro de tallo a los 30 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	0,46	0,45	0,51	1,42	0,47
T2		600 cc	0,58	0,57	0,65	1,80	0,60
T3		900 cc	0,48	0,56	0,54	1,58	0,53
T4	Porcinaza	300 cc	0,54	0,66	0,58	1,78	0,59
T5		600 cc	0,56	0,64	0,56	1,76	0,59
T6		900 cc	0,57	0,54	0,68	1,79	0,60
T7	Cuyaza	300 cc	0,55	0,64	0,56	1,75	0,58
T8		600 cc	0,64	0,58	0,68	1,90	0,63
T9		900 cc	0,67	0,67	0,74	2,08	0,69
T10	Testigo		0,44	0,49	0,43	1,36	0,45
$\Sigma$			5,49	5,80	5,93	17,22	5,74
$\bar{x}$			0,55	0,58	0,59	1,72	0,57

Cuadro 16. ADEVA de los valores promedios de diámetro de tallo a los 30 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,090	9	0,01	4,54	0,0037
Bloque	0,060	2	0,02	4,09	0,0167
Bioles	0,050	2	0,02	9,64	0,0014
Dosis	0,020	2	0,010	3,77	0,0430
Bioles * Dosis	0,020	4	0,010	2,37	0,0916
Testigo vs Resto	0,050	1	0,05	9,95	0,0040
Error	0,050	18	0,0025		
Total	0,190	29			
CV %	7,90				

Cuadro 17. Valores promedios de la variable diámetro de tallo a los 45 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
Nº	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	0,78	0,75	0,74	2,27	0,76
T2		600 cc	0,84	0,82	0,80	2,46	0,82
T3		900 cc	0,88	0,87	0,89	2,64	0,88
T4	Porcinaza	300 cc	0,79	0,80	0,79	2,38	0,79
T5		600 cc	0,83	0,84	0,84	2,51	0,84
T6		900 cc	0,87	0,86	0,87	2,60	0,87
T7	Cuyaza	300 cc	0,77	0,79	0,76	2,32	0,77
T8		600 cc	0,85	0,83	0,86	2,54	0,85
T9		900 cc	0,91	0,93	0,91	2,75	0,92
T10	Testigo		0,71	0,72	0,72	2,15	0,72
$\Sigma$			8,23	8,21	8,18	24,62	8,21
$\bar{x}$			0,82	0,82	0,82	2,46	0,82

Cuadro 18. ADEVA de los valores promedios de diámetro de tallo 45 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,070	9	0,01	44,77	0,0001
Bloque	0,040	2	0,01	4,61	0,0102
Bioles	0,003	2	0,002	8,82	0,0021
Dosis	0,060	2	0,030	159,43	0,0001
Bioles * Dosis	0,004	4	0,001	5,42	0,0048
Testigo vs Resto	0,040	1	0,04	13,76	0,0010
Error	0,003	18	0,0002		
Total	0,100	29			
CV %	1,63				

Cuadro 19. Valores promedios de la variable diámetro de tallo a los 60 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	0,89	0,90	0,89	2,68	0,89
T2		600 cc	0,92	0,91	0,93	2,76	0,92
T3		900 cc	1,09	1,07	1,06	3,22	1,07
T4	Porcinaza	300 cc	0,90	0,92	0,96	2,78	0,93
T5		600 cc	0,94	0,95	0,98	2,87	0,96
T6		900 cc	1,08	1,09	1,10	3,27	1,09
T7	Cuyaza	300 cc	0,91	0,94	0,93	2,78	0,93
T8		600 cc	0,96	0,97	0,95	2,88	0,96
T9		900 cc	1,14	1,12	1,07	3,33	1,11
T10	Testigo		0,84	0,82	0,83	2,49	0,83
$\Sigma$			9,67	9,69	9,70	29,06	9,69
$\bar{x}$			0,97	0,97	0,97	2,91	0,97

Cuadro 20. ADEVA de los valores promedios de diámetro de tallo a los 60 días, en el rendimiento agronómico del cultivo de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,170	9	0,02	53,84	0,0001
Bloque	0,060	2	0,02	3,22	0,0391
Bioles	0,010	2	0,003	8,72	0,0022
Dosis	0,160	2	0,080	206,03	0,0001
Bioles * Dosis	0,0005	4	0,0001	0,31	0,8659
Testigo vs Resto	0,060	1	0,06	9,64	0,0046
Error	0,010	18	0,0004		
Total	0,240	29			
CV %	2,05				

Cuadro 21. Valores promedios de la variable rendimiento de materia verde, de orégano con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	2,40	2,35	2,33	7,08	2,36
T2		600 cc	2,54	2,45	2,35	7,34	2,45
T3		900 cc	2,92	2,90	2,88	8,70	2,90
T4	Porcinaza	300 cc	2,43	2,55	2,56	7,54	2,51
T5		600 cc	2,53	2,60	2,63	7,76	2,59
T6		900 cc	2,87	2,78	2,81	8,46	2,82
T7	Cuyaza	300 cc	2,44	2,48	2,51	7,43	2,48
T8		600 cc	2,61	2,85	2,88	8,34	2,78
T9		900 cc	2,93	2,90	2,92	8,75	2,92
T10	Testigo		2,18	2,28	2,23	6,68	2,23
$\Sigma$			25,84	26,14	26,09	78,06	26,02
$\bar{x}$			2,58	2,61	2,61	7,81	2,60

Cuadro 22. ADEVA de los valores promedios del rendimiento de materia verde, de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	1,070	9	0,13	27,37	0,0001
Bloque	0,470	2	0,16	3,48	0,0301
Bioles	0,110	2	0,050	11,15	0,0007
Dosis	0,850	2	0,420	86,73	0,0001
Bioles * Dosis	0,1100	4	0,0300	5,79	0,0035
Testigo vs Resto	0,460	1	0,46	10,37	0,0034
Error	0,090	18	0,0049		
Total	1,630	29			
CV %	2,68				

Cuadro 23. Valores promedios de la variable rendimiento de materia seca, de orégano, con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

Tratamientos			Bloques				
N°	Bioles	Dosis cc/20 L.	Uno	Dos	Tres	$\Sigma$	$\bar{x}$
T1	Bovinaza	300 cc	0,58	0,60	0,59	1,77	0,59
T2		600 cc	0,67	0,65	0,67	1,99	0,66
T3		900 cc	0,89	0,88	0,86	2,63	0,88
T4	Porcinaza	300 cc	0,59	0,61	0,62	1,82	0,61
T5		600 cc	0,71	0,73	0,70	2,14	0,71
T6		900 cc	0,92	0,90	0,88	2,70	0,90
T7	Cuyaza	300 cc	0,61	0,65	0,64	1,90	0,63
T8		600 cc	0,74	0,75	0,78	2,27	0,76
T9		900 cc	0,91	0,90	0,94	2,75	0,92
T10	Testigo		0,45	0,55	0,52	1,52	0,51
$\Sigma$			7,07	7,22	7,20	21,49	7,16
$\bar{x}$			0,71	0,72	0,72	2,15	0,72

Cuadro 24. ADEVA de los valores promedios del rendimiento de materia seca, de orégano con la aplicación de bioles. FACIAG. UTB. 2016.

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,400	9	0,05	171,75	0,0001
Bloque	0,150	2	0,05	3,08	0,0447
Bioles	0,020	2	0,010	26,67	0,0001
Dosis	0,380	2	0,190	655,61	0,0001
Bioles * Dosis	0,0028	4	0,0007	2,37	0,0914
Testigo vs Resto	0,150	1	0,15	9,24	0,0053
Error	0,010	18	0,0003		
Total	0,560	29			
CV %	3,23				



Anexo 2: Análisis de suelo.

**LABONORT**  
 LABORATORIOS NORTE  
 Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DE PROPIETARIO</b>		<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>	
Nombre:		Provincia:	Carchi
Ciudad:		Cantón:	Montúfar
Teléfono:	0993930932	Parroquia:	
Fax:		Sitio:	
<b>DATOS DEL LOTE</b>		<b>DATOS DE LABORATORIO</b>	
Sitio:		Nro Reporte.:	5584
Superficie:		Tipo de Análisis:	Completo
Número de Campo:	M 1	Muestra:	Suelo M 1
Cultivo Actual:		Fecha de Ingreso:	2014-08-08
A Cultivar:		Fecha de Reporte:	2014-08-13

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION					
N	63.65	ppm	[Barra de interpretación]					
P	100.22	ppm	[Barra de interpretación]					
S	41.38	ppm	[Barra de interpretación]					
K	0.59	meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
Ca	9.56	meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
Mg	4.37	meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
			BAJO	MEDIO	ALTO			
Zn	17.15	ppm	[Barra de interpretación]					
Cu	6.68	ppm	[Barra de interpretación]					
Fe	862.2	ppm	[Barra de interpretación]					
Mn	75.20	ppm	[Barra de interpretación]					
			BAJO	MEDIO	ALTO			
B	0.47	ppm	[Barra de interpretación]					
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO		
			0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0
pH	5.14		[Barra de interpretación]					
			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino	
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
Al		meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
Na		meq/100 ml	[Barra de interpretación]					
			BAJO	MEDIO	ALTO			
Ce	0.540	mS/cm	[Barra de interpretación]					
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino		
MO	6.70	%	[Barra de interpretación]					
			BAJO	MEDIO	ALTO			

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clases de Textura (%)			Clase Textural	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
2.19	7.41	23.61	14.52			47.60	39.60	12.80	FRANCO

Dr. Quim. Edison M. Miño M.  
 Responsable Laboratorio *[Firma]*

**LABORATORIOS NORTE**  
 LABORONORTE  
 IBARRA - ECUADOR  
 AV. CRISTÓBAL DE TROYA Y JAIME ROLDOS IBARRA

**Anexo 4: Figuras.**



Figura 1. Toma de muestra de suelo.



Figura 2. Colocación de sustrato en bandejas.



Figura 3. Semillas certificadas.



Figura 4. Plántulas ya listas para la siembra.



Figura 5. Colocación de letreros.



Figura 6. Monitoreo de plagas y enfermedades.



Figura 7. Control de malezas.



Figura 8. Aplicación de bioles.



Figura 9. Cosecha de orégano.



Figura 10. Altura de planta.



Figura 11. Diámetro de tallo.



Figura 12. Peso de orégano fresco.



Figura 13. Secado de orégano.



Figura 14. Peso de orégano seco.