

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**CARRERA**

**INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA**

**TEMA:**

**“RESPUESTAS DEL USO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO  
DE COL BAJO CUBIERTA EN LA ZONA DE MOCACHE”**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE  
INGENIERA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA**

**AUTORA:**

**JESSICA MARIBEL TAPIA YEPEZ**

**DIRECTOR:**

**ING. AGR. M. SC. MILCIADES FERNANDEZ**

**QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR**

**2014**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN HORTICULTURA Y  
FRUTICULTURA**

**TEMA:**

**“RESPUESTAS DEL USO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO  
DE COL BAJO CUBIERTA EN LA ZONA DE MOCACHE”**

**TESIS DE GRADO**

**Presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de  
Ciencias Agrarias como requisito previo a la obtención del  
Título de Ingeniera En Horticultura Y Fruticultura**

**APROBADO POR EL TRIBUNAL**

**Ing. Agr. M.S.c. Alfonso Vasco Medina  
Presidente del Tribunal de Tesis**

**Econ. Flavio Ramos,  
Miembro del Tribunal de Tesis**

**Ing. Agr. M.S.c Ignacio Sotomayor  
Miembro del Tribunal de Tesis**

## **AUTORIA**

El Autor certifica que los criterios y opiniones vertidas en la presente investigación **“RESPUESTAS DEL USO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN LA ZONA DE MOCACHE”** son de exclusiva responsabilidad del autor.

**Jessica Maribel Tapia Yépez**

## **CERTIFICACION**

Ing. Agr. M.Sc. **Milciades Fernandez**, Docente de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad Técnica estatal de Quevedo, certifico que la Egresada **Jessica Maribel Tapia Yépez**, realizo la Tesis de Grado previo a la Obtención del Título de Ingeniera en Horticultura y Fruticultura, titulada **“Respuestas Del Uso De Abonos Orgánicos En El Cultivo De Col Bajo Cubierta En La Zona De Mocache”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Agr. M.Sc. Milciades Fernández  
**Director de Tesis**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dejar constancia de mi reconocimiento especial y gratitud a las siguientes personas e instituciones:

- A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a la Facultad de Ciencia Agraria por su acogida en este caminar.
- A la Escuela de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura, por formar nuevos profesionales
- Al Ing. M.Sc. Milciades Fernández, mi Director de Tesis, quién me apoyó en el transcurso de la presente investigación para obtener mi meta propuesta
- Al Econ. Flavio Ramos por su apoyo desinteresado y la oportunidad brindada para el desarrollo de esta investigación
- A los señores Miembros del Tribunal de Calificación de Tesis al Ing. Agr. M.Sc. Alfonso Vasco Medina, al Econ. Flavio Ramos y al Ing. Agr. M.S.c. Ignacio Sotomayor, por sus consejos y valiosas observaciones durante el desarrollo de esta investigación
- A mis catedráticos ejemplos del saber y a mis compañeros, amigos por darme su amistad y apoyarme, para seguir adelante durante esta etapa de vida como universitaria y concluir una de mis metas más anheladas.
- Una gran amiga la Ing. Deysi Zambrano que me ha guiado y empujado hasta la culminación de mi tesis.

## **DEDICATORIA**

De todo corazón a mis padres Carlos Tapia, Bella Yépez y a mi compañero y esposo Guillermo Vera Nivelá símbolo de nobleza, perseverancia y amor que dedican cada día todo su esfuerzo para lograr en mí este triunfo esperado, a mis puntos de apoyo mis hijos Jordana Tapia y Sebastián Vera, a mis compañeros de estudio que han sido un ejemplo a seguir, quienes me supieron apoyar en todo momento para poder finalizar una de las metas propuestas en mi vida.

**JESSICA TAPIA YEPEZ**

## INDICE

CONTENIDO	PAGINAS
<b>I. Marco Contextual de la Investigación</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introducción .....	1
1.2 Problematización .....	3
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 General .....	5
1.4.2 Específico.....	5
1.5 Hipótesis.....	6
<b>II. MARCO TEORICO</b> .....	<b>7</b>
2.1 Fundamentación Teórica .....	7
2.1.1 Importancia.....	7
2.1.2 Origen.....	7
2.1.3 Taxonomía.....	8
2.1.4 Exigencias Ecológicas del Cultivo .....	8
2.1.4.1 Temperatura .....	8
2.1.4.2 Aguas .....	9
2.1.4.2 Suelo .....	9
2.1.5 Plagas y Enfermedades.....	9
2.1.5.1 Plagas .....	9
2.1.5.2 Enfermedades .....	10
2.1.6 Abonos .....	10
2.1.6.1 Humus .....	11
2.1.6.2 Bocashi.....	12
2.1.6.3 Fertilización química.....	14

2.1.7 Invernadero .....	15
<b>III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>16</b>
3.1 Materiales y Métodos.....	16
3.1.1 Localización.....	16
3.1.2 Características Agroclimáticas .....	16
3.1.3 Material Genético .....	16
3.1.4 Factor en Estudio .....	16
3.1.5 Tratamientos .....	17
3.2 Diseño Experimental.....	18
3.2.1 Esquema del análisis de variancia .....	18
3.2.2 Delineamiento experimental .....	19
3.3 Manejo del Experimento .....	19
3.3.1 Preparación del suelo.....	19
3.3.2 Semillero .....	19
3.3.3 Trasplante .....	19
3.3.4 Raleo .....	19
3.3.5 Fertilización .....	19
3.3.6 Riego .....	20
3.3.7 Control de Malezas.....	20
3.3.8 Control de Insectos Plagas y Enfermedades .....	20
3.3.9 Control Orgánico .....	20
3.3.10 Control Químico .....	20
3.3.11 Cosecha .....	21
3.4 Datos tomados y forma de evaluación.....	21
3.4.1 Altura de planta al momento del trasplante .....	21
3.4.2 Altura del repollo .....	21
3.4.3 Ancho y longitud de la hoja .....	21
3.3.4 Raleo .....	21
3.4.4 Diámetro del repollo .....	21

3.4.5 Vigor .....	22
3.4.6 Número de plantas cosechadas por parcela .....	22
3.4.7 Rendimiento .....	22
<b>IV RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>23</b>
4.1 Resultados.....	23
4.1.1 Altura de planta al momento del trasplante .....	23
4.1.2 Altura de planta al momento de la cosecha.....	23
4.1.3 Ancho y longitud de la hoja .....	23
4.1.4 Vigor .....	27
4.1.5 Número de plantas cosechadas .....	27
4.1.6 Rendimiento .....	31
4.2 Discusión .....	31
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>
5.1 Conclusiones .....	33
5.2 Recomendaciones .....	33
<b>VI BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>35</b>
<b>VII ANEXO.....</b>	<b>39</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Promedios de altura de planta al momento de trasplante en respuestas al uso de abonos orgánicos en el cultivo de col bajo cubierta en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013 .....	24
<b>Cuadro 2.</b> Promedios de altura de repollo a la cosecha en respuestas al uso de abonos orgánicos en cultivo bajo cubierta en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013.....	25
<b>Cuadro 3.</b> Promedios de ancho y longitud de las hojas en el cultivo de col bajo cubierta en respuestas al uso de abonos orgánicos en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013 .....	26
<b>Cuadro 4.</b> Promedios de vigor en el cultivo de col bajo cubierta en respuestas al uso de abonos orgánicos en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013.....	28
<b>Cuadro 5.</b> Promedios de número de plantas cosechadas en las respuestas del uso de abonos orgánicos en el cultivo de col bajo cubierta en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013.....	29
<b>Cuadro 6.</b> Promedios de rendimiento del cultivo de col bajo cubierta en respuestas al uso de abonos orgánicos en la zona de Mocache, Provincia de Los Ríos, 2013.....	30

## RESUMEN

El presente Trabajo se estableció en el umbráculo de la Finca “La María” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) ubicada en el Km 7 de la vía Quevedo-El Empalme, situada en las coordenadas geográficas 79°28' longitud Occidental y 01° 06' de latitud Sur a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar. El umbráculo consta con 400 m<sup>2</sup> destinados a la investigación de los estudiantes, de los cuales 177.12 m<sup>2</sup> fueron utilizados en este proyecto

El experimento tuvo como objetivo Determinar la eficiencia de los abonos orgánicos sólidos (humus y bocashi) en el cultivo de col. Se estudiaron los tratamientos en número de 8 que fueron conformados por los dos abonos orgánicos (Humus y Bocashi) aplicados en tres dosis distintas cada uno y dos testigos (químico y sin nada). El diseño utilizado fue Bloques Completos al azar (BCA) con 8 tratamientos en los que se incluyeron 2 testigos en tres repeticiones, donde se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. El Humus se utilizó dosis de 2, 4 y 6 Tm/ha, el Bocashi en dosis 1.26, 2.52 y 3.75 Tm/ha y el testigo químico 2.08 Tm/ha (50 gr/pl)

De acuerdo a los datos obtenidos en la presente investigación donde se estudiaron las respuestas del uso de abonos orgánicos en el cultivo de col bajo cubierta se demostró que al aplicar Bocashi 1.26 Tm/ha, se obtuvo la mayor altura de repollo mostrándose superior a los demás tratamientos.

En la variable ancho de hojas, sobresalió el fertilizante químico 10-30-10 (testigo), en cuanto a la longitud de la hoja resaltó la aplicación de testigo sin ningún fertilizante. En el carácter Vigor, el Bocashi 3.75 Tm/ha sobresalió, en

cambio el fertilizante químico 10-30-10 se destacó en adaptación. El fertilizante químico (10-30-10) mostró efecto positivo y significativo en lo que respecta a rendimiento de la col y La aplicación de humus en dosis de 6,0 Tm/ha y la de bocashi en dosis de 3,75 Tm/ha, presentaron mayor Número de Plantas Cosechadas.

## SUMMARY

This experiment was set out in the shelter of the farm " La María " property of the State Technical University Quevedo (UTEQ) located at Km 7 Quevedo-El Empalme, located at the geographical coordinates 79 ° 28 ' West longitude and 01 ° 06 'South latitude at an altitude of 120 m above sea level. The shade house has 400 m<sup>2</sup> for research students, of which 177.12 m<sup>2</sup> were used in this Project

The tube experiment aimed Determine the efficiency of solid organic fertilizer (humus and bocashi) in cabbage crop. Treatment number 8 that were formed by the two organic fertilizers (Bocashi Humus) applied at three different doses each and two controls were studied (chemical and nothing). The design was randomized complete block (BCA) with 8 treatments in which two witnesses were included in three replicates, where the Tukey test was employed to 95 % probability. Humus doses of 2,4 and 6 Tm/ha, the dose Bocashi 1.26, 2.52 and 3.75 Tm/ha and the chemical control 2.08 Tm/ha (50 gr/pl)

According to the data obtained in this investigation where responses the use of organic fertilizers in the cultivation of cabbage under cover were studied showed that applying Bocashi 1.26 Tm/ha, the highest mountain of cabbage was obtained showing superior to others treatments. In the variable width of sheets, excelled chemical fertilizer 10-30-10 (testigo) in terms of the length of the sheet applying highlighted control without any fertilizer. In Vigor character, Bocashi 3.75 Tm/ha excelled, however chemical fertilizer (10-30-10) I stand out in adaptation. 10-30-10 chemical fertilizer showed significant positive effect in terms of performance and Cabbage Applying humus in doses of 6.0 Tm/ha and bocashi at doses 3.75 Tm/ha. They had a higher number of Harvested Plants.

## I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACION

### 1.1 Introducción

Dentro de la producción orgánica, las hortalizas son el producto más importante a nivel de consumo mundial (Payne, 1997). La demanda por estos productos se ha incrementado por la creciente conciencia del riesgo que implica para los consumidores y sus familias, del consumo de alimentos donde se abuse en el uso de productos químicos. Este riesgo se considera aún mayor en el caso de las hortalizas por ser muchas de ellas de consumo fresco (Rodríguez y Soto, 1995).

La horticultura en el Ecuador ha crecido particularmente a partir de la década de los años 90 debido a que los hábitos alimenticios de la población han cambiado positivamente hacia un mayor consumo de hortalizas en su dieta diaria y a sus exportaciones, desarrollando la industrialización de algunos productos hortícolas especialmente al mercado externo (CORPEI, 2004).

Esta nueva alternativa brinda muchos beneficios tanto a productores como a consumidores. La producción orgánica brinda la oportunidad de mejorar el suelo, reducir su contaminación y garantizar el consumo de un producto ciento por ciento natural, saludable y nutritivo.

La col (***Brassica oleracea***), es una planta rica en vitaminas y minerales, verdura que influye en la dieta diaria del consumidor, por todas sus propiedades culinarias y nutricionales, mediante técnicas creadas por el hombre. Esta verdura, se la describe como una planta anual muy apetecible para el consumo humano como para el forraje (SUQUILANDA, 1996).

CAMBAL, F. 2014. La producción orgánica de alimentos es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores. Los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que hace más sostenible la vida

económica de los mismos y de la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

Es importante conocer que los productos orgánicos tienen mejores precios en los mercados internacionales; pues se paga por ello entre el 25 y 50% más que los productos logrados con tecnología convencionales, incluso en los mercados nacionales ya se ha empezado a reconocer la calidad de este tipo de productos.

No es lo mismo hablar de materia orgánica que de abonos orgánicos, ni bioabonos. Por lo general la materia orgánica se refiere a los desperdicios no procesados, incluyendo las heces fecales frescas de los animales; los abonos orgánicos se refieren a esos desperdicios pero procesados los cuales son fáciles de mineralizar; los bioabonos son aquellos procesados con microorganismos especializados. El abono orgánico es un método natural para mantener e incrementar la fertilidad del suelo (Enríquez, G. 2010).

AGROCONNECTION, 2013. Los altos costos de producción, la contaminación del medio ambiente, y salud de los productores y consumidores, así como las exigencias de los mercados nacionales e internacionales, han hecho sentir a los agricultores y profesionales del sector agropecuario, la necesidad de un cambio en el manejo de los cultivos y en nuestro caso del cultivo de la col, que conduzcan en nuestro caso a una reducción paulatina de los agroquímicos y un cambio hacia una agricultura orgánica donde se produzcan utilizando las fuerzas de la naturaleza y con ellos recuperan los equilibrios naturales en la microflora del suelo, la entomofauna y en la vida microbiana.

El cultivo de la col (***Brassica oleracea***), en nuestro país es una de las hortalizas que ocupa un sitio de gran importancia en la alimentación humana, por el contenido de vitaminas A, V, C, carbohidratos y minerales. Es una de las

especies hortícolas más antiguas de Grecia y Roma (HUERRES, Y CARBALLO, 2013).

SANCHEZ, C. (2003) La lombricultura por su parte es una herramienta para incorporar tecnología, que se acerca cada día más a lo natural como el humus de lombriz que es una medida de conservación de suelo y para incorporar ciertos elementos al manejo de la agricultura de nuestro país y sobretodo todo de nuestra provincia.

El bocashi es un abono orgánico completo que posee muchos nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos, además es un abono de producción rápida (no más de 3 semanas) y de fácil asimilación por las raíces de las plantas pudiendo convertirse tan competitivo como los productos químicos y obtener igual o mejor rentabilidad.

## **1.2 Problematicación.**

La población rural de bajos recursos económicos depende de la agricultura y de otras actividades relacionadas con ella para obtener su sustento.

En consecuencia, para obtener resultados importantes en la reducción de la pobreza, la inversión nacional y la ayuda externa deberían concentrarse en las zonas rurales, donde se concentra la mayoría de la población de escasos recursos, y en la agricultura, que es la base de su supervivencia.

El uso de agroquímicos en la producción de cultivos perennes permite lograr mayores rendimientos, sin embargo, con el andar del tiempo se ha demostrado que estos han ocasionado serios deterioros ecológicos; lo cierto es, que las grandes promesas de los agroquímicos se transformaron en grandes problemas, se evidencia envenenamientos agudos entre los agricultores, su familia y los consumidores de productos provenientes del campo, habiéndose llegado a correlacionar el uso de plaguicidas con la presencia de enfermedades

como el cáncer, afecciones hepáticas y renales, trastornos nerviosos, entre otros.

Para poder aumentar la producción había que aumentar notablemente la aplicación de insumos agrícolas. Como las plantas se alimentan de nutrientes del suelo generando crecimiento según la disponibilidad de estos nutrientes, se empezó a utilizar fertilizantes sintéticos en grandes cantidades. A parte de una mayor producción, el uso de estos fertilizantes tiene varias desventajas. Los nutrientes aplicados no siempre realizan intercambio con el suelo, y una gran parte de ellos se pierde por desgaste en el suelo y por liberación al aire, pudiendo causar además efectos negativos en el agua y en consecuencia en los arroyos y ríos.

La concentración inadecuada de ciertos nutrientes en el agua causa un crecimiento anormal de las plantas y animales, provocando problemas en el ecosistema.

Hasta hace poco se conoce que los países en vías de desarrollo no tienen los fondos necesarios para mantener sus recursos naturales o mejor dicho su sistema ecológico intacto. La prioridad ha sido la producción de alimentos para una población cada día más grande, esto ha significado una lucha de la tecnología en contra de la naturaleza.

Los efectos negativos de esta forma de agricultura, poco a poco están cambiando el concepto de la producción agrícola. El consumidor ha empezado a reclamar productos sanos, ecológicos, y demanda la protección del medio ambiente. Ahora se sabe, que solamente una integración hacia las condiciones naturales va a permitir una producción ecológicamente sana, económicamente rentable y permanente.

Los conceptos de la agricultura orgánica aseguran estabilidad de la producción agrícola sin causar daños irreparables al suelo, los seres humanos, medio ambiente y ahorro de recursos económicos.

### **1.3. Justificación**

La fertilización con abonos orgánicos, permite disminuir la aparición de enfermedades causadas por el manejo inadecuado de productos químicos utilizados en hortalizas, además que contribuyen al cuidado del ambiente, de los suelos, y al mejoramiento de la calidad de vida.

Los productos químicos requieren mayores inversiones económicas, incrementen riesgos para la salud de los agricultores y consumidores; por tanto, es más adecuada la utilización de abonos orgánicos, que por sus características necesitan de una menor inversión, conservan y mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Estos antecedentes justifican la realización de la presente investigación.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1 General:**

- Determinar la eficiencia de los abonos orgánicos sólidos (humus y bocashi) en el cultivo de col

#### **1.4.2 Específico:**

- Estudiar el comportamiento agronómico del cultivo de col sembrado bajo cubierta.
- Establecer el tratamiento de nutrición orgánica que presenta mayor respuesta en el cultivo del repollo.

## **1.5 Hipótesis**

La fertilización de la col con abonos orgánicos sólidos, permite obtener repollos de tamaños adecuados y aceptables.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Fundamentación Teórica

#### 2.1.1 Importancia de la col

En los últimos años en el Ecuador, como en otros países del sur del continente, la Agricultura Orgánica ha empezado a tomar importancia como una alternativa tecnológica válida frente a la llamada agricultura convencional. La Agricultura Orgánica en nuestro país aparece como una alternativa tecnológica cuyos principios se sustentan en los más recientes logros de las ciencias ecológicas y agrícolas occidentales. (SUQUILANDA, M. 2013).

Según Harts et al., (2000), la contaminación del agua, del suelo con nitratos provenientes de los fertilizantes ha sido reconocida como una consecuencia ambientalmente seria, en áreas de agricultura intensiva, en muchas partes del mundo.

Es también destacable la importancia social del cultivo de hortalizas por los elevados requerimientos de mano de obra que demandan su proceso productivo; aún cuando las explotaciones se lleven a cabo en pequeños espacios de terrenos. Por otro parte las hortalizas constituyen un grupo de plantas alimenticias de alto valor nutritivo, principalmente por el aporte de vitaminas y minerales y por su delicado sabor. En general contribuyen a la obtención de una dieta balanceada y completa (SUQUILANDA, M. 2013)

#### 2.1.2 Origen

La col tiene su origen en Europa y es considerada una planta muy digestiva. Esta planta bianual que forma unos cogollos de hojas muy apretadas durante el primer año y florece en el segundo. Es una planta perteneciente a la familia de las Crucíferas y su nombre botánico es (*Brassica oleracea*). Popularmente también se la conoce como “repollo” y a la variedad de hoja roja como col

lombarda. La variedad se clasifica, de forma general, en dos grupos según el tipo de hoja, con una segunda clasificación dependiendo de la época de recolección. Las variedades de primavera/verano tienen un crecimiento más rápido que las de otoño/invierno (HERRERA, L. 1997)

### 2.1.3. Taxonomía:

**Familia:** Crucíferas

**Nombre científico:** *Brassica oleracea*

**Otras especies y variedades:** *Brassica oleracea viridis* (col común, col rizada o de Milán); *Brassica oleracea capitata* (lombarda o col roja); *Brassica oleracea itálica* (brécol o brócoli); *Brassica oleracea acephala* (berza); *Brassica oleracea gemmifera* (col de Bruselas); *Brassica oleracea botrytis* (coliflor) (SMITH, 2007).

Natureduca, (2013). Las coles en sus diferentes variedades, son hortalizas sumamente apreciadas y populares por sus hojas, tanto como alimento humano como para forraje. Rara es la huerta familiar que no la incluya en sus cultivos ordinarios.

### 2.1.4. Exigencias Ecológicas del Cultivo

#### 2.1.4.1 Temperatura

HERRERA, L (1997), menciona que la col (***Brassica oleracea***) prefiere ambientes frescos, pero se adapta fácilmente a climatologías diversas. En cuanto a la temperatura, las variedades de primavera/verano son resistentes a las altas temperaturas y las de otoño/invierno a bajas temperaturas, habiendo algunas que resisten los -10°C.

Según, INFOAGRO (2013), la temperatura óptima germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento de cultivo se requieren temperaturas entre

los 14-18°C por el día, 5-8° C por la noche, pues la col exige que haya diferencia de temperatura entre el día y la noche.

#### **2.1.4.2 Aguas**

La col, es una planta muy sensible a la sequía, necesita la presencia de una humedad constante en el suelo. (SEYMOUR, 1978).

#### **2.1.4.2 Suelo**

Las coles crecen prácticamente en cualquier sitio, pero en las regiones muy calurosas solo lo hacen en el otoño e invierno resisten heladas de hasta -7°C: por debajo de esta temperatura es mejor almacenarlas. Son plantas muy ávidas y prefieren un suelo bueno, con abundancia de materia orgánica, de nitrógeno y de cal. (SEYMOUR, 1978).

Requiere suelo de textura media, frescos y ricos con buen drenaje. No tolera los suelos ácidos y es medianamente resistente a la salinidad. Las coles prefieren un suelo fértil, bien drenado que retengan la humedad, pero firme. (POLLOCK. M, 2007, Y HERRERA. L. 1997)

#### **2.1.5. Plagas y Enfermedades**

##### **2.1.5.1 Plagas**

SEYMOUR. (1978) Indica que las plagas que afectan al cultivo de con son muchas y muy virulentas, mencionando las siguientes

Polilla de la col (*Plutella xylostella*)

Pulguilla de la col (*Phyllotreta spp. y otras*)

Mariposa de la col (*Pieris brassicae y Pieris rapae*)

Mosca de la raíz de la col (*Phorbia brassicae*)

Hernia de la col (*Ceutorhynchus pleurostigma*)

Gorgojo de la col (*Otiorhynchus spp*)

Gusano gris (*Agrotis segetum, Noctua pronuba*)

### 2.1.5.2 Enfermedades

Según. UCO, (2013) las enfermedades que pueden atacar a la col son:

- Alternaría (*Alternaría brassicae Berk*).-Los síntomas de esta enfermedad se manifiestan en forma de manchas negras de un centímetro aproximadamente de diámetro, con anillos concéntricos de color más fuerte.
- Mildiú (*Peronospora brassicae*), el hongo causal de la enfermedad que provoca pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa. A la vez, se forma una pelusilla de color blanco grisáceo por el envés de las hojas.
- Hernia o potra de la col (*Plasmodiophora brassicae*).-Esta enfermedad ataca a las raíces que se ven afectadas de grandes abultamientos o protuberancias, como consecuencia de atrofiamientos que sufren los vasos conductores. La parte aérea no se desarrollan y las hojas se marchitan.

### 2.1.6. Abonos

Inevitablemente el abono tiene su origen en fuentes orgánicas, mientras que el fertilizante puede proceder tanto de fuentes orgánicas como de fuentes inorgánicas. Las sustancias orgánicas son aquellas que resultan de la descomposición de restos de plantas o animales y de los productos residuos de animales. Los fertilizantes orgánicos concentrados tienen un papel único y, sin duda, su utilización en el huerto familiar puede ser complementaria a la de los fertilizantes inorgánicos. (POLLOCK. M, 2007)

Utilizar como insumos los recursos que posee el propio campesino y dar un uso óptimo a la fuerza de trabajo familiar, significa un verdadero aporte al esfuerzo por la superación de la pobreza en el ámbito rural peri-urbano. Pero, además, está significando, en forma creciente, una nueva alternativa comercial, tanto en el mercado interno como en especial para el internacional, más sensible hasta ahora frente a los problemas de contaminación de los alimentos y, consecuentemente, cada vez más exigente al respecto. (NASS.L, 1998).

#### **2.1.6.1 Humus**

Se llama humus a las sustancias orgánicas que resultan de la descomposición de materia orgánica vegetal bajo la acción de los microorganismos del suelo. El humus aumenta la capacidad de retención de humedad del suelo, aporta elementos minerales tales como el nitrógeno, fósforo, potasio y oligoelementos, también aumenta la actividad biológica del suelo. Este aumenta la capacidad de cambio de iones del suelo al unirse con la arcilla para formar el complejo arcilloso-húmico. (GUERRERO. A, 1990)

GONZALO. C, (2013) Se conoce como humus a la capa superior del suelo, producto de transformaciones. Su color es oscuro, contiene básicamente carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, y contribuye a la agregación del suelo. Se trata de un medio vivo en el que hay una intensa acción microbiana con una alta capacidad de intercambio catiónico lo cual le permite retener nutrientes. Está compuesto de una mezcla de productos de origen sobretodo vegetal, pero también, en pequeña parte, animal, en diferentes fases de descomposición.

DANIELS, (2013) El humus tiene, por tanto, un buen número de propiedades físico-químico-biológicas de gran interés para la conservación de los suelos y para la producción agrícola que pueden resumirse en las siguientes:

- Facilita la porosidad, favoreciendo la aireación y el drenaje de los suelos

- Gran poder de retención de agua, reduciendo la evaporación
- Dificulta la erosión de los suelos por poder de agregación
- Incrementa la reserva de elementos nutritivos
- Sirve de soporte de microorganismos
- Mantiene el fósforo en estado asimilable para las plantas
- Favorece la formación y desarrollo de las raíces y la absorción de nutrientes

CORPEI. (2012). El Humus es el estado más avanzado en la descomposición de la materia orgánica y ayuda a mejorar las condiciones físico-químicas del suelo.

#### **2.1.6.2 Bocashi**

El Bocashi resulta de la fermentación de los desechos orgánicos de origen vegetal y animal al que pueda enriquecerse con la adición de roca fosfórica, cal agrícola y agente microbiológica (SUQUILANDA, 1995)

El Bocashi es el producto de la fermentación de desechos tales como cascarilla y polvillo de arroz, banano, hortalizas, frutas, pulpa de café, carbón, estiércol de animales, desechos de camarón y pescado. Cal o caliza, roca fosfórica, melaza, agua y microorganismos activadoras de la fermentación (levadura o microorganismos eficientes (INFOJARDIN, 2013).

CABRERA. I. (2007). Muchas personas confunden la finalidad del bocashi, el bocashi no es un abono, solo es un acelerador del compostaje y promotor de desarrollo de microorganismos buenos en el compost. Debido a que tiene una gran cantidad de microorganismos si se emplea directamente en el suelo puede provocar el desarrollo de enfermedades en las plantas. Por la gran cantidad de microorganismos es persistente en el suelo

De este abono la planta utiliza, en primera instancia los efluentes líquidos resultantes del proceso fermentativo que son ricos en nutrientes, el resto de

materiales orgánicos terminan de descomponerse en el suelo y mientras esto sucede se genera emisiones lentas de CO<sub>2</sub>, al ambiente, las que son captadas por las planta durante el proceso fotosintético, aumentando de esta manera su capacidad productiva. (SICA, 2013).

CYBEROLIMPIADAS. (2013). Además suministra órganos compuestos (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes) directamente a las plantas y al mismo tiempo activa el micro y el macro organismos benéficos durante el proceso de fermentación. También ayuda en la formación de la estructura de los agregados del suelo. El Bokashi se puede preparar en corto tiempo y no produce malos olores ni moscas. No se forman gases tóxicos ni malos olores.

El volumen producido se puede adaptar a las necesidades. No causa problemas en el almacenamiento y transporte. Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades. El producto se elabora en un periodo relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días). El producto permite ser utilizado inmediatamente después de la preparación, bajo costo de producción. Alvear, C, 2013)

**Composición química del bokashi sólido:** Según, (PRODUCCION DEL BOCASHI, 2013) Su composición es la siguiente

Nitrógeno:	1,23%
Fosforo:	2,98%
Potasio:	1,05%
Calcio:	9,45%
Magnesio:	0,62%
Zinc:	274ppm
Boro:	5,34ppm
Cobre:	234ppm

Hierro:	11975ppm
Manganeso:	345ppm
Sodio:	0,062%
Azufre:	591,3%
Carbono:	12,4%
Humedad:	33,56%
Relación	C/N: 10,1
Materia Orgánica:	21,33ppm.

No se debe aplicar agua una vez iniciado el proceso de fermentación. El abono se puede almacenar hasta 6 meses lejos de la humedad y sol. Cuando se aplique, se debe tener cuidado que el abono no contacte directamente con la raíz ni tallo de las plantas, porque puede causarle quemaduras. Por eso, el abono debe quedar a 10 ó 15 cm del tallo mezclado con tierra (CYBEROLIMPIADAS. 2013).

### **2.1.6.3 Fertilización Química**

NAVARRO. B. 2008. Las plantas para su metabolismo necesitan del Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio, y en menor extensión de Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg). Además, necesita pequeñas cantidades de los siguientes nutrientes, denominados elementos traza: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn) Cloro (Cl) y Molibdeno (Mo).

La agricultura es un conjunto de intervenciones humanas que modifican los ecosistemas, para maximizar la producción deseada y minimizar las pérdidas de energía a lo largo de las cadenas tróficas (Villalobos, 2008, p. 20-23). Una de estas intervenciones lo constituye la nutrición del cultivo, ya que en ésta es necesario suplir las necesidades de nutrientes de los cultivos para asegurar que se tendrá una buena producción.

ORTIZ.G. (2004) Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan al suelo los nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas. Los fertilizantes son productos químicos, naturales o industrializados que se administran a las plantas con la intención de optimizar su crecimiento.

Los fertilizantes son de un tipo de sustancia, en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo. (Fertilizantes Químicos, 2013)

### **2.1.7. Invernadero**

MENDEZ, (2004). En las condiciones de estudio se denomina como una instalación rural o urbana, para cubrimiento y protección de un área especialmente destinada a la producción agrícola y también para procesos de almacenamiento agroindustriales. Como características especiales debe permitir el paso de la luz. La función primaria de un invernadero consiste, entre otras, en la germinación de semillas y especies delicadas. La Productividad, puede llegar a ser hasta 10 veces superior a la obtenida a campo abierto con los sistemas convencionales de mecanización y riego. Este aumento se explica por varias razones, como al establecer una mayor cantidad de plantas por unidad de superficie que a campo abierto, se obtiene mayor cantidad de producto.

Las plantas se desarrollan en un ambiente protegido contra los efectos negativos de los factores ambientales presentes en el exterior del invernadero. El ambiente controlado dentro de un invernadero proporciona las condiciones apropiadas para un rápido crecimiento, acelerado el desarrollo de los cultivos. Se puede controlar la densidad de población, la cantidad, el tamaño y la calidad del producto, mediante podas de ramas, brotes y frutos. Se puede ejecutar un buen manejo del cultivo en cuanto a nutrimentos, disponibilidad de humedad y control de patógenos. (ACEA, 2013)

### III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

#### 3.1. Materiales y Métodos

##### 3.1.1. Localización

El presente experimento se estableció en el umbráculo de la Finca “La María” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) ubicada en el Km 7 de la vía Quevedo-El Empalme, situada en las coordenadas geográficas 79°28' longitud Occidental y 01° 06' de latitud Sur a una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar<sup>1</sup>.

El umbráculo consta con 400 m<sup>2</sup> destinados a la investigación de los estudiantes, de los cuales 177.12 m<sup>2</sup> fueron utilizados en este proyecto

##### 3.1.2. Características Agroclimáticas

En la zona de Quevedo-El Empalme el clima es de tipo tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25.0°C, precipitación promedio anual de 2252.2 mm, humedad relativa 84 %, heliofanía 984 horas sol/año.

##### 3.1.3. Material Genético

En la presente investigación se utilizó la semilla de Col (*Brassica oleracea*) variedad “Quintal” que es un producto de calidad con un alto porcentaje de germinación y muy utilizada en esta zona.

##### 3.1.4. Factor en Estudio

Se estudió un solo factor, constituido por los fertilizantes orgánicos (Humus y Bocashi)

---

<sup>1</sup> Datos tomados de la Estación Meteorológica Pichilingue INAMHI Serie Multianual 1971- 2000

### 3.1.5. Tratamientos

Los tratamientos en número de 8, fueron conformados por los dos abonos orgánicos aplicados en tres dosis distintas cada uno y dos testigos como se detallan a continuación:

TRATAMIENTOS	DOSIS	FRECUENCIA		
		1 DIA	20 DIAS	45 DIAS
T1	Humus 2 Tm/ha (48.08gr/pl)	16.03gr/pl	16.03gr/pl	16.03gr/pl
T2	Humus 4 Tm/ha (96.15 gr/pl)	32.05gr/pl	32.05gr/pl	32.05gr/pl
T3	Humus 6 Tm/ha (144.23 gr/pl)	48.08gr/pl	48.08gr/pl	48.08gr/pl
T4	Bocashi 1.26 Tm/ha (30gr/pl)	10gr/pl	10gr/pl	10gr/pl
T5	Bocashi 2.52 Tm/ha (60gr/pl)	20gr/pl	20gr/pl	20gr/pl
T6	Bocashi 3.75 Tm/ha (90gr/pl)	30gr/pl	30gr/pl	30gr/pl
T7	Testigo (sin nada)	0	0	0
T8	Testigo 2.08Tm/ha (10-30-10) (50gr/pl)	0	20gr/pl	30gr/pl

### 3.2. Diseño Experimental

El diseño utilizado fue Bloques Completos al azar (BCA) con 8 tratamientos en los que se incluyeron 2 testigos en tres repeticiones. Cada repetición constó con 8 parcelas de 25 plantas cada una, utilizando 9 plantas centrales como parcela útil.

#### 3.2.1. Esquema del análisis de variancia

Fuente de variación	G. L.	S. C	C.M.	F.c.	F Tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	2					
Tratamientos	7					
Error experimental	14					
Total	23					

Todas las variables fueron sometidas al análisis de variancia y para determinar las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

#### 3.2.2. Delineamiento experimental

Forma de la Parcela:	rectangular
Hileras por parcela:	5
Hileras por parcela útil:	3
Distancia entre hileras:	0,6 m
Distancia entre plantas:	0,4 m
Distancia entre parcelas:	0.6 m
Número de plantas por hilera:	5
Número de plantas por parcela:	25
Número total de plantas del ensayo	600
Distancia entre bloques:	1.2 m
Área de cada parcela:	6 m <sup>2</sup> (3m x 2m)

Área de cada parcela útil:	2.15 m <sup>2</sup> (1.8m x 1.2m)
Área total del experimento:	177.12 m <sup>2</sup> (10.8m x 16.4m)
Área útil del experimento:	51.6 m <sup>2</sup>

### **3.3. Manejo del Experimento**

#### **3.3.1. Preparación del suelo**

El suelo fue preparado de forma manual con la ayuda de un azadón rastrillo y machete, para facilitar la elaboración de las camas

#### **3.3.2. Semillero**

Se realizó llenando fundas con tierra de la huerta la cual fue picada y humedecida un día antes de proceder a la siembra, que consto de 2 a tres semillas por orificio a una profundidad mínima de 1 centímetro.

#### **3.3.3. Trasplante**

La siembra se efectuó en forma manual a una distancia de 0,4m entre plantas y 0,6 m, entre hileras, colocando dos plantas en cada orificio.

#### **3.3.4. Raleo**

Se realizó a los 8 días después del trasplante, con la utilización de tijeras dejando la planta más vigorosa.

#### **3.3.5. Fertilización**

Estuvo acorde con los tratamientos en estudio, el humus y el bocashi fueron aplicados al momento del trasplante a los 20 y 45 días, en forma de corona. El tratamiento testigo se aplicó a los 20 días 50 g/pl de abono completo (10-30-10) y una segunda aplicación a los 45 días.

### **3.3.6. Riego**

Se realizó todos los días, durante las primeras semanas, posteriormente con una frecuencia de dos a tres veces por semana, mojando el suelo con ayuda de una manguera.

### **3.3.7. Control de malezas**

El control de malezas se efectuó durante las primeras fases. Se realizaron controles semanales en forma manual, haciéndolo superficialmente, para así evitar tocar las raíces y dañarlas y al mismo tiempo se procedió a realizar el aporque.

### **3.3.8. Control de Insectos Plagas y Enfermedades**

El control de insectos plagas y enfermedades se efectuó de manera orgánica y química

### **3.3.9. Control Orgánico:**

Se empleó una mezcla de colillas de cigarrillo con agua, la cual sirvió de repelente. Esta mezcla se aplicó a las plantas cada 15 días, con lo cual se controló insectos especialmente áfidos. Se machacaron bulbos de ajo y cebolla paitaña (3 lb), a la que se añadió 2 lt de agua, Esta mezcla se hirvió por espacio de 20 minutos y después se cierne, aumentando 15 l de agua. La aplicación se realizó cada 6 días para el combate de enfermedades fungosas e insectos plaga

### **3.3.10. Control Químico:**

Se aplicó el insecticida Clorpirifos en dosis de 0,75 l/ha, con una frecuencia de 8 días para el control de insectos plagas. El fungicida utilizado fue Mancozeb

en dosis de 2 kg/ha, en frecuencia de 15 días para el control de la antracnosis, todas estas con la ayuda de una bomba de mochila.

### **3.3.11. Cosecha**

Se efectuó cuando la planta alcanzo su completa etapa de desarrollo que fue a los 90 días, recolectando las coles de cada parcela útil y luego el peso por parcelas se transformó a Kg/ha.

## **3.4. Datos Registrados y formas de evaluación**

### **3.4.1. Altura de planta al momento del trasplante**

Este parámetro se registró en 5 plantas tomadas al azar midiendo con un flexómetro en cm, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la hoja más larga.

### **3.4.2. Altura del repollo**

Se midió en 5 plantas tomadas al azar, midiendo desde el nivel del suelo hasta el repollo terminal de la planta, con la ayuda de un flexómetro.

### **3.4.3. Ancho y longitud de la hoja.-**

Se tomaron en 5 plantas del área útil de cada parcela a la cosecha, midiendo con un flexometro de borde a borde en la quinta hoja de cada repollo.

### **3.4.4. Diámetro del repollo.-**

Cabe indicar que esta variable no se pudo evaluar porque las plantas de col no se repollaron por las condiciones en que se encontraban, ya que la planta de col necesita luz solar directa, y baja la cubierta en la que se estableció el cultivo, no les permitió el ingreso directo, por lo cual el diámetro no fue determinado.

### **3.4.5. Vigor.-**

Esta variable cualitativa se calificó, después del trasplante utilizando una escala de forma visual en todas las parcelas a los 10 días, la misma que se describe a continuación:

- 1 = Muy Buena      = Alto nivel de prendimiento al trasplante
- 2 = Buena            = Prendimiento normal de la planta
- 3 = Regular         = Crecimiento regular.
- 4 = Mala             = No resistieron el trasplante

### **3.4.6. Número de plantas cosechadas por parcela.-**

Antes de realizar la cosecha, se contó el número total de plantas existentes en las parcelas útiles.

### **3.4.7. Rendimiento-**

Se pesaron con una balanza en Kg, los nueve repollos provenientes de las parcelas útiles y, luego se promedió el peso transformándolos a Kg/ha.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Altura de planta al momento del trasplante

En el Cuadro 1, se presentan los promedios de la altura de planta al trasplante. Según el análisis de varianza los tratamientos no mostraron significancia estadística, siendo el coeficiente de variación 4,06 por ciento.

De acuerdo a la prueba de Tukey los tratamientos Humus en dosis 4 tm/ha, Bocashi 2,52 tm/ha y testigo, presentan la mayor altura de planta al trasplante con 11,0 cm, cada uno, sin diferir estadísticamente de los otros tratamientos, que alcanzaron promedios entre 10,0 y 10,7 centímetro.

#### 4.1.2. Altura de planta al momento de la cosecha

La altura de planta a la cosecha, se muestran en el Cuadro 2. El análisis de varianza no detectó significancia estadística para los tratamientos fertilizantes; siendo el coeficiente de variación 5,50 por ciento.

La mayor altura de repollo (42,7 cm), se registró en la aplicación Bocashi con 1,26 tm/ha, estadísticamente igual a los demás tratamientos que alcanzaron promedios entre 37,3 y 41,7 centímetro.

#### 4.1.3. Ancho y longitud de la hoja

En el Cuadro 3, se puede observar los promedios de ancho y longitud de hoja. Realizado el análisis de varianza, los tratamientos en ninguno de las variables se registraron significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron 6,48 y 6,59 por ciento respectivamente

Sacar y poner cuadro 1-Altura de planta 1-

## **V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación se mencionan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

### **5.1. Conclusiones.**

- La altura de repollo se vio influenciada por el Bocashi en dosis de 1.26 Tm/ha, mostrando efecto positivo en la variable.

- El ancho de hojas con la aplicación de fertilizante químico 10-30-10 (testigo) y la longitud de hojas con el testigo sin ningún fertilizante, se obtuvo mayor respuesta a diferencia de los otros tratamientos
- Con la aplicación de Bocashi 3.75 Tm/ha se logro mayor vigor en las plantas de col, sobresaliendo a diferencia de los demás tratamientos.
- El fertilizante químico 10-30-10 (testigo) registro el mayor Rendimiento en relación a los demás tratamientos.
- El humus en dosis de 6,0 Tm/ha y el Bocashi 3.75 Tm/ha prevalecieron ante las otras aplicaciones obteniendo mayor numero de plantas cosechadas en el cultivo de col.

## **5.2. Recomendaciones**

- Utilizar esta información para promover a través de la transferencia de tecnología a organizaciones de productores/as, estudiantes, docentes realizar más investigaciones sobre la respuesta de fertilizantes orgánicos en el cultivo de hortalizas.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones sobre la siembra de col bajo cubierta, pero en condiciones ambientales controladas y el uso de fertilización orgánica para así obtener mayores respuestas como una alternativa principal en el mejoramiento de los suelos a mediano y largo plazo.
- En futuras investigaciones evaluar diferentes épocas de siembra y zonas agroecológicas para de esta manera incentivar al agricultor como una alternativa que contribuirá a la seguridad alimentaria.

## VII ANEXO



Sitio de siembra



Semilla de col



Antes de transplante



Despues del transplante



Tratamientos estudiados



Abonos organicos



Fertilizacion



Control de malezas



Riego



Plagas y enfermedades



Plantacion



Cosecha

## TOMA DE DATOS



**CUADRO 1.** PROMEDIOS DE ALTURA DE PLANTA AL MOMENTO DE TRASPLANTE EN RESPUESTAS AL USO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS, 2013.

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS Tm/ha</b>	Promedios cm
1	Humus	2,00	10,3 a*
2	Humus	4,00	11,0 a
3	Humus	6,00	10,3 a
4	Bocashi	1.26	10,3 a
5	Bocashi	2.52	11,0 a
6	Bocashi	3.75	10,7 a
8	Testigo (10-30-10)	2,08	10,0 a
7	Testigo (sin nada )	0,00	11,0 a
Promedio			10,6
Coeficiente de Variación CV (%)			4,06

\*Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad.

**CUADRO 2.** PROMEDIOS DE ALTURA DE REPOLLO A LA COSECHA EN RESPUESTAS AL USO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS, 2013.

TRATAMIENTOS		DOSIS (Tm/ha)	Promedios (cm)
1	Humus	2,00	37,3 a*
2	Humus	4,00	39,7 a
3	Humus	6,00	40,7 a
4	Bocashi	1.26	42,7 a
5	Bocashi	2.52	39,0 a
6	Bocashi	3.75	37,7 a
8	Testigo (10-30-10)	2,08	41,7 a
7	Testigo (sin nada)	0,00	39,0 a
Promedio			39,7
Coeficiente de Variación CV (%)			5,5

\* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad.

**CUADRO 3.** PROMEDIOS DE ANCHO Y LONGITUD DE LAS HOJAS EN EL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN RESPUESTA AL USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA LOS RÍOS, 2013.

TRATAMIENTOS		DOSIS Tm/ha	Ancho de hoja (cm)
1	Humus	2,00	19,0 a
2	Humus	4,00	18,7 a
3	Humus	6,00	18,0 a
4	Bocashi	1.26	19,3 a

5	Bocashi	2.52	18,7 a
6	Bocashi	3.75	20,0 a
8	Testigo(10-30-10)	2,08	21,0 a
7	Testigo (sin nada)	0,00	18,7 a
Promedio			19,2
Coeficiente de Variación CV (%)			6,48

\*Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad.

**CUADRO 4.** PROMEDIOS DE VIGOR EN EL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN RESPUESTA AL USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA LOS RÍOS, 2013.

	TRATAMIENTOS	DOSIS Tm/ha	ESCALA
1	Humus	2,00	1,7 a*
2	Humus	4,00	1,9 a
3	Humus	6,00	1,8 a
4	Bocashi	1.26	1,8 a
5	Bocashi	2.52	1,9 a
6	Bocashi	3.75	2,2 a
8	Testigo (10-30-10)	2,08	1,9 a
7	Testigo(sin nada)	0,00	2,0 a
Promedio			1,9
Coeficiente de Variación CV (%)			16,57

\* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad

**CUADRO 6.** PROMEDIOS DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN LAS RESPUESTAS AL USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA LOS RÍOS, 2013.

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS (Tm/ha)</b>	<b>Rendimiento (Tm/ha)</b>
1	Humus	2,00	14,350 a*
2	Humus	4,00	15,030 a
3	Humus	6,00	16,120 a
4	Bocashi	1.26	15,100 a
5	Bocashi	2.52	15,390 a
6	Bocashi	3.75	15,340 a
8	Testigo (10-30-10)	2,08	18,730 a
7	Testigo (sin nada)	0,00	16,930 a
Promedio			15,8
Coeficiente de Variación C V (%)			13,62

\* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad.

**CUADRO 5.** PROMEDIOS DE NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS DEL CULTIVO DE COL BAJO CUBIERTA EN RESPUESTA AL USO DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA LOS RÍOS, 2013.

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DOSIS Tm/ha</b>	<b>Promedio</b>
1	Humus	2,00	22,7 a*
2	Humus	4,00	23,7 a

3	Humus	6,00	24,0 a
4	Bocashi	1.26	23,3 a
5	Bocashi	2.52	22,3 a
6	Bocashi	3.75	24,0 a
8	Testigo (10-30-10)	2,08	23,3 a
7	Testigo (sin nada)	0,00	23,0 a
Promedio			23,3
Coeficiente de Variación CV (%)			2,22

---

\* Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de tukey al 95% de probabilidad.

