



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

MODELO: INVESTIGACIÓN AGRONÓMICA

TEMA:

**RESPUESTA DEL CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris* L. var.
cicla), A LA FERTILIZACIÓN**

ORGÁNICA FOLIAR

AUTOR:

FREDDY ANTONIO DURAN BAJAÑA

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DR. ING. AGR. FULTON LÓPEZ BERMÚDEZ MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

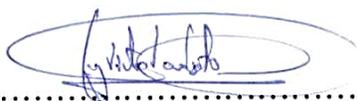
El presente trabajo de titulación titulado “**Respuesta del cultivo de acelga (Beta vulgaris L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar**” realizado por **Freddy Antonio Durán Bajaña** bajo la dirección del **Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez, MSc.** ha sido aprobado y aceptado por el tribunal de sustentación, como requisito previo para obtener el título de **INGENIERO AGRÓNOMO.**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Q.F. Martha Mora Gutiérrez MSc.

PRESIDENTA



Ing. Agr. Víctor Verdesoto Vargas MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL



Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

DEDICATORIA

A Dios, Por ser mi guía y compañero desde que tengo uso de razón, por permitirme alcanzar mis objetivos y hacer lo correcto, por su infinita presencia, es mi deseo darle gracias por bendecirme y dejar que culminara una etapa más en mi vida, la misma que fue interrumpida temporalmente pero tuve la fuerza y la voluntad hasta conseguir la meta deseada, sin importarme la crítica de algunos que decían que no llegaría a culminar con éxito mi objetivo.

A mis padres Ing. Agr. Freddy Durán P. y a mi madre T.M. Shirley Bajaña, a mi abuela Edith Parrales por ayudarme y ser ese pilar fundamental en mi vida.

A mi esposa Ing. CPA. Karen Marfetan por el apoyo constante para poder llegar a esta gran meta.

A mis compañeros y amigos, por su transparente amistad, por cada uno de los momentos compartidos a lo largo de nuestra formación profesional.

Freddy Antonio Durán Bajaña

AGRADECIMIENTO

Primero a DIOS, por sus pruebas y las oportunidades que me ha ofrecido día a día, haciéndome más fuerte y mejor ser humano.

A la Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias por brindarme la posibilidad de formarme profesionalmente.

Al Ing. Agr. Carlos Becilla Justillo, Mg. Ed. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, al Ing. Agr. Eisón Valdivieso Freire MSc, Sub decano.

Al Dr. Ing. Fulton López Bermúdez MSc. Director del trabajo de titulación, Q.F. Martha Mora Gutiérrez MSc. Ing. Agr. Víctor Verdezoto Vargas MSc. Ing. Agr. Jorge Viera Pico MSc. por sus conocimientos, por haber sido mis guías y por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi trabajo de tesis.

Agradezco en especial a los profesores de la Facultad de Ciencias Agrarias, por transmitirnos sus conocimientos y concejos, que con paciencia, dedicación y orientación, han ido formando a lo largo de sus vidas, a profesionales, los que contribuyen al desarrollo y progreso de este país.

CERTIFICADO DEL GRAMÁTICO

Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc., con domicilio ubicado en la ciudad de Milagro, por el presente CERTIFICO: Que he revisado el trabajo de titulación elaborado por el Sr. **Freddy Antonio Durán Bajaña con C.I. 0923366900** previo a la obtención del título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, cuyo tema es: **“RESPUESTA DEL CULTIVO DE ACELGA (Beta vulgaris L. var. cicla), A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA FOLIAR”**

El trabajo de titulación ha sido escrito de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigentes de la Lengua Española e inclusive con normas ISO – 690 del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en lo referente a la redacción técnica.



DR. ING. AGR. FULTON LÓPEZ BERMÚDEZ MSc.

C.I. 0906941521

Celular: 0981969069 - 042703496

No registro de maestría en Senescyt: 1006-13-860342

Fecha de registro: 28-03-2013

**CERTIFICADO DEL DIRECTOR
TRABAJO DE TITULACIÓN**

Certifico que el señor **FREDDY ANTONIO DURÁN BAJAÑA**, alumno egresado del Paralelo Milagro, ha concluido satisfactoriamente con su trabajo de titulación, cuyo título es **“RESPUESTA DEL CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*), A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA FOLIAR”**.

Dejo constancia que durante el desarrollo del presente trabajo de titulación realicé visitas en el sitio de investigación constatando el cumplimiento de los objetivos planteados, por lo que se encuentra apto para continuar con el trámite que corresponda.



DR. ING. AGR. FULTON LÓPEZ BERMÚDEZ MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de los resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación, pertenece exclusivamente al autor y la Universidad de Guayaquil.


Freddy Antonio Duran Bajaña

CI: 0923366900

Teléfono celular: 0994854013

Email: freddy_3001@hotmail.com

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO: “RESPUESTA DEL CULTIVO DE ACELGA (Beta vulgaris L. var. cicla), A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA FOLIAR”.

AUTOR:

FREDDY ANTONIO DURAN BAJAÑA

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:

Dr. Ing. Fulton López Bermúdez, MSc.

INSTITUCIÓN:

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD:

CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA:

Ingeniería Agronómica

FECHA DE PUBLICACIÓN:

No. DE PÁGS.: 49

ÁREAS TEMÁTICAS:

PALABRAS CLAVES: Fertilización Orgánica Foliar.

Manejo del cultivo, Producción, Rendimiento.

El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor David Zúñiga Alarcón, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia Mariscal Sucre del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016. Bajo las siguientes coordenadas geográficas S 20 02'28" W 79 0 33'45". El objetivo general, fue determinar la respuesta a la fertilización orgánica foliar en el cultivo de acelga para mejorar la productividad y rentabilidad de los pequeños productores del cantón Milagro recinto carrizal. Se realizó la investigación con la variedad de acelga Large White ribbed, dos fertilizantes foliares orgánicos Fossil shell agro y Biol mas un testigo absoluto; para la evaluación del presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Se concluyó: a) El tratamiento cinco fertilizante orgánico foliar Biol fue el que obtuvo los mejores promedios en todas las variables estudiadas altura de planta, diámetro de hoja, numero de hojas por planta, numero de hojas cosechadas, peso de la planta y rendimiento. b) La dosis de 40 mg (tratamiento cinco) resulto ser la que presento los mejores resultados en todas las variables estudiadas. c) La mejor Tasa de Retorno Marginal se obtiene con el tratamiento cinco (Biol y dosis de 40 ml) con el 671%.

No. DE REGISTRO (en base de datos):

No. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:



CONTACTO CON AUTOR:

Teléfono:

0991395476

E – mail:

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Ciudadela Universitaria “Dr.Salvador Allende”.

Av. Delta s/n y Av. Kennedy s/n.

Guayaquil- Ecuador

Nombre: Dr. Ing. Fulton López Bermúdez, MSc.

Teléfono: 04-2288040

E – mail: www.ug.edu.ec/facultades/cienciasagrarias.aspx

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Universidad de Guayaquil.....	i
Tribunal de Sustentación.....	¡Error! Marcador no definido.
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Certificado del Gramático.....	iv
Certificado del Director	v
Responsabilidad	¡Error! Marcador no definido.
Ficha de registro de tesis.....	viii
Índice General.....	ix
Índice de cuadros de texto.....	xii
Índice de cuadros de anexo	xiii
Índice de figuras de anexos.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	3
2.1 Planteamiento del problema.....	3
2.2 Formulación del problema	3
2.3 Justificación	3
2.4 Factibilidad	4
2.5 Objetivos de la investigación	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	5
III. MARCO TEORICO	6
3.1. Revisión de Literatura.....	6
3.1.1. Generalidades y origen de la acelga.....	6
3.1.2. Descripción morfológica de la acelga	7
3.1.2.1. Sistema radicular	7
3.1.2.2. Hojas	7
3.1.2.3. Flores	7
3.1.2.4. Fruto y semilla	8

	Pág.
3.1.2.5. Cosecha y post cosecha	8
3.1.2.6. Sistema de siembra	9
3.1.2.7. Temperatura.....	10
3.1.2.8. Fertilización	10
3.1.2.9. Humedad para la planta de acelga.....	10
3.1.3. Fertilizante orgánico Fossil Shell Agro	11
3.1.4. Biol.....	11
3.2 HIPÓTESIS.....	12
3.3 VARIABLES DE ESTUDIO	12
a) Variable Independiente	12
b) Variable Dependiente	12
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	13
4.1. Localización del estudio.....	13
4.2 Características del clima y suelo.....	13
4.3 Materiales.....	14
4.3.1 Materiales y equipo de campo	14
4.3.2 Materiales y equipos de oficina.....	14
4.4 Metodología	14
4.4.1 Diseño de la investigación.....	14
a)Factores en estudio	15
b) Tratamientos	15
c) Diseño experimental.....	16
d) Análisis de varianza.....	16
e) Delineamiento experimental.....	17
f) Manejo del experimento	17
g) Variables evaluadas	19
h) Analisis Económico	20
V. RESULTADOS EXPERIMENTALES	21
VI. DISCUSION	28
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
VIII.RESUMEN	30

	Pág.
SUMMARY	31
I.X. BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	36
Croquis de Campo.....	45

ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO

	Pág.
Cuadro 1. Diseño de los tratamientos.	15
Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza	16
Cuadro 3. Resumen de la significancia estadística de cinco variables obtenidas en el experimento	21
Cuadro 4 Promedio de seis variables obtenidas en el experimento	24
Cuadro 5. Análisis de presupuesto parcial obtenido en el experimento	26
Cuadro 6. Análisis de Dominancia obtenidos en el experimento	27
Cuadro 7. Tasa de Retorno marginal obtenido del experimento	27

ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXO

	Pág.
Cuadro 1A. Datos sobre la variable altura de planta (cm) obtenida en el experimento “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar”.	39
Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la variable altura de planta obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar” en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.	39
Cuadro 3A. Datos sobre la variable diámetro de hojas (cm) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar”	40
Cuadro 4A. Análisis de la varianza de la variable diámetro de hojas obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar” (cm) en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.	40
Cuadro 5A. Datos sobre la variable número de hojas por planta obtenida en el experimento: obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var.	41

cicla), a la fertilización orgánica foliar”.

- Cuadro 6A.** Análisis de la varianza de la variable número de hojas por planta obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar” en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016. **41**
- Cuadro 7A.** Datos sobre la variable número de hojas cosechadas obtenidas en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar” **42**
- Cuadro 8A.** Análisis de la varianza de la variable número de hojas cosechadas en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016. **42**
- Cuadro 9A.** Datos sobre la variable peso de la planta (kg) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”. **43**
- Cuadro 10A.** Análisis de la varianza de la variable peso de la planta (kg) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar” en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016. **43**

Cuadro 11A.	Datos sobre la variable rendimiento (kg/ha) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar”.	44
Cuadro 12A.	Análisis de la varianza de la variable rendimiento (kg/ha) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i>), a la fertilización orgánica foliar” en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.	44

ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXOS.

	Pág.
Imagen 1A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. en la visita de campo, realización de las camas para germinar las semillas de acelga.	47
Imagen 2A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. en la visita de campo, con las plántulas de acelga listas para el trasplante.	47
Imagen 3A. El autor con las plántulas de acelga realizando el trasplante.	48
Imagen 4A. El autor con las plantas de acelga aproximadamente a los 75 días del trasplante.	48
Imagen 5A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. con las plantas de acelga listas para la cosecha.	49
Imagen 6A. El autor con las plantas de acelga cosechadas.	49

I. INTRODUCCIÓN

Las acelgas son un cultivo muy productivo que puede cultivarse durante todo el año, ya que son resistentes a un gran rango de temperaturas. Entre sus múltiples propiedades, las acelgas son una excelente fuente de minerales y vitaminas A, C y K, por lo que es un cultivo muy valioso para mantener nuestros huesos fuertes. Se tienen registros de su cultivo desde los tiempos de Aristóteles (385 a.c.) por sus duraderas, coloridas, nutritivas y deliciosas características, es un alimento que es muy utilizado en todo el mundo. La acelga es de la misma familia botánica del betabel y muy cercano a la espinaca, en muchos casos puede sustituirse una por la otra. A continuación le daremos información sobre su cultivo, cuidados, características, cosecha, almacenamiento y algunas recetas, para que la pruebe en deliciosos platillos (Vía Orgánica).

El Ecuador, tiene las condiciones ambientales idóneas del suelo y clima, para realizar cultivos de acelga en gran escala, además de ser tolerante a la sequía, factor limitante para la mayoría de hortalizas en este país (López, 2010).

Actualmente, en el Ecuador no ha tenido la importancia que debería tener en la producción agrícola, aunque no cuente con la información oportuna para su accionar, y a su vez no se ha investigado el papel que juega estos productos, por lo que podría mejorar en cantidad y calidad. Los productos orgánicos gozan de buena aceptación en los mercados que se los

expendan porque no tienen ninguna clase de contaminación y hace que estos mejoren los ingresos de los agricultores ya que el cultivo de acelga no solo se lo demanda a nivel nacional sino que también se lo exporta a diferentes países del continente americano y europeo por su uso tanto en fresco como medicinal por su beneficio que aporta a la nutrición humana esto hace que el interés de los agricultores y exportadores por mantener una producción limpia de pesticidas y de forma sustentable (III Censo Nacional Agropecuario, 2010).

II. EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

El principal problema es el desconocimiento de los diversos métodos de fertilización y uso de los mismos en la zona de Milagro esto conlleva a una limitación en el potencial de producción, teniendo como consecuencia plantas enanas y provocando un bajo rendimiento al momento de la cosecha.

2.2 Formulación del problema

¿De qué manera incide el mal uso de fertilizantes orgánicos al momento de utilizarlos para el cultivo de acelga?

2.3 Justificación

Los agricultores del Recinto Carrizal perteneciente al Cantón Milagro, presentan problemas de baja producción debido al mal uso de fertilizantes y eso les repercute al momento de la cosecha en gastar demasiado y no obtener un producto de buena calidad.

El presente trabajo de investigación se basa en la necesidad de investigar nuevas alternativas de fertilización orgánica donde nos permita

aprovechar al máximo nuestro cultivo mejorando su rendimiento y calidad del producto.

2.4 Factibilidad

¿Puede realizarse la investigación?

El proyecto se puede realizar ya que tiene un bajo costo, su tecnología es económica y dirigida a micro productores que vienen usando tecnologías similares ya que contará con la ayuda de docentes de la Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Agrarias.

¿Cuánto tiempo demora el cultivo?

El cultivo se desarrolló en un lapso de tiempo aproximadamente entre 75 y 100 días hasta cuando las plantas estuvieron listas para la cosecha.

2.5 Objetivos de la investigación

2.5.1 Objetivo general

Determinar la respuesta a la fertilización orgánica foliar en el cultivo de acelga para mejorar la productividad y rentabilidad de los pequeños productores del cantón Milagro recinto carrizal.

2.5.2Objetivos específicos

- Evaluar agronómicamente el efecto de los fertilizantes orgánicos.
- Determinar la mejor dosis de aplicación de fertilización orgánica foliar.
- Realizar un análisis de presupuesto parcial de los tratamientos en estudio.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. REVISIÓN DE LITERATURA

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta;

Orden: Caryophyllales;

Familia: Amaranthaceae;

Género: Beta;

Especie: *B. vulgaris*;

Subespecie: *B. v. var. cicla* L.

Fuente: (Koch, 2016)

3.1.1. Generalidades y origen de la acelga

La acelga, planta de hoja larga y ancha, resistente a altas temperaturas de verano, el alto contenido de fibra lo coloca entre los mayores alimentos para regular las funciones digestivas e inmunológicas (Martínez, 2009, pág. 8).

Su origen se sitúa en Europa y Norte de África, siendo de región oriental del Mediterráneo. Desde Europa, se ha distribuido a diversos países del mundo, la cual tiene mayor acogida en los continentes de América y Asia (Huannwer, 2006).

3.1.2. Descripción morfológica de la acelga

3.1.2.1. Sistema radicular

De raíces engrosada, profundas y fibrosas (Nuez, 2016).

3.1.2.2. Hojas

Es la parte comestible, grande, de forma oval, tiene peciolo (de color crema o blanco) ancho y largo, su color varía (según la variedad o híbrido) de verde oscuro a verde claro (Montero Yáñez, 2013).

Según la clasificación que tiene el Ecuador con la norma INEN 1749 (1991), la considera tipo I (grande) mayor a 400 mm, tipo II (mediano) entre 300 a 400 mm, y tipo III (pequeño) menor a 300 mm.

3.1.2.3. Flores

Su estado fenológico para que presente la floración, debe considerarse la condición de la temperatura (bajas). El vástago floral mide una altura

promedio de 1,20 metros. De larga panícula, son hermafroditas, con cáliz (5 sépalos y 5 pétalos) de color verde, que puede medir entre 3 y 5 mm de diámetro (Jimenez, 2010).

3.1.2.4. Fruto y semilla

La planta de acelga no presenta un fruto comestible, la cual contiene en su interior de 3 a 4 semillas (Jimenez, 2010).

3.1.2.5. Cosecha y post cosecha

Se recolecta cuando tenga un tamaño comercial y llegue a pesar aproximadamente 15 Kilos por metro cuadrado, se colecta de manera manual a medida que vayan obteniendo su tamaño óptimo, se tiene previsto que entre los 90 a 120 días se realiza el primer corte y luego entre 12 a 15 días (Maroto, 2009).

Se recomienda realizar los cortes de las hojas con cuchillo o navajas bien afilados, evitando dañar el cogollo, ya que se podría provocar su muerte.

Una vez recolectadas las hojas, estas son colocadas en manojos de 1 kilo que a su vez se empaquetan en conjuntos de 10 kilos, donde se alternan la mitad en hojas y la otra mitad con el peciolo (Maroto, 2009).

Los rayos de la luz, colocados en película permeables, influyen sobre la vida útil; la luz activa la apertura de las estomas, provocando un aumento en los niveles de las vías respiratorias y fotosintéticas, haciendo así reducir hasta en 11 días la vida útil y en condiciones de almacenaje casero (neveras o refrigeradoras) (Sanz, Olarte, Ayala, & Echávarri, 2008).

Tabla 1. Valor nutricional de la acelga (Mosquera, 2007)

Valor nutricional de la acelga (100g)	
Agua	87.06
Proteínas	1.68
Grasas	0.18
Carbohidratos	9.96
Fibra	0.8
Cenizas	1.12
Otros componentes (mg)	
Calcio	16
Fósforo	38
Hierro	0.79
Vitamina A	35.00 UI
Tiamina	0.027
Riboflavina	0.04
Niacina	0.331
Ácido ascórbico (Vitamina C)	3.6
Calorías	44kcal.

Fuente: (Mosquera, 2007, pág. 9)

Requerimientos de la acelga

3.1.2.6. Sistema de siembra

Se coloca de 2 a 3 semillas por golpe, a una distancia de 0,30 metros a 0,35 metros y una distancia de hilera de 0,5 metros, ya sea en surco sencillo o en doble (Valdez, 2010).

3.1.2.7. Temperatura

De clima templado, donde la planta puede tener perjuicios con cambios de temperatura bruscos; su desarrollo vegetativo comprende como mínimo 6° C y un máximo de 30° C, con una media de 15° C. Para poder germinar, debe estar comprendida como mínima 5° C y de 18° C y 22° C (Valdez, 2010).

3.1.2.8. Fertilización

La acelga responde mejor en su desarrollo fenológico con abonos orgánicos, como estiércoles bien descompuestos, bioles, humus de lombrices, entre otros. En cantidades entre 10 g/m² y 50 g/m² de nitrato de potasio (Ramirez, 2010)

Los niveles de exigencia de nitrógeno, son elevados al comienzo por el rápido crecimiento que este cultivo tiene. El potasio, la planta lo absorbe a partir de los 30 días (Ramirez, 2010).

3.1.2.9. Humedad para la planta de acelga

Cuando son plantas jóvenes, no debe faltarle el agua y no encharcarse, por lo que cuando llega a su estado de desarrollo avanzado, soporta sequía en corto tiempos. La falta del líquido vital, las hojas tiende a producirse más

amargas, por lo que producen más calcio, aumenta el nivel de sodio y potasio (Redín, 2009).

3.1.2.10. Aclareo

Esta actividad se la realiza cuando su siembra es directa y debe considerarse al marco de plantación. Además cuando la planta tenga de 3 a 4 hojas, estas se quitan y se deja una sola planta. La planta a eliminarse, se cortará con una navaja o tijera, no se la arranca porque puede afectar a la que va a quedar (Redín, 2009).

3.1.3. Fertilizante orgánico Fossil Shell Agro

Fertilizante mineral micro pulverizado, 100% natural para toda clase de cultivos, contiene fósiles de micro algas de aguas dulces con un alto nivel de pureza. Posee Sílice amorfa y más de 19 minerales y microelementos muy importantes y básicos en el desarrollo nutricional de las plantas, como Galio, Titanio y Vanadio, los cuales son de poca presencia en los suelos, sin embargo son esenciales para estimular el desarrollo foliar de las plantas. (SHELL AGRO 2007), citado por (Proaño 2015).

3.1.4. Biol

El uso de fertilizantes foliares como complemento a la fertilización del suelo permite optimizar la productividad de los cultivos de importancia económica como las hortalizas, 11 cereales, etc. Los fertilizantes químicos se comercializan en los mercados a precios altos y no están al alcance del

pequeño productor. Como biofertilizante y bioestimulante de origen orgánico y de producción casera se constituye en una alternativa al alcance de los productores y es importante en la producción con orientación ecológica. (Jacobsen, 2005).

3.2 HIPÓTESIS

La dosis optima de fertilizante orgánico, nos permitirán obtener una alta producción en la zona de Carrizal.

La zona de Carrizal prestará las condiciones ambientales, climáticas y edáficas adecuadas para obtener características agronómicas favorables.

La producción de acelga en la zona de Carrizal servirá como alternativa rentable.

3.3 VARIABLES DE ESTUDIO

a) Variable independiente o explicativa

Aplicación de nuevas Dosis de fertilización foliar.

b) Variable dependiente

Mejorar los niveles de producción de acelga.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización del estudio

El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor David Zúñiga Alarcón, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia Mariscal Sucre del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016. Posee las siguientes coordenadas geográficas S 20 02'28" W 79 0 33'45".

Fuente: GPS

4.2 Características del clima y suelo

Los datos tomados en cuenta para esta investigación son los ofrecidos por la estación meteorológica del Ingenio Valdez de Milagro por lo cercanía al sitio de la investigación lo que muestra un clima tropical, mientras que la formación ecológica corresponde a la conocida bosque seco tropical.

Las condiciones climáticas típicas, con los siguientes datos meteorológicos:

Temperatura media (°C): 25,1
Humedad relativa media: 80%
Punto de rocío (°C): 21,5
Tensión de vapor (Hpa): 25,7
Precipitación (mm): 1.342,0
Nubosidad (octavos): 7
Heliofania (horas): 1.017,2
Evaporación (tanque “A”) (mm): 131,1
Viento velocidad media (m/s): 0.8
Viento velocidad máxima media: 6,3

Estación meteorológica del Ing. Valdez, 2000-2015.

4.3 Materiales

Variedad Large White ribbed

De hojas grandes y ovaladas ligeramente acorazonadas, numerosas, de color verde oscuro, abollonado. Con penca blanca, ancha y carnosa, resistente al frío; se siembra una planta por sitio a 0,30 m. rendimiento de aproximadamente 22 toneladas/hectárea.

4.3.1 Materiales y equipo de campo

GPS, cinta métrica, piola, insumos agrícolas, fertilizantes orgánicos, tarjetas para identificación, recipientes plásticos y balanza.

4.3.2 Materiales y equipos de oficina

Libreta, computador, bolígrafos, marcadores, calculadora, cámara.

4.4 Metodología

4.4.1 Diseño de la investigación

a) Factores en estudio

Se evaluaron dos componentes orgánicos y fertilización foliar.

b) Tratamientos

La combinación de los tratamientos estudiados dos componentes orgánicos y tres dosis más un testigo dieron un total de siete tratamientos los mismos que se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Diseño de los tratamientos.

Tratamientos	Abono	Dosis L/Agua
1	Fossil shell agro	30g
2	Fossil shell agro	40g
3	Fossil shell agro	50g
4	Biol	30ml
5	Biol	40ml
6	Biol	50ml
7	Testigo	0

c) Diseño experimental

Para la evaluación del presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan con el 5% de probabilidad.

d) Análisis de varianza

Cuadro 2. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamientos	6
Error experimental	18
Total	27

e) Delineamiento experimental

Número de repeticiones	4
Numero de parcelas	28
Área de parcela	3.50mx3m
Distancia de siembra entre surcos	0,50m.
Distancia de siembra entre plantas	0,35m.
Área útil de parcela	$(1,20\text{m} \times 1,25\text{m}) = 1.5\text{m}^2$
Plantas por surcos	10
Numero de surcos	6
Área útil de ensayo	$(1,5\text{m} \times 28\text{m}) = 42\text{m}^2$
Área total del ensayo	$(28 \text{ m} \times 12\text{m}) = 363\text{m}^2$

f) Manejo del experimento

Preparación del terreno

El día 15 de Octubre se realizó la preparación del suelo con un pase de arado de disco, dos pases de rastra y rotavator, para dejar el suelo completamente mullido y suelto.

Semillero

El día 20 de Octubre de 2016 se realizó la siembra en cubetas germinadoras rellenas de turba de musgo colocando una semilla en cada orificio.

Trasplante

El 21 de Noviembre de 2016 se procedió a realizar el trasplante acompañado de un riego con 48 horas de anticipación para mantener una buena humedad del suelo, se lo realizó de forma manual utilizando espeques para hacer los hoyos donde se depositó cada planta de acelga en su lugar definitivo con una distancia de siembra de 0,35m entre plantas y 0,50 m entre surcos.

Control de Malezas

El control de malezas se lo realizo de forma manual durante todo el ciclo del cultivo de acuerdo a la presencia de las mismas.

Fertilización

Se lo efectuó a los 20 y 40 días después del trasplante de forma foliar utilizando los abonos orgánicos Fossil shell agro y Biol a excepción del testigo que llevo urea más abono completo.

Control Fitosanitario

En las parcelas se aplicaron los abonos orgánicos foliares Fossil Shell Agro y Biol que fueron parte de la evaluación los cuales obtuvieron un buen resultado y actuaron de manera preventiva por lo cual no hubo necesidad de aplicar productos para control fitosanitario.

Cosecha

Esta labor se realizó el día 3 de Enero cuando las hojas presentaron el tamaño ideal para comercializarlas, tanto como el color, firmeza y diámetro exactamente a los 75 días del cultivo.

g) Variables evaluadas

Altura de planta (cm)

Se efectuó a los 75 días para lo cual se utilizó una cinta métrica (Flexómetro), y se midió desde su base al punto más alto de la hoja de la planta, en 10 plantas útiles de la parcela.

Diámetro de hoja (cm)

Se procedió a la medición del diámetro de hojas a los 75 días, y se empleó una cinta métrica, en 10 plantas útiles de la parcela.

Número de hojas por planta

Se lo realizó a los 75 días en 10 plantas de las parcelas útiles.

Número de hojas cosechadas

Se las contó en cada pase de cosecha en 10 plantas útiles y posteriormente se sumó para obtener el respectivo promedio.

Peso de planta

Se pesó la parte aérea de la planta utilizando una balanza de precisión al momento de finalizadas las cosechas y no se tomó en cuenta la raíz.

h) Análisis Económico

Se la realizó de acuerdo a la metodología para el Cálculo del Presupuesto Parcial propuesto por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT (1988), considerando los Costos Variables de los tratamientos y los Beneficios Brutos, para obtener los Beneficios Netos, y efectuar el Análisis de Dominancia, que consistió en excluir los tratamientos cuyos Costos Variables sean mayor o igual al tratamiento superior.

V. RESULTADOS EXPERIMENTALES

5.1 Resumen de los análisis estadísticos

Analizadas estadísticamente las seis variables se pudo comprobar que la mayoría de sus variables presentaron valores altamente significativos ALTP= altura de planta; DIAHO= diámetro de la hoja ; NUHOPL = número de hojas por planta; PESP = peso de la parte aérea de la planta; REND= rendimiento. Siendo únicamente diferente la variable NUHOCO = Número de hojas cosechadas que presento un promedio significativo para la fuente de variación tratamientos. Los coeficientes de variación de estas variables estuvieron dentro del intervalo de 0.92 y 4.07 %. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resumen de la significancia estadística de seis variables obtenidas en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	ALTP	DIAHO	NUHOPL	NUHOCO	PESP	REND
Tratamientos	7	**	**	**	*	**	**
C.V. (%)		0.92	2.26	4.07	3.60	3.39	3.39

F. de V. Fuente de variación; G.L. Grados de libertad; ALTP= altura de planta; DIAHO= diámetro de la hoja; NUHOPL = numero de hojas por planta; NUHOCO = Número de hojas cosechadas PESP = peso de la parte aérea de la planta; REND= rendimiento.

5.2. Altura de planta (cm)

La mejor altura de planta la obtuvimos con el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) con un promedio de 61.25 centímetros diferenciándose del tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis de 30 g) que presentó la menor altura de planta con 56.75 centímetros siendo el menor de todos los tratamientos estudiados (Cuadro 4).

5.3. Diámetro de la hoja (cm)

El menor diámetro de hoja lo presentó el tratamiento cuatro (Biol con dosis de 30 ml) cuyo promedio fue de 23.50 centímetros. Por otra parte el mejor promedio en esta variable fue para el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) siendo el máximo valor alcanzado entre todos los tratamientos con 25.75 centímetros.

5.4. Numero de hojas por planta (cm)

En esta variable se obtuvo el mayor promedio con el tratamiento cuatro (Biol con dosis de 30 ml) con valor de 16.50 hojas, difiriendo estadísticamente del tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis de 30 g) que presentó el promedio más bajo con 14.75 (Cuadro 4).

5.5. Número de hojas cosechadas

Se obtuvo el mayor número de hojas cosechadas con el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) con un promedio de 18.50 hojas cosechadas

mientras que el tratamiento que alcanzó el menor número de hojas cosechadas fue el tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis de 30 g) con un promedio de 16.75 hojas (Cuadro 4).

5.6. Peso de la parte aérea de la planta (kg)

En esta variable se obtuvo el mayor promedio con el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) con un valor de 1.10 kilogramos, difiriendo estadísticamente del tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis de 30 g) que presentó el promedio más bajo con 0.71 kilogramos (Cuadro 4).

5.7. Rendimiento (Kg/ha)

El promedio más alto en rendimiento de todos los tratamientos estudiados lo presentó el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) con 6285 kg/ha, difiriendo estadísticamente del tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis de 30 g) que presentó el promedio más bajo con 4070 (Cuadro 4).

Cuadro 4. Promedio de seis variables obtenidas en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamientos:	ALTP	DIAHO	NUHOPL	NUHOCO	PESP	REND
1 Fos 30 g	56.75d	23.75cd	14.75c	16.75c	0.71e	4070e
2 Fos 40 g	59.00c	25.00ab	15.50bc	17.50bc	0.86d	4956d
3 Fos 50 g	57.50d	24.50bc	15.00bc	17.00bc	0.82d	4713d
4 Bio 30 mg	60.00b	23.50d	15.75ab	17.75ab	1.02b	5856b
5 Bio 40 mg	61.25a	25.75a	16.50a	18.50a	1.10a	6285a
6 Bio 50 mg	60.25b	25.00ab	15.25bc	17.25bc	1.03b	5885b
7 Testigo	58.500c	24.50bc	15.00bc	17.00bc	0.97c	5556c
X	59,43	24,95	15,39	17,39	0,93	5333
C.V. (%)	0.92	2.26	4.07	3.60	3.39	3.39

1/ Valores señalados con la misma letra no difiere estadísticamente entre sí (Duncan \leq 0,05); N.S. No Significativo.

5.8. Análisis económico de los tratamientos

Realizado el análisis económico se determinó que el mejor beneficio bruto lo presentó el tratamientos cinco (Biol 40 ml) con USD 1697,1 y el menor fue para el tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis 30 g) con USD 1099,3. Por otra parte en los costos que varían los fertilizantes el tratamiento que presento el costo más alto fue el tratamiento tres (Fossil Shell Agro con dosis 50 g) con USD 98, en los jornales de siembra el costo fue de USD 15 para cada uno de los tratamientos estudiados (Cuadro 5).

En el total de costos variables el tratamiento tres (Fossil Shell Agro con dosis 50 g) resulto ser el más caro con un costo de USD 113 y el más económico correspondió al tratamiento cuatro (Biol 30 ml) con un valor de USD 30. Mientras que el mejor beneficio neto fue para el tratamiento cinco (Biol con dosis de 40 ml) con USD 1652,1 y el menor al tratamiento uno (Fossil Shell Agro con dosis 30 g) con USD 1028,3 (Cuadro 5).

Los tratamientos que no fueron dominados con respecto al tratamiento de menor costo variable (tratamiento cuatro), fue únicamente el tratamiento cinco (Cuadro 6).

La mejor Tasa de Retorno Marginal se comparó partiendo del tratamiento uno al tratamiento cinco donde hay una TRM de 671,41 quedando estipulado como la mejor tasa (Cuadro 7).

Cuadro 5. Análisis de presupuesto parcial obtenido en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (Beta vulgaris L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Rubros	Tratamientos						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
	F30	F40	F50	B30	B40	B50	T
Rendimiento frutos kg/ha	4071,37	4957,07	4714,22	5857,06	6285,62	5885,63	5557,06
Sacas con plantas de 50kg	73	89	85	105	113	106	100
rendimiento ajustado al 10%	3664,23	4461,36	4242,80	5271,35	5657,06	5297,07	5001,35
Beneficio bruto (USD/ha.)	1099,3	1338,4	1272,8	1581,4	1697,1	1589,1	1500,4
Costos que varían (USD/ha.):							
Fertilizantes	56	75	98	15	30	45	18
Jornales de aplicación	15	15	15	15	15	15	15
Total de costos variables (USD/ha.)	71	90	113	30	45	60	33
Beneficio neto (USD/ha.)	1028,3	1248,4	1159,83	1551,4	1652,1	1529,1	1467,4

Costo de la acelga por sacco de 50 kg \$ 15.

Cuadro 6. Análisis de Dominancia obtenidos en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	Interacción	Total de costos variables (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	Dominancia
T4	B30	30	1551,4	
T7	T	33	1467,4	Dominado
T5	B40	45	1652,1	
T6	B50	60	1529,1	Dominado
T1	F30	71	1028,3	Dominado
T2	F40	90	1248,4	Dominado
T3	F50	113	1159,8	Dominado

1/ Dominado por tener un bajo beneficio neto con un total de costos variables altos.

Cuadro 7. Tasa de Retorno marginal obtenido del experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	Interacción	Total de Costos variables (USD/h)	Total de Costos variables marginales (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	Beneficio neto marginales (USD/ha)	Tasa de Retorno Marginal (%)
T4	B30	30		1551,4		
T5	B40	45	15	1652,1	100,7112	67,141

VI. DISCUSION

El tratamiento cinco fertilizante orgánico foliar Biol fue el que obtuvo los mejores promedios en todas las variables estudiadas altura de planta, diámetro de hoja, número de hojas por planta, número de hojas cosechadas, peso de la planta y rendimiento. Mientras que (**Proaño 2015**), menciona que En lo referente a la altura de planta el factorial vs el testigo a los 75 días el testigo del agricultor (Urea + Abono Completo) produjo la mayor altura con 66,93 cm en relación al factorial que presentó el menor valor con 59,60 cm de altura

La dosis de 40 ml es la que mejor actúa sobre el cultivo de acelga dándonos plantas con mayor vigor y obteniendo mejor rendimiento en la cosecha

El análisis de presupuesto parcial realizado con la metodología del CIMMYT, (1988), al ser comparado el análisis marginal mediante la forma de Tasa de Retorno Marginal (TRM) se comprobó que con el tratamiento cinco (fertilizante Biol con una dosis de 40 ml) se logra tener el mayor valor con una tasa de 671,41 %.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye:

El tratamiento cinco fertilizante orgánico foliar Biol fue el que obtuvo los mejores promedios en todas las variables estudiadas altura de planta, diámetro de hoja, número de hojas por planta, número de hojas cosechadas, peso de la planta y rendimiento.

La dosis de 40 ml (tratamiento cinco) resultó ser la que presentó los mejores resultados en todas las variables estudiadas.

La mejor Tasa de Retorno Marginal se obtiene con el tratamiento cinco (Biol con una dosis de 40 ml) con el 671%.

Se recomienda:

Utilizar el fertilizante orgánico foliar Biol y dosis de 40 ml en 1 litro de agua.

Realizar esta investigación en otras zonas, con otras condiciones ambientales y épocas de siembra.

Realizar el mismo estudio con otros fertilizantes orgánicos y diferentes dosificaciones.

VIII. RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó en el predio del señor David Zúñiga Alarcón, ubicado en el recinto “Carrizal” parroquia Mariscal Sucre del cantón Milagro, provincia del Guayas, en la época seca del 2016, bajo las siguientes coordenadas geográficas S 20 02´28” W 79 0 33´45”. El objetivo general, fue determinar la respuesta a la fertilización orgánica foliar en el cultivo de acelga para mejorar la productividad y rentabilidad de los pequeños productores del cantón Milagro recinto carrizal.

Se realizó la investigación con la variedad de acelga Large White ribbed, dos fertilizantes foliares orgánicos Fossil shell agro y Biol mas un testigo absoluto; para la evaluación del presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

Se concluyó: a) El tratamiento cinco fertilizante orgánico foliar Biol fue el que obtuvo los mejores promedios en todas las variables estudiadas altura de planta, diámetro de hoja, numero de hojas por planta, numero de hojas cosechadas, peso de la planta y rendimiento. b) La dosis de 40 mg (tratamiento cinco) resulto ser la que presento los mejores resultados en todas las variables estudiadas. c) La mejor Tasa de Retorno Marginal se obtiene con el tratamiento cinco (Biol y dosis de 40 ml) con el 671%.

SUMMARY

The following work was carried out in the premises of Mr. David Zúñiga Alarcón, located in "Carrizal" area, Mariscal Sucre parish, Milagro Canton, Guayas province, during the dry season of year 2016, under the following geographic coordinates S 20 02'28" W 79 0 33'45 ". The objective of this study was to determine the foliar organic fertilization response from Swiss chard cultivation to improve the productivity and profitability of small-scale producers who live in Canton- Milagro, Carrisal enclosure.

The research was carried out with the variety Large White ribbed chard, two organic foliar fertilizers, Fossil shell agro and Biol plus an absolute telltale. For the evaluation of the present work, it was used the fully randomized block design (DBCA) with seven treatments and Four replications.

It was concluded that: a) Biol foliar organic fertilizer treatment was the one that obtained the best averages in all the variables studied such as plant height, leaf diameter, number of leaves per plant, number of leaves harvested, plant weight and yield. B) The 40 mg dose (treatment five) was the one that presented the best results in all the variables studied. C) The best Marginal Return Rate was obtained with treatment five (Biol and dose of 40 ml) with 671%.

IX. LITERATURA CITADA

CIMMYT, (1988). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Método utilizado para el análisis económico Disponible en <http://www.cimmyt.org/es> 1p (Consultado el 10 de noviembre del 2015).

Huannwer, F. (2006). *Cultivos hortícolas: Pasado y presente*. New York, U.S.: Sprint.

Jacobsen, J., et. Al (CR). (2005). Desarrollo Sostenible. EFUNA, Heredia, CR. p. 248. Biol el uso de fertilizantes foliares Disponible en: [http://forskning.ku.dk/find-en-forsker/?pure=en/publications/produccion-de-biol\(2aab7070-33d6-11de-87b8-000ea68e967b\)/export.html](http://forskning.ku.dk/find-en-forsker/?pure=en/publications/produccion-de-biol(2aab7070-33d6-11de-87b8-000ea68e967b)/export.html).

Jimenez, R. (2010). Cultivo de acelga (*Beta vulgaris*). En *Horticultura, una cultura del campo* (págs. 26-28). Calí, Colombia: BookLibre.

Koch, K. (2016). *Beta vulgaris (1753)*. Obtenido de The International Plant Names Index: <http://www.ipni.org/index.html>

Lopez, A. (2010). ICA - División de Sanidad Vegetal. En *Plagas de las hortalizas y su manejo* (págs. 34 -35 pp). Santa fe de Bogotá - Colombia: CORPOICA.

Maroto, J. (2009). *Elementos de la horticultura general. 2da Edición.* España: Mundiprensa.

Martínez, C. (2009). *Manual agropecuario: Cultivos hortícolas.* Madrid, España: Mundo Fácil.

Montero Yáñez, I. N. (2013). Tesis de Grado: Comportamiento agronómico de cinco hortalizas de hojas con tres abonos orgánicos en el centro experimental "La playita" de la Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. Quevedo, Ecuador: UTEQ.

Mosquera, E. (2007). *Nutrición humana, Nutrición vegetal.* Washington D.F., U.S.: Knowledge World.

Nuez, F. (2016). *Característica de la especie: Acelga.* Obtenido de http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p167.html

Proaño, 2015. Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) a la fertilización orgánica foliar. Disponible en: repositorio.ug.edu.ec/.../browse?...Acosta+Proaño%2C+Felix+Enrique.

Ramirez, F. (2010). *Horticultura orgánica*. Quito, Ecuador: Publicaciones Ideales.

Redín, L. (2009). Tesis de grado: Caracterización física, química y nutricional de dos eco tipos de acelga (*Beta vulgaris* L.). Quito, Ecuador: UTE.

Sanz, S., Olarte, C., Ayala, F., & Echávarri, F. (2008). *La respuesta a la iluminación de la acelga mínimamente procesada: Influencia sobre la vida útil*. Obtenido de Wiley Online Lybrary:

SHELL AGRO, (2007). Fertilizante orgánico Fossil Shell Agro (2007) Disponiblerepositorio.ug.edu.ec/.../1/Acosta%20Proaño%20Felix%20Enrique.pdf.

Tercer Censo Nacional Agropecuario, (2010). Aceptación de productos orgánicos en el mercado.

Valdez, P. (2010). Producción de hortalizas. México: Limusa.

Vía orgánica, 2017. Las acelgas son un cultivo muy productivo que puede cultivarse durante todo el año. Disponible en:
<http://viaorganica.org/como-cultivar-acelga-en-casa/>

ANEXOS

Programación SAS para el análisis de seis variables obtenidas del experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro, provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Data: Duran

Input TRAT BLO; ALTP DIAHO NUHOPL NUHOCO PESP REND

Cards;

1	1	58,4	24,45	15	17	0,75	4286
1	2	56,3	23,75	15	17	0,6	3429
1	3	57,25	24,1	14	16	0,75	4286
1	4	56,3	24,25	15	17	0,75	4286
2	1	59,1	25	15	17	0,88	5028
2	2	59,25	25,15	16	18	0,83	4743
2	3	59,3	25,25	16	18	0,88	5028
2	4	59,25	25	15	17	0,88	5028
3	1	58,5	25	16	18	0,83	4743
3	2	57,4	25	14	16	0,82	4686
3	3	58,3	24,89	14	16	0,83	4743
3	4	57,4	24,9	16	18	0,82	4686
4	1	60,25	24,75	16	18	1,03	5886
4	2	60,3	24,9	16	18	1,02	5828
4	3	60,35	24,75	15	17	1,03	5886
4	4	60,3	22,25	16	18	1,02	5828
5	1	61,2	25,75	16	18	1,1	6286
5	2	61,28	26,1	17	19	1,08	6171

5	3	62,1	26,25	17	19	1,1	6286
5	4	61,28	26,5	16	18	1,12	6400
6	1	60,75	25,25	15	17	1,02	5828
6	2	60,85	25,5	16	18	1,03	5886
6	3	61,1	25,75	15	17	1,02	5828
6	4	60,85	25	15	17	1,05	6000
7	1	59,5	24	15	17	0,98	5600
7	2	58,75	25	15	17	0,95	5428
7	3	59,75	25,25	15	17	0,98	5600
7	4	58,75	24,75	15	17	0,98	5600

```

Proc print;
proc anova;
Classes A BLO;
Model / ALTP DIAHO NUHOPL NUHOCO PESP REND = A BLO;
Means BLO A;
MEANS A/Duncan;
Run;

```

ALTP= altura de planta; DIAHO= diámetro de la hoja; NUHOPL = numero de hojas por planta; NUHOCO = Número de hojas cosechadas PESP = peso de la parte aérea de la planta; REND= rendimiento.

Cuadro 1A. Datos sobre la variable altura de planta (cm) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	58,4	56,3	57,25	56,3	228,25	57,0625
2 Fos 40 g	59,1	59,25	59,3	59,25	236,9	59,225
3 Fos 50 g	58,5	57,4	58,3	57,4	231,6	57,9
4 Bio 30 mg	60,25	60,3	60,35	60,3	241,2	60,3
5 Bio 40mg	61,2	61,28	62,1	61,28	245,86	61,465
6 Bio 50mg	60,75	60,85	61,1	60,85	243,55	60,8875
7 Testigo	59,5	58,75	59,75	58,75	236,75	59,1875
Σ	417,7	414,13	418,15	414,13		

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la variable altura de planta en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	60.710938	10.118489	33.9981**.	0.000
E. experimental	21	6.250000	0.297619		
Total	27	66.960938			
Promedio	59,43				
C.V. (%)	0.92				

** Altamente significativo.

Cuadro 3A. Datos sobre la variable diámetro de hojas (cm) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	24,45	23,75	24,1	24,25	96,55	24,14
2 Fos 40 g	25	25,15	25,25	25	100,4	25,10
3 Fos 50 g	25	25	24,89	24,9	99,79	24,95
4 Bio 30 mg	24,75	24,9	24,75	22,25	96,65	24,16
5 Bio 40mg	25,75	26,1	26,25	26,5	104,6	26,15
6 Bio 50mg	25,25	25,5	25,75	25	101,5	25,38
7 Testigo	24	25	25,25	24,75	99	24,75
Σ	174,2	175,4	176,24	172,65	698,49	174,6225

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de la variable diámetro de hojas (cm) en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	14.357422	2.392904	7.7309**	0.000
E. experimental	21	6.500000	0.309524		
Total	27	20.857422			
Promedio	24,95				
C.V. (%)	2.26				

** Altamente significativo.

Cuadro 5A. Datos sobre la variable número de hojas por planta obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	15	15	14	15	59	14,75
2 Fos 40 g	15	16	16	15	62	15,5
3 Fos 50 g	16	14	14	16	60	15
4 Bio 30 mg	16	16	15	16	63	15,75
5 Bio 40 mg	16	17	17	16	66	16,5
6 Bio 50 mg	15	16	15	15	61	15,25
7 Testigo	15	15	15	15	60	15
Σ	108	109	106	108	431	

Cuadro 6A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas por planta en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	8.428711	1.404785	3.5758*	0.013
E. experimental	21	8.250000	0.392857		
Total	27	16.67871			
		1			
Promedio	15,39				
C.V. (%)	4.07				

** Significativo.

Cuadro 7A. Datos sobre la variable número de hojas cosechadas obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. *cicla*), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	17	17	16	17	67	16,75
2 Fos 40 g	17	18	18	17	70	17,5
3 Fos 50 g	18	16	16	18	68	17
4 Bio 30 mg	18	18	17	18	71	17,75
5 Bio 40 mg	18	19	19	18	74	18,5
6 Bio 50 mg	17	18	17	17	69	17,25
7 Testigo	17	17	17	17	68	17
Σ	122	123	120	122	487	

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas cosechadas en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	8.428711	1.404785	3.5758*	0.013
E. experimental	21	8.250000	0.392857		
Total	27	16.67871			
		1			
Promedio	17,39				
C.V. (%)	3.60				

* Significativo.

Cuadro 9A. Datos sobre la variable peso de la planta (kg) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	0,75	0,6	0,75	0,75	2,85	0,71
2 Fos 40 g	0,88	0,83	0,88	0,88	3,47	0,87
3 Fos 50 g	0,83	0,82	0,83	0,82	3,3	0,83
4 Bio 30 mg	1,03	1,02	1,03	1,02	4,1	1,03
5 Bio 40 mg	1,1	1,08	1,1	1,12	4,4	1,10
6 Bio 50 mg	1,02	1,03	1,02	1,05	4,12	1,03
7 Testigo	0,98	0,95	0,98	0,98	3,89	0,97
Σ	6,59	6,33	6,59	6,62		

Cuadro 10A. Análisis de la varianza de la variable peso de la planta (kg) en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	0.447584	0.074597	74.5300**	0.000
E. experimental	21	0.021019	0.001001		
Total	27	0.468603			
Promedio	0,93				
C.V. (%)	3.39				

** Altamente significativo.

Cuadro 11A. Datos sobre la variable rendimiento (kg/ha) obtenida en el experimento: “Respuesta del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L. var. cicla), a la fertilización orgánica foliar”, cantón Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

Tratamiento	REPETICIONES				Σ	\bar{x}
	I	II	III	IV		
1 Fos 30 g	4285,65	3428,52	4285,65	4285,65	16285	4071,37
2 Fos 40 g	5028,496	4742,786	5028,5	5028,5	19828	4957,07
3 Fos 50 g	4742,786	4685,644	4742,79	4685,64	18857	4714,22
4 Bio 30 mg	5885,626	5828,484	5885,63	5828,48	23428	5857,06
5 Bio 40 mg	6285,62	6171,336	6285,62	6399,9	25142	6285,62
6 Bio 50 mg	5828,484	5885,626	5828,48	5999,91	23543	5885,63
7 Testigo	5599,916	5428,49	5599,92	5599,92	22228	5557,06
Σ	37656,578	36170,89	37656,6	37828		

Cuadro 12A. Análisis de la varianza de la variable rendimiento (kg/ha) en el cantón El Milagro provincia del Guayas, Universidad de Guayaquil 2016.

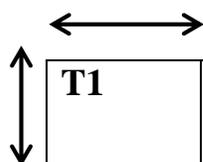
F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F “C”	Pr<F
Tratamientos	6	14614848. 0	2435808.0	74.56**	0.000
E. experimental	21	686016.0	32667.4		
Total	27	15300864. 0			
Promedio	5333				
C.V. (%)	3.39				

** Altamente significativo.

Croquis de Campo

T3	T1	T12	T5	T8	T4	T7
-----------	-----------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------

1
metro



T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

T14	T13	T12	T11	T10	T9	T8
------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------

T15	T6	T17	T18	T19	T20	T21
------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------

T28	T27	T26	T25	T24	T23	T22
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Universidad De Guayaquil	Egresado: Freddy Duran B.	Croquis De Campo
Facultad de Ciencias Agrarias	Director: Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc.	Área total 336 m ²

Micro localización del ensayo



FOTOS



Imagen 1A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. en la visita de campo, construyendo las camas para la siembra de la semilla de acelga.



Imagen 2A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. en la visita de campo, con las plántulas de acelga listas para el trasplante.



Imagen 3A. El autor con las plántulas de acelga realizando el trasplante.



Imagen 4A. El autor con las plantas de acelga aproximadamente a los 75 días del trasplante.



Imagen 5A. El autor y el director Dr. Ing. Agr. Fulton López Bermúdez MSc. con las plantas de acelga listas para la cosecha.



Imagen 6A. El autor con las plantas de acelga cosechadas.