



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ACELGA
(*Beta vulgaris L*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS, EN
EL COLEGIO PUEBLO NUEVO-EL EMPALME AÑO 2014”.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

AUTOR

HOLGER MANUEL CARRERA VERA

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS .M.S, c

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ACELGA
(*Beta vulgaris L*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS, EN EL
COLEGIO PUEBLO NUEVO-EL EMPALME AÑO 2014”.**

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Castillo Vera, MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Neptalí Franco Suescum, MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Sabando Ávila, MSc

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015**

DECLARACIÓN

Yo, Holger Manuel Carrera Vera, bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mí completa autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Holger Manuel Carrera Vera

CERTIFICACIÓN

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, Holger Manuel Carrera Vera, realizó la tesis titulada: “COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ACELGA (*Beta vulgaris L*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS, EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO-EL EMPALME AÑO 2014”. Bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc.
DIRECTORA DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a:

- ✓ A la Universidad Técnica estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.

- ✓ A las autoridades de la Universidad

- ✓ Al Ing. Manuel Haz Álvarez (+), por su decisión y apoyo a la formación de la U.E.D.

- ✓ Al Ing. Roque Vivas Moreira, M.Sc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad Universitaria.

- ✓ Al Ing. Dominga Rodríguez Angulo, Directora de la UED

- ✓ A la Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc. por brindarme su experiencia y su apoyo incondicional en la realización de la presente investigación en calidad de directora de tesis.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo amor y cariño a mis padres Pedro Carrera y Nancy Vera que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón que estén conmigo

Holger

INDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	ii
DECLARACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1. Introducción.....	2
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. General.....	3
1.1.2. Específicos.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
CAPITULO II.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2. Fundamentación Teórica.....	5
2.1. Cultivo de la acelga.....	5
2.1.1. Origen y diversidad genética.....	5
2.1.2. Taxonomía y morfología.....	6
2.1.2.1. Clasificación taxonómica.....	6
2.1.3. Descripción botánica.....	7

2.1.3.1.	Planta	7
2.1.3.2.	Sistema radicular	7
2.1.3.3.	Hojas	7
2.1.3.4.	Flores	7
2.1.3.5.	Fruto	8
2.1.4.	Composición química de la acelga	8
2.1.5.	Variedades.....	8
2.1.5.1.	Amarilla de lyon	9
2.1.5.2.	Verde con penca blanca	9
2.1.5.3.	Acelga cardo.....	9
2.1.5.4.	Acelga de chile	9
2.1.5.5.	Foordhook giant.....	10
2.1.5.6.	Crespa	10
2.1.5.7.	Lucullus gigante.....	10
2.1.5.8.	Acelga rubia.....	10
2.1.6.	Requerimientos edafoclimáticos	10
2.1.6.1.	Temperatura	11
2.1.6.2.	Luminosidad	11
2.1.6.3.	Clima	11
2.1.6.4.	Suelo	12
2.1.7.	Requerimiento nutricional	12
2.1.8.	Técnicas de cultivo	14
2.1.8.1.	Preparación del suelo y siembra	14
2.1.8.2.	Propagación	14
2.1.8.3.	Densidad de siembra.....	14
2.1.9.	Manejo del cultivo	15
2.1.9.1.	Almacigo.....	15
2.1.9.2.	Trasplante.....	15
2.1.9.3.	Labores culturales	15
2.1.9.3.1.	Riego	15
2.1.9.3.2.	Escarda	16

2.1.9.3.3. Aporque	16
2.1.9.3.4. Fertilización y rendimientos	16
2.1.9.3.5. Requerimiento de materia orgánica.....	17
2.1.9.3.6. Poda	17
2.1.9.3.7. Control de plagas y enfermedades	18
2.1.9.4. Cosecha	19
2.1.9.5. Épocas de cultivo	19
2.2. Fertilización orgánica	20
2.2.1. Fertilización foliar	20
2.2.2. Fertilización orgánica	21
2.2.3. Abonos orgánicos	22
2.2.3.1. Uso e influencia	22
2.2.3.2. Propiedades físicas	23
2.2.3.3. Propiedades químicas	23
2.2.3.4. Propiedades biológicas	24
2.2.4. Tipos de abonos	24
2.2.4.1. El Humus	24
2.2.4.2. Dunger.....	25
2.2.4.3. Biol	26
2.2.4.4. Nakar	27
2.2.4.5. Cobre.....	29
2.2.4.6. Citokin	31
2.3. Investigaciones relacionadas	33
CAPITULO III	35
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3. Materiales y métodos	36
3.1. Localización y duración del experimento	36
3.2. Condiciones meteorológicas	36
3.3. Materiales y equipos	36

3.4.	Tratamientos	38
3.5.	Variables evaluadas.....	39
3.6.	Diseño experimental	39
3.6.1.	Delineamiento experimental	39
3.6.2.	Esquema del análisis de varianza	40
3.7.	Manejo del experimento.....	40
3.7.1.	Reconocimiento del terreno	40
3.7.2.	Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos	40
3.7.3.	Preparación del terreno	40
3.7.4.	Aplicación del diseño y sorteo al azar.....	41
3.7.5.	Sistema de riego.....	41
3.7.6.	Aplicación de abonos orgánicos	41
3.7.7.	Riego previo al trasplante	42
3.7.8.	Trasplante.....	42
3.7.9.	Aplicación de biol.....	42
3.7.10.	Control Fitosanitario.....	42
3.7.11.	Labores culturales	43
3.7.12.	Cosecha: la primera cosecha	43
3.8.	Análisis económico	43
3.8.1.	Ingreso bruto por tratamiento.....	43
3.8.2.	Costos totales por tratamiento.....	43
3.8.3.	Beneficio neto (BN).....	44
CAPITULO IV.....		45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		45
4.	Resultados y discusión.....	46
4.1.	Análisis de los resultados.....	46
4.1.1.	Altura de plantas (cm).....	46
4.1.2.	Número de hojas	48
4.1.3.	Ancho de hoja (cm).....	50

4.1.4. Largo de hoja a la cosecha (cm).....	52
4.1.5. Peso (kg)	54
4.1.6. Peso total.....	56
4.2. Costos de producción y análisis económico	57
CAPÍTULO V.....	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5. Conclusiones y Recomendaciones	60
5.1. Conclusiones.....	60
5.2. Recomendaciones	61
CAPÍTULO VI.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	62
6. Literatura Citada.....	63
CAPITULO VII.....	65
ANEXOS	65
7. Anexos	66

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág
1. Composición química en 100 g. de porción comestible (acelga fresca)	8
2. Extracción de nutrientes para el cultivo de acelga	17
3. Análisis de un humus de lombriz	25
4. Composición elemental mínima	26
5. Condiciones meteorológicas de la zona experimental para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo- cantón El Empalme año 2014	36
6. Materiales y equipos utilizados para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo- cantón El Empalme año 2014	37
7. Tratamientos	38
8. Delineamiento experimental	39
9. Esquema de análisis de varianza	40
10. Altura de plantas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	47
11. Número de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	49
12. Ancho de hoja para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	51
13. Largo de hojas a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes	

Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.....	53
14. Peso a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	55
15. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	57
16. Peso total a la cosecha por hectárea para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.....	59
17. Costos de producción y análisis para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.....	57

INDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pág
1. Altura de plantas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	47
2. Número de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	49
3. Ancho de hoja para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	51
4. Largo de hojas a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	53
5. Peso a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	55
6. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	57
7. Peso total a la cosecha por hectárea para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (<i>Beta vulgaris L</i>) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.	59

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág
1. Estadística varianza	66
2. Fotografías.....	73
3. Análisis de la acelga	88
4. Documentación de devolución de materiales	89

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 06´ de latitud sur y 79° 29 de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La duración del trabajo fue de 120 días.

Para el desarrollo se estableció un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. Dos tipos de abonos fueron tomados como tratamientos en diferentes dosis, en donde el tratamiento que mejor altura de planta obtuvo fue el T6 que se aplicó Dunger 5 kg, con valores de 48,38 cm a los 45 días, además de obtener un peso significativo de 2103,75 kg, influyendo positivamente en la producción de acelga, de acuerdo al análisis estadístico el tratamiento T2 con inclusión de Humus 3 kg, fue el tratamiento que presentó mayor número de hojas a la cosecha con un promedio de 5,92 hojas, no existiendo diferencias estadísticas con los demás tratamientos.

El tratamiento que brindó mejores resultados en la relación beneficio/costo fue el T2 (Humus 3 kg) ya que por cada dólar invertido se observó una ganancia de \$0,50.

SUMMARY

This research was conducted at the Agricultural Technical College "Pueblo Nuevo", belonging to the parish The Guayas, Canton El Empalme, is located between the geographical coordinates of 01 ° 06' south latitude and 79 ° 29 west longitude at an altitude of 73 meters. Working time was 120 days.

To develop a design randomized complete (DBCA), with seven treatments and four replications was established. To determine the average resorted to the use of multiple range test Tukey 95% probability. Two types of fertilizer treatments were taken at different doses, where the treatment that best plant height was obtained T6 Dunger 5 kg was applied, with values of 48.38 cm at 45 days, plus get a significant of 2103.75 kg, positively influencing the production of spinach, according to statistical analysis T2 treatment including Humus 3 kg, was the treatment that presented the highest number of leaves at harvest with an average of 5.92 leaves, there are no statistical differences with the other treatments.

The treatment I provide better results in the benefit / cost was the T2 (Humus 3 kg) and that for every dollar invested a profit of \$ 0.50 was observed.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

En nuestro país cada vez son más los agricultores que se están dedicando al cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.*), motivados porque su manejo se puede hacer en pequeños espacios de terreno, además de presentar un período vegetativo corto en la mayoría de tipos de acelgas, y por ser un cultivo que produce buenos ingresos económicos.

En la actualidad el agricultor por más interesado que este de un rendimiento excelente en sus cultivos no tiene la magnitud que debería tenerla, ya que no cuenta con la información actualizada destinada a este sector. La carencia de información y ausencia de investigación técnica sobre este producto, no ha permitido una producción de mejor calidad. La acelga tiene niveles bajos de producción ya que se realiza de forma casera, a pequeña escala y a nivel de cultivos asociados.

En nuestro sector aún se mantiene la idea que las hortalizas frescas no se pueden producir debido a que son exigentes a condiciones climáticas más que todo necesita gran cantidad de agua y son afectadas por los cambios de temperaturas.

Las hortalizas en general tienen altos contenidos de calcio, fósforo, hierro, vitaminas y ácidos indispensables para nuestro organismo. La cantidad de celulosa y alto porcentaje de agua que contiene en sus tejidos ayudan considerablemente al proceso digestivo.

La adaptación de acelga en nuestra zona es un recurso importante como opción laboral humano en pro de socorrer la necesidad urgente de desarrollo local, que a través del establecimiento acertado como modelo de ingreso espontaneo, se pretende levantar el interés de la población hacia la diversificación empresarial con

opciones innovadoras de acciones productivas para mejorar el nivel socio económico de los productores agropecuarios.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.*) con abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo- cantón El Empalme año 2014.

1.1.2. Específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de cada tratamiento
- Determinar cuál de los niveles de abono es más eficiente en la producción de acelga.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.2. Hipótesis

- El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico.
- El abono humus de lombriz con 1 kg. m², será el mejor nivel de abono.
- El abono humus de lombriz con 1 kg. m² mejorara el análisis beneficio, costo.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Cultivo de la acelga

La acelga (*Beta vulgaris L.*) es una planta herbácea de la familia de las Quenopodiáceas, con hojas de color verde brillante y peciolo blanco y carnosos, llamados pencas. Forma raíces pequeñas y leñosas. La parte comestible de la acelga es la hoja, el peciolo y la nerviación central, engrosada y carnosa, de la hoja. Algunas variedades se cultivan como ornamentales. Las acelgas, oriundas de Asia, se consumen desde la Antigüedad, pues los asirios ya las cultivaban en el año 800 a. C. Existen documentos que prueban que ya en el siglo V a.C. los griegos utilizaban la acelga como un alimento en su dieta. Los romanos las preparaban en sopas junto con otras verduras. Su cultivo es tradicional en las regiones costeras de Europa y norte de África, bañadas por el mar Mediterráneo y dotadas de un clima templado **(Alimentación, 2015)**.

Planta de grandes hojas verdes y blancas pencas carnosas, la acelga es, luego de la espinaca, una de las verduras más ricas en calcio. Habitualmente se la consume cocida, pero también sirve para cortar en fina Juliana y formar parte de ensaladas. Y su cultivo resulta relativamente fácil en cualquier espacio con que se cuente **(Revro, 2012)**.

2.1.1. Origen y diversidad genética

La acelga (*Beta vulgaris L.*), es una especie introducida que llegó a América con los españoles, originaria de Europa, comercializada y utilizada por las civilizaciones del Mediterráneo oriental hace 2500 años. Los primeros informes que se tienen de esta hortaliza la ubican en la región del Mediterráneo y en las Islas Canarias (Vavilov, 1951). Aristóteles hace mención de la acelga en el siglo IV a.C **(Infoagro, 2010)**.

2.1.2. Taxonomía y morfología

La acelga pertenece a la división de las plantas con flores dicotiledóneas y está situada dentro de la familia de las Chenopodiaceae. Esta familia incluye más de 100 géneros y unas 1500 especies. Su distribución es amplia, pero principalmente se encuentran en zonas áridas y semiáridas templadas y subtropicales (**Infoagro, 2010**).

2.1.2.1. Clasificación taxonómica

La acelga pertenece a la división de las plantas con flores dicotiledóneas y está situada dentro de la familia de las Quenopodiaceae. Esta familia incluye más de 100 géneros y unas 1500 especies. Su distribución es amplia, pero principalmente se encuentran en zonas áridas y semiáridas templadas y subtropicales (Woodland, 1991) citado por (**Redín, 2009**).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase	Caryophyllidae
Orden	Caryophyllales
Familia	Chenopodiaceae
Tribu	Cyclolobeae
Género	Beta
Especie	Beta vulgaris
Subespecie	Vulgaris
Otros nombres	beta, betarraba, branca, selga

Fuente: (Redín, 2009).

2.1.3. Descripción botánica

2.1.3.1. Planta

La acelga es una planta bianual y de ciclo largo que no forma raíz o fruto comestible (**Abcagro, 2015**).

2.1.3.2. Sistema radicular

Presenta un sistema radicular muy ramificado y hojas anchas y largas, con el pecíolo poco desarrollado en la acelga de cortar (que se consume por sus limbos), y muy desarrollado, carnoso y blanco en la acelga de pencas (aprovechada por sus pecíolos). El aspecto de las flores resulta semejante al de la remolacha, pues estas son: (de forma oval y de color verde oscuro). No presenta un fruto comestible, pero éste al madurar da lugar a un glomérulo (**Redín, 2009**).

2.1.3.3. Hojas

Constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancho y largo, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro. Los pecíolos pueden ser de color crema o blancos (**Abcagro, 2015**).

2.1.3.4. Flores

Para que se presente la floración necesita pasar por un período de temperaturas bajas. El vástago floral alcanza una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está compuesta por una larga panícula. Las flores son sésiles y hermafroditas pudiendo aparecer solas o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verdoso y está compuesto por 5 sépalos y 5 pétalos (**Abcagro, 2015**).

2.1.3.5. Fruto

Las semillas son muy pequeñas y están encerradas en un pequeño fruto al que comúnmente se le llama semilla (realmente es un fruto), el que contiene de 3 a 4 semillas (**Abcagro, 2015**).

2.1.4. Composición química de la acelga

Cuadro 1. Composición química en 100 g. de porción comestible (acelga fresca)

Energía (Kcal)	28,5
Agua (ml)	92
Hidratos carbono (g)	4,5
Fibra (g)	0,8
Potasio (mg)	380
Magnesio (mg)	71
Yodo (mcg)	40
Vitamina A (mcg de Eq. de retinol)	183
Folatos (mcg)	140
Vitamina C (mg)	20

Fuente: (**Abcagro, 2015**).

2.1.5. Variedades

La acelga presenta una diversidad limitada. Esto se refleja en el escaso número de variedades cultivadas (**Redín, 2009**).

Dentro de las variedades de acelga hay que distinguir las características siguientes:

- Color de la penca: blanca o amarilla.
- Color de la hoja: verde oscuro, verde claro, amarillo.

- Grosor de la penca: tamaño y grosor de la hoja; abujolado del limbo.
- Recuperación rápida en corte de hojas.
- Resistencia a la subida a flor
- Precocidad (**Redín, 2009**).

Las más conocidas son:

2.1.5.1. Amarilla de Lyon

Hojas grandes, onduladas, de color verde claro. Penca de color blanco muy puro, con una anchura de hasta 10 cm. Producción abundante. Resistencia a la subida a flor. Muy apreciada por su calidad y gusto (**Redín, 2009**).

2.1.5.2. Verde con penca blanca

Hojas lisas, de color verde. Pencas muy blancas y anchas (hasta 10 cm.).

Existen a su vez otro tipo de variedades como son:

2.1.5.3. Acelga cardo

De hojas grandes, anchas, con los pecíolos blancos, amplios y carnosos que alcanzan y sobrepasan los 10 cm. De anchura, con un ligero y agradable sabor ácido. Esta variedad conviene para el cultivo tanto de verano como de invierno (**Redín, 2009**).

2.1.5.4. Acelga de Chile

Planta grande con hojas de un color verde oscuro de reflejos metálicos, con nervaduras rojas y violáceas, alcanzando hasta 0,80 metros de longitud. Aunque

es una variedad comestible como las anteriores se emplea en jardinería como ornamental **(Redín, 2009)**.

2.1.5.5. Foordhook giant

Variedad norteamericana de hojas anchas, color verde oscuro, con pencas tiernas y suculentas; puede cosecharse a los 55 días de haber sido sembrada **(Redín, 2009)**.

2.1.5.6. Crespa

De penca amplia y hoja amarilla crespada. (17) 2.6.7 CRIOLLA de hoja amarilla chica, de penca regular **(Redín, 2009)**.

2.1.5.7. Lucullus gigante

Crespada, de pencas anchas y blancas **(Redín, 2009)**.

2.1.5.8. Acelga rubia

Muy abundante en la producción de sus hojas que tiene un color verde amarillento y los pecíolos verdes, usada de preferencia para los cultivos de otoño e invierno **(Redín, 2009)**.

Dentro de las variedades cultivadas en nuestro país tenemos: Large Ribbed Dark Green, Large White Ribbed, Fordhook Giant **(Redín, 2009)**.

2.1.6. Requerimientos edafoclimáticos

A continuación se detalla los diferentes requerimientos edafoclimáticos para la acelga **(Redín, 2009)**.

2.1.6.1. Temperatura

La acelga es una planta de clima templado – húmedo, que vegeta bien con temperaturas medias.

Algunas variedades resisten al frío, si no es muy intenso durante el período de crecimiento, pero cuando las hojas están ya desarrolladas se muestran sensibles a las heladas. La acción de las bajas temperaturas sobre las plantas puede provocar la floración prematura.

La planta se huela cuando las temperaturas son menores de -5°C y detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5°C . En el desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6°C y un máximo de 27 a 33°C , con un medioóptimo entre 15 y 25°C . Las temperaturas de germinación están entre 5°C de mínima y 30 a 35°C de máxima, con un óptimo entre 18 y 22°C (Redín, 2009).

2.1.6.2. Luminosidad

No requiere excesiva luz, perjudicándole cuando ésta es elevada, si va acompañada de un aumento de la temperatura. La humedad relativa está comprendida entre el 60 y 90% en cultivos en invernadero. En algunas regiones tropicales y subtropicales se desarrolla bien, siempre y cuando esté en zonas altas y puede comportarse como perenne, debido a la ausencia de invierno marcado en estas regiones (Redín, 2009).

2.1.6.3. Clima

La acelga es una planta de clima templado, que vegeta bien con temperaturas medias; le perjudica bastante los cambios bruscos de temperatura. Las variaciones bruscas de temperatura, cuando las bajas siguen a las elevadas,

pueden hacer que se inicie el segundo periodo de desarrollo, subiéndose a flor la planta. La planta se hiela cuando las temperaturas son menores de -5°C y detiene su desarrollo cuando las temperaturas bajan de 5°C . En el desarrollo vegetativo las temperaturas están comprendidas entre un mínimo de 6°C y un máximo de 27 a 33°C , con un medio óptimo entre 15 y 25°C . Las temperaturas de germinación están entre 5°C de mínima y 30 a 35°C de máxima, con un óptimo 18 y 22°C (Redín, 2009).

2.1.6.4. Suelo

La acelga necesita suelos de consistencia media; vegeta mejor cuando la textura tiende a arcillosa que cuando es arenosa. Requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica en estado de humificación. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un Ph óptimo de $7,2$; vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre $5,5$ y 8 ; no tolerando los suelos ácidos. Necesita una humedad elevada y constante en el suelo, por lo que si no llueve lo suficiente, son imprescindibles los riegos (Redín, 2009).

2.1.7. Requerimiento nutricional

En invernadero la acelga constituye normalmente un cultivo secundario y a pesar de tratarse de un cultivo exigente en materia orgánica, no suele aplicarse estiércol, a no ser que el siguiente cultivo de la alternativa requiera el aporte de estiércol en el cultivo anterior. Sin embargo, si supone el cultivo principal de la alternativa, es aconsejable aportar $2,5-3$ kg/m² de estiércol para obtener el máximo rendimiento (Abcagro, 2014).

Los requerimientos de nitrógeno son elevados desde que comienza el rápido crecimiento de la planta hasta el final del cultivo. Las necesidades de potasio son

elevadas a lo largo de todo el ciclo de cultivo. A título orientativo, el abonado de fondo puede llevarse a cabo con la aplicación de 50 g/m² de abono complejo 8-15-15 (**Abcagro, 2014**).

En el abonado de cobertera, con riego por gravedad, es común aplicar 10 g/m² de nitrato potásico después de cada riego, no debiendo rebasar los 50 g/m² en la suma del total de las aplicaciones. Esta dosis puede aumentarse hasta 100 g/m², cuando la recolección se hace por corte periódico de hojas, abonando después de cada corte (**Abcagro, 2014**).

En fertirrigación, cuando la recolección se hace por hojas y el ciclo de cultivo es de aproximadamente de 5 meses, el abonado puede programarse de la siguiente forma:

- Aplicar un abonado de fondo de 20 g/m² de abono complejo 15-15-15.
- Después de plantar, regar diariamente durante una semana sin abono.
- Durante las dos semanas siguientes, regar tres veces por semana, aportando en cada riego:

0,10 g/m² de nitrógeno (N).

0,15 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

0,10 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

- Durante el mes siguiente, regar tres veces por semana, aportando en cada riego:

0,20 g/m² de nitrógeno (N).

0,15 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

0,10 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

- Al siguiente mes, regar tres veces por semana, aportando:

0,30 g/m² de nitrógeno (N).

0,10 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

- Posteriormente y hasta 15 días antes de finalizar el cultivo, regar tres veces por semana, aplicando en cada riego 0,50 g/m² de nitrógeno (N) **(Abcagro, 2014)**.

2.1.8. Técnicas de cultivo

2.1.8.1. Preparación del suelo y siembra

La acelga requiere terrenos frescos, con textura franca, que no sean ácidos, y bien provistos de materia orgánica previamente procesada (descompuestos) tales como: (estiércol, residuos de cosechas, abonos verdes, compost, abonos líquidos y humus de lombriz) a estos materiales se pueden agregar complementariamente sales fertilizantes permitidas por los organismos mundiales de agricultura **(Redín, 2009)**.

2.1.8.2. Propagación

La siembra puede realizarse de forma previa en semilleros o directamente en el campo. En los semilleros se realiza una siembra a voleo, empleando 1 gr de semillas por m² y a una profundidad de siembra de 3-4 mm. También puede realizarse semilleros en bandejas, macetas o dados de turba prensada. Con ello se consiguen plántulas provistas de cepellón lo cual, de cara al trasplante, reduce las bajas de las plántulas a raíz desnuda **(Redín, 2009)**.

2.1.8.3. Densidad de siembra

Nuestra área total será de 95 m², el área útil 75m², las parcelas de 2,5m x 1,5m, las calles y separaciones entre tratamientos serán de 0,40 cm, se plantarán a una

distancia de 0,40m x 0,40m. Tendremos un total de 18 plantas por cada unidad experimental **(Redín, 2009)**.

2.1.9. Manejo del cultivo

2.1.9.1. Almacigo

No debe prescindirse del semillero en la explotación de acelga, es decir que se debe almacigar para luego llevar al sitio definitivo, aconseja el uso entre 10 a 12 g, por área de terreno, a diferencia de la siembra directa donde se emplea de 55 - 65 g en la misma superficie lo que demuestra el ahorro de semilla y lo importante de la almaciguera. la superficie de almacigo para obtener 550 plantas para repicar en un m² la cantidad de semilla a usar es de 5 g/m², la germinación se dará a los 7 días r **(Flores, 2007)**.

2.1.9.2. Trasplante

El trasplante se debe realizar a los 30 días después de la siembra.

El trasplante en hortalizas debe realizarse cuando la planta tiene de 4- 6 hojas lo cual ocurre entre los 30 y 40 días después de la siembra **(Flores, 2007)**.

2.1.9.3. Labores culturales

2.1.9.3.1. Riego

Este proceso debe realizarse frecuentemente debido a que las acelgas requieren una humedad constante en el suelo, sobre todo cuando se trabaja en condiciones de invernadero **(Flores, 2007)**.

Por ser un cultivo con gran masa foliar necesita una alta humedad, por otro lado en época seca se darán los riegos necesarios para mantener la humedad que el cultivo requiere. Para la buena calidad de las hortalizas no conviene que se deshidrate durante las horas de gran calor, para evitar que sus tejidos se vuelvan bastos **(Flores, 2007)**.

Necesita riego frecuente, pero en pequeñas cantidades. Durante el verano, se recomienda una frecuencia de riego diaria y más espaciada durante el resto del año. La idea es que el suelo siempre se encuentre húmedo, pero nunca encharcado **(González, 2012)**.

2.1.9.3.2. Escarda

Esta labor sea ligera y efectuando solo las necesarias, esta práctica consiste en aflojar el suelo y tener un buen control de malezas. Una vez hecha esta labor, se recomienda dejar pasar como mínimo 2 a 3 días **(Flores, 2007)**.

2.1.9.3.3. Aporque

Después de la escarda se efectúa la aplicación de nitrógeno e inmediatamente después se lleva a cabo el aporque con el fin de cubrir el fertilizante y darle más apoyo a las plantas **(Flores, 2007)**.

2.1.9.3.4. Fertilización y rendimientos

Este cultivo extrae los siguientes elementos nutritivos: 200 libras de nitrógeno; 75 libras de fósforo y 250 libras de potasio; en base al análisis de suelo y la cantidad extraída por el cultivo se recomienda usar las siguientes formulaciones para fertilizar: 15 - 15 - 15; 18 - 6 - 12; 14 - 14 - 29 **(Flores, 2007)**.

Esta hortaliza extrae las siguientes cantidades de nutrientes del suelo a partir del cual, se demuestra que es un cultivo que requiere de gran cantidad de nitrógeno y potasio como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Extracción de nutrientes para el cultivo de acelga

Parte de la planta	Rendimiento en tn/ha			
	N Kg/ha	P Kg/ha	K Kg/ha	Ca Kg/ha
Hojas y peciolo	11,24	9,9	58,24	16,8

Fuente: (Flores, 2007).

2.1.9.3.5. Requerimiento de materia orgánica

Este cultivo tiene las mismas exigencias de clima y terreno que la remolacha aun cuando requiere de menor cantidad de materia orgánica (Flores, 2007).

Para todo cultivo, se aconseja el uso de fertilizantes orgánicos, es el caso del humus de lombriz con sus elementos de vital importancia como son los ácidos y la flora bacteriana, señalando dosis de 1,5 a 2,0 t/ha para hortalizas en general. Se obtiene buenos resultados por su valioso aporte de nitrógeno, que es vital para cultivos de hoja (Flores, 2007).

2.1.9.3.6. Poda

Para hortalizas de hoja debe hacerse una poda con algunas hojas de las que están por la base del tallo, que quedaron sin recolectar en la planta. Se comienza la operación con las hojas que están pegadas al suelo, este corte se hace todas las semanas arrancando de 2 a 3 hojas por planta, la operación se hace por la mañana temprano para que las hojas se desprendan con facilidad y no se hagan desgajes y muñones donde puedan asentarse hongos que enfermen a la planta (Flores, 2007).

La eliminación de hojas hay que hacerla con mucho tacto, pues algunos hortelanos cortan casi todas las hojas con grave quebranto para la planta **(Flores, 2007)**.

La poda destinada a mejorar la apariencia, implica mucho más que controlar simplemente el tamaño de las plantas, requiere mantener las plantas siempre verdes, bien proporcionadas, remover la vegetación de chupones que brotan de las raíces o de la parte inferior del tallo, hay diferentes tipos de podas, entre ellas la decorativa, de producción, de bancamiento, donde la poda de producción implica obtener cosechas más abundantes y de mejor calidad, la de saneamiento que se realizan a veces a título preventivo, o para combatir una enfermedad, las plantas de cultivo y de ordenamiento están más expuestas a las enfermedades y al ataque de insectos que otras, por tanto es bueno eliminar los brotes que emergen del tallo o raíces, porque minan las energías de la planta, impidiendo un mayor rendimiento **(Flores, 2007)**.

2.1.9.3.7. Control de plagas y enfermedades

Las plagas importantes, que atacan a las acelgas son: gusano alambre, gallina ciega, nemátodos en el suelo; gusano minador; gusano de la hoja, gusano medidor en el follaje. Entre las plagas de hoja tenemos: el pulgón, la mosca blanca y trips, que científicamente se conocen como: *Aphis* sp., *Trialeurodes* sp., *Trips* sp. Las enfermedades más conocidas son: La mancha de la hoja cuyo agente es *Cercospora beticola* se combate con antracol y cicocyn; la marchitez causada por *Fusarium*, que se controla con ridomil y captan. Diferentes autores mencionan diferentes dosis con otros productos, sin embargo el común de plagas y enfermedades es el mismo **(Flores, 2007)**.

2.1.9.4. Cosecha

La recolección debe realizarse en función de la variedad utilizada a partir de los 75 días tras la siembra, alcanzándose en términos medios las máximas producciones a los 3 meses después de la siembra, la recolección es manual y escalonada cortándose con cuchillo desde fuera hacia dentro sin cortar el cuello de la planta, el rendimiento puede variar entre 25 y 50 t/ha, las hojas son lavadas y agrupadas en manojos conservándose a 0 ° C y una humedad relativa del 90 % por 10 a 12 días **(Flores, 2007)**.

Tras cada corte puede darse un riego el que va acompañado de una fertilización nitrogenada, esto en función de los requerimientos. Es una hortaliza de rebrote, es decir que se puede cortar donde el indicador es la longitud de hoja, siendo el tiempo otro parámetro; transcurridos 60 a 70 días se hace el primer corte y después cada 12 a 15 días, cortar las hojas exteriores cuando tenga 25 cm. de longitud **(Flores, 2007)**.

2.1.9.5. Épocas de cultivo

Las épocas de siembra de acuerdo a la zona son las siguientes; zona fría, octubre-marzo, días a la madurez 50 - 60; zona cálida templada, todo el año, días a la madurez 55 - 65. según el calendario agrícola de Bolivia; para el altiplano, si se quiere tener primicias intentar hacerlo bajo ambiente protegido en el mes de agosto, aunque es mucho mejor sembrar directamente en octubre y noviembre; valles, es mucho mejor sembrar directamente en octubre y noviembre; en una u otra forma o modalidad, empezar en mayo y junio; trópico directamente abril y mayo; conviene realizar siembras escalonadas **(Flores, 2007)**.

2.2. Fertilización orgánica

La fertilización es muy eficaz para aumentar el desarrollo de las plántulas en menor tiempo. La aplicación del fertilizante dependerá de la fertilidad del suelo y de los requerimientos de la planta para un buen desarrollo, por eso su recomendación debe basarse en un análisis de suelo. Los programas de fertilización, se proyectan con base en los 3 macro nutrientes principales (N, P, K); los niveles de fertilización deben ajustarse a cada una de las tres etapas de desarrollo de la plántula en vivero. Los elementos anotados anteriormente, son los más importantes y deben tenerse en cuenta, en todos los programas de fertilización, además de los otros elementos llamados menores como el Boro (B), Calcio (Ca), magnesio (Mg), etc. Los fertilizantes pueden ser de dos tipos: orgánicos y químicos. (Flores, F.1987) **(Zambrano, 2010)**.

El nitrógeno (N), fósforo (P) y el potasio (K) juegan un papel importante para el crecimiento de las plántulas de cacao durante el primer mes después de aplicarse. Mallona y Enríquez (1987) trabajando sobre tamaño de fundas de polietileno y fertilización, determinaron que en los tratamientos fertilizados, las plántulas presentan mayor incremento de diámetro y altura que en los no fertilizados **(Zambrano, 2010)**.

2.2.1. Fertilización foliar

Es de conocimiento general que los nutrientes son absorbidos por las raíces de las plantas, pero existen evidencias de la absorción de sales minerales y sustancias orgánicas a través de las hojas, tallos, frutos y otras partes de las plantas **(Zambrano, 2010)**.

Perdomo y Hampton (1970), indica que los nutrimentos que pueden ser aplicados efectivamente en aspersiones foliares son: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, zinc, molibdeno. Además señalan que los

macro elementos pueden ser aplicados en aspersiones, únicamente como suplemento nutricional a los cultivos durante los períodos críticos del crecimiento.

Esta técnica de aplicación de nutrientes por aspersión se recomienda cuando estos elementos están deficientes o no disponibles en el suelo. Las aspersiones foliares se han utilizado por muchos años para aplicar fertilizantes al cultivo. Los nutrientes de estas aspersiones se mueven dentro de la planta a través de los estomas de las hojas, cutícula y vía epidermis **(Zambrano, 2010)**.

Las hojas no son órganos especializados para la absorción de los nutrimentos como lo son las raíces; sin embargo, los estudios han demostrado que los nutrimentos en solución sí son absorbidos aunque no en toda la superficie de la cutícula foliar, pero sí, en áreas puntiformes las cuales coinciden con la posición de los ectotesmos que se proyectan radialmente en la pared celular. Estas áreas puntiformes sirven para excretar soluciones acuosas de la hoja, como ha sido demostrado en varios estudios. Por lo tanto, también son apropiados para el proceso inverso, esto es, penetración de soluciones acuosas con nutrimentos hacia la hoja **(Zambrano, 2010)**.

2.2.2. Fertilización orgánica

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades que conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas **(Zambrano, 2010)**.

Hasta el presente, de los 16 elementos esenciales para el desarrollo de las plantas. Los más importantes para el cacao son: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, manganeso, boro y zinc. En casos de deficiencias, las plantas

presentan sintomatología de amarillamiento, defoliación, estancamiento en el crecimiento y baja producción, además de vulnerabilidad al ataque de plagas y enfermedades debido al desequilibrio nutricional de las plantas. De allí que, el manejo orgánico del suelo y un conjunto de prácticas que propicien condiciones para un desarrollo sano, son el mejor control para los problemas de plagas y enfermedades **(Zambrano, 2010)**.

La diferencia que existe entre los fertilizantes químicos-sintéticos y los abonos orgánicos es que los primeros son altamente solubles y son aprovechados por las plantas en menor tiempo, pero generan un desequilibrio del suelo (acidificación, destrucción del sustrato, etc.); mientras que los orgánicos actúan de forma indirecta y lenta. Pero con la ventaja que mejoran la textura y estructura del suelo y se incrementa su capacidad de retención de nutrientes, liberándolos progresivamente en la medida que la planta los demande **(Zambrano, 2010)**.

2.2.3. Abonos orgánicos

Son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos **(Usaid, 2010)**.

2.2.3.1. Uso e influencia

El uso de abonos orgánicos, en cualquier tipo de cultivo, es cada vez más frecuente en nuestro medio por dos razones: el abono que se produce es de mayor calidad y costo es bajo, con relación a los fertilizantes químicos que se consiguen en el mercado. Existen dos tipos de abonos orgánicos: líquidos de uso directo y abonos sólidos que deben ser disueltos en agua, mezclados con la tierra o pueden ser aplicados en forma directa. Los terrenos cultivados sufren la pérdida

de gran cantidad de nutrientes, lo que agota la materia orgánica del suelo; por esta razón se debe proceder, permanentemente, a restituir los nutrientes perdidos, abonos orgánicos como el estiércol animal u otro tipo de materia del medio son importantes. El contenido de nutrientes en los abonos orgánicos está en función de las concentraciones de éstos en los residuos utilizados. Estos productos básicamente actúan en el suelo sobre tres propiedades: físicas, químicas y biológicas **(Usaid, 2010)**.

2.2.3.2. Propiedades físicas

El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, el suelo adquiere más temperatura lo que le permite absorber con mayor facilidad los nutrientes **(Usaid, 2010)**.

También mejora la estructura y textura del suelo haciéndole más ligero a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. También permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el suelo cuando llueve y contribuye a menorar el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; además, disminuye la erosión ya sea por efectos del agua o del viento **(Usaid, 2010)**.

2.2.3.3. Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilaciones de Ph de éste, lo que permite mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad **(Usaid, 2010)**.

2.2.3.4. Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios **(Usaid, 2010)**.

También producen sustancias inhibitoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo **(Usaid, 2010)**.

2.2.4. Tipos de abonos

2.2.4.1. El Humus

Se conoce como humus a la materia orgánica degradada en su último estado de descomposición, por efecto de los microorganismos y la actividad de las lombrices de tierra, que se encuentra químicamente estabilizada como coloide. El humus regula la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo, mejora el estado de agregación de las partículas, la capacidad de retención de humedad, la fertilidad potencial y la estabilidad del suelo. El proceso de humificación puede ocurrir de forma natural a través del tiempo o en un lapso de horas, que es lo que demora la lombriz en digerir lo que come y producir el lombricompost o humus. Algunos autores consideran que, debido a la ausencia de los procesos pedogenéticos que tienen lugar en el suelo, estos compuestos, que se originan en los sistemas de compost y lombricompost, deberían ser llamados "compuestos semejantes al humus" **(García, 2005)**.

Este humus se produce de la digestión de materiales orgánicos por parte de las lombrices y posee altas propiedades como mejorador de las propiedades físicas

del suelo,[cita requerida] tales como la permeabilidad, la retención de humedad o el intercambio catiónico **(Moreno, 2008)**.

- **Componentes del humus de lombriz**

El humus de lombriz es cinco veces más rico en nitratos, dos veces más rico en calcio, 2.5 veces más en magnesio, siete veces más en fósforo y once veces más en potasio que el humus de un suelo de alta calidad. Un suelo de alta calidad posee por lo general de 150-200 millones de microorganismos por gramo, el humus de lombriz posee por gramo entre 250-300 millones de microorganismos diversos y benéficos para la planta **(Jaramillo, 2013)**.

Cuadro 3. Análisis de un humus de lombriz

Humedad	30-66%
pH	5.6-7.9%
Materia orgánica	35-7
Cenizas	15-68%
N	1.4-3.0%
P ₂ O ₅	0.2-5.0%
K ₂ O	0.2-2.5%
Ca	2-12%
Mg	0.2-2.6%
Fe	0.6-0.9%
Mn	66-1467 ppm
Cu	34-490 ppm
Zn	87-1600 ppm
B	26-89 ppm
Co	9-48 ppm
Carba microbiana	5 x 10 ⁻² x 10 ¹²

Fuente: **(Jaramillo, 2013)**.

2.2.4.2. Dunger

Biol Dünger es un fertilizante orgánico de alto rendimiento con una fácil absorción de nutrientes **(La Dea, 2015)**.

Cuadro 4. Composición elemental mínima

Carbono orgánico	11500 mg/l
Nitrógeno	3200 mg/l
Fosforo	180 mg/l
Azufre	65 mg/l
Calcio	500 mg/l
Magnesio	120 mg/l
Sodio	50 mg/l
Hierro	250 mg/l
Manganeso	5 mg/l
Cinc	5 mg/l
Cobre	0,2 mg/l

Fuente: **(La Dea, 2015)**

2.2.4.3. Biol

El BIOL es un abono líquido que resulta de la fermentación anaeróbica de los estiércoles, que actúa como un regulador del crecimiento vegetal y puede ser complemento a la fertilización aplicada en viveros y cultivos establecidos como el cacao **(Motato, 2008)**.

a. Condiciones del sitio

El lugar donde se va a preparar el BIOL debe reunir las mismas condiciones que para el caso del COMPOST **(Motato, 2008)**.

b. Herramientas

Un tanque plástico de 200 litros con tapa hermética; uno a dos metros de manguera plástica de media pulgada de diámetro; una botella plástica de dos litros; un balde plástico (12 litros); un metro de tela o lienzo; y, una carretilla **(Motato, 2008)**.

c. Materiales

Los materiales necesarios para elaborar el BIOL son los siguientes:

Estiércol fresco de ganado vacuno, porcino, caballo, aves de engorde ponedoras (60 kilogramos - una tercera parte del tanque de 200 litros).

Melaza (cuatro litros) o paneta en polvo (dos kilogramos). Leche o suero (un litro).

Levadura (100 gramos) Agua (100 litros)

Follaje de leguminosas (ocho kilogramos) (opcional) **(Motato, 2008)**.

2.2.4.4. Nakar

Nakar es un insecticida – nematocida sistémico del grupo de los carbamatos para el control de un amplio rango de insectos y nematodos **(Agrociencias, 2012)**.

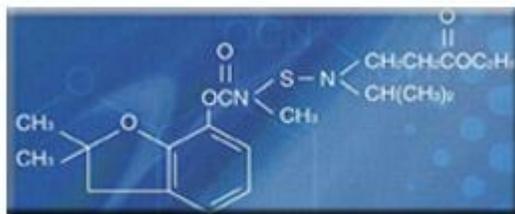
Nombre común: Benfuracarb

Fórmula química:

Ethyl N-[2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yloxycarbonyl-(methyl)aminothio]-N-isopropyl-B-alaninate(IUPAC).

N-[[[(2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzifuranyl)oxy]carbonyl]-methylamino]thio]-N-(1-methylethyl)-B-alanine ethyl ester (CAS: No. 82560-54-1) **(Agrociencias, 2012)**.

Fórmula Estructural:



Fuente: **(Agrociencias, 2012)**.

1. Actividad Insecticida

Nakar amplio espectro de acción. Dualidad en el sistema de aplicación (suelo y follaje) (**Agrociencias, 2012**).

2. Amplio espectro de acción

Nakar acción para insectos, nemátodos y plagas quienes se envenenan por ingestión y por acción estomacal (**Agrociencias, 2012**).

3. Acción rápida

Nakar es un insecticida que ataca el sistema nervioso de los insectos, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que se encarga de desdoblar al neurotransmisor acetilcolina, responsable de los estímulos para el movimiento de los insectos (**Agrociencias, 2012**).

4. Larga actividad residual

Nakar tiene larga efectividad donde el insecto entra en sobre excitación y muere (**Agrociencias, 2012**).

Modo de acción

Fórmula Molecular	C ₂₀ H ₃₀ N ₂ O ₅ S
Peso Molecular	410.53
Solubilidad en agua	8.4
Solubilidad en grasas	1.000.000
Kow	4.22
Presión de Vapor	0.0042
Koc	9100 (Agrociencias, 2012).

Nakar en el follaje es absorbido por la hoja donde se deposita en la cutícula, obteniéndose de esta manera una excelente residualidad para el control permanente de las plagas quienes se envenenan por ingestión y por acción estomacal (**Agrociencias, 2012**).

Aplicado en el suelo puede ser absorbido por las raíces de la planta y ser translocado al follaje para el control de plagas aéreas. De todas maneras en el suelo tiene excelente acción para controlar nemátodos e insectos tierreros **(Agrociencias, 2012)**.

MECANISMO DE ACCIÓN

Grupo IRAC MOA	1 - A
Riesgo de resistencia	Mediano
Grupo químico	Carbamatos

Nakar es un insecticida que ataca el sistema nervioso de los insectos, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que se encarga de desdoblar al neurotransmisor acetilcolina, responsable finalmente de los estímulos para el movimiento de los insectos. Una vez ingerido Nakar el insecto entra en sobre excitación y muere **(Agrociencias, 2012)**.

2.2.4.5. Cobre

El cobre está relacionado con las enzimas oxidasas de importantes procesos redox de la planta **(Museo virtual , 2012)**.

Absorción

Se puede encontrar en minerales como calcopirita desde donde puede derivar como sulfuro **(Museo virtual , 2012)**.

Se puede encontrar en dos formas iónicas, Cu^+ y Cu^{++} que son relativamente intercambiables:

- EL COBRE ES ABSORVIDO como catión divalente Cu^{2+} en suelos aireados.
- El cobre es absorbido como Cu^{2+} en suelos con poco O_2 o mucha agua.

Puede estar formado complejos con compuestos orgánicos.

Presenta antagonismo con el Zn^{2+} a nivel de absorción (**Museo virtual , 2012**).

Aspectos relevantes del cobre en la planta

- Está presente en diversas proteínas y enzimas implicadas en procesos de óxido/reducción
- Está involucrado en la formación de la pared celular
- Integrante de enzimas como fenolasa u oxidasa del ácido ascórbico.
- Presente en algunos citocromos.
- Interviene en la fotosíntesis formando parte de la proteína plastocianina.
- Interviene en el metabolismo nitrogenado y glucídico.
- Influye favorablemente en la fijación del nitrógeno atmosférico de las leguminosas.
- Es un micronutriente esencial en el balance de bioelementos que en la planta regulan la transpiración (**Museo virtual , 2012**).

Síntomas de deficiencia

- La deficiencia de Cu produce una reducción en la lignificación y acumulación de fenoles.
- Necrosis del ápice de hojas jóvenes que va progresando hasta perder las hojas.
- Ramas y tallos incapaces de permanecer erguidos.
- Aspecto marchito generalizado.

- Las hojas se tuercen, se hacen quebradizas y caen.
- Clorosis y otros síntomas secundarios (la clorosis no siempre aparece).
- De todos los microelementos, el Cu es el más difícil de diagnosticar debido a la interferencia de otros elementos (P, Fe, Mo, Zn, S, etc.) Las plantaciones de cítricos y frutales, abonadas en exceso con fosfatos, pueden presentar carencias de Cu (**Museo virtual , 2012**).

2.2.4.6. Citokin

Es una hormona natural reguladora del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas, promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores, mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de la planta (**Equaquímica, 2014**).

CYTOKIN aplicado al suelo sirve para transportar nutrientes a la parte aérea de las plantas y contribuir a su turgencia; además ayuda a combatir el envejecimiento de las células (**Equaquímica, 2014**).

Nombre común: Citoquinina.

Composición química: Citoquinina, en forma de kinetin, basado en actividad biológica 0.01%.

Compatibilidad: Puede ser utilizado con NU-FILM 17 y aplicado en mezcla con la mayoría de pesticidas.

Bioactividad de las citoquininas en las plantas: Las citoquininas son necesarias para el crecimiento de las plantas, son producidas en la punta de la raíz posteriormente se dispersan a otras partes de la planta donde son necesarias para regular el proceso celular, incluyendo el crecimiento de la raíz. La aplicación de

CYTOKIN, provee una fuente suplementaria de citoquinina para la cosecha y de esta manera, se asegura que el crecimiento de la raíz continúe y que los niveles de citoquinina se mantengan durante los períodos críticos de florecimiento, de desarrollo y cuando sale el fruto **(Equaquimica, 2014)**.

Recomendaciones de uso

Para uso general

Mezcle 750 cm³ de CYTOKIN en 100 litros de agua y aplique en aspersión al follaje al punto de goteo **(Equaquimica, 2014)**.

Para trasplante

Empape el terreno alrededor de cada planta con una mezcla de 750 cm³ de CYTOKIN en 100 litros de agua, igual para semilleros, 2 ó 4 semanas después del trasplante y seguir con rociadas durante la temporada de crecimiento.

Para hortalizas

Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua, realizar de 3 a 4 aplicaciones siendo la primera cuando las plantas tengan de 3 a 4 hojas verdaderas y repetir cada 15 ó 20 días hasta inicio de fructificación **(Equaquimica, 2014)**.

Para frutales

Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua por hectárea, realizar 3 ó 4 aplicaciones, comenzando antes de floración hasta dos meses antes de la cosecha. Para mejores resultados, aplicar CYTOKIN con abonos foliares completos y micronutrientes. El momento de la aplicación de CYTOKIN es muy importante, siga las instrucciones correctamente **(Equaquimica, 2014)**.

2.3. Investigaciones relacionadas

Esta investigación se realizó en la propiedad del Sr. David Chavarría, ubicada en el sitio “Solanillo” perteneciente al Cantón Pichincha, Provincia de Manabí teniendo una altura de 75 msnm y las coordenadas (Latitud: S 1° 23' y Longitud: W 77° 49'), con una duración de 6 meses.

Se evaluó el comportamiento agronómico de cuatro variedades del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L.*), se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones para la evaluación y comparación de las medias se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Como mediciones experimentales se establecieron las siguientes variables: días de germinación, porcentaje de germinación, altura de planta, número de hojas por planta, longitud de la hoja, ancho de la hoja, peso de la hoja y rendimiento por m². Se estableció un sistema de riego por goteo.

En cuanto a las mediciones experimentales: días de germinación y porcentaje de germinación no hubo diferencia estadística, en el número de hojas hubo diferencia a los 45 días alcanzando un máximo de 8,35 hojas por planta en el tratamiento 3. En la variable altura de la planta se obtuvo diferencia a los 45 días en el tratamiento 4 alcanzando un máximo de 66,85 cm, pero la mayor altura se la obtuvo a los 60 días no habiendo diferencia estadística. En los resultados, ancho de la hoja, longitud de la hoja, diámetro del tallo, peso de la hoja y rendimiento por m² no ocurrió diferencia significativa, por lo tanto se obtuvo los resultados esperados (Chavarría, 2014).

La investigación se realizó desde el mes de Octubre a Diciembre del año 2010 en la Hacienda “La Teodomira” perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, localizada geográficamente a 01°09´ de latitud sur y 80°21´ de longitud oeste con una altitud de 47 msnm y presentó como

objetivos conocer el comportamiento agronómico del cultivo de acelga Whit Rebbet y determinar el mejor distanciamiento entre plantas y entre hileras del cultivo de acelga, en base al rendimiento de hojas.

Los factores estudiados fueron distanciamientos entre plantas (0.30, 0.35 y 0.40m); distanciamientos entre hileras (0.30, 0.35 y 0.40 m). Para lo cual se empleó un diseño experimental de Bloques al Azar con Arreglo Factorial (3x3), cuatro repeticiones, nueve tratamientos y 36 unidades experimentales.

De acuerdo a los resultados obtenidos se estableció, que entre los distanciamientos de siembra utilizados, se observó que existe una clara falta de diferenciación en cuanto a la aplicación de los mismos en una forma ortogonal en el cultivo de acelga que afectó fundamentalmente a su producción y productividad. Del análisis económico se desprende, que el cultivo es rentable para la variedad Whit Rebbet con las distancias entre plantas e hileras de 0,35 m x 0,35 m que reportó una Tasa de Retorno Marginal de 413,30% debido a una adecuada oferta que superó a la demanda, lo que incidió en los precios del mercado local y en su comercialización (**Arboleda, 2010**).

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración del experimento

Esta investigación se realizó en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 06´ de latitud sur y 79° 29 de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La duración del trabajo de investigación fue desde el 15 de agosto hasta el 03 de noviembre del 2014.

3.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 5. Condiciones meteorológicas de la zona experimental para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L*) con abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo- cantón El Empalme año 2014

Parámetros	Valor
Temperatura °C	24.80
Humedad relativa %	84.00
Heliofanía horas/luz/año	894.00
Precipitación mm/año	2252.20

Fuente: Departamento Agro meteorológico del INIAP - Pichilingue 2014.

3.3. Materiales y equipos

Los materiales usados en esta investigación fueron:

Los materiales y equipos que se utilizaron en esta investigación se detallan en esta investigación

Cuadro 6. Materiales y equipos utilizados para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris L*) con abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo- cantón El Empalme año 2014

Materiales	cantidad	Total
Alquiler de terreno	m ²	112.86
Análisis de suelo	Unidad	1
Análisis de agua	Unidad	1
Análisis de abono	Unidad	2
Alquiler de moto cultor	Horas	1
Malla de cerramiento	metros	25
Piolas	metros	62.50
Lona de prolipopileno	metros	15
Caña guadua	unidad	3
Gigantografía del Proyecto	Unidad	1
Tableros de identificación de parcelas	Unidad	32
Gigantografía identificación Tesis	Unidad	1
Riego	Unidad	1
Cinta de goteo	M	283.2
Conectores de cinta de goteo	Unidad	16
Llave de paso	Unidad	1
T de dos pulgaddas	unidad	1
Plántulas de Acelga	Unidad	1000
Humus de lombriz	lt	1
1Jacinto de agua Compost	lt	1
Biol	Lt	1
Extracto de Neem	lt	1
Phyton	lt	1
Nacar	lt	1

Bomba de mochila	Unidad	1
Rastrillos	Unidad	1
Azadones	Unidad	1
Palas	Unidad	1
Flexometro	Unidad	1
Balanza digital	Unidad	1
Calibrador	Unidad	1
Machete	Unidad	1
Navaja	Unidad	1
Materiales de oficina	Varios	1
Transporte	Unidad	20
Jornales	Unidad	10
Alimentación	Unidad	20
Material de cosecha (fundas)	Unidad	100

3.4. Tratamientos

Cuadro 7. Tratamientos

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus de lombriz (m ²)
T2	3kg de humus de lombriz (m ²)
T3	5kg de humus de lombriz (m ²)
T4	1kg de Jacinto de agua (m ²)
T5	3kg de Jacinto de agua (m ²)
T6	5kg de Jacinto de agua (m ²)
T7	Sin abono

3.5. Variables evaluadas

Las variables que establecidas fueron las siguientes:

1. Altura de plantas cada 15 días (cm)
2. Número de hojas cada 15 días (unidad)
3. Ancho de hoja cada 15 días (cm)
4. Longitud de la hoja cada 15 días (mm)
5. Peso de la hoja (gr)
6. Rendimiento m² y ha (gr)

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad.

3.6.1. Delineamiento experimental

Cuadro 8. Delineamiento experimental

Tratamientos	7
Repeticiones	4
Largo de la parcela cm	2,1
Ancho de la parcela cm	1,2
Distancia de siembra cm	0,4
Distancia entre plantas cm	0,3
Superficie de la parcela m ²	2,52
Número de plantas por parcela	32
Plantas útiles	12
Superficie total del ensayo m ²	159,46

3.6.2. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 9. Esquema de análisis de varianza

FV		GL
Tratamiento	T-1	6
Repeticiones	R-1	3
Error	(T-1)(R-1)	18
Total	(T.R)-1	27

Elaborado por: Manuel Carrera

3.7. Manejo del experimento

3.7.1. Reconocimiento del terreno

Se estableció como área física a los suelos del Colegio Pueblo Nuevo, de la parroquia La Guayas.

3.7.2. Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos

Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada parcela, hasta completar 2 kilos de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. Para el análisis del agua se envaso dos litros en un envase estéril, de la misma forma se tomó dos kilos de cada abono para la comprobación de su estado físico –químico.

El análisis se realizó en el laboratorio de suelos del INIAP. Estación Experimental “Pichilingue”.

3.7.3. Preparación del terreno

Para la preparación del terreno se usó machete para la limpieza de las malezas, luego se procedió a remover la tierra con un motocultor para darle una excelente

capacidad de campo. Posteriormente se le aplicó NAKAR 20 EC para controlar los insectos.

3.7.4. Aplicación del diseño y sorteo al azar

Para esta labor se utilizó una cinta métrica para medir y piola para delimitar las parcelas, quedando acentuado cada tratamiento en el lugar correspondiente del sorteo.

El área total fue de 159,46 m², el área útil 70.56m², las parcelas de 2,10m x 1,20m, las calles y separaciones entre tratamientos fueron de 0,50cm, se plantaron a una distancia de 0,40m x 0,3 0m. Obteniendo un total de 32 plantas por cada unidad experimental.

3.7.5. Sistema de riego

Se realizó el riego por goteo, efectuándose de forma generalizada, con la ayuda de una bomba eléctrica de 2", ya que el terreno en mención posee pozos profundos, se estableció regar día por medio para mantener el terreno en óptimas condiciones

3.7.6. Aplicación de abonos orgánicos

Se repartieron los abonos en dos aplicaciones 50%un mes antes del trasplante, se aplicó Dunger en niveles 1 kg por m²; 3 kg x m² y 5 kg por m² y humus de lombriz en las mismas dosificaciones en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde.

3.7.7. Riego previo al trasplante

Se aplicó un riego previo para tener un campo óptimo para que las plántulas no se estresen en el momento del trasplante.

3.7.8. Trasplante

15 días antes del trasplante se realizó una labor de arado con la maquinaria correspondiente a una distancia de 30 cm de profundidad. Posteriormente se dio un pase de grada, procurando que los terrones se desmenucen. La acelga se trasplanto a una distancia de 0.40x0.30 cm. seleccionando las plántulas más vigorosas.

3.7.9. Aplicación de biol

El biol se aplicó cada 7 días en una proporción de 5cc por cada litro de agua.

3.7.10. Control Fitosanitario

Se efectuó previamente la observación directa del cultivo en cada una de las parcelas para ver la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades. Se realizó controles preventivos para chupadores y comedores de follaje como áfidos, loritos, ácaros, mosca blanca y otros utilizando.

- Insecticida Foliar: Neem que es el resultado de someter a ebullición los tallos y/o hojas de dicha planta por el lapso de 15 minutos para posteriormente será aplicada en dosis de 4L por bomba. Como fungicida se procedió a utilizar Phyton en dosis de 0,75 – 1,5 L/ha.
- Fungicida foliar: Phyton para el control de hongos y bacterias.

3.7.11. Labores culturales

Las labores culturales las realizamos de acuerdo a las necesidades de las parcelas y el cultivo.

3.7.12. Cosecha: la primera cosecha

Se realizó cuando las hojas alcanzaron la madurez necesaria de allí se procedió a realizar la cosecha.

3.8. Análisis económico

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró:

3.8.1. Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro se obtendrá por los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se planteará la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producción

3.8.2. Costos totales por tratamiento

Se estableció mediante la suma de los costos fijos y variables, se empleó la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV$$

CT = Costos totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.8.3. Beneficio neto (BN)

Se estableció mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

BN = IB - CT

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados y discusión

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1. Altura de plantas (cm)

Como se observa en el cuadro 10, de acuerdo a los valores correspondientes a la altura de plantas, se manifiesta que no presento diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados.

A los 15 días se observó que el tratamiento con mayores resultados fue el T6 (Dunger 5 kg) con un valor de 20,96 cm, mientras que el tratamiento con menores resultados fue T7 (testigo) con un valor 17,50 cm. Mientras que a los 30 y 45 días se demostró que los tratamientos con mejores valores fueron T4 (Dunger 1kg) y T6 (Dunger 5 kg) con valores representativos de 31,71 cm y 48,38 cm respectivamente, en comparación con el tratamiento T7 (Testigo) que demostró valores minoritarios de 26,29 cm y 35,92 cm.

La prueba de Tuckey al 5 % de probabilidad no demuestra significancia; la mayor altura la obtuvo el tratamiento con la aplicación de 3 kg de abono Dunger, con un valor de 48,38 cm.

Discusión

De acuerdo con las respuestas obtenidas en los diferentes tratamientos establecidos hay relación con la investigación de Chavarría. (2014), donde se indica que en la variable altura de la planta analizada a los 45 días alcanzo un máximo de 66,85 cm.

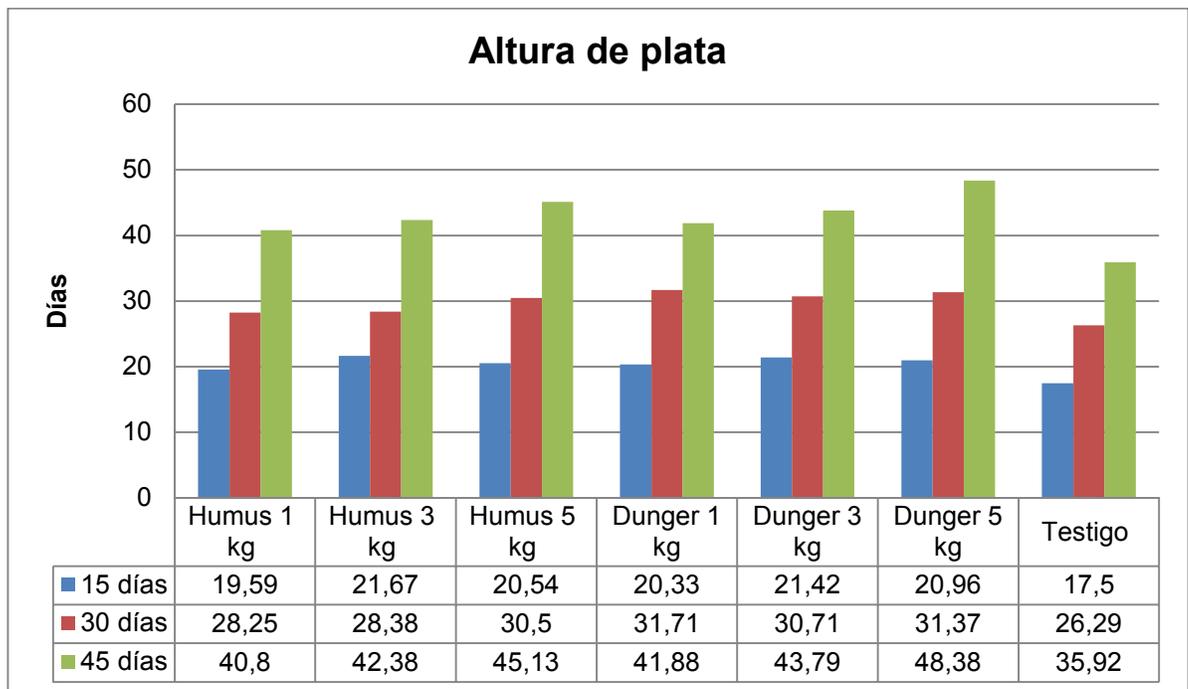
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada "El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico".

Cuadro 10. Altura de plantas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	15	30	45
Humus 1 kg	19,59 a	28,25 a	40,80 a
Humus 3 kg	21,67 a	28,38 a	42,38 a
Humus 5 kg	20,54 a	30,50 a	45,13 a
Dunger 1 kg	20,33 a	31,71 a	41,88 a
Dunger 3 kg	21,42 a	30,71 a	43,79 a
Dunger 5 kg	20,96 a	31,37 a	48,38 a
Testigo	17,50 a	26,29 a	35,92 a
CV %	16,53	19,08	15,39

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Gráfico 1. Altura de plantas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.2. Número de hojas

Se observa en el cuadro posterior que no se reportan diferencias estadísticas entre los tratamientos establecidos, sin embargo el tratamiento que presentó el mayor número de hojas fue el tratamiento T2 (humus 3 kg) dando como resultado 3,84 hojas, y el tratamiento que menor número de hojas obtuvo fue el tratamiento T6 (dunguer 5 kg), con un valor de 3,25 hojas a los 15 días.

A los 30 días se observa que el tratamiento con mejores resultados fue T4 (dunguer 1 kg) con un valor de 3,50 hojas mientras que el menor tratamiento fue el T7 (testigo) con un valor de 3,09 hojas.

El T5 (dunguer 3kg) fue el tratamiento que estableció mejores resultados con valores de 4,63 hojas, mientras que el tratamiento con menor resultado fue el T3 (humus 5 kg) con un valor de 4,17 hojas a los 45 días. Mientras que para los 60 y 70 días los mejores resultados lo presentaron los tratamientos T2 (humus 3kg) con valores de 3,83 y 5,92 hojas, a diferencias de los menores resultados que fueron T1 (humus 1 kg) y T6 (dunguer 5 kg) con valores de 3,21 y 5,00 hojas respectivamente.

La prueba de Tuckey al 5 % de probabilidad no demuestra significancia; El mayor número de hojas se dio con el tratamiento a base de humus con 3 kg.

Discusión

Por medio de las repuestas obtenidas con relación al número de hojas según Chavarría. (2014), donde se indica que las medidas a los 45 días mantienen un máximo de 8,35 hojas por planta, no existiendo relaciones similares a los datos de la investigación presente.

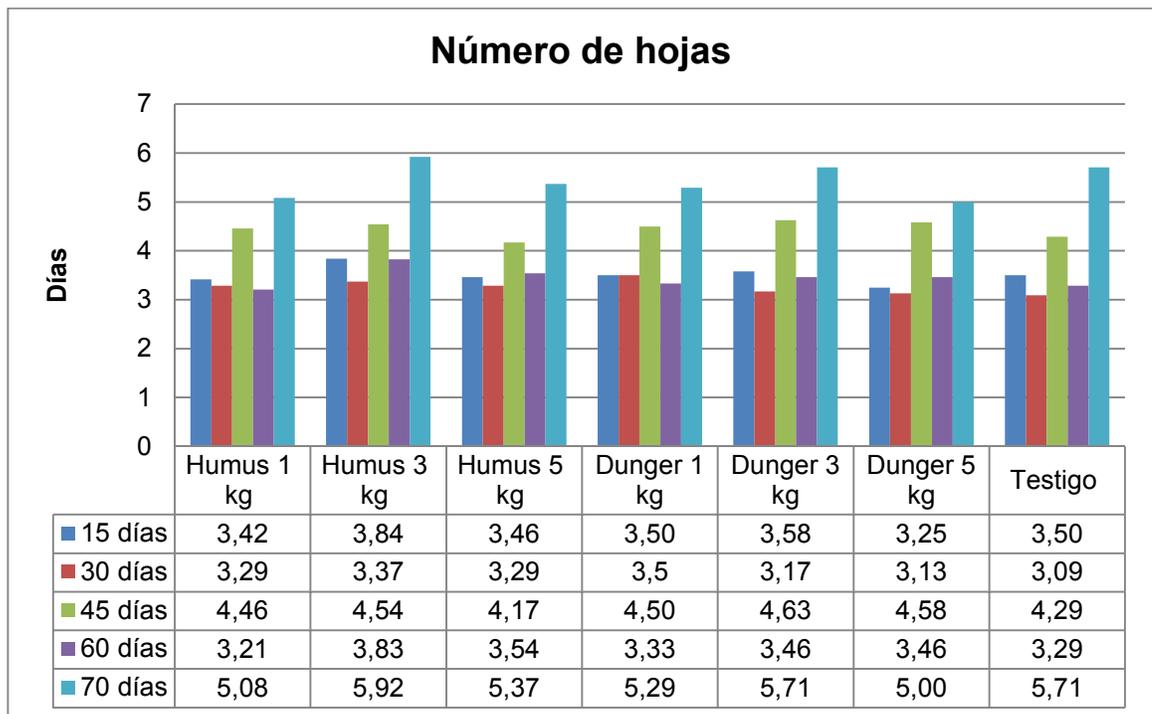
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”.

Cuadro 11. Número de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	15	30	45	60	70
Humus 1 kg	3,42 a	3,29 a	4,46 a	3,21 a	5,08 a
Humus 3 kg	3,84 a	3,37 a	4,54 a	3,83 a	5,92 a
Humus 5 kg	3,46 a	3,29 a	4,17 a	3,54 a	5,37 a
Dunger 1 kg	3,50 a	3,50 a	4,50 a	3,33 a	5,29 a
Dunger 3 kg	3,58 a	3,17 a	4,63 a	3,46 a	5,71 a
Dunger 5 kg	3,25 a	3,13 a	4,58 a	3,46 a	5,00 a
Testigo	3,50 a	3,09 a	4,29 a	3,29 a	5,71 a
CV %	13,99	14,18	12,07	17,68	12,65

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Gráfico 2. Número de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.3. Ancho de hoja (cm)

Como se observa en el cuadro 12, de acuerdo a los valores correspondientes a esta variable, se manifiesta que no presento diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos evaluados.

Para los 15 , 30 y 45 días se observó que el tratamiento con mayor resultado fue el T6 (Dunger 5 kg) con un valor de 6.30 cm, 9.34 cm y 14.34 cm, mientras que el tratamiento con menor resultado fue el T7 (Testigo) con un valor de 4.43 cm, 6.92 cm y 10.54 cm respectivamente.

Los tratamientos que reflejaron mejores resultados a los 60 y 70 días fueron los T2 (Humus 3 kg) y T1 (Humus 1 kg), con valores de 17.00 cm y 12.71 cm, a diferencia de los tratamientos T7 (Testigo) y T5 (Dunger 3 kg) que representaron ser menores con valores de 13,50 cm y 15,25 cm respectivamente.

La prueba de Tuckey al 5 % de probabilidad no demuestra significancia; la mayor anchura de la hoja la obtuvo el tratamiento con la aplicación de 5 kg de abono Dunger, con un valor de 14,34 cm, mientras que el valor minoritario se observó en el testigo con 10,54 cm, datos observados a los 45 días.

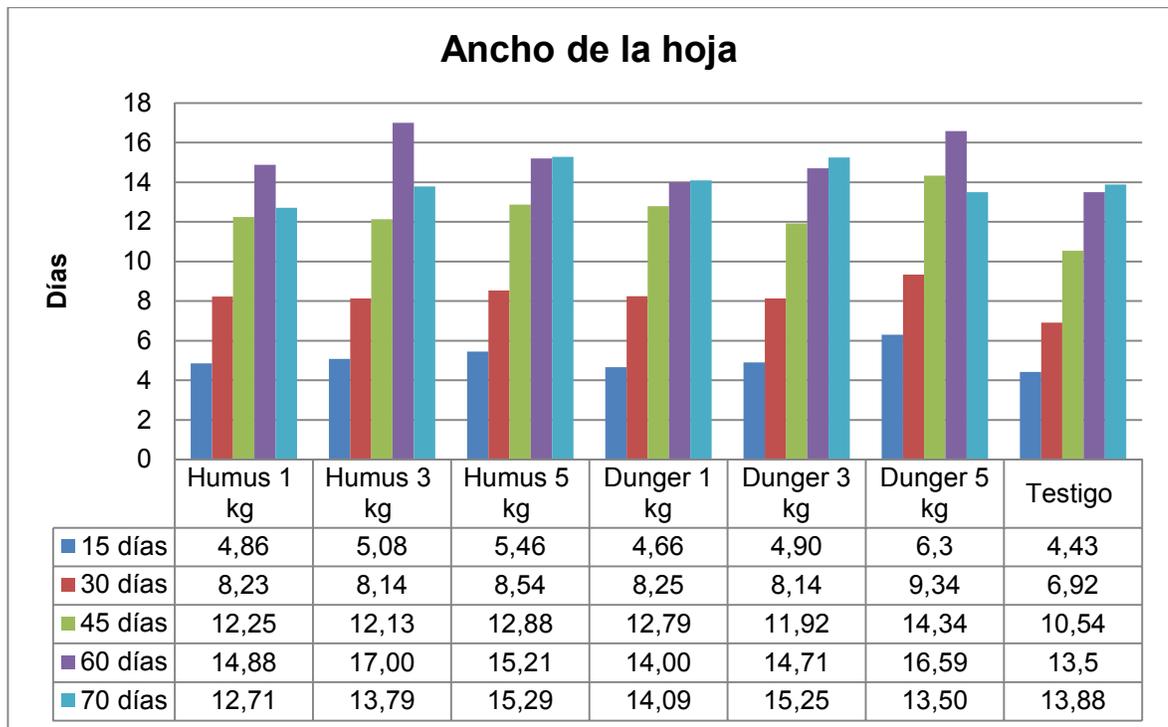
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”.

Cuadro 12. Ancho de hoja para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	15	30	45	60	70
Humus 1 kg	4,86 a	8,23 a	12,25 a	14,88 a	12,71 a
Humus 3 kg	5,08 a	8,14 a	12,13 a	17,00 a	13,79 a
Humus 5 kg	5,46 a	8,54 a	12,88 a	15,21 a	15,29 a
Dunger 1 kg	4,66 a	8,25 a	12,79 a	14,00 a	14,09 a
Dunger 3 kg	4,90 a	8,14 a	11,92 a	14,71 a	15,25 a
Dunger 5 kg	6,30 a	9,34 a	14,34 a	16,59 a	13,50 a
Testigo	4,43 a	6,92 a	10,54 a	13,50 a	13,88 a
CV %	17,47	13,92	14,18	11,47	11,03

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Gráfico 3. Ancho de hoja para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.4. Largo de hoja a la cosecha (cm)

Con relación al análisis estadístico de acuerdo a los resultados observados en el cuadro 13, se muestra que el mejor largo de hoja a los 60 y 70 días se mostró en el tratamiento con Humus 3 kg con valores de 31,79 cm, y para los 70 días fue el tratamiento Humus 5 kg con valores de 29,17 cm, mientras que el tratamiento que brindo menor resultado fue el T7 (Testigo) con valores de 24.21 cm y 22.83 cm respectivamente.

Según la prueba de Tuckey al 5% de probabilidad. Si se registró significancia estadística para el resto de tratamientos y repeticiones cuyo coeficiente de varianza fue de 12,63 %

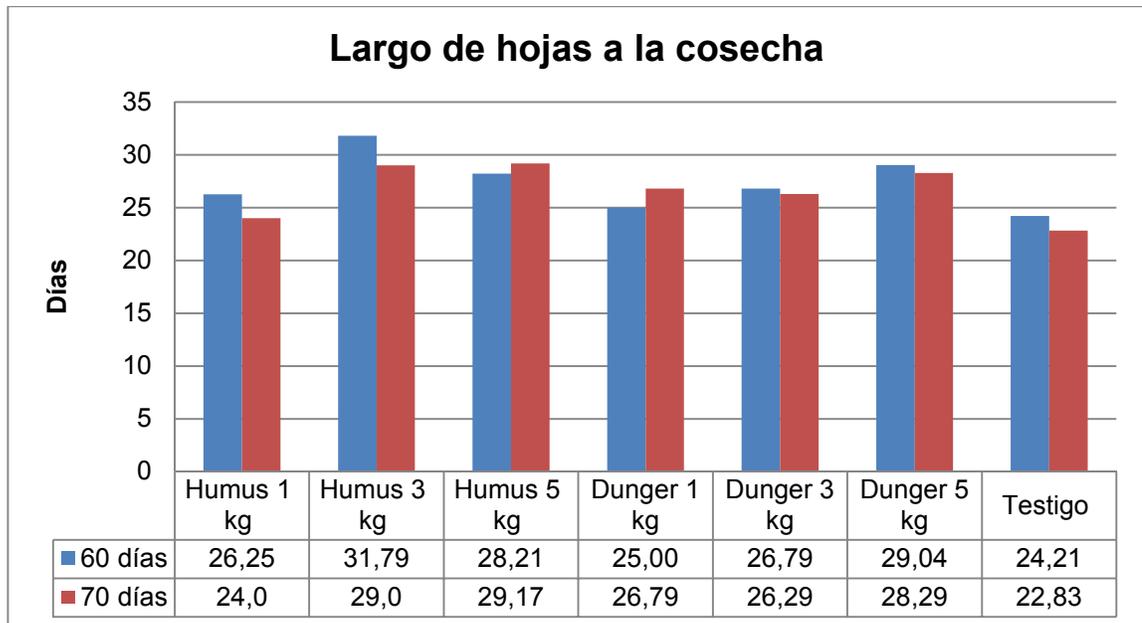
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”

Cuadro 13. Largo de hojas a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	60	70
Humus 1 kg	26,25 a	24,00 a
Humus 3 kg	31,79 a	29,00 a
Humus 5 kg	28,21 a	29,17 a
Dunger 1 kg	25,00 a	26,79 a
Dunger 3 kg	26,79 a	26,29 a
Dunger 5 kg	29,04 a	28,29 a
Testigo	24,21 a	22,83 a
CV %	9,27	12,63

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Gráfico N° 4. Largo de hojas a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.5. Peso (kg)

Tal como se muestra en el cuadro 14, con relación al peso de las hojas, el tratamiento que mayor valor obtuvo fue el tratamiento con Humus 3 kg con un valor de 1086,50 kg, mientras que el segundo peso tomado se le atribuye al tratamiento con Dunger 1 kg con un valor de 997,50 kg, entre los 60 y 70 días, a diferencia de los tratamientos T7 (Testigo) y T1 (Humus 1 kg) que fueron los tratamientos con menores resultados respectivamente.

Según la prueba de Tuckey al 5%. Si se registró significancia estadística para los tratamientos y repeticiones cuyo coeficiente de varianza fue de 31,45%.

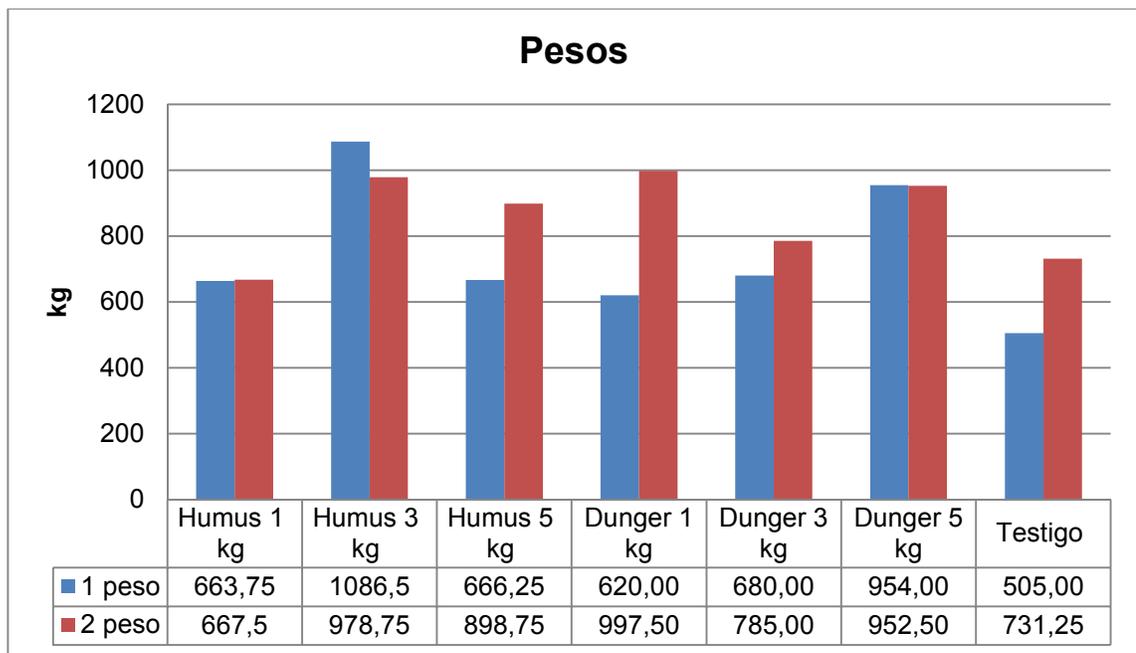
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”.

Cuadro 14. Peso a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	1 peso	2 peso
Humus 1 kg	663,75 ab	667,50 a
Humus 3 kg	1086,50 ab	978,75 a
Humus 5 kg	666,25 ab	898,75 a
Dunger 1 kg	620,00 ab	997,50 a
Dunger 3 kg	680,00 ab	785,00 a
Dunger 5 kg	954,00 ab	952,50 a
Testigo	505,00 a	731,25 a
CV %	31,43	31,45

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Gráfico 5. Peso a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.6. Peso total

Como se demuestra en el cuadro 15, el mejor peso total se obtuvo en el tratamiento aplicado con Dunger 5 kg, con un valor de 2103,75 kg, mientras que el menor peso se observó en el Testigo con un valor de 1274,75 kg, en la etapa de cosecha, mientras que para el segundo peso total el tratamiento con mejores resultados fue el T6 (Dunger 5 kg) con un valor de 2103, 75 gr, y el tratamiento con menor resultado fue el T7 (Testigo) con un valor de 1274,75 gr respectivamente.

Según la prueba de Tuckey al 5%. No se registró significancia estadística para tratamientos y repeticiones, sin embargo el coeficiente de varianza fue de 40,22%.

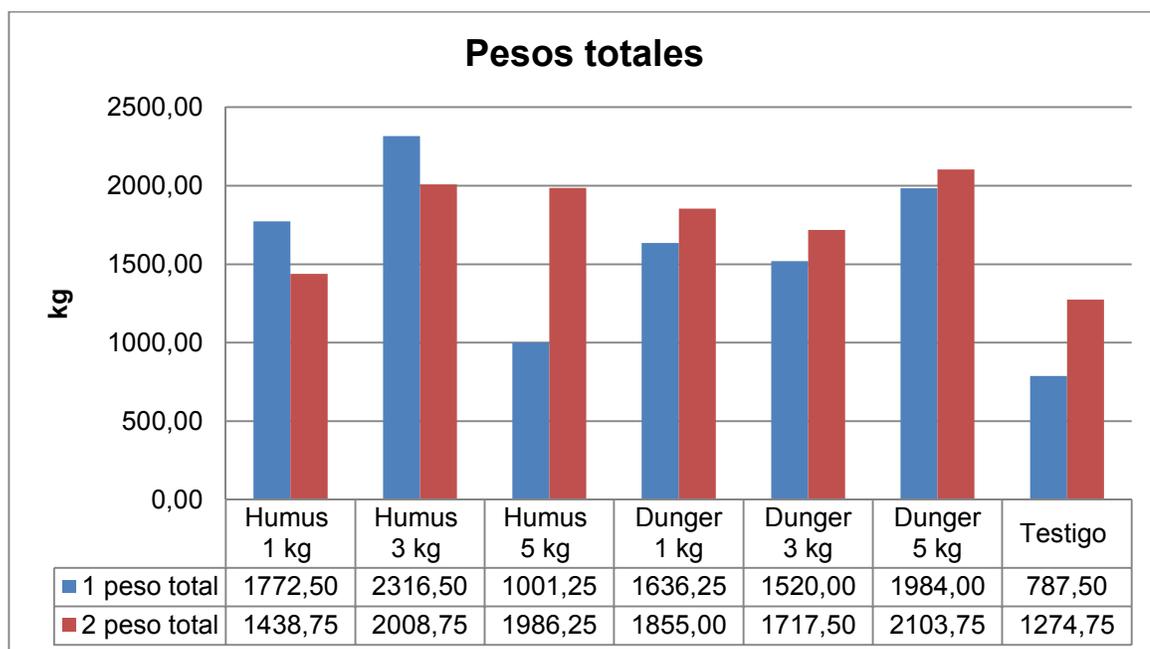
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m², será el mejor nivel de abono”.

Cuadro 15. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	1 peso	2 peso
Humus 1 kg	1772,50 a	1438,75 a
Humus 3 kg	2316,50 a	2008,75 a
Humus 5 kg	1001,25 a	1986,25 a
Dunger 1 kg	1636,25 a	1855,00 a
Dunger 3 kg	1520,00 a	1717,50 a
Dunger 5 kg	1984,00 a	2103,75 a
Testigo	787,50 a	1274,75 a
CV %	52,42	40,22

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Gráfico 6. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.1.7. Peso total por Hectárea

Como se demuestra en el cuadro 16, el mejor peso total por hectárea se obtuvo en el tratamiento aplicado con Dunger 5 kg, con un valor de 7873015,87 gr, mientras que el menor peso se observó en el Testigo con un valor de 3125000,00 gr, en la etapa de cosecha, mientras que para el segundo peso total el tratamiento con mejores resultados fue el T6 (Dunger 5 kg) con un valor de 8348214,29 gr, y el tratamiento con menor resultado fue el T7 (Testigo) con un valor de 5058531,75 gr respectivamente.

Según la prueba de Tuckey al 5%. No se registró significancia estadística para tratamientos y repeticiones.

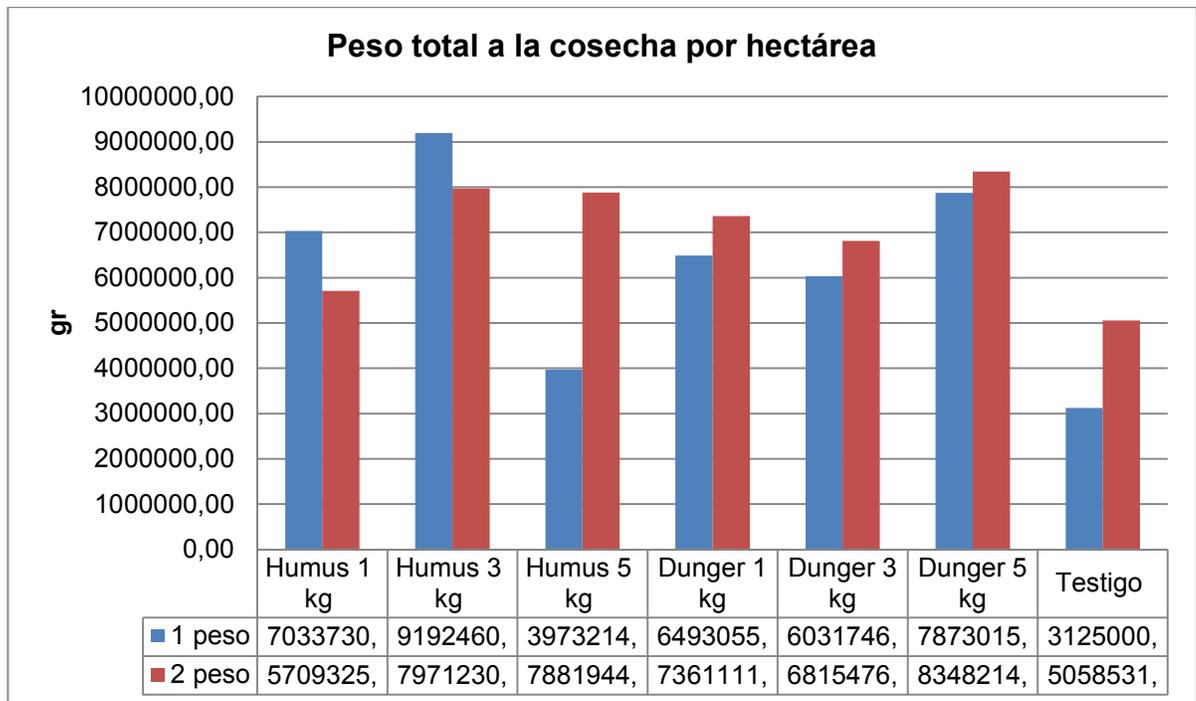
De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m², será el mejor nivel de abono”.

Cuadro 16. Peso total a la cosecha por hectárea para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Tratamientos	1 peso	2 peso
Humus 1 kg	7033730,16	5709325,40
Humus 3 kg	9192460,32	7971230,16
Humus 5 kg	3973214,29	7881944,44
Dunger 1 kg	6493055,56	7361111,11
Dunger 3 kg	6031746,03	6815476,19
Dunger 5 kg	7873015,87	8348214,29
Testigo	3125000,00	5058531,75

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Gráfico 7. Peso total a la cosecha por hectárea para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.



4.2. Costos de producción y análisis económico

Cuadro 17. Costos de producción y análisis para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de Acelga (*Beta vulgaris L*) con diferentes Abonos Orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo-El Empalme año 2014.

Detalle	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
alquiler de terreno	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
análisis de suelo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
análisis de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
análisis de abono	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
alquiler motocultor	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Materiales de campo	33,80	33,80	33,80	33,80	33,80	33,80	33,80
Fertilizantes	4,55	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	0,14
gigantografía del proyecto	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
gigantografía identificación de tesis	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
sistema de riego	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
plántulas de acelga	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
humus de lombriz	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	0,00
materiales de oficina	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
transporte	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
jornales	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57
alimentación	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14	7,14
material de cosechas	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total por parcela	155,35	153,44	153,44	153,44	153,44	153,44	146,78
Total por ha	4643,00	4643,00	4643,00	4643,00	4643,00	4643,00	4477,77
Produccion	79365,00	87301,00	79365,00	8333,00	8333,00	8333,00	79365,00
Precio de venta	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Total ingresos	6349,20	6984,00	6349,20	6666,00	6666,00	6666,00	6349,20
Utilidades	1706,00	2341,00	1706,20	2023,00	2023,00	1706,00	1871,43
Relación B/C	1,37	1,50	1,37	1,44	1,44	1,44	1,42

Fuente: Holger Carrera

Mediante el análisis económico realizado a través del indicador beneficio/costo y tomando en consideración todos los gastos (Cuadro 16), se determinó que la mayor rentabilidad en la producción de acelga se consiguió cuando se utilizó el T2, con un coste de \$ 1,50 en total, estableciendo que por cada dólar invertido se obtuvo de ganancia \$ 0,50.

Discusión

Las respuestas anotadas guardan relación con los valores referenciales que definen León y Yépez (2009), donde se indica que las medias van desde 145,28 hasta 157,22 tn/ha, datos que están por encima a los obtenidos en esta investigación, mientras que los valores obtenidos en la presente investigación fueron de 79.36 ton/ha.

De acuerdo a la información establecida se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 1 kg. m² mejorara el análisis beneficio, costo”.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- El tratamiento que mejor altura de planta obtuvo fue el T6 que se aplicó Dunger 5 kg, con valores de 48,38 cm a los 45 días, además de obtener un peso significativo de 2103,75 kg, influyendo positivamente en la producción de acelga
- De acuerdo al análisis estadístico el tratamiento T2 con inclusión de Humus 3 kg, fue el tratamiento que presentó mayor número de hojas a la cosecha con un promedio de 5,92 hojas, no existiendo diferencias estadísticas con los demás tratamientos.
- El tratamiento que brindó mejores resultados en la relación beneficio/costo fue el T2 (Humus 3 kg) ya que por cada dólar invertido se observó una ganancia de \$0,50.

5.2. Recomendaciones

Con relación y en función de las conclusiones obtenidas en la presente investigación se establecen las siguientes recomendaciones:

- Como alternativa al momento de la siembra es factible utilizar humus en dosis de 3kg por planta ya que ofrece buenos resultados en calidad de la hoja.
- Utilizar Dunger en dosis significativas ya que aumenta el peso de la planta en los días de cosecha, que es lo primordial en la producción de este cultivo.
- Realizar otras investigaciones utilizando otras variedades de acelga y en condiciones edáficas y climáticas distintas a las ya realizadas, para establecer comparaciones entre las mismas, con relación a su costo.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Literatura Citada

- Arboleda, R. (2010). *Comportamiento agronomico de la acelga whit rebbet (beta vulgaris var. cicla pers), a nueve distanciamientos de siembra, bajo riego por goteo*. Ecuador.
- Arboleda, R. (2010). *Comportamiento agronomico de la acelga whit rebbet (beta vulgaris var. cicla pers), a nueve distanciamientos de siembra, bajo riego por goteo*. Ecuador .
- Chavarría, V. (2014). *Comportamiento agronomico de cuatro variedades del cultivo de acelga (Beta vulgaris L.) en el cantón pichincha, provincia de manabí*. Pichincha,Ecuador.
- Flores, A. (2007). *Efecto de frecuencias de poda en dos variedades de acelga (beta vulgaris var. cicla l.) en ambiente protegido*. la paz, bolivia.
- García, M. (2005). *Manual cría de la lombriz de tierra: una alternativa ecológica y rentable*. Colombia: San Pablo.
- Gonzáles, L. (2012). *La huerta en Macetas. Cultivo de vegetales en espacios pequeños*. Argentina: Lea.
- Jaramillo, H. (2013). *Tecnología de producción de Humus de Lombriz*. Venezuela : Tsu.
- Moreno, J. (2008). *Compostaje*. España: Mundi Prensa.
- Motato, N. (2008). *Elaboración Y Uso De Abonos Orgánicos Para El Cacao Que Se Cultiva En Manabí*. Ecuador : Iniap.
- Redín, L. (2009). *caracterización física, química y nutricional de dos ecotipos de acelga (beta vulgaris l.) cultivados en el ecuador como un aporte a la actualización de la norma inen nº 1749 "hortalizas frescas, acelga requisitos"*. ecuador.
- Revro, L. G. (2012). *La huerta en Macetas. Cultivo de vegetales en espacios pequeños*. Argentina: Lea.
- Usaid. (2010). *Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos*. . Usaid.

Zambrano, A. (2010). "Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica sobre las características de desarrollo en plántulas para patrones de cacao (*Theobroma cacao* L.)". Manabí, Ecuador.

6.1. Lincografía

Abcagro. (2014). Disponible en: <http://www.abcagro.com/hortalizas/acetga2.asp>, consultado el 19 de Marzo de 2015.

Abcagro. (2015). Disponible en: www.abcagro.com/hortalizas/acetga.asp, consultado el 29 de Marzo de 2015.

Agrociencias. (2012). Disponible en: <http://www.agrociencias.com.ec/index.php/insecticidas/nakar.html>, consultado el 30 de Marzo de 2015.

Alimentación. (2015). Disponible en: http://alimentacion.es/imagenes/es/acetga_tcm5-39166.pdf, consultado el 16 de Marzo de 2015.

Infoagro. (2010). Disponible en: <http://www.infoagro.com>, consultado el 29 de Marzo de 2015

Museo virtual . (2012). Disponible Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <https://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/micro/cobre.htm>, consultado el 30 de Marzo de 2015.

Equaquímica. (2014). Disponible en: http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/CYTOKIN.pdf, consultado el 30 de Marzo de 2015.

La Dea. (2015). Disponible en: <https://agenciadis.files.wordpress.com/2011/11/biol-pres22.pdf>, consultado el 30 de Marzo de 2015.

CAPITULO VII
ANEXOS

7. Anexos

Anexo N° 1. Estadística varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
at plt 15 D 28		0,70	0,56	16,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	481,87	53,54	4,76	0,0024
BLOQUE	3	434,01	144,67	12,86	0,0001
TRATAMIENTOS	6	47,86	7,98	0,71	0,6467
Error	18	202,48	11,25		
Total	27	684,35			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nro h 15 D 28		0,35	0,02	13,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	Sc	CM	F	Valor p
Modelo	9	2,31	0,26	1,07	0,4312
BLOQUE	3	1,55	0,52	2,15	0,1301
TRATAMIENTOS	6	0,76	0,13	0,53	0,7813
Error	18	4,33	0,24		
Total	27	6,64			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
anch h 15 D 28		0,77	0,65	17,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	46,93	5,21	6,58	0,0004
BLOQUE	3	37,63	12,54	15,82	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	9,3	1,55	1,96	0,1263
Error	18	14,27	0,79		
Total	27	61,2			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
at plt 30 D 28		0,71	0,56	19,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	1388,46	154,27	4,84	0,0022
BLOQUE	3	1292,86	430,95	13,51	0,0001
TRATAMIENTOS	6	95,59	15,93	0,5	0,8006
Error	18	574,17	31,9		
Total	27	1962,63			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nro h 30 D 28		0,40	0,10	14,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	2,57	0,29	1,34	0,2865
BLOQUE	3	2,05	0,68	3,2	0,0483
TRATAMIENTOS	6	0,52	0,09	0,4	0,8669
Error	18	3,85	0,21		
Total	27	6,42			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
anch h 30 D 28		0,75	0,63	13,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	71,53	7,95	6,16	0,0005
BLOQUE	3	58,25	19,42	15,06	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	13,28	2,21	1,72	0,1745
Error	18	23,21	1,29		
Total	27	94,75			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
at plt 45 D 28		0,85	0,77	15,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	4222,45	469,16	10,9	<0,0001
BLOQUE		3	3863,66	1287,89	29,93	<0,0001
TRATAMIENTOS		6	358,8	59,8	1,39	0,2718
Error		18	774,42	43,02		
Total		27	4996,87			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nro h 45 D 28		0,74	0,61	12,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	15,04	1,67	5,78	0,0008
BLOQUE		3	14,4	4,8	16,6	<0,0001
TRATAMIENTOS		6	0,65	0,11	0,37	0,8862
Error		18	5,2	0,29		
Total		27	20,25			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
anch h 45 D 28		0,84	0,76	14,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	287,14	31,9	10,3	<0,0001
BLOQUE		3	255,53	85,18	27,51	<0,0001
TRATAMIENTOS		6	31,62	5,27	1,7	0,178
Error		18	55,74	3,1		
Total		27	342,88			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nro. H 60 D 28		0,69	0,53	17,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	14,64	1,63	4,38	0,0037
BLOQUE	3	13,63	4,54	12,23	0,0001
TRATAMIENTOS	6	1,01	0,17	0,45	0,834
Error	18	6,69	0,37		
Total	27	21,33			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Anch.60 D 28		0,87	0,81	11,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	365,4	40,6	13,48	<0,0001
BLOQUE	3	326,17	108,72	36,11	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	39,23	6,54	2,17	0,0946
Error	18	54,2	3,01		
Total	27	419,6			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
largo de H 60 D 28		0,94	0,91	9,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	1722,26	191,36	29,85	<0,0001
BLOQUE	3	1561,43	520,48	81,18	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	160,83	26,81	4,18	0,0083
Error	18	115,41	6,41		
Total	27	1837,67			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso	28	0,89	0,84	31,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	8131451,2	903494,58	16,73	<0,0001
BLOQUE	3	7130117,3	2376705,8	44,01	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	1001333,9	166888,99	3,09	0,0293
Error	18	972089,21	54004,96		
Total	27	9103540,4			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso total	28	0,81	0,71	52,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	51464453	5718272,5	8,4	0,0001
BLOQUE	3	44615555	14871852	21,84	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	6848897,5	1141482,9	1,68	0,1842
Error	18	12255861	680881,19		
Total	27	63720314			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nro. H COS 70 D	28	0,44	0,15	12,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	6,59	0,73	1,55	0,2054
BLOQUE	3	3,7	1,23	2,61	0,0832
TRATAMIENTOS	6	2,89	0,48	1,02	0,4454
Error	18	8,52	0,47		
Total	27	15,11			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Anch. COS 70 D	28	0,78	0,67	11,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	154,05	17,12	7,11	0,0002
BLOQUE	3	133,32	44,44	18,46	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	20,74	3,46	1,44	0,2555
Error	18	43,33	2,41		
Total	27	197,38			

Análisis de la varianz

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
largo de H COS 70 D	28	0,79	0,69	12,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	781,14	86,79	7,68	0,0001
BLOQUE	3	635,98	211,99	18,76	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	145,16	24,19	2,14	0,0985
Error	18	203,39	11,3		
Total	27	984,53			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pesol	28	0,78	0,67	31,45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	4623545,5	513727,28	7,04	0,0002
BLOQUE	3	4214295,5	1404765,2	19,26	<0,0001
TRATAMIENTOS	6	409250	68208,33	0,94	0,4941
Error	18	1312935,7	72940,87		
Total	27	5936481,3			

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO TOTAL1	28	0,68	0,51	40,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	9	18939163	2104351,5	4,16	0,0049
BLOQUE	3	16618639	5539546,2	10,94	0,0003
TRATAMIENTOS	6	2320524,5	386754,08	0,76	0,6077
Error	18	9115452,1	506414		
Total	27	28054615			

Anexo N° 2. Fotografías

Llegada al colegio y reconocimiento del terreno



Delimitación del terreno



Toma de muestra de suelo



Preparación del terreno



Cerramiento o vallas de seguridad



Incorporación de abonos



Trasplante e identificación de tratamientos



Control fito sanitario



Cosecha



Anexo N° 3. Análisis de la acelga

 ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono : 052783044 Ext.201			
Nombre del Propietario :	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Telef :	Reporte N° :
Nombre de la Propiedad :	Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo :	Fecha de muestreo :
Localización :	El Empalme	Guayas	Fecha de ingreso :
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados: 29/12/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ACELGA

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
54563	Testigo Sin Abono	3.5	0.51	3.55	1.10	0.61	0.34	24	58	20	141	218
54564	T1 Humus de Lombriz 1 kg	4.3	0.42	3.13	0.97	0.58	0.38	28	70	38	177	206
54565	T2 Humus de Lombriz 3 kg	3.8	0.34	3.70	1.13	0.71	0.38	29	71	29	137	227
54566	T3 Humus de Lombriz 5 kg	3.3	0.37	3.37	1.04	0.75	0.38	18	66	29	145	240
54567	T4 Duhger 1 kg	3.6	0.33	3.36	0.99	0.61	0.35	17	71	19	134	259
54568	T5 Duhger 3 kg	3.1	0.33	3.30	1.07	0.68	0.37	31	59	22	141	246
54569	T6 Duhger 5 kg	3.3	0.37	3.46	1.07	0.69	0.39	26	73	26	145	254

Observaciones:


 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO




 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

Anexo N° 4. Documentación de devolución de materiales



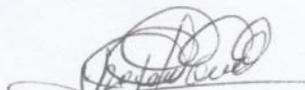
Universidad Técnica Estatal Quevedo

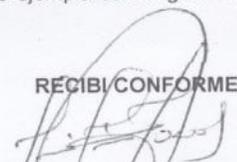
ACTA DE ENTREGA - RECEPCION DE BIENES QUE PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

En la ciudad de Quevedo, en los predios centrales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a los once días del mes de septiembre del dos mil catorce, se procede a realizar la Entrega – Recepción de bienes que pertenecen al Proyecto de Investigación PROMOCION DE LA PRODUCCION ORGANICA, COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE HORTALIZAS EN LOS CANTONES QUEVEDO, LA MANA, EL EMPLAME Y SANTO DOMINGO AÑO 2013, entre los señores: Cerezo Moscol José Rafael, Gómez Contreras Carlos Marcelo, Pío Macay Luis Alberto, Quisphe Caiza Kleber Lenín, Terán Burgos Dionicio Ricargo, Yance Véliz José Carlos, Carrera Vera Holger Manuel, Villavicencio Vivas Galo Mauricio (reciben los bienes) y la Ing. Mariana Reyes Bermeo, Coordinadora del Proyecto (entrega los bienes) , con la presencia de la Ing. Elena Moreira Castellano, Jefe de Control de Activos Fijos, el bien motivo de la presente acta es el siguiente:

Cantidad	Concepto
1	Carretilla Discensa
2	Calibradores de 6" en caja de madera
1	Cinta métrica china de 50 mts.
2	Rastrillos de 14 dientes
2	Machetes Yegua
2	Azadilla bellota 2B
2	Palas Puntona Bellota
1	Bomba económica de 20 lts.

Para constancia de lo actuado firman en tres ejemplares de igual contenido legal las personas que intervienen en esta diligencia.


Cerezo Moscol José Rafael

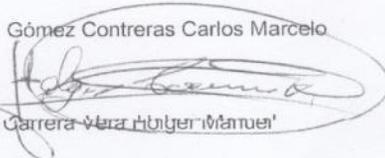
RECIBI CONFORME

Pío Macay Luis Alberto

Terán Burgos Dionicio Ricargo

Gómez Contreras Carlos Marcelo

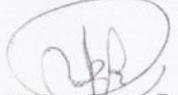
Quisphe Caiza Kleber Lenín

Yance Véliz José Carlos


Carrera Vera Holger Manuel

Villavicencio Vivas Galo Mauricio

ENTREGUE CONFORME


Ing. Mariana Reyes Bermeo
COORDINADORA DE PROYECTO

VISTO BUENO


Ing. Elena Moreira Castellano
JEFE CONTROL DE ACTIVOS FIJOS

Anexo N° 5. Análisis de suelo



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINCLE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Espino, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador. Teléf: 052 783044 suelos.ec@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre : Luna Ricardo Sr.	Dirección : Quevedo	Nombre : Colegio Pueblo Nuevo	Provincia : Guayas	Calibre Actual : 1 Horilla	Fecha de Salida : 03/06/2014
Ciudad : Quevedo	Teléfono :	Cantón : El Espino	Parroquia :	Reporte Muestra : 21/05/2014	Fecha de Ingreso : 21/05/2014
PAZ :		Ubicación :		Fecha de Salida : 03/06/2014	

N° Muestr. Laboret.	Duras del Lote Identificación	Area	pH	ppm			mg/100ml					ppm			
				NH4	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Pb	Mn	B	
71417	Muestra 1	6,1	6,1	14	28	0,82	10	1,6	17	9,9	11,6	171	4,1	0,14	



INTERPRETACION		METODOLOGIA USDA		EXTRACTANTES	
MAE = Muy Acido	LA = Liger Acido	LAU = Liger Alcalino	NC = Equivale Cal	EM = Medio	Ca = Calcio
MA = Acido	N = Pobre	MAU = Media Acido	NI = Acido	N = Nitrógeno	Mg = Magnesio
MAE = Media Acido	N = Pobre	MAU = Media Acido	NI = Acido	N = Nitrógeno	Mg = Magnesio

pH = Suelo agua (1:2,5)
 N-P-K = Nitrógeno, Fosforo, Potasio
 Ca-Mg-S = Calcio, Magnesio, Sulfuro
 S = Sulfuro elemental
 Zn = Zinc
 Cu = Cobre
 Pb = Plomo
 Mn = Manganeso
 B = Boro

LIDER DPTO. N.C. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quito - El Empalme, Apartado 24
 Quito - Ecuador Teléf: 052 783044 suelta.ecpp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre : Luna Ricardo Sr.
 Dirección :
 Ciudad : Quito
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre : Colegio Pueblo Nuevo
 Provincia : Guayas
 Cantón : El Empalme
 Parroquia :
 Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo Actual : Hortalizas
 N° de Reporte : 004172
 Fecha de Muestreo : 21/05/2014
 Fecha de Ingreso : 21/05/2014
 Fecha de Salida : 03/06/2014

N° Muestr.	mg/100ml		ds/m	(%)	mg		Ca+Mg		mg/100ml	(mg/l)½	ppm	Textura (%)		Clase Textural	
	Al+H	Al			Na	C.E.	M.O.	Mg				K	S		Bases
71417				1,0	B	6,2	1,95	14,15	12,42			33	49	19	Franco



INTERPRETACION

Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y CI
B = Bajo M = Medio T = Tóxico	NS = No Salino LS = Lig. Salino S = Salino MS = Muy Salino	B = Bajo M = Medio A = Alto

ABREVIATURAS

C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Absorción de Sodio

METODOLOGIA USADA

C.E.	= Conductividad
M.O.	= Tratación de Walkley Black
Al+H	= Tratación con NaOH

LIDER DPTO. SUELOS Y AGUAS

RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo N° 6. Factura del pago para el análisis de suelo



ESTACION EXP. TROPICAL PICHILINGUE

CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCIÓN N°. 00577 DEL 07/08/2009

RUC.: 1260007680001 Aut. SRI.: 1114744990

Matriz.: Vía a El Empalme Km. 5 y Principal S/N

Telefax.:(593-5) 052 783 044 / 052 783 128 / 052 783 138

QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

FACTURA

001 - 002 - 00

0004586

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Cliete: Iny. María del Carmen Sumariño

RUC/C.I.: 0700767452

Dirección: Los Guayaques

Telf.: 0997740439

Fecha: 18 de Julio del 2014

Fax:

IMPRESIÓN INDEPENDIENTE: Yanetha Cordero Los Alvarado RUC: 1200776500007 Calle 1402, Tel: 052 783 727 417, Fecha: 08/08/2014, 08:40:11 - 4500 (03M) CADUCA: 29/08/2015

Nº. de Muestras	TIPO DE DETERMINACIÓN	V. Unit. Dólares	Valor Total Dólares
	TIPOS DE ANÁLISIS DE SUELOS		
	SUELO 1: pH-N-P-K-Ca-Mg	8.93	
	SUELO 2: pH-N-P-K-Ca-Mg-Fe-Cu-Mn-Zn-S-B Σ bases	15.60	
	SUELO 3: pH-N-P-K-Ca-Mg-S-Fe-Cu-Mn-Zn-B Σ bases, MO	20.40	
	Azufre	5.36	
	Boro	5.36	
	Acidez Libre	5.36	
	pH	2.68	
	Materia Orgánica	6.25	
	Nitrógeno Total	7.15	
	Textura	3.58	
	Determinaciones especiales Cl, Na, Nitratos (cada elemento)	6.60	
	Metales Pesados: Cd-Pb-Cu (cada elemento)	60.00	
	CIC (Capacidad de intercambio catiónico total)	24.00	
	Salinidad de Suelos 1: pH-CE-cationes ¹	14.40	
	Salinidad de Suelos 2: pH-CE-aniones ² cationes ¹	18.00	
	CE (Conductividad eléctrica)	3.60	
	Densidad aparente	2.68	
	% de Humedad	2.68	
	ANÁLISIS DE TEJIDOS		
	Tejido 1: N-P-K-Ca-Mg	8.93	
	Tejido 2: N-P-K-Ca-Mg-S-Fe-Cu-Mn-B-Zn	17.86	
	Proteína	7.15	
	Materia Seca	2.68	
	Determinaciones especiales B-S (cada elemento)	6.60	
	Metales Pesados: Cd-Pb-Cu (cada elemento)	60.00	
	ANÁLISIS DE AGUA PARA RIEGO		
	Análisis 1: CE-RAS ³ cationes ¹	10.80	
	Análisis 2: CE-RAS ³ , PSI ⁴ , Aniones ² y Cationes ³	13.40	
	ANÁLISIS DE FERTILIZANTES		
	N-P-K (cada elemento)	12.00	
	ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS⁵		
2	N-P-K-Ca-Mg-Fe-Cu-Mn-Zn-S-B (cada elemento)	6.00	132.00

Son:	Subtotal \$	132.00
	0% IVA \$	
	12% IVA \$	15.84
	TOTAL \$	147.84

NO HACER RETENCIONES INIAP, ESTA EXCENTO
 Cationes: Na, K, Ca⁺ Aniones: Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros
 RAS Relación de absorción de Sodio/PSI: Porcentaje de Sodio intercambiable
 Este Valor es por cada elemento

Lider Dpto. Nac. Suelos

[Firma]
 INTERESADO

ORIGINAL: Cliente / COPIA CELESTE: Emisor / COPIA ROSADA: VERDE Y AMARILLA: Sin Valor Tributario

Anexo N° 7. Análisis de abonos

	
ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléfono : 750966 Fax : 750 967	
Nombre del Propietario :	Maria del Carmen Samaniego Ing.
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre
Localización :	Quevedo Canton
Parroquia :	Quevedo Canton
Provincia :	Los Rios
Reporte N° :	004586
Fecha de muestreo :	18/07/2014
Fecha de ingreso :	18/07/2014
Fecha salida resultados :	28/07/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANALISIS ESPECIAL DE ABONOS

Numero de Laboratorio	Identificacion de las Muestras	Concentracion %										ppm			
		Nitrogeno	Fosforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso			
33083	Abono 1 Duinger	1,8	0,19	0,50	1,18	0,30	0,17	37	62	24	987	587			
33084	Abono 2 Humus	1,7	0,42	0,41	2,58	1,02	0,28	47	93	25	914	333			

Observaciones:


 Ing. Francisco Pineda
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA

Este informe es una copia de la información
 que se encuentra en el sistema de
 información de los resultados



Anexo N° 8. Análisis de Agua



RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

Datos del cliente	Referencia
Solicitante : Colegio Pueblo Nuevo	Número de muestra: 493
Tipo de muestra: Agua para consumo humano y riego	Fecha ingreso: 22/05/2014
Identificación: Muestra 2	Fecha de impresión: 12/06/2014
Sitio del muestreo:	Fecha de entrega: 12/06/2014

IDENTIFICACIÓN : **COLEGIO PUEBLO NUEVO
MUESTRA N° 2 EL EMPALME**

Número de unidades : 1 unidad botella de plástico
 Volumen de muestra : 1000 cc.
 Sitio de muestreo : No declara
 Responsable de muestreo : Particular

ARACTERISTICAS SENSORIALES

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	Normas : NTE INEN 1 108: 2010
Características organolépticas	Aspecto claro natural	Aspecto claro no objetable
Cloro residual (Cl ₂) mg / l	< 0.1	0.3 - 1.5
pH	6,09	6-9

ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	METODO
Investigación y recuento de coliformes fecales (ufc /100 ml)	Ausencia	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de estreptococos del grupo D de Lancefield (ufc /100ml)	⁽²⁾ 70	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de pseudomona aeruginosa (ufc /100 ml)	⁽³⁾ 30	S. M. 9222 Filtración por membrana

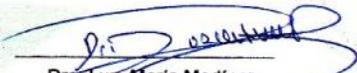
La muestra analizada, **No cumple** con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108: 2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.

Requisitos

^{(2),(3)} : presencia de indicadores de contaminación biológica

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA





ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.cetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS

<p align="center">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Luna Ricardo Ing. Dirección : Ciudad : Quevedo Teléfono : Fax :</p>	<p align="center">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Colegio Pueblo Nuevo Provincia : Guayas Cantón : El Empalme Parroquia : Ubicación :</p>
<p align="center">DATOS DEL LOTE</p> <p>Superficie : Identificación : Pueblo Nuevo</p>	<p align="center">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 004472 N° Muestra Lab. : 769 Fecha de Muestreo : 21/05/2014 Fecha de Ingreso : 21/05/2014 Fecha de Reporte : 27/05/2014</p>

Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,15	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	70,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	15,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	3,10	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	7,53	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	4,05	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO ₃	mg/l	22,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	38,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO ₄	mg/l	0,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,02	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		6,80	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,45	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	52	Blanda

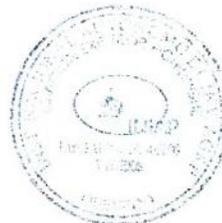
Interpretación de pH
 pH < 4,5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

Unidades:

dS/m = deciSiemens/metro
 mg/l = miligramos/litro = ppm
 meq/l = miliequivalentes/litro
 (meq/l)½ = raíz cuadrada de meq/l
 ppm = partes por millón

OBSERVACIONES

C1 Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad S1 Agua con bajo contenido en sodio. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensib



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]