



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

TEMA DE TESIS

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA
(*Lactuca sativa L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS,
EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTON EL EMPALME, AÑO
2014”.**

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

AUTOR

DIONICIO RICARDO TERAN BURGOS

DIRECTORA DE TESIS

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

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2015

DECLARACIÓN

Yo, Dionicio Ricardo Teran Burgos, bajo juramento declaro que el trabajo aquí presentado es de mí total 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.

Dionicio Ricardo Teran Burgos

CERTIFICACIÓN

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, Dionicio Ricardo Teran Burgos, realizó la tesis titulada: “COMPORTAMIENTO AGRONÒMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA (*Lactuca sativa L.*). CON DIFERENTES ABONOS ORGÀNICOS, EN EI COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTON 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



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

**“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE LECHUGA
(*Lactuca sativa L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS,
EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTON 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

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.
- ✓ 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.
- ✓ A la 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

Dedico este trabajo Dios quien me ha dado fortaleza para seguir cada día adelante, superándome; y cada día tomar un gran valor a mi vida, A mi padres, seres a los cuales amo muchísimo y valoro siendo para mí un ejemplo a seguir.

A las tres personas más importantes de mi vida: mis hijos, mi esposa porque gracias a ellos, a mi esfuerzo y dedicación he salido adelante y espero superarme día a día. También quiero dedicarlo a mi familia quienes aportaron positivamente a lo largo de mi formación académica dándome el apoyo e incentivándome de manera incondicional.

Dionicio

INDICE GENERAL

DECLARACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE GRÁFICOS	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
SUMMARY.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Introducción	2
1.1. Objetivos	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos.....	3
1.2. Hipótesis	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2. Fundamentación Teórica	6
2.1. Agricultura Orgánica	6
2.1.1. El principio de la salud.....	6
2.1.2. El principio de ecología	7
2.1.3. El principio de equidad	8
2.1.4. El principio de precaución.....	9

2.2. Lechuga	10
2.2.1. Origen	10
2.2.2. Taxonomía y morfología	10
2.2.3. Descripción de la planta.....	10
2.2.3.1. Raíz	11
2.2.3.2. Tallo.....	11
2.2.3.3. Hojas	11
2.2.3.4. Flores	11
2.2.4. Composición química de la lechuga.....	12
2.2.5. Condiciones agroecológicas	12
2.2.5.1. Clima	12
2.2.5.1.1. Temperatura.....	12
2.2.5.1.2. Luminosidad.....	13
2.2.5.1.3. Precipitación.....	13
2.2.5.1.4. Humedad relativa	13
2.2.5.1.5. Vientos	13
2.2.5.2. Suelos y altitud	14
2.2.6. Plagas y Enfermedades	14
2.2.6.1. Plagas que atacan al cultivo	14
2.2.6.2. Enfermedades	15
2.2.7. Manejo del cultivo	17
2.2.7.1. Preparación de los almácigos y trasplante	17
2.2.7.2. Preparación del suelo.....	18
2.2.7.3. Producción de plántulas	18
2.2.7.4. Plantación.....	19
2.2.7.5. Fertilización	19
2.2.7.6. Control de maleza	20
2.2.7.7. Control fitosanitario.....	20
2.2.8. Cultivares	21
2.2.8.1. Cultivar Winter	21
2.2.8.2. Cultivar Waltz	21

2.2.8.3. Cultivar Bruma.....	21
2.2.8.4. Cultivar Islandia	22
2.2.8.5. Cultivar Patagonia	22
2.2.8.6. Cultivar Alpinas.....	22
2.2.8.7. Cultivar Cartagenas.....	22
2.2.8.8. Cultivar Madras	22
2.3. Producto Orgánico	23
2.3.1. Humus de lombriz	23
2.3.2. Biol.....	23
2.3.2.1. Formación del biol	24
2.3.3. Nakar	24
2.3.4. Cobre	26
2.3.5. Citokin	28
2.4. Investigaciones relacionadas	30
CAPITULO III.....	32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3. Materiales y métodos	33
3.1. Localización y duración del experimento	33
3.2. Condiciones meteorológicas.....	33
3.3. Materiales y equipos	33
3.4. Tratamientos	35
3.5. Variables evaluadas.....	35
3.5.1. Largo de hoja cada 15 días.....	35
3.5.2. Ancho de hoja cada 15 días.....	35
3.5.3. Altura de planta cada 15 días	36
3.5.4. Número de hojas cada 15 días	36
3.5.5. Diámetro del tallo	36
3.5.6. Peso total	36
3.5.7. Porcentaje de mortalidad	36
3.5.8. Peso por parcela	36

3.5.9. Costos de producción y análisis económico por tratamiento	37
3.5.10. Rendimiento m ² y ha	37
3.6. Diseño experimental	37
3.6.1. Delineamiento experimental.....	37
3.6.2. Esquema del análisis de varianza.....	38
3.7. Manejo del experimento.....	38
3.7.1. Reconocimiento del terreno	38
3.7.2. Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos.....	38
3.7.3. Preparación del terreno.....	38
3.7.4. Aplicación del diseño y sorteo al azar	39
3.7.5. Sistema de riego	39
3.7.6. Aplicación de abonos orgánicos	39
3.7.7. Riego previo al trasplante	39
3.7.8. Trasplante	40
3.7.9. Aplicación de biol	40
3.7.10. Control Fitosanitario	40
3.7.11. Labores culturales	40
3.7.12. Cosecha	40
3.8. Análisis económico	41
CAPITULO IV.....	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
4. Resultados y discusión	44
4.1. Análisis de los resultados.....	44
4.1.1. Largo de hoja cada 15 días.....	44
4.1.2. Ancho de hoja cada 15 días.....	46
4.1.3. Altura de planta cada 15 días	48
4.1.4. Numero de hojas cada 15 días	50
4.1.5. Diámetro del tallo	52
4.1.6. Peso total.....	54
4.1.7. Porcentaje de mortalidad	56

4.1.8. Peso por parcela	58
4.2. Costos de producción y análisis económico por tratamiento	56
4.3. Discusión	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
6.1. Bibliografía.....	63
CAPITULO VII.....	65
ANEXOS.....	65
7. Anexos.....	66

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1. Taxonomía y morfología del cultivo de lechuga	10
2. Composición química de la lechuga	12
3. Composición química del biol	24
4. Modo de acción del Nakar	25
5. Mecanismo de acción del Nakar.....	26
6. Condiciones meteorológicas de la zona experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio cantón El Empalme, año 2014.	33
7. Materiales y equipos utilizados en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	34
8. Tratamientos en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	35
9. Delineamiento experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	37
10. Esquema de análisis de varianza en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	38
11. Largo de la hoja cada 15 días para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	45

12.	Ancho de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	47
13.	Altura de planta cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	49
14.	Numero de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	51
15.	Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	53
16.	Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	55
17	Porcentaje de Mortalidad para el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	57
18.	Peso por parcela para el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	59
19.	Costos de produccion y análisis económico por tratamiento para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	56

INDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pág.
1. Largo de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	45
2. Ancho de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	47
3. Altura de la planta cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	49
4. Numero de hojas cada 15 días a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	51
5. Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	53
6. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	55
7. Porcentaje de mortalidad para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (<i>Lactuca sativa L.</i>) con diferentes	

abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme,
año 2014. 57

8. Peso por parcela para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo

INDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1. Estadística varianza	66
2. Fotografías	70
3. Análisis de la lechuga	79
4. Documentación de devolución de materiales.....	80
5. Análisis de Suelo	81
6. Factura del pago para el análisis de suelo.....	83
7. Análisis de abonos.....	84
8. Análisis de Agua	85

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se estableció en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme. El trabajo de investigación tuvo una duración de 60 días, utilizándose 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.

De los resultados de la investigación realizada se obtiene el tratamiento que presento mejor largo y ancho de hoja fue el T6 (Dunger 5 kg) con valores de 20,75 cm y 14,50 cm respectivamente, mientras que la mayor altura de hojas se obtuvo con el T2 (Humus 3 kg) con un valor de 22,50 cm. El tratamiento T5 (Dunger 3 kg) fue el tratamiento que presento mayor diámetro de tallo con un valor de 1,93 cm, con datos de 212,50 gr se demostró el mejor peso total en los T5 (Dunger 3 kg) y T6 (Dunger 5 kg). El mayor porcentaje de mortalidad de plantas a la cosecha se observó en el T2 (Humus 3 kg) con valores de 8,75 plantas, mientras que el mejor peso por parcela se demostró en el T4 (Dunger 1 kg) con un valor de 2200,00 gr, al final de la cosecha. El tratamiento que presento una mejor relación beneficio / costo fue el T6 (5 kg Dunger) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico en donde se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de \$2,73 centavos de dólar.

Palabras claves: Comportamiento agronómico, lechuga, abonos orgánicos, Humus de lombriz, Dunger.

SUMMARY

The present investigation was established in the Agricultural Technical College "Pueblo Nuevo", belonging to the parish The Guayas, Canton El Empalme. The research lasted 60 days, using a Design Randomized Complete Block (DBCA), with seven treatments and four replications. To determine the average resorted to the use of multiple range test Tukey 95% probability.

From the results of research conducted to introduce better treatment throughout obtained sheet was T6 (Dunger 5 kg) values of 20.75 cm and 14.50 cm, respectively, while the greater height of leaves was obtained with the T2 (Humus 3 kg) with a value of 22.50 cm. The T5 (Dunger 3 kg) treatment was the treatment had higher stem diameter with a value of 1.93 cm, with data from 212,50 gr total weight best demonstrated in T5 (Dunger 3 kg) and T6 (Dunger 5 kg). The higher mortality percentage of the crop plants were observed in the T2 (Humus 3 kg) with values of 8.75 plants, while the best desmotro weight per plot at T4 (Dunger 1 kg) with a value of 2200.00 gr, at the end of harvest. The treatment presented a better cost / benefit ratio was T6 (5 kg Dunger) was the treatment that higher economic rate where it is determined that for every dollar invested will have a profit of \$ 2.73 cents.

Keywords: Agronomic performance , Lettuce , Organic fertilizers , vermicompost , Dunger .

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

Siendo el Ecuador un país fundamentalmente agrícola, que cuenta con gran diversidad de productos de alto valor nutricional; es motivo de estudio el desarrollar productos que permitan contribuir a la solución de la problemática planteada, uno de los mayores desafíos, es que dichos productos estén al alcance de todos los estratos sociales, además de cumplir con los requisitos de inocuidad y calidad establecidos por las normas técnicas, uno de los beneficios conseguidos con esta iniciativa, es la contribución al desarrollo del país a través de la agroindustria, aprovechando de esta manera las ventajas geográficas para obtener materias prima de alta calidad que permiten tener productos industrialmente competitivos, generando fuente de empleo e impulsando a la vez el crecimiento del sector agrícola.

La lechuga es principalmente producida en China (25 millones de toneladas) anuales, le sigue India con la tercera parte más o menos con (6.1 millones), en ese ranking continua Rusia (2.7 millones) toneladas anuales y Japón (2.2 millones) (**Actividades económicas , 2012**).

En Ecuador hay 1,145 ha de lechuga con un rendimiento promedio de 7 928 kg por ha, según el Ministerio de Agricultura. De la producción total, el 70% es de lechuga criolla, mientras el 30% es de variedades como la roja, la roma o la salad. Las provincias con mayor producción son: Cotopaxi (481 ha), Tungurahua (325 ha) y Carchi (96 ha). Aunque la producción de lechuga en Ecuador tiene entre siete y ocho variedades, solo una se lleva el 70% del mercado. Así, la lechuga criolla o “repollo” es la elegida por los ecuatorianos (**Solagro, 2006**).

La lechuga permitirá mejorar la alimentación de las familias de las diferentes zonas del país por ser cultivados con abonos orgánicos, proporcionando a los cultivadores nuevas alternativas de cultivos orgánicos, que permitirán incrementar

además sus ingresos con mejores producciones y rentabilidad. Así mismo se espera que la adopción de este sistema de aplicación de abonos orgánicos en diferentes zonas del país, permita a los cultivadores de lechuga generar una cultura de concientización con sus similares en el sentido de que cultivar con este tipo de insumos, mejorará la calidad de lechuga que se consumen, precautelando la salud de los consumidores. El paradigma actual en la agricultura es intensificar los sistemas de producción. Para lograr esto se requieren conocimientos más profundos de la agricultura orgánica con el fin de aprovechar el cultivo de lechuga de una manera más racional y óptima, y lograr un rendimiento sustentable. Los productores contarán con la información que proporciona este estudio como consulta para tomar decisiones mejor sustentadas de manejo de abonos orgánicos para cultivar de lechuga.

1.1. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014

1.3.2. Específicos

- Determinar el mejor nivel de abono orgánico en la producción de lechuga
- Analizar el comportamiento agronómico de los tratamientos en estudio en el cultivo de lechuga
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

1.2. Hipótesis

- Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción.
- Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de Dunger en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor rentabilidad

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Agricultura Orgánica

La Agricultura es una de las actividades más elementales de la humanidad debido a que todos los pueblos necesitan alimentarse diariamente. Historia, cultura y valores comunitarios son parte de la agricultura. Los Principios se aplican a la agricultura en su sentido más amplio, e incluyen la forma en que las personas cuidan suelo, agua, plantas y animales para producir, preparar y distribuir alimentos y otros bienes. Los Principios tienen que ver con la manera en que las personas interactúan con los paisajes vivos, se relacionan entre ellas, y dan forma al legado de generaciones futuras. Los Principios de la Agricultura Orgánica sirven de inspiración al movimiento orgánico en toda su diversidad. Orientan el desarrollo de posiciones políticas, programas y normas de IFOAM. Además, los Principios son presentados con la visión de que sean adoptados mundialmente **(Ifoam, 2015)**.

2.1.1. El principio de la salud

La agricultura orgánica debe sostener y promover la salud de suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible **(Ifoam, 2015)**.

Este principio sostiene que la salud de los individuos y las comunidades no puede ser separada de la salud de los ecosistemas – suelos saludables producen cultivos saludables que fomentan la salud de los animales y las personas. La salud es el todo y la integridad en los sistemas vivos. No es únicamente la ausencia de la enfermedad, sino también el mantenimiento del bienestar físico, mental, social y ecológico. Características esenciales de la salud son inmunidad, resiliencia y regeneración. El rol de la agricultura orgánica, ya sea en la producción, transformación, distribución o consumo, es

el de mantener y mejorar la salud de los ecosistemas y organismos, desde el más pequeño en el suelo, hasta los seres humanos. La agricultura orgánica en particular, tiene la finalidad de producir alimentos nutritivos de alta calidad que promuevan un cuidado preventivo de la salud y del bienestar. En correspondencia con lo anterior, la agricultura orgánica debe evitar el uso de fertilizantes, plaguicidas, productos veterinarios y aditivos en alimentos que puedan ocasionar efectos negativos en la salud **(Ifoam, 2015)**.

2.1.2. El principio de ecología

La agricultura orgánica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos **(Ifoam, 2015)**.

Este principio enraíza la agricultura orgánica dentro de sistemas ecológicos vivos. Establece que la producción debe estar basada en procesos ecológicos y el reciclaje. La nutrición y el bienestar se logran a través de la ecología del ambiente productivo específico y así por ejemplo, en el caso de cultivos, éste es el suelo vivo, en animales, es el ecosistema de la granja y en peces y organismos marinos es el ambiente acuático. Los sistemas de agricultura orgánica, pastoreo y aprovechamiento de productos silvestres, deben ajustarse a los ciclos y equilibrios ecológicos de la naturaleza. Estos ciclos son universales pero su funcionamiento es específico al lugar **(Ifoam, 2015)**.

El manejo orgánico debe adaptarse a las condiciones locales, la ecología, cultura y escala. Los insumos deben disminuir mediante la reutilización, reciclaje y manejo eficiente de materiales y energía para así mantener y mejorar la calidad ambiental y la conservación de los recursos. La agricultura orgánica debe lograr el equilibrio ecológico a través del diseño de sistemas agrarios, el establecimiento de habitats y el mantenimiento de la diversidad genética y agrícola. Quienes producen, transforman, comercializan o consumen

productos orgánicos deben proteger y beneficiar al ambiente común que incluye paisajes, hábitat, biodiversidad, aire y agua **(Ifoam, 2015)**.

2.1.3. El principio de equidad

La agricultura orgánica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida **(Ifoam, 2015)**.

La equidad está caracterizada por la igualdad, el respeto, la justicia y la gestión responsable del mundo compartido, tanto entre humanos, como en sus relaciones con otros seres vivos. Este principio enfatiza que todos aquellos involucrados en la agricultura orgánica deben conducir las relaciones humanas de tal manera que aseguren justicia a todos los niveles y a todas las partes – productores, trabajadores agrícolas, transformadores, distribuidores, comercializadores y consumidores **(Ifoam, 2015)**.

La agricultura orgánica debe proporcionar a todos aquellos involucrados, una buena calidad de vida, contribuir a la soberanía alimentaria y a la reducción de la pobreza. La agricultura orgánica tiene como objetivo producir alimentos de calidad y otros productos en cantidad suficiente. Este principio remarca que se debe otorgar a los animales las condiciones de vida que sean acordes con su fisiología, comportamiento natural y bienestar **(Ifoam, 2015)**.

Los recursos naturales y ambientales utilizados para la producción y consumo deben ser gestionados de tal forma que sea justa social y ecológicamente, debiendo mantenerse como legado para futuras generaciones. La equidad requiere de sistemas de producción, distribución y comercio abiertos y justos que tomen en cuenta los verdaderos costos ambientales y sociales **(Ifoam, 2015)**.

2.1.4. El principio de precaución

La agricultura orgánica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y el ambiente **(Ifoam, 2015)**.

La agricultura orgánica es un sistema vivo y dinámico que responde a demandas y condiciones internas y externas. Quienes practican la agricultura orgánica pueden incrementar la eficiencia y la productividad siempre que no comprometan la salud y el bienestar. Por lo tanto, las nuevas tecnologías necesitan ser evaluadas y los métodos existentes revisados. Debido a que solo existe un conocimiento parcial de los ecosistemas y la agricultura, se debe tomar en cuenta la precaución. Este principio establece que la precaución y la responsabilidad son elementos clave en la gestión, desarrollo y elección de tecnologías para la agricultura orgánica. La ciencia es necesaria para asegurar que la agricultura orgánica sea saludable, segura y ecológicamente responsable **(Ifoam, 2015)**.

Sin embargo, el conocimiento científico solo no es suficiente. La experiencia práctica, la sabiduría acumulada y el conocimiento local y tradicional ofrecen soluciones validas comprobadas por el tiempo. La agricultura orgánica debe prevenir riesgos importantes adoptando tecnologías apropiadas y rechazando las impredecibles como lo es la ingeniería genética. Las decisiones deben reflejar los valores y las necesidades de todos los posibles afectados a través de procesos transparentes y participativos **(Ifoam, 2015)**.

El sistema de producción orgánica, procura potenciar los ciclos naturales de la vida, no la supresión de la naturaleza y por tanto es el resultado de la interacción dinámica del suelo, plantas, animales, seres humanos y el medio ambiente **(Sánchez, 2009)**.

2.2. Lechuga

2.2.1. Origen

La lechuga (*Lactuca sativa* L.), es originaria de las costas del sur y sureste del Mar Mediterráneo, desde Egipto hasta Asia Menor. Los egipcios le comenzaron a cultivar 2400 años antes de esta era y se supone que la utilizaban para extraer aceite de la semilla y para forraje; en pinturas encontradas en tumbas egipcias aparecen plantas que asemejan lechugas romanas o tipo Cos, con hojas alargadas y terminadas en puntas (Sánchez, 2009).

2.2.2. Taxonomía y morfología

Cuadro 1. Taxonomía y morfología del cultivo de lechuga

Reino:	Vegetal
División:	Macrophyllophita
Sub división:	Magnoliophytina
Clase:	Paenopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Astereaceae
Género:	Lactuca
Especie:	sativa
Nombre científico:	Lactuca sativa L.
Nombre común:	Lechuga

Fuente: (Sánchez, 2009).

2.2.3. Descripción de la planta

La lechuga es una planta herbácea de la familia de las compuestas (*Lactuca sativa*), de hojas grandes, blandas, ovals, enteras dentadas, las inferiores agrupadas en roseta: del centro de esta roseta un tallo cilíndrico, ramificado, de

40-60 cm de altura, que lleva en su ápice numerosos capítulos amarillos. El fruto es un aquenio oval y comprimido. Se cultivan en huertas múltiples variedades, repolladas, rizada, romana, etc **(Montesdeoca, 2009)**.

2.2.3.1. Raíz

La raíz de la lechuga es de tipo pivotante, pudiendo llegar a medir hasta 30 cm. Esta hortaliza posee un sistema radicular bien desarrollado, estando de acuerdo la ramificación a la compactación del suelo; así un suelo suelto tendrá lechugas con un sistema radicular más denso y profundo que un suelo compacto **(Sánchez, 2009)**.

2.2.3.2. Tallo

El tallo es muy corto (es una planta casi acaule) y lleva una roseta de hojas que varían en tamaño, textura, forma, y color según los cultivadores **(Sánchez, 2009)**.

2.2.3.3. Hojas

Sus hojas son basales numerosas y grandes en densa roseta (hojas caulinares alternas, más pequeñas). Además son ovales, oblongas, brillantes y opacas, dependiendo del tipo y variedad. Es así que, en variedades de repollo, las hojas bajas son grandes y alargadas, que se van apretando hasta tomar forma de repollo o cabeza **(Sánchez, 2009)**.

2.2.3.4. Flores

Las flores son amarillas pequeñas, reunidas en anchas cimas corimbosas, con numerosas bractéolas **(Sánchez, 2009)**.

2.2.4. Composición química de la lechuga

Cuadro 2. Composición química de la lechuga

Composición	Cantidad
Calorías	11 kc
Agua	96 g
Proteínas	0,8 g
Grasa	0,1 g
Azúcar total	2,2 g
Otros carbohidratos	0,1 g
Vitamina A (UI)	300 mg
Tiamina	0,07 mg
Riboflavina	0,03 mg
Niacina	0,30 mg
Carbono	5,0 mg
Calcio	13,0 mg
Hierro	1,5 mg
Fosforo	25,0 mg
Potasio	100 mg

Fuente: (Sánchez, 2009).

2.2.5. Condiciones agroecológicas

2.2.5.1. Clima

Las siguientes condiciones agroecológicas para el cultivo de lechuga (Sánchez, 2009).

2.2.5.1.1. Temperatura

Se adapta bien en los periodos invernales, ya que presenta resistencia ante las bajas temperaturas. El mejor crecimiento se produce con temperaturas diurnas de 15 a 18°C y nocturnas entre 3 y 8°C (Sánchez, 2009).

2.2.5.1.2. Luminosidad

Requiere de condiciones de fotoperiodo largo (más de 12 horas luz) acompañado de altas temperaturas (más de 26°C) emite su tallo floral, siendo más sensibles las lechugas de hoja, que las de cabeza **(Sánchez, 2009)**.

El cultivo de lechuga exige mucha luz, pues se ha comprobado que la escasez de ésta provoca que las hojas sean delgadas y que en múltiples ocasiones las cabezas se suelten **(Sánchez, 2009)**.

2.2.5.1.3. Precipitación

Requiere de precipitaciones que fluctúan entre los 1200 a 1500 milímetros anuales, necesitando entre 250 a 350 milímetros durante su periodo vegetativo **(Sánchez, 2009)**.

2.2.5.1.4. Humedad relativa

La falta de humedad reduce el crecimiento de las plantas y desmejora significativamente la calidad de la producción. Se considera que el nivel de humedad más adecuado para una buena producción de lechugas es de 68 a 70% **(Sánchez, 2009)**.

2.2.5.1.5. Vientos

Debe evitarse sectores muy expuestos a la acción de los vientos pues las nubes de polvo que se levantan en determinadas épocas del año van a introducirse entre las hojas, averiando la calidad de las lechugas. Por este motivo será necesario coger los pequeños valles donde no hayan fuertes corrientes de aire **(Sánchez, 2009)**.

2.2.5.2. Suelos y altitud

La variedad verpia se desarrolla bien entre los 1 800 a 2 800 m.s.n.m. Produce bien entre los 2 200 a 2 600 m.s.n.m. Un suelo rico en materia orgánica, al retener agua y presentar buen drenaje, favorece al sistema radicular reducido de la lechuga y así puede suplir la demanda de altos volúmenes de agua por parte del cultivo (**Sánchez, 2009**).

2.2.6. Plagas y Enfermedades

2.2.6.1. Plagas que atacan al cultivo

-Trips (*Frankliniellasp*) Es una de las plagas que más daño ocasiona pues transmite el virus (TSWV), provocando necrosis foliares, provocando la muerte de las plantas. Esta plaga se encuentra también en las malas hierbas localizadas en los márgenes del cultivo (**Infoagro, 2010**).

-Minadores (*Liriomyzaspp.*) Forman galerías en las hojas y si el ataque es muy fuerte la planta se debilitara (**Infoagro, 2010**).

-Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) Succiona jugos celulares, rompe tensión superficial y produce una miel de la cual se alimentan ciertos patógenos debilitando la capacidad fotosintética (**Infoagro, 2010**).

-Pulgones (*Myzussp, Macrosiphumsp. y Naxsonoviaribisnigri*) Suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la cosecha, pero si el ataque se da cuando la planta esta joven puede ocasionar la pérdida del cultivo (**Infoagro, 2010**).

-Antracnosis (*Marssoninapanattoniana*) Inicia con lesiones de tamaño de una punta de alfiler, estas aumentan su tamaño hasta formas manchas angulosas circulares, de color rojo oscuro (**Infoagro, 2010**).

-**Botritis** (*Botrytis* sp.) Empieza en las hojas más viejas con manchas de aspectos húmedo que se tornan amarillas, se cubren enseguida de un moho gris generando una gran cantidad de esporas, si hay mucha humedad quedan cubiertas por un micelio blanco pero si el ambiente es seco se produce una putrefacción de color pardo oscuro **(Infoagro, 2010)**.

-**Mildiu veloso** (*Bremialactucaae*) Aparece en el haz de la hoja como unas manchas de un centímetro de diámetro y en el envés como un micelio veloso, las manchas llegan a unirse unas con otras tornándose de un color pardo, se produce una mayor infestación en épocas de humedad prolongada **(Infoagro, 2010)**.

-**Esclerotinia** (*Sclerotinia sclerotiorum*) Empieza en las hojas cercanas al suelo y en el cuello de la planta, provocando un marchitamiento lento de las hojas hasta atacar a toda la planta, en el tallo aparece un micelio algodonoso que se extiende hasta arriba en el tallo principal **(Infoagro, 2010)**

2.2.6.2. Enfermedades

- **Pudrición (*Rhizotocnia solani*)**

Daño: Causa el estrangulamiento de las plántulas en semilleros y pudrición de las hojas

Control: Desinfectar el suelo con una dilución cnidial a base de *Trichoderma harzarium* **(Montesdeoca, 2009)**

- **Brenia o Mildiu polvoriento (*Bremia lactucaae*)**

Daño: Produce manchas amarillentas en el haz de las hojas viejas

Control: Aspersiones foliares cada 8 días a base de Trichoderma harzarium
(Montesdeoca, 2009)

- **Pudrcion Basal (Sclerotinia sclerotiorum)**

Daño: Marchitamiento y caída de las hojas externas y mayores

Control: Mantener seca la superficie del suelo, eliminar los residuos de la cosecha anterior (Montesdeoca, 2009)

- **Antracnosis (Massanina panatholonia)**

Daño: En las hojas se presenta anchas pardas, negruzcas, circulares o ligeramente hendidas.

Control: Aplicaciones foliares a base de compuestos cúpricos (Montesdeoca, 2009)

- **Cercospora (Cercospora londissima)**

Daño: Manchas foliares a manera de ojo en el área central de color café claro y los bordes rojizos.

Control: Aplicaciones foliares a base de compuestos cúpricos (Montesdeoca, 2009)

- **Milden polvoriento (Erysiphe cichoraceum)**

Daño: Son manchas de color amarillo pálido de hasta 2 a 3 cm, localizada en el haz de la hoja.

Control: Aspersiones foliares cada 8 días a base de Trichoderma harzianum) **(Montesdeoca, 2009)**

- **Septoria manchada (Septoria lactucae)**

Daño: La infección se inicia en las hojas más viejas a cercanas al suelo de color café oscuro.

Control: Aspersiones foliares cada 8 días a base de lonnife **(Montesdeoca, 2009)**

- **Mancha stelylium (Stephylium botrysum)**

Daño: En las hojas o tallo se presentan lesiones de color café

Control: Aspersiones foliares cada 8 días a base de Lonlife. **(Montesdeoca, 2009)**

2.2.7. Manejo del cultivo

2.2.7.1. Preparación de los almácigos y trasplante

La manera más usual de producir plantas de lechuga, aunque demanda gran cantidad de mano de obra es por almácigo y trasplante, ya sea en tierra previamente desinfectada o bien preparada, en cajas o en camas calientes. Para realizar el trasplante se recomiendan plantas vigorosas con unas 4 a 6 hojas, además al trasplantarlas no se deben podar las raíces ni las hojas **(Gutiérrez, 2011)**.

El método tradicional utilizado para la producción de almácigos es poner las semillas en hileras en una superficie plana, o hacer una cama de semillas. Una vez ocurrida la germinación y las plantas estén lo suficientemente grandes, se separan y se trasplantan a mano, directamente a campo. Esta es una labor muy intensa, resultando en considerables pérdidas después del trasplante, desde pudrición de la raíz hasta desuniformidad del crecimiento producto del daño y pérdida de raíces al ser trasplantada. Por este motivo se recomienda el uso de contenedores para semillas dispuestas en forma individual, como forma de evitar los problemas ocasionados en el trasplante, ya que el sistema radicular se encuentra totalmente envuelto en sí mismo, con un óptimo crecimiento y presentando abundantes pelos radicales **(Gutiérrez, 2011)**.

2.2.7.2. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo, deberá efectuarse un barbecho profundo; la maquinaria a utilizar deberá estar en buenas condiciones y limpia a fin de evitar derrames de combustible y aceites, que puedan caer al suelo y contaminarlo, ya que para fines de certificación de sus productos, ésta es una condicionante. Hay que procurar utilizar un cultivo previo con leguminosa para incorporarse al suelo, ya que trae el beneficio de incorporar nitrógeno al suelo. De igual forma, se recomienda incorporar algún material orgánico que mejore las condiciones del suelo y proporcione una buena nutrición a las plantas **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.7.3. Producción de plántulas

Se recomienda utilizar plantas obtenidas a través de la técnica de cepellón, la cual consiste en colocar una semilla por cavidad en charolas germinadoras de poli estireno o polietileno, de las cuales se obtiene plántula de buena calidad con la raíz completa y lista para trasplantarse en el suelo. Para la producción de plántulas de lechuga, es muy importante preparar un sustrato que ofrezca buena aireación, drenaje y retención de humedad del 50 al 70 %, recomendándose

aplicar inoculantes biológicos al sustrato, como PHC HORTIC PLUS, que contiene hongos endomicorrizicos con bacterias promotoras del crecimiento y biostimulantes, este producto se aplicará en dosis de 2 3 kg. de producto por cada 10 m de semillero mezclándolo perfectamente en el sustrato preparado antes de llenar las charolas germinadoras. También puede aplicarse de manera preventiva contra hongos del suelo, el producto PHC BIO PAK-F en 3 dosis de 250 gr por cada m de sustrato, posteriormente se puede aplicar antes de trasplantar con 3 a 4 gr / lt de agua y asperjar sobre las plántulas en las charolas **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.7.4. Plantación

Esta se realiza a las 4 semanas de nacer las plantas o cuando tiene de 4 a 5 hojas; se puede manejar a un surco dejando una distancia entre éstos de 60 cm y 30 cm entre plantas para lograr una densidad de 55,200 plantas por ha, o en doble hilera, para lo cual se espacian los surcos a 80 cm y entre plantas a 30 cm, logrando así una densidad de 83,300 plantas por hectárea **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.7.5. Fertilización

La lechuga es exigente en cuanto al balance nutricional. Esto es consecuencia de su gran precocidad, por lo que el ritmo de crecimiento y de extracción de sustancias nutritivas es mayor que el de otras especies; diariamente la lechuga extrae dos veces más sustancias nutritivas que la col y aproximadamente tres veces más que el tomate, por lo que es importante cultivarla en suelos ricos en materia orgánica. Para fines de cultivo orgánico se recomienda, además de la fertilización inicial con materiales orgánicos y o composteados, la aplicación de fertilizantes biológicos, que pueden aplicarse por vía foliar o sistema de riego **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.7.6. Control de maleza

Se recomienda realizar al menos dos escardas, las cuales pueden efectuarse con ayuda de rastrillo, azadón o cultivadora, cuando la planta tenga menos de 10 cm de altura. Los deshierbes manuales deberán realizarse cuando sea necesario a lo largo del ciclo del cultivo. De requerirse, en lotes pequeños se realizará el arroje o “atierre” alrededor de cada planta, para facilitar la conservación de la humedad en el caso de cultivo de temporal **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.7.7. Control fitosanitario

El concepto fitosanitario en la agricultura orgánica es mantener a las plantas siempre sanas, en lugar de curarlas una vez enferma. El mantenimiento de la buena salud de los cultivos se basa en el aprovechamiento de las relaciones ecológicas que el hombre puede manipular con relativa facilidad, como el caso de una rotación de cultivos adecuada para alternar los ciclos de plagas, enfermedades y maleza, por lo que teniendo en cuenta este concepto, se deberá procurar la sanidad del cultivo en todo momento **(Guadarrama, 2006)**.

Para el control de plagas del follaje se recomienda utilizar un Manejo Integrado de Plagas (MIP), haciendo uso inteligente de todos los recursos para disminuir las poblaciones de plagas que provocan pérdidas económicas en el cultivo; estas prácticas incluyen métodos de control ecológicos, tecnológicos, biotecnológicos, legales, biológicos y químicos; sin embargo, para el manejo orgánico del cultivo se deberá excluir la aplicación de productos químicos **(Guadarrama, 2006)**.

En este sistema se deberán de tomar muy en cuenta los siguientes aspectos:

- El desarrollo de un cultivo sano
- Identificación correcta de la plaga
- Observación permanente de la plaga, a fin de determinar su población real
- Conservación de enemigos naturales

- Selección y aplicación de las medidas más adecuadas de control de las plagas.

Deberá tenerse la suficiente atención al cultivo en todas las etapas de desarrollo, desde la preparación de sustratos y la plantación, teniendo mucho cuidado y limpieza, en las actividades de riego, fertilizaciones, cosecha y poscosecha. La eliminación y destrucción de plantas enfermas ayuda a controlar los problemas producidos por hongos o virus **(Guadarrama, 2006)**.

2.2.8. Cultivares

Cultivar es el término que se reserva para aquellas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás, poblaciones de la especie y traspasan estas características de forma sexual o asexual **(Sagarpa, 2008)**.

2.2.8.1. Cultivar Winter

Es un tipo de iceberg de color verde brillante, planta vigorosa que produce cabeza grande y posee un diámetro promedio de 18 cm, aparentemente no hay resistencia a Mildiu veloso **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.2. Cultivar Waltz

Es un cultivar con alta uniformidad, de color verde oscuro ligeramente abullonada, y presenta una gran capacidad de aguante en campo, con resistencia a Bremia. **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.3. Cultivar Bruma

Según la empresa este cultivar es recomendado para ciclos de verano **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.4. Cultivar Islandia

Es de tipo iceberg variedad con un buen comportamiento frente al espigado y buena formación en condiciones climáticas calurosas calibre muy uniforme, algo aplanado **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.5. Cultivar Patagonia

Es un cultivar con vigor muy alto, buena formación y protección de la cabeza, variedad muy rustica. Características comerciales; color oscuro, cabeza redonda, altos porcentajes de recolección **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.6. Cultivar Alpinas

Tiene buena protección de la cabeza, muy buen comportamiento frente al espigado y tipburn, cabeza algo achatada. Recomendada para recolección de verano y otoño **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.7. Cultivar Cartagenas

Es un cultivar con muy buena formación de la cabeza, muy estable, vigor medio y buen comportamiento frente al espigado como característica comercial es muy uniforme **(Lorente, 2007)**.

2.2.8.8. Cultivar Madras

Es un cultivar de gran tamaño buena para mercado fresco, adaptado a condiciones de verano y resistente a Mildiu vellosa (*Bremialactuceae*), virus de la lechuga **(Lorente, 2007)**.

2.3. Producto Orgánico

2.3.1. Humus de lombriz

El humus de lombriz o vermicompost tiene dos propiedades, actúa como fertilizante al aportar a la planta los nutrientes mayores (N, P, K, Ca), los menores (Mg, Fe, Cu, Zn, B) y además es un magnifico regenerador y corrector del suelo debido al elevado contenido de bacterias, se lo aplica en todo tipo de cultivo en plantas pequeñas de 50-80 gr y en plantas grandes (café, frutales, etc.) de 100 a 200g. Por plantas, su aplicación es alrededor del cuello de la raíz **(Rodríguez, 2006)**

El humus de lombriz es un fertilizante orgánico que se produce por las transformaciones químicas de los residuos cuando son digeridos por las lombrices de tierra Es altamente ecológico, ya que se produce de manera natural y contribuye a la reutilización de los restos orgánicos **(Alvarez, 2014)**.

Es un abono de alta calidad que se obtiene del excremento de las lombrices que han sido alimentadas con residuos orgánicos **(Alvarez, 2014)**.

2.3.2. Biol

El biol es una fuente de fitorreguladores, que se obtienen como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos **(Sánchez, 2009)**.

Cuadro 3. Composición química del biol

Componente	u	BE	BEA
Sólidos totales	%	5,6	9,9
Materia orgánica	%	38,0	41,1
Fibra	%	20,0	26,2
Nitrógeno	%	1,6	2,7
Fósforo	%	0,2	0,3
Potasio	%	1,5	2,1
Calcio	%	0,2	0,4
Azufre	%	0,2	0,2
Acido indol acético	ng/g	12,0	67,1
Giberelinas	ng/g	9,7	20,5
Purinas	ng/g	9,3	24,4
Tiamina (B1)	ng/g	187,5	302,6
Riboflavina (B2)	ng/g	83,3	210,1
Piridoxina (B6)	ng/g	33,1	110,7
Acido nicotínico	ng/g	10,8	35,8
Acido fólico	ng/g	14,2	45,6
Cisteina	ng/g	9,2	27,4
Triptofano	ng/g	56,6	127,1

Fuente: (Sánchez, 2009).

2.3.2.1. Formación del biol

Para conseguir un buen funcionamiento del digestor, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25 - 35°C), la acidez (pH) alrededor de 7,0 y las condiciones anaeróbicas del digestor que se da cuando éste es herméticamente cerrado (Sánchez, 2009).

2.3.3. Nakar

Nakar es un insecticida – nematicida sistémico del grupo de los carbamatos para el control de un amplio rango de insectos y nemátodos

Nombre común: Benfuracarb

1. Actividad Insecticida

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

2. Amplio espectro de acción

Nakar acción para insectos, nemátodos y plagas quienes se envenenan por ingestión y por acción estomacal.

3. Acción rápida

Nakares 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.

4. Larga actividad residual

Nakar tiene larga efectividad donde el insecto entra en sobre excitación y muere

Cuadro 4. Modo de acción del Nakar

Fórmula Molecular	C20H30N2O5S
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

Fuente: (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)**.

Cuadro 5. Mecanismo de acción del Nekar

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

Fuente: (Agrociencias, 2012).

Nekar 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 Nekar el insecto entra en sobre excitación y muere **(Agrociencias, 2012)**.

2.3.4. Cobre

El cobre está relacionado con las enzimas oxidasas de importantes procesos redox de la planta **(Museovirtual, 2014)**.

Absorción

Se puede encontrar en minerales como calcopirita desde donde puede derivar como sulfuro.

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

- El cobre es absorbido 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 (**Museovirtual, 2014**)

Presenta antagonismo con el Zn^{2+} a nivel de absorción (**Museovirtual, 2014**)

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 (**Museovirtual, 2014**)

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 (**Museovirtual, 2014**)

2.3.5. 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.

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 **(Equaquímica, 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.

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 **(Equaquímica, 2014)**.

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 **(Equaquímica, 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 **(Equaquímica, 2014)**.

2.4. Investigaciones relacionadas

Según **(Guerrero & Mendoza , 2010)**, manifiesta que la investigación se realizó desde Junio a Septiembre 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 tuvo como objetivos el determinar el comportamiento agronómico de tres cultivares de lechuga de hoja y establecer el accionar de los fertilizantes orgánicos edáficos y foliar en base al rendimiento.

Los factores estudiados, fueron los cultivares de lechuga de Hoja, Romana, Seda y Crespa. Los fertilizantes edáficos, fueron Biocat (1000 ml/ha), Algasoil (19,50 kg/ha) y Starlite (1000 ml/ha) y foliares ConCat(50 g/ha) y Zumsil (150 ml/ha). Para ello se utilizó un diseño experimental Bloques al Azar con Arreglo Factorial (3x3x2+1), con cuatro repeticiones y 76 tratamientos. Los resultados determinaron, que el cultivar Crespa reporto el mayor valor con de altura de planta con 9,66 cm a los 15 días, y el testigo absoluto a los 15, 30, 45 y 60 días presentó valores inferiores con 7.12, 8.97, 14.04 y 18.84 cm .Los tratamientos que presentaron los mayores hojas por planta con 6.24, 11.86, 17.61 y 23.74 en relación a al cultivar Romana que fue el testigo absoluto y presentó los menores valores con 4.17, 7.85, 11.75 y 16.67 hojas por planta, a los 15, 30, 45 y 60 días.El testigo absoluto registró a los 15, 30, 45 y 60 días con valores 6.92, 8.17, 9.75 y 12.12 hojas por planta inferiores a los tratamientos que reportaron 9.88, 12.51, 14.63 y 18.64 cm.

A los 15 días el cultivar de lechuga de hoja Romana presentó el mayor diámetro de hoja con 2,20 cm. El testigo absoluto registró el menor valor a los 15, 30, 45 y 60 días con 1.30, 1.70, 2.02 y 2.65 cm inferior a los obtenidos en los tratamientos.El mayor rendimiento y con la mejor respuesta económica fue para el cultivar Crespa con la aplicación del fertilizante edáfico Algasoil y el foliar Zumsil

con 5,36 kg por parcela (13.4000 kg por hectárea), que presentó una Tasa de Retorno Marginal de 204,98%.

(Guaman, 2010), En esta investigación se propone: Determinar la aclimatación de 10 cultivares de lechuga de cabeza (lacluca saliva), en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, determinar la eficacia de los fertilizantes orgánicos como fuente de nitrógeno tanto a Ferthigue y Ecoabonaza.

Efectuado en el departamento de Horticulture ESPOCH; el análisis estadístico del experimento fue bifactorial, el diseño fue bloques completos al azar con 10 cultivares de lechuga, 2 fertilizantes orgánicos, 3 repeticiones y 1 testigo (Químico) con tres repeticiones, resultando el tratamiento A8B1 (Grizlle + Ferthige) alcanzo la mejor interacción (Cultivares - Fertilizantes) con el porcentaje más alto de prendimiento 97,33%, porcentaje intermedio de numero de hojas con 16.03 hojas, altura de la planta con 15.93 cm., susceptibilidad a la enfermedad con 7,40%, incidencia a las enfermedades con el 58.89% y repollamiento con 100%, cosechándose en menor tiempo según el asa comercial (75 días) y alcanzo las más altas valoraciones en perímetro con 63.03 cm., solidez de los repollos con 4 puntos, color con 5 puntos, compactación con 5.15 g/cm², peso 1.917 kg., rendimiento con 141300 kg./ha, mayor beneficio neto con 9768.10 USD, y tasa de retorno marginal del 579.14%, concluyéndose que de los 10 cultivares en estudio, 9 se aclimataron a las condiciones ambientales de Riobamba, después de evaluarlos; los resultados obtenidos dependen principalmente del factor genético, siendo Grizlle (A8) y Yardená (A10) quienes sobresalieron. El Ferthigue como fertilizante orgánico debe aplicarse en dosis de 3750 kg./ha., cuyo equivalente en contenidos de NP205 y K.20 es de 180 kg./ha, obteniéndose mayores rendimientos en zonas altas

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración del experimento

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. El trabajo de investigación se inició desde el 20 de octubre hasta 16 de diciembre, es decir 60 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 6. Condiciones meteorológicas de la zona experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio 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 , 2014)

3.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en esta investigación se detallan a continuación.

Cuadro 7. Materiales y equipos utilizados en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Materiales	cantidad	Total
Alquiler de terreno	m ²	114
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 polipropileno	metros	15
Caña guadua	unidad	3
Gigantografía del Proyecto	Unidad	1
Tableros de identificación de parcelas	Unidad	32
Gigantografía identificación Tesis	Unidad	1
Cinta de goteo	Metros	283.2
Conectores de cinta de goteo	Unidad	16
Llave de paso	Unidad	1
T de dos pulgadas	unidad	1
Plántulas de lechuga	Unidad	1000
Humus de lombriz	Sacos	1
Dunger	Sacos	1
Biol	Lt	1
Extracto de Neem	lt	20
Phyton	Cc	250
Nácar	Cc	250
Bomba de mochila	Unidad	1
Rastrillos	Unidad	1
Azadones	Unidad	1
Palas	Unidad	1
Flexómetro	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 8. Tratamientos en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus x m ²
T2	3 kg de humus x m ²
T3	5kg de humus x m ²
T4	1kg de Dungen x m ²
T5	3 kg de Dungen x m ²
T6	5kg de Dungen x m ²
T7	Sin abono

3.5. Variables evaluadas

Las variables evaluadas en la siguiente investigación se establecen a continuación:

3.5.1. Largo de hoja cada 15 días

Se midió con un intervalo de 15 días el largo de hoja por parcela después del trasplante, en donde cada parcela consto de 36 plantas de las cuales solo 8 fueron tomadas al azar

3.5.2. Ancho de hoja cada 15 días

Los datos se tomaron cada 15 días luego de la siembra, utilizando cinta métrica, se midió la mitad de la hoja, recopilando los datos en la hoja de campo. Se utilizó 8 plantas útiles de cada parcela.

3.5.3. Altura de planta cada 15 días

Los datos se tomaron cada 15 días luego de la siembra, utilizando cinta métrica, se midió desde la base del tallo hasta la última hoja, recopilando los datos en la hoja de campo. Se utilizó 8 plantas útiles de cada parcela.

3.5.4. Número de hojas cada 15 días

Se utilizaron 8 plantas útiles tomado en cuenta que los datos se tomaron cada 15 días luego de la siembra, utilizando cinta métrica, se contó la cantidad de hojas de cada planta durante el tiempo establecido, recopilando los datos en la hoja de campo.

3.5.5. Diámetro del tallo

Se utilizó un calibrador, arrojando datos en cm, en los días de cosecha, y se tomaron los datos correspondientes.

3.5.6. Peso total

El peso se tomó de todo los tratamientos y las repeticiones establecidas en la investigación.

3.5.7. Porcentaje de mortalidad

Dato tomado a la cosecha, contando las plantas faltantes de cada parcela.

3.5.8. Peso por parcela

Se eligieron al azar 8 plantas útiles de cada parcela, pro siguientemente se contó y se tomó el peso de cada repollo, datos que se reflejaron en medias.

3.5.9. Costos de producción y análisis económico por tratamiento

Se realizó un pequeño análisis de los precios en el mercado y con la ayuda de programas estadísticos se designaron los costos y las ganancias de la implementación del cultivo con los abonos establecidos

3.5.10. Rendimiento m² y ha

Del peso obtenido en cada parcela se procedió a utilizar datos matemáticos para sacar los datos de producción por parcela.

3.6. Diseño experimental

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

3.6.1. Delineamiento experimental

Cuadro 9. Delineamiento experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	7
Repeticiones	4
Largo de la parcela cm	1,50
Ancho de la parcela cm	1,00
Distancia de siembra cm	0,30
Distancia entre plantas cm	0,20
Superficie de la parcela m ²	2,50
Número de plantas por parcela	36
Plantas útiles	8
Superficie total del ensayo m ²	114

3.6.2. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 10. Esquema de análisis de varianza en el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

FV		GL
Tratamiento	t-1	6
Repeticiones	r-1	3
Error	(t-1)(r-1)	18
Total	(t.r)-1	27

3.7. Manejo del experimento

3.7.1. Reconocimiento del terreno

Se tomó como espacio físico los predios del Colegio Pueblo Nuevo, de la parroquia La Guayas, consecutivamente se procedió a medir el espacio a utilizar.

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. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental "Pichilingue". Así mismo se tomó la muestra del agua para su respectivo análisis.

3.7.3. Preparación del terreno

Para llevar a efecto esta investigación primeramente se limpió el terreno de toda maleza con una maquina rozadora y manual a machete, después se utilizó un motocultor que le dio una excelente capacidad al campo utilizado, consecutivamente se aplicó NAKAR 20 EC insecticida para controlar los insectos.

3.7.4. Aplicación del diseño y sorteo al azar

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

Se delimitó el área total que fueron de 114 metros, Plantas por UE / 36, el largo de la parcela fue de 1,50. Cinco metros por un metro de ancho, se hizo cuatro tratamientos con siete repeticiones.

3.7.5. Sistema de riego

Se realizó el riego a modo de aspersión en el follaje evitando golpear la planta con la fuerza del agua. El riego se efectuó de forma generalizada, con la ayuda de una bomba eléctrica de 2", ya que el terreno en mención posee pozos profundos, se tuvo previsto regar día por medio para mantener el terreno en óptimas condiciones.

3.7.6. Aplicación de abonos orgánicos

Se procedió a realizar una aplicación 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 en las mismas dosificaciones en las parcelas de acuerdo al tratamiento establecido.

3.7.7. Riego previo al trasplante

Se brindó un riego previo, para obtener un campo óptimo para que las plántulas no se estresen al momento de ser trasplantadas.

3.7.8. Trasplante

15 días antes de la siembra se realizó el arado, de 30 cm. Posteriormente se dio un pase de grada, procurando que los terrones se desmenucen. Se sembró las plantas germinadas de lechuga con una distancia 20 x 30.

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 procedió a observar de manera directa al cultivo a 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

Se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo.

3.7.12. Cosecha

Se realizó cuando las hojas alcanzaron la madurez necesaria consecuentemente se analizaron los datos en el programa estadístico ZAS.

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:

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:

$$\mathbf{IB = Y \times PY}$$

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producción

Costos totales por tratamiento

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

$$\mathbf{CT = CF + CV}$$

CT = Costos totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

Beneficio neto (BN)

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

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

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. Largo de hoja cada 15 días

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable largo de hojas se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se observó en el cuadro 10.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Para los 15 días se estableció que el T2 (Humus 3 kg) fue el tratamiento con mejores resultados con 10,25 cm a diferencia del T5 (Dunger 3 kg) que demostró ser el tratamiento con menores resultados con 7,25 cm, mientras que a los 30 días se estableció que el mejor tratamiento fue el T6 (Dunger 5 kg) con 20,75 cm, en comparación con el T7 (Testigo) con 13,50 cm, correspondiente al largo de hojas.

Se rechaza la hipótesis denominada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que el tratamiento que brindó mejores resultados fue el Dunger con 5 kg.

Cuadro 11. Largo de la hoja cada 15 días para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15	30
Humus 1 kg	9,25 ab	20,00 a
Humus 3 kg	10,25 b	19,50 a
Humus 5 kg	8,75 ab	16,75 a
Dunger 1 kg	10,00 b	19,00 a
Dunger 3 kg	7,25 a	16,50 a
Dunger 5 kg	8,75 ab	20,75 a
Testigo	7,50 a	13,50 a
CV %	10,99	21,18

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

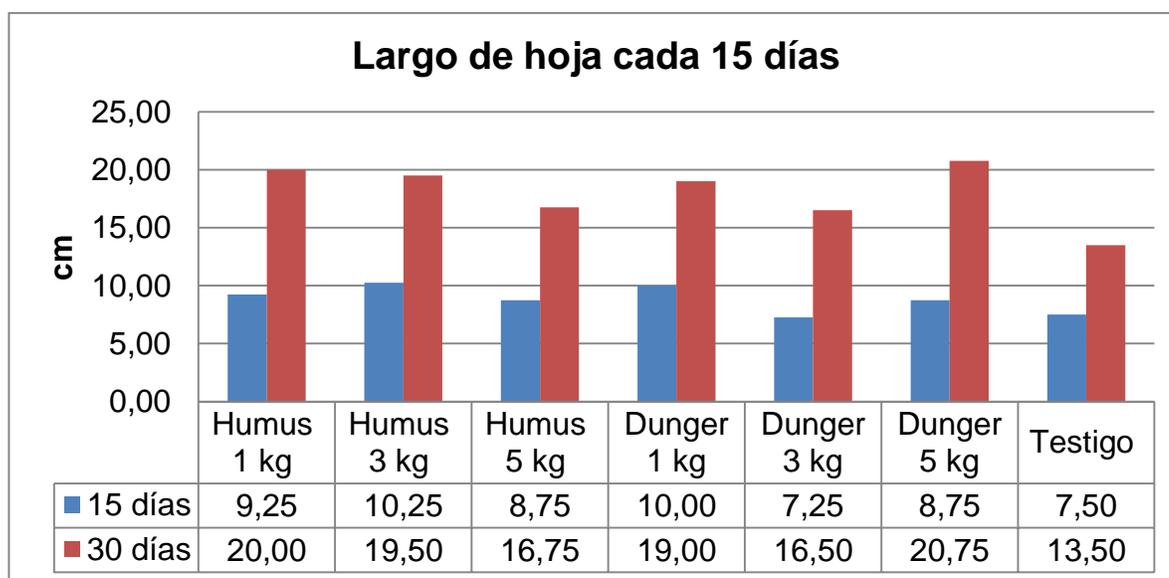


Gráfico 1. Largo de hojas para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.2. Ancho de hoja cada 15 días

Con relación a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable ancho de hoja, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se muestra en el cuadro posterior

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Se procedió a realizar una comparación de los tratamientos en estudio de los cuales se reportó que las medidas obtenidas por el T4 (Dunger 1 kg) fueron mejores con 8,25 cm, mientras que el T5 (Dunger 3 kg) fue el tratamiento con resultados inferiores con un 5,25 cm, para los 15 días.

Para los 30 días se observó que T6 (Dunger 5 kg) fue mayor con 14,50 cm a diferencia del T7 (Testigo) con un valor menor de 10,75 cm, a los 30 días.

Por tal motivo se rechaza la hipótesis establecida “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se observaron con el uso de Dunger 5 kg.

Cuadro 12. Ancho de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15	30
Humus 1 kg	7,75 b	11,75 a
Humus 3 kg	7,75 b	13,25 a
Humus 5 kg	6,75 ab	12,00 a
Dunger 1 kg	8,25 b	12,50 a
Dunger 3 kg	5,25 a	13,75 a
Dunger 5 kg	7,25 ab	14,50 a
Testigo	6,00 ab	10,75
CV %	14,37	15,91

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

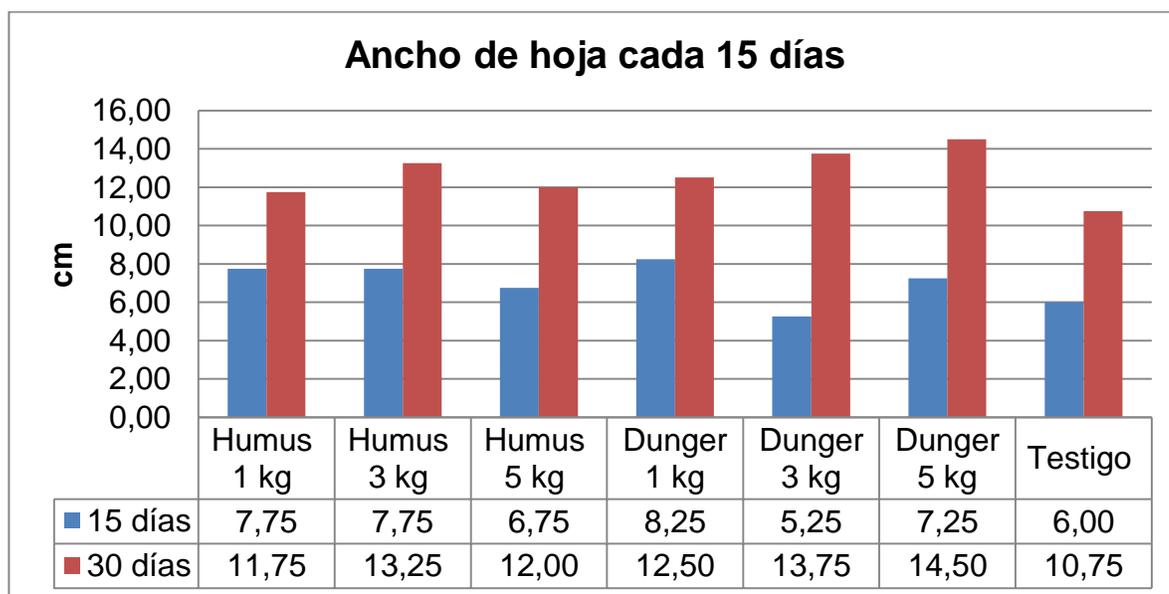


Gráfico 2. Ancho de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.3. Altura de planta cada 15 días

Como se muestra en el cuadro posterior, con relación a la variable altura de planta cada 15 días y de acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos en la presente investigación, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Para los 15 días se observó que el tratamiento que brindó mejores resultados fue el T2 (Humus 3 kg) y T4(Dunger 1 kg) , con un valor similar de 11,00 cm, a diferencia del T5 (Dunger 3 kg) con 8,25 cm, por tratamiento.

Se procedió a realizar una comparación de los tratamientos en estudio vigentes de los cuales se reportó que las medidas obtenidas por el T2 (Humus 3 kg) fueron mayores con datos de 22,50 cm a diferencia del T7(Testigo) con datos menores de 17,25 cm, a los 30 días.

Se rechaza la hipótesis establecida “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que el tratamiento con mejores resultados fue el Humus 3 kg.

Cuadro 13. Altura de planta cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15	30
Humus 1 kg	9,50 ab	20,50 a
Humus 3 kg	11,00 b	22,50 a
Humus 5 kg	9,25 ab	20,25 a
Dunger 1 kg	11,00 b	22,00 a
Dunger 3 kg	8,25 a	20,75 a
Dunger 5 kg	9,50 ab	18,25 a
Testigo	8,75 a	17,25 a
CV %	9,23	22,38

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

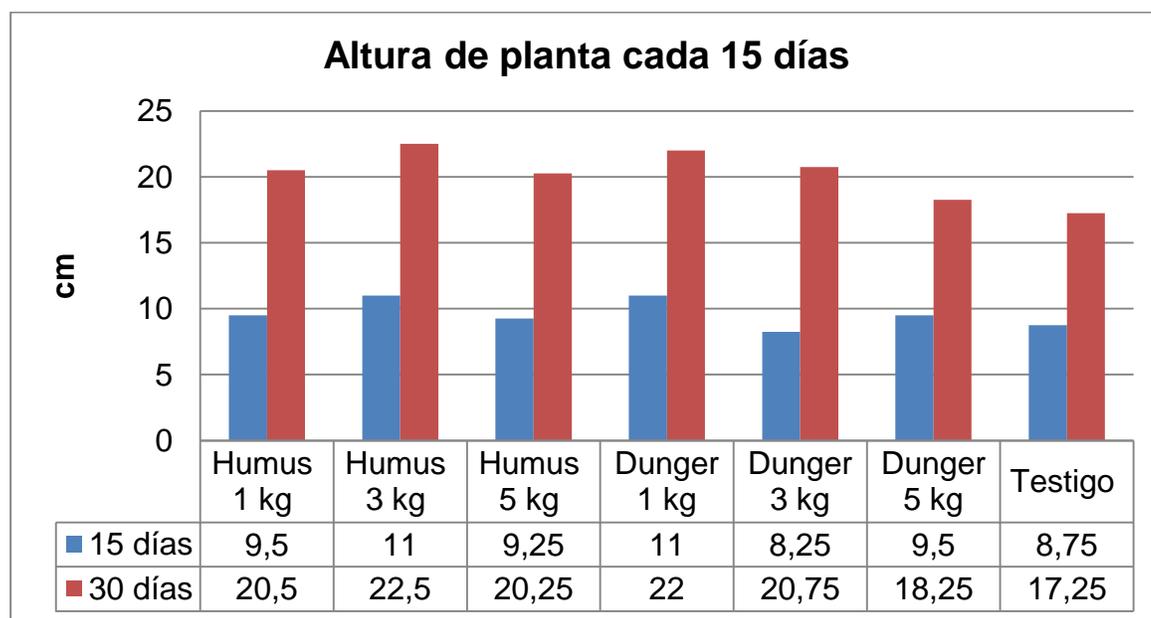


Gráfico 3. Altura de la planta cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.4. Numero de hojas cada 15 días

Con relación a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable número de hojas, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se muestra en el cuadro posterior.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia

A los 15 días se demostró que el tratamiento T2 (Humus 3 kg) y T6 (Dunger 5 kg) fueron los mejores con resultados similares de 7,00 hojas, a diferencia del T7 (Testigo) con 5,75 hojas.

Se procedió a realizar una comparación de los tratamientos en estudio vigentes de los cuales se reportó que las medidas obtenidas por el T6 (Dunger 5 kg) fueron mayores con datos de 11,25 h, a diferencia del T1 (Humus 1 kg) con datos menores de 7,00 h, a los 30 días.

Se rechaza la hipótesis designada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de Dunger 5 kg.

Cuadro 14. Numero de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15	30
Humus 1 kg	6,75 a	7,00 a
Humus 3 kg	7,00 a	9,75 b
Humus 5 kg	6,25 a	8,75 ab
Dunger 1 kg	6,75 a	8,50 ab
Dunger 3 kg	6,25 a	9,50 b
Dunger 5 kg	7,00 a	11,25 b
Testigo	5,75 a	9,00 ab
CV %	10,51	9,83

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

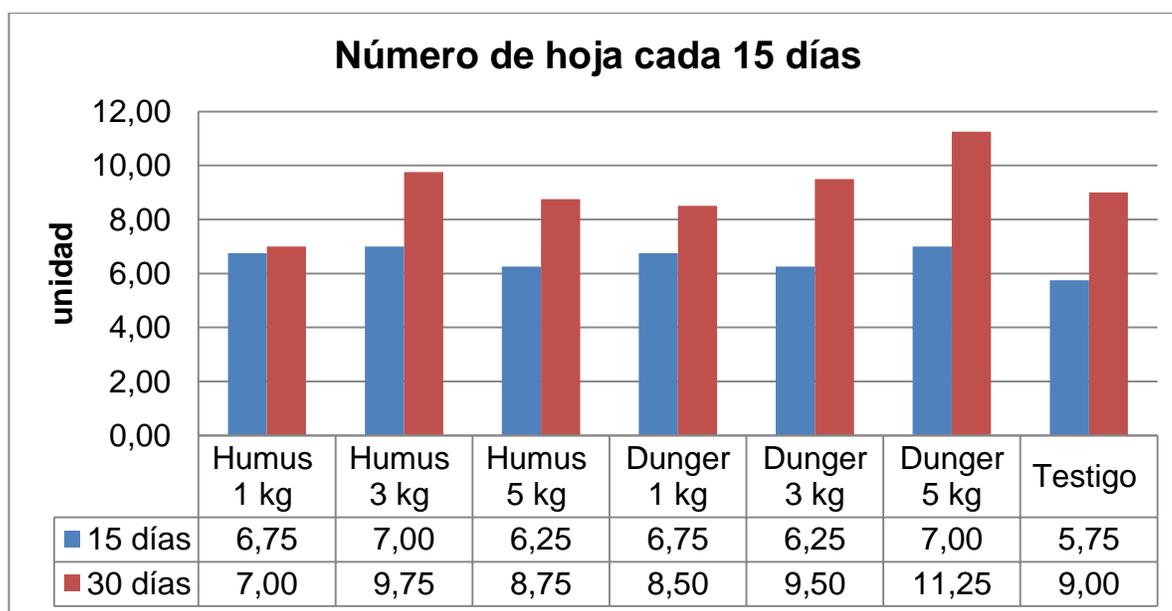


Gráfico 4. Numero de hojas cada 15 días a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.5. Diámetro del tallo

Como se muestra en el cuadro posterior con relación a la variable diámetro del tallo de acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos en la presente investigación, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Posteriormente se realizó una comparación de los tratamientos en estudio de los cuales se reportó que las medidas obtenidas por el T5 (Dunger 3 kg) fueron mayores con datos de 1,88 cm, a diferencia del T7 (Testigo) que reportó datos menores de 1,28 cm, en los días de cosecha.

Se rechaza la hipótesis designada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de Dunger 3 kg.

Cuadro 15. Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	48 días (cosecha)
Humus 1 kg	1,35 a
Humus 3 kg	1,65 a
Humus 5 kg	1,50 a
Dunger 1 kg	1,68 a
Dunger 3 kg	1,93 a
Dunger 5 kg	1,88 a
Testigo	1,28 a
CV %	18,62

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

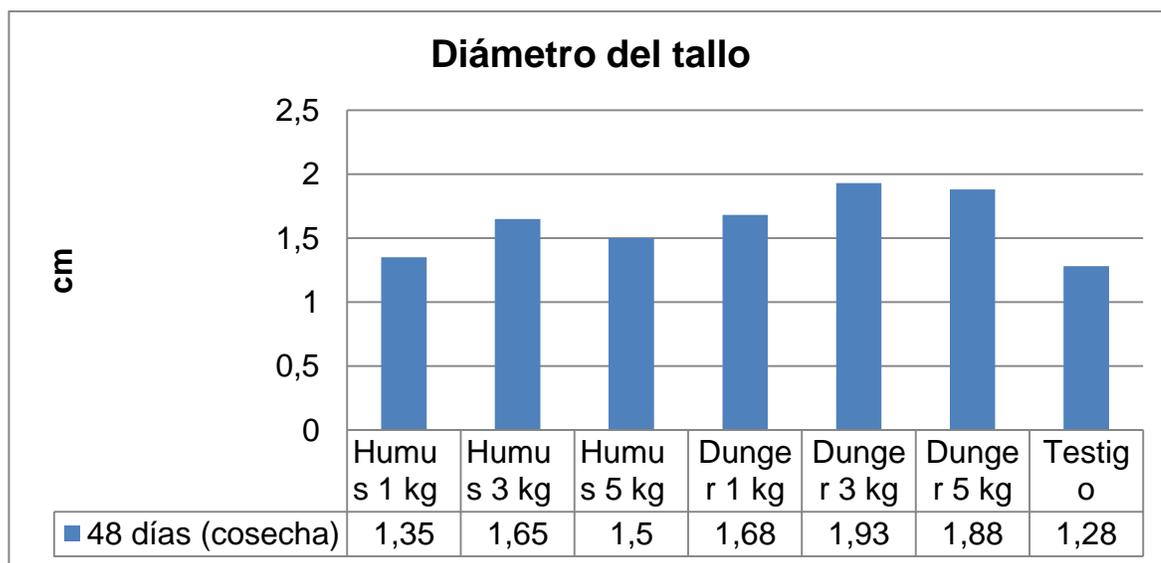


Gráfico 5. Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.6. Peso total

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable peso total, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se muestra en el cuadro 15.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia; el mayor peso total se reflejó en los T5 (Dunger 3 kg) y T6 (Dunger 5 kg) con un valor de 212,50 gr, datos similares que se tomaron en los días de cosecha.

Se realizó una comparación de los tratamientos en estudio vigentes de los cuales se reportó que el peso obtenido por los tratamientos T5 (Dunger 3 kg) y T6 (Dunger 5 kg) fueron similares y mayores con datos de 212,50 gr, a diferencia del T1(Humus 1 kg) con datos menores de 75,00 gr, en los días de cosecha.

Se rechaza la hipótesis designada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de Dunger 3 kg y Dunger 5 kg.

Cuadro 16. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	48 días (cosecha)
Humus 1 kg	187,50 a
Humus 3 kg	87,50 a
Humus 5 kg	100,00 a
Dunger 1 kg	150,00 a
Dunger 3 kg	212,50 a
Dunger 5 kg	212,50 a
Testigo	75,00 a
CV %	52,95

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

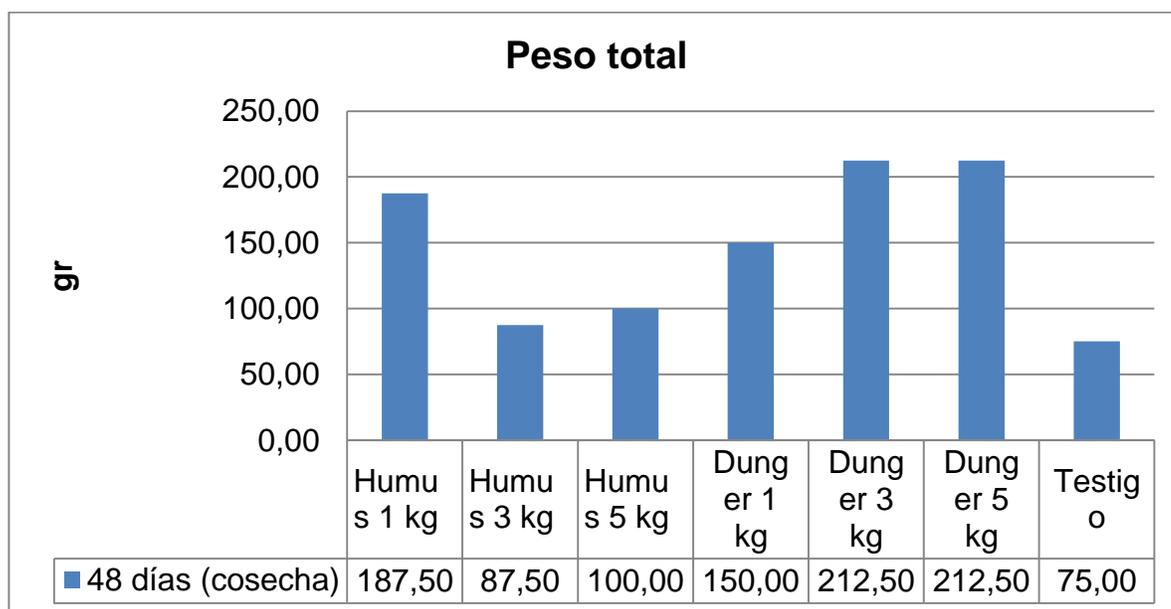


Gráfico 6. Peso total a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.7. Porcentaje de mortalidad

Con relación a los análisis estadísticos obtenidos en la presente investigación relacionada a la variable porcentaje mortalidad, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se muestra en el cuadro 16.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Se procedió a realizar una comparación de los tratamientos en estudio de los cuales se reportó que la mayor porcentaje de mortalidad se presentó en el T2 (Humus 3 kg) con datos de 8,75 pl, a diferencia del T7(Testigo) con datos menores de 1,50 pl, e los días de cosecha.

Se rechaza la hipótesis designada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de Humus 3 kg.

Cuadro 17 Porcentaje de Mortalidad para el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamiento	48 días (cosecha)
Humus 1 kg	7,50 ab
Humus 3 kg	8,75 ab
Humus 5 kg	5,00 ab
Dunger 1 kg	6,75 ab
Dunger 3 kg	8,50 b
Dunger 5 kg	6,25 ab
Testigo	1,50 a
CV %	43,76

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

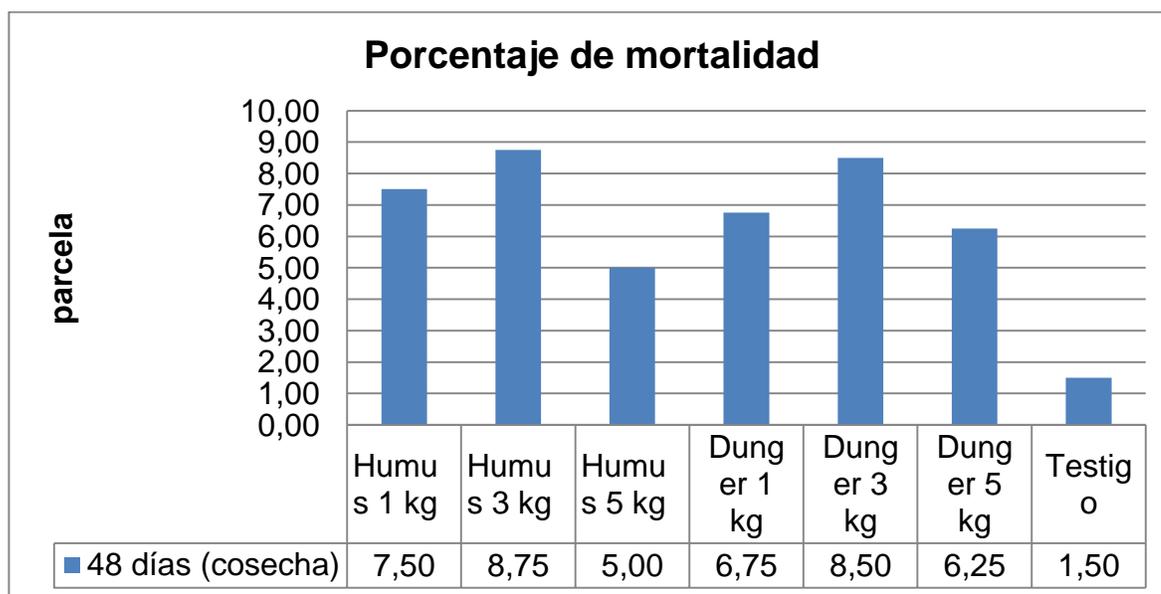


Gráfico 7. Porcentaje de mortalidad para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.1.8. Peso por parcela

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos de la presente investigación con respecto a la variable peso por parcela, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados, tal como se muestra en el cuadro 17.

La prueba de Tuckey al 5% de probabilidad no demuestra significancia.

Se procedió a realizar una comparación de los tratamientos en estudio vigentes de los cuales se reportó que los pesos obtenidos por el T4 (Dunger 1 kg) fueron mayores con datos de 2200,00 gr, a diferencia del T7(Testigo) con datos menores de 737,50 gr, datos que se tomaron en los días de cosecha.

Se rechaza la hipótesis designada “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de humus de lombriz (Californiana), en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor producción”, ya que los mejores resultados se obtuvieron con el uso de Dunger 1 kg.

Cuadro 18. Peso por parcela para el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15
Humus 1 kg	1512,5
Humus 3 kg	1462,5
Humus 5 kg	2000
Dunger 1 kg	2200
Dunger 3 kg	1500
Dunger 5 kg	1262,5
Testigo	737,5
CV %	15,49

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

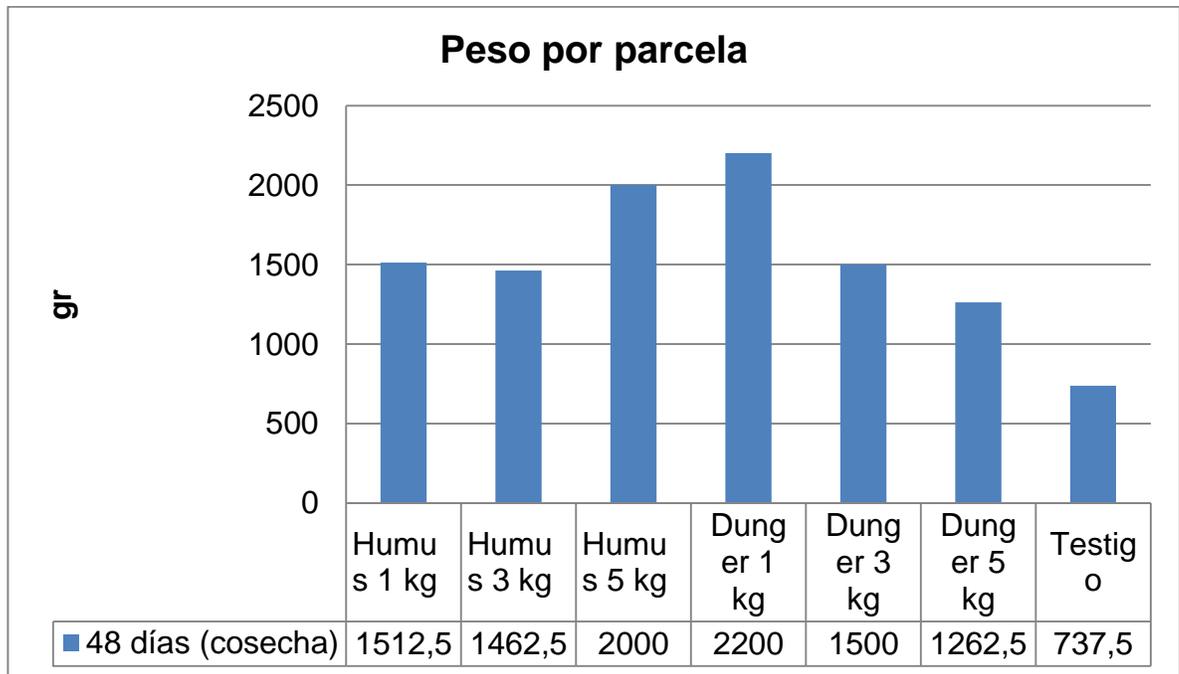


Gráfico 8. Peso por parcela para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

4.2. Costos de producción y análisis económico por tratamiento

Cuadro 19. Costos de producción y análisis económico por tratamiento para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón 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
malla de cerramiento	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Materiales de campo	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34	28,34
gigantografía del proyecto	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
tableros de identificación	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
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 lechuga	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28
Abonos	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	4,30	0,14
extracto de neem	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
phyton	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
nakar	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
materiales de oficina	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
transporte	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85
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	157,06	157,06	157,06	157,06	157,06	157,06	148,74
Total por ha	1404,20	1404,20	1404,20	1404,20	1404,20	1404,20	1066,00
Produccion	3950,00	4470,00	1840,00	2110,00	3160,00	7680,00	1580,00
Precio de venta	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total ingresos	1975,00	2235,00	920,00	1055,00	1580,00	3840,00	790,00
Utilidades	570,80	830,80	-484,20	-349,20	175,80	2435,80	-276,00
Relación B/C	1,41	1,59	0,66	0,75	1,13	2,73	0,74

Por medio del presente análisis económico que se realizó al cultivo se obtuvieron datos relacionados al indicador beneficio/costo tomando en consideración todos los gastos y ganancias de los tratamientos en estudio de los cuales se observa que el T6 (3 kg Dunger) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico se obtuvo en donde se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 2,73 centavos de dólar.

Se rechaza la hipótesis que establece “Mediante la aplicación de abono orgánico en dosis de 5 kg m² de Dunger en el cultivo de lechuga se obtendrá mejor rentabilidad”, ya que los mejores resultados económicos se mostraron con el uso de Dunger 5 kg.

4.3. Discusión

Según los datos obtenidos por **(Guerrero & Mendoza , 2010)** especifican en sus resultados que obtuvieron el ancho de la hoja a los 15 días un valor de 2,20 cm, mientras que los datos obtenidos en la investigación presente demuestran valores superiores de 8,25 cm, con el uso de Dunger 5 kg.

De acuerdo a los datos obtenidos por **(Guerrero & Mendoza , 2010)** en donde especifican en sus resultados, que obtuvieron el mayor número de hoja a los 30 días con un valor de 11.86 unidades, mientras que los datos obtenidos en la investigación presente demuestran valores menores de 11,25 unidades, sin embargo existiendo una similitud en los datos.

De acuerdo a los resultados establecidos por **(Guaman, 2010)** se designa que su valor neto fue de \$9768.10, valores mayores a los obtenidos en la presente investigación que fueron de \$ 1404,20.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se realizan las siguientes conclusiones:

- El abono que demostró brindar mejores resultados en el cultivo de lechuga fue el T6 con niveles de 5 kg de Dunger, ya que se presentó mayor número de hojas por tratamiento, siendo la variable de mayor importancia en el presente cultivo.
- El tratamiento que presentó mejor largo y ancho de hoja fue el T6 (Dunger 5 kg) con 20,75 cm y 14,50 cm respectivamente, mientras que la mayor altura de hojas se obtuvo con el T2 (Humus 3 kg) con 22,50 cm. El tratamiento T5 (Dunger 3 kg) fue el tratamiento que presentó mayor diámetro de tallo con un valor de 1,93 cm, con datos de 212,50 gr se demostró el mejor peso total en los T5 (Dunger 3 kg) y T6 (Dunger 5 kg).
- El mayor porcentaje de mortalidad de plantas a la cosecha se observó en el T2 (Humus 3 kg) con valores de 8,75 plantas, mientras que el mejor peso por parcela se demostró en el T4 (Dunger 1 kg) con un valor de 2200,00 gr, al final de la cosecha.
- El tratamiento que presentó una mejor relación beneficio / costo fue el T6 (5 kg Dunger) ya que fue el tratamiento que mayor porcentaje económico manifestó, con datos de \$2,73, en donde se determina que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$1,73.

5.2. Recomendaciones

- Al establecer un cultivo de lechuga de manera orgánica se recomienda utilizar abonos como el Dunger con niveles de 5 kg.
- Realizar otras investigaciones de origen orgánico proyectadas para el cultivo de lechuga.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Literatura Citada

6.1. Bibliografía

- Actividades económicas . (2012). Recuperado el 05 de Abril de 2015, de <http://www.actividadeseconomicas.org/2012/11/los-mayores-productores-agricolas-del.html#.VSG5ZtyG9e8>
- Agrociencias. (2012). Recuperado el 08 de Abril de 2015, de <http://www.agrociencias.com.ec/index.php/insecticidas/nakar.html>
- Alvarez, R. A. (2014). Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos para la Producción de Humus utilizando la Lombriz Roja Californiana. *Vermiudes*.
- Departamento Agro meteorológico del INIAP . (2014). Quevedo, Los Rios, Ecuador.
- Equaquímica. (2014). Recuperado el 08 de Abril de 2015, de http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/CYTOKIN.pdf
- Guadarrama, S. (2006). *Cultivo Orgánico de la lechuga* . México : Icanex.
- Guaman, R. (2010). Estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (Lacruca Saliva), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos, en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Chimborazo , Ecuador.
- Guerrero & Mendoza . (2010). Respuesta de tres cultivares de lechuga de hoja (Lactuca sativa L.), a la fertilización orgánica edáfica y foliar, bajo riego por goteo. Ecuador .
- Gutiérrez, J. (2011). *Comportamiento de tres cultivares de lechuga (Lactuca sativa L.), evaluados al aire libre, en Valdivia*. Chile .
- Ifoam. (2015). *Los principios de la agricultura orgánica*. Recuperado el 08 de Abril de 2015, de http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_folder_spanish.pdf
- Infoagro. (2010). Recuperado el 02 de Abril de 2015, de <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm><http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>
- Lorente, J. (2007). *Biblioteca de la Agricultura*. España: Lexus.

- Montesdeoca, N. (2009). *Caracterización física, química y funcional de la lechuga rizada (Lactuca sativa variedad crispa), para la creación de una norma técnica ecuatoriana, por parte del instituto ecuatoriano de normalización, 2008*. Ecuador .
- Museovirtual. (2014). Recuperado el 08 de Abril de 2015, de <https://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/micro/cobre.htm>
- Rodríguez. (2006). El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria, MadridO. Ecuador.
- Sagarpa. (2008). *Secretaría de agricultura, ganadería desarrollo rural pesca* . España.
- Sánchez, E. (2009). Evaluación de la fertilización química y orgánica en el cultivo de lechuga variedad (verpia) en la comunidad de florencia – tabacundo, provincia de pichincha. Ibarra, Ecuador .
- Solagro. (2006). *Solagro*. Recuperado el 08 de Marzo de 2015, de <http://www.solagro.com.ec/web/cultdet.php?vcultivo=LECHUGA>

CAPITULO VII
ANEXOS

7. Anexos

Anexo 1. Estadística varianza

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
L.Hoja 15 D 28		0,66	0,49	10,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>gl</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		9	33,18	3,69	3,92	0,0066
BLOQUE		3	1,82	0,61	0,65	0,5958
TRATAMIENTOS		6	31,36	5,23	5,56	0,0021
Error		18	16,93	0,94		
Total		27	50,11			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A.Hoja 15 D 28		0,64	0,45	14,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>gl</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		9	31,79	3,53	3,49	0,0115
BLOQUE		3	4,29	1,43	1,41	0,2719
TRATAMIENTOS		6	27,5	4,58	4,53	0,0057
Error		18	18,21	1,01		
Total		27	50			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
N.Hoja 15 D 28		0,43	0,15	10,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>gl</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		9	6,46	0,72	1,52	0,2143
BLOQUE		3	1,25	0,42	0,88	0,4688
TRATAMIENTOS		6	5,21	0,87	1,84	0,1475
Error		18	8,5	0,47		
Total		27	14,96			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura 15 D	28	0,68	0,53	9,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	30,54	3,39	4,32	0,004
BLOQUE		3	4,11	1,37	1,74	0,1942
TRATAMIENTOS		6	26,43	4,4	5,61	0,002
Error		18	14,14	0,79		
Total		27	44,68			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L. Hoja 30 D	28	0,39	0,08	21,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	164,36	18,26	1,26	0,3238
BLOQUE		3	8,86	2,95	0,2	0,8929
TRATAMIENTOS		6	155,5	25,92	1,78	0,1594
Error		18	261,64	14,54		
Total		27	426			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
A. Hoja 30 D	28	0,37	0,06	15,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	43,57	4,84	1,2	0,355
BLOQUE		3	4,14	1,38	0,34	0,7958
TRATAMIENTOS		6	39,43	6,57	1,62	0,1979
Error		18	72,86	4,05		
Total		27	116,43			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N.hoja 30 D	28	0,75	0,63	9,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	44,25	4,92	6,13	0,0006
BLOQUE		3	3,82	1,27	1,59	0,2269
TRATAMIENTOS		6	40,43	6,74	8,41	0,0002
Error		18	14,43	0,8		
Total		27	58,68			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura 30 D	28	0,26	0,00	22,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	128,43	14,27	0,7	0,7033
BLOQUE		3	42,71	14,24	0,7	0,5665
TRATAMIENTOS		6	85,71	14,29	0,7	0,6546
Error		18	368,29	20,46		
Total		27	496,71			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
D TALLO	28	0,51	0,27	18,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	1,69	0,19	2,09	0,087
BLOQUE		3	0,22	0,07	0,81	0,5028
TRATAMIENTOS		6	1,47	0,24	2,73	0,0456
Error		18	1,61	0,09		
Total		27	3,3			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO	28	0,44	0,17	52,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	86428,57	9603,17	1,6	0,19
BLOQUE		3	1785,71	595,24	0,1	0,9595
TRATAMIENTOS		6	84642,86	14107,14	2,35	0,0751
Error		18	108214,29	6011,9		
Total		27	194642,86			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MORTALIDA	28	0,54	0,31	43,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	162,39	18,04	2,36	0,058
BLOQUE		3	13,54	4,51	0,59	0,6296
TRATAMIENTOS		6	148,86	24,81	3,24	0,0244
Error		18	137,71	7,65		
Total		27	300,11			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE PARCELA	28	0,85	0,77	15,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Modelo		9	5613214,3	623690,48	11,18	<0,0001
BLOQUE		3	113214,29	37738,1	0,68	0,5777
TRATAMIENTOS		6	5500000	916666,67	16,43	<0,0001
Error		18	1004285,7	55793,65		
Total		27	6617500			

Anexo 2. Fotografías

Reconocimiento del Terreno



Limpieza del Terreno



Análisis del Suelo



Desinfección del Suelo



Arado del Terreno



Cerramiento del Terreno



Aplicación de Abono



Toma de Datos



Toma de datos



Toma de datos



Visita de Autoridades



Cosecha



Anexo 3. Análisis de la lechuga

 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 : Lechuga	Fecha de muestreo :
Localización :	El Empalme	Guayas	Fecha de ingreso:
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados:

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE LECHUGA

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
54556	Testigo Sin Abono	2.0	0.50	4.23	0.96	0.23	0.23	21	46	18	424	64
54557	T1 Humus de Lombriz 1 kg	1.9	0.45	5.17	0.95	0.28	0.24	22	44	25	503	80
54558	T2 Humus de Lombriz 3 kg	2.3	0.38	3.56	0.98	0.24	0.24	24	47	16	327	74
54559	T3 Humus de Lombriz 5 kg	2.1	0.50	4.45	1.05	0.31	0.25	25	47	20	304	78
54560	T4 Duhger 1 kg	2.0	0.46	4.37	1.02	0.28	0.25	29	40	21	294	64
54561	T5 Duhger 3 kg	2.1	0.49	4.47	0.96	0.25	0.24	22	44	16	357	61
54562	T6 Duhger 5 kg	2.4	0.49	3.14	0.99	0.23	0.25	20	44	16	499	66

Observaciones:


 Ing. Francisco Milte
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA

Anexo 4. Documentación de devolución de materiales



Universidad Técnica Estatal Quevedo

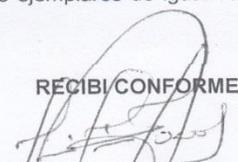
ACTA DE ENTREGA - RECEPCION DE BIENES QUE PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

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, Quispe Caiza Kleber Lenin, 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

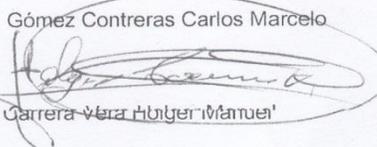
RECIBI CONFORME

Pío Macay Luis Alberto

Terán Burgos Dionicio Ricargo

Gómez Contreras Carlos Marcelo

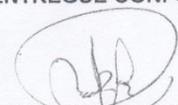
Quispe Caiza Kleber Lenin

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 5. Análisis de Suelo



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.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	Luna Ricardo Sr.	Nombre :	Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual :	Hortalizas
Dirección :		Provincia :	Guayas	Nº Reporte :	004472
Ciudad :	Quevedo	Cantón :	El Empalme	Fecha de Muestreo :	21/05/2014
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	21/05/2014
Fax :		Ubicación :		Fecha de Salida :	03/06/2014

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
71417	Muestra 1		6,1 LAc	14 B	28 A	0,82 A	10 A	1,6 M	17 M	9,9 A	11,6 A	171 A	4,1 B	0,14 B



INTERPRETACION					METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH					Elementos: de N a B		pH	
MAc = Muy Acido	LAc = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	= Suelo: agua (1:2,5)		Olsen Modificado	
Ac = Acido	PN = Frac. Neutro	MeAl = Media. Alcalino		M = Medio	= Colorimetría		N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn	
MeAc = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A = Alto	= Turbidimetría		Fosfato de Calcio Monobásico	
					= Absorción atómica		B, S	

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

Se garantiza la exactitud de los resultados por los meses, tiempo y el que se repararan reclamos en los resultados

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO



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.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	:	Luna Ricardo Sr.	Nombre	:	Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual	:	Hortalizas	N° de Reporte	:	004472
Dirección	:		Provincia	:	Guayas	Fecha de Muestreo	:	21/05/2014	Fecha de Ingreso	:	21/05/2014
Ciudad	:	Quevedo	Cantón	:	El Empalme	Fecha de Salida	:	03/06/2014		:	
Teléfono	:		Parroquia	:			:			:	
Fax	:		Ubicación	:			:			:	

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
71417					1,0	6,2	1,95	14,15	12,42			33	49	19	Franco



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

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

METODOLOGIA USADA
C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Wdkey Black
Al+H = Titulación con NaOH

x w. [Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

+ [Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 6. Factura del pago para el análisis de suelo



ESTACION EXP. TROPICAL PICHILINGUE

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

RUC.: 1260007660001 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 Guayacondes Telf.: 0997740439

Fecha: 18 de Julio del 2011 Fax:

IMPRESION INDEPENDIENTE: Yandira Cordero Los Angeles RUC: 12079355501 Aut. Graf. 142 Telf: 052 783 4715 Fecha: 24/04/2011 CADUCA: 29/04/2015

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 ⁵ y Cationes ¹	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

¹ Cationes: Na, K, Ca²⁺ Aniones: Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros

² RAS Relación de absorción de Sodio/PSI: Porcentaje de Sodio intercambiable

⁵ 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

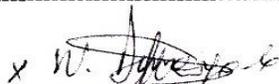
Anexo 7. Análisis de abonos

 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 :	María del Carmen Samaniego Ing.	Telef :	Reporte N° : 004586
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre	Cultivo :	Abonos
Localización :	Quevedo	Los Ríos	Fecha de muestreo : 18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Fecha de ingreso: 18/07/2014
		Provincia	Fecha salida resultados: 28/07/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

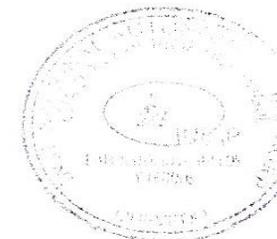
Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333

Observaciones:


 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio
 por un periodo de 3 meses, tiempo en el que se aceptarán
 reclamos en los resultados



Anexo 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 Nº 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

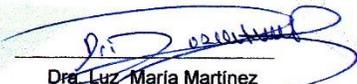
La muestra analizada, **No cumple** con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108: 2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.

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.ectp@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

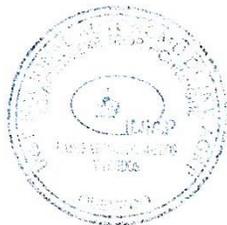
Interpretación de pH
 pH < 4,5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

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]