



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE NABO
(*Brassica napus L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN
EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME, AÑO 2014.**

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

AUTOR

CARLOS MARCELO GÓMEZ CONTRERAS

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS, MSc

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2015

DECLARACIÓN

Yo, Carlos Marcelo Gómez Contreras, 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.

Carlos Marcelo Gómez Contreras

CERTIFICACIÓN

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, Carlos Marcelo Gómez Contreras, realizó la tesis titulada: Comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus* L.) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón 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
TESIS

Comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo Cantón 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

Aprobado:

Ing. Francisco Espinosa Carrillo MSc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Héctor Castillo Vera MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Freddy Guevara Santana MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

LOS RÍOS – ECUADOR

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

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, ya que me ha dado la fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer. A mis padres Carlos Gómez Monar y Irene Contreras Ulloa, y a mi pequeña Valeska Gómez Carriel a quienes les debo mi vida, por el cariño, paciencia y comprensión que me han tenido.

CARLOS

INDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE GRÁFICOS	xiii
INDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
SUMMARY.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Introducción	2
1.1. Problematización.....	3
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos.....	4
1.4. Hipótesis	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2. Fundamentación Teórica	6
2.1. Agricultura.....	6
2.2. Hortalizas	7

2.3. Cultivo de Nabo (Brassica Napus L)	7
2.3.1. Origen y distribución geográfica.....	8
2.3.2. Generalidades.....	9
2.3.3. Descripción de la planta.....	9
2.3.3.1. Raíz.....	9
2.3.3.2. Tallo	10
2.3.3.3. Hojas.....	10
2.3.3.4. Flores	10
2.3.3.5. Frutos.....	10
2.3.4. Variedades.....	10
2.3.5. Agroecología prácticas culturales	11
2.3.5.1. Clima.....	11
2.3.5.2. Suelo.....	12
2.3.5.3. Propagación.....	12
2.3.6. Propiedades nutritivas.....	13
2.3.7. Requerimientos nutricionales.....	14
2.3.8. Labores del cultivo	14
2.3.8.1. Preparación del suelo	15
2.3.8.2. Siembra.....	15
2.3.8.3. Fertilización.....	16
2.3.8.4. Riego.....	16
2.3.8.5. Deshierbas.....	16
2.3.8.6. Control de plagas y enfermedades	17
2.3.8.7. Cosecha.....	17
2.3.9. Particularidades del Cultivo.....	18
2.3.9.1. Siembra.....	18
2.3.9.1.1. Siembra Directa	18
2.3.9.1.2. Siembra Indirecta	19
2.4. Fertilización orgánica del nabo	19
2.4.1. Abonos Orgánicos	19

2.4.1.1. Importancia de los abonos orgánicos	20
2.4.1.2. Propiedades de los abonos orgánicos	21
2.4.1.3. Ventajas de los abonos orgánicos	22
2.4.2. Abono orgánico BIOL.....	22
2.4.3. Humus de lombriz	23
2.4.4. Nakar	26
2.4.5. Cobre	28
2.4.6. Citokin	30
2.5. Investigaciones relacionadas	32
CAPITULO III	35
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3. Materiales y métodos	36
3.1. Localización y duración del experimento	36
3.1.1. Condiciones meteorológicas	36
3.1.2. Materiales y equipos	36
3.1.3. Tipo de investigación	38
3.1.4. Tratamientos	38
3.1.5. Variables evaluadas.....	38
3.1.6. Diseño experimental	39
3.1.6.1. Delineamiento experimental	39
3.1.6.1.1. Esquema del análisis de varianza	39
3.1.7. Manejo del experimento.....	40
3.1.8. Análisis económico	42
CAPITULO IV.....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4. Resultados y discusión	45
4.1. Análisis de los resultados.....	45

4.1.1. Altura de planta cada 15 días	45
4.1.2. Numero de hojas cada 15 días	46
4.1.3. Altura de hojas cada 15 días.....	47
4.1.4. Peso de planta	48
4.1.5. Diámetro del tallo	¡Error! Marcador no definido.
4.2. Costos de producción y análisis económico por tratamiento	50
CAPÍTULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5. Conclusiones y Recomendaciones	55
5.1. Conclusiones.....	55
5.2. Recomendaciones	56
CAPÍTULO VI.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	79
6. Literatura Citada.....	80
CAPITULO VII.....	83
ANEXOS	83
7. Anexos	84

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Calendario del cultivo de nabo	13
Cuadro N° 2. Composición bioquímica del biol	23
Cuadro N° 3. Análisis de un humus de lombriz	26
Cuadro N° 4. Condiciones meteorológicas de la zona experimental para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	36
Cuadro N° 5. Materiales y equipos utilizados para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	37
Cuadro N° 6. Tratamientos	38
Cuadro N° 7. Delineamiento experimental	39
Cuadro N° 8. Esquema de análisis de varianza	39
Cuadro N° 9. Altura de plantas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	46
Cuadro N° 10. Número de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	47
Cuadro N° 11. Altura de hoja cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	48

Cuadro N° 12. Peso de planta a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	49
Cuadro N° 13. Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.....	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro N° 14. Costos de producción y análisis económico por tratamiento para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (<i>Brassica napus L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.	50

INDICE DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 1. Altura de plantas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico N° 2. Número de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico N° 3. Altura de la hoja cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico N° 4. Peso de planta a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos, en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Gráfico N° 5. Diámetro del tallo para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014..... **¡Error! Marcador no definido.**

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Estadística varianza	84
Anexo N° 2. Fotografías	93
Anexo N° 3. Análisis del nabo	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 4. Documentación de devolución de materiales.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo N° 5. Análisis de Suelo	95
Anexo N° 6. Factura del pago para el análisis de suelo.....	97
Anexo N° 7. Análisis de abonos.....	98
Anexo N° 8. Análisis de Agua	99

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se desarrolló en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas de Latitud: -1.05 y Longitud: -79.6167. El trabajo de campo tuvo una duración de 120 días.

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

Los tratamientos que mejor altura de plantas y número de hojas a los 45 días fue el T4 (Dunger 1 kg) con un valor de 41,42 cm y 23,17 cm respectivamente. La mayor altura de hojas se observó en el T5 (Dunger 3 kg) con un valor de 23,21 cm.

El mayor Peso de planta lo obtuvo el T2 (humus 3 kg) registró datos de 925,00 kg para la variable mientras que el tratamiento que mejor diámetro del tallo resalto fueron el T2 (Humus 3 kg) y T3 (Humus 5 kg) con valores similares de 26,42 cm.

Se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 0,58 centavos de dólar. El T2 (3 kg humus) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico se obtuvo con un dato de \$1,58.

SUMMARY

The development of this research was conducted at the Agricultural Technical College "Pueblo Nuevo", belonging to the parish The Guayas, Canton El Empalme, is located between geographical coordinates Latitude: -1.05 and Longitude: -79.6167. The research lasted 120 days.

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

Better treatments plant height and leaf number provided at 45 days was the T4 (Dunger 1 kg) with a value of 41.42 cm and 23.17 cm taller respectively. La sheet was observed in T5 (Dunger 3 kg) with a value of 23.21 cm.

The T2 (humus 3 kg) 925.00 kg recorded data for the variable plant weight while treatment that best stem diameter were shoulder T2 (Humus 3 kg) and T3 (Humus 5kg) with similar values of 26 42 cm.

The T2 (3 kg humus) was the treatment that more economic rate was obtained data for \$ 1.58, where it is determined that for every dollar invested has a gain of 0.58 cents.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

El Ecuador es un País rico en diversidad de productos agrícolas sustentables para la alimentación humana y animal, ya que cada producto es adaptable a una zona, pero con la tecnología que cada día ha ido revolucionando se hace más fácil la práctica de la adaptabilidad de una hortaliza a otra zona añadiendo el uso de la fertilización orgánica para la recuperación los suelos.

De esto surge la importancia vital de los vegetales para el hombre en especial el cultivo de nabo por ello se analiza desde el punto de vista económico social y alimentario, para cubrir la necesidad de alimentación a nivel mundial, nacional y local.

Con referencia al cultivo de nabo, la mayor producción se da en Saquisilí, desde hace aproximadamente 40 años. Estos son vendidos tanto en la feria local como en los mercados de varias ciudades del país; mientras que el 40% de dichas cosechas son destinadas para el consumo interno.

Específicamente en el Cantón Empalme, se hace necesario la explotación de diferentes rubros agrícolas, enfatizando la adaptabilidad de productos de climas fríos a climas cálidos húmedos ya que se cuenta con todos los recursos y herramientas necesarias para ejecutar este trabajo, en el Colegio Pueblo Nuevo del Cantón el Empalme Provincia del Guayas, donde el suelo es apto para la siembra, el cultivo orgánico del nabo.

1.1. Problematización

Los suelos de la Parroquia la Guayas tiene un gran desgaste a causa del uso excesivo de químicos y por ende baja disponibilidad de nutrientes. Además siendo un gran problema la baja disponibilidad del abono orgánico satisfacer la demanda a nivel nacional, por lo cual la producción del cultivo orgánico de nabo no se da en esta zona.

Sin embargo se pretende lograr la adaptabilidad de esta hortaliza ya que su producción es casi nula, a causa de que los pequeños productores no tienen la información ni el conocimiento adecuado cerca de la adaptabilidad de esta hortaliza.

El nabo puede propagarse también en la costa y no solo en la serranía ecuatoriana, por tal motivo se está realizando la adaptabilidad de esta hortaliza; en la Provincia del Guayas cantón el Empalme parroquia La Guayas, donde se busca enseñar y difundir la siembra de este cultivo.

1.2. Justificación

La zona del Cantón el Empalme parroquia la Guayas es una de las áreas donde no está muy difundido la producción de nabo con niveles de fertilización orgánica (humus de lombriz y Jacinto de agua), los resultados estarán dirigidos a comprobar cuál es el mejor nivel de abono orgánico con el objetivo de mejorar e incrementar la producción y demostrar que este cultivo de nabo si se adapta a las zonas bajas y no a como se dice que solo es un cultivo de la zona alta mayor a los 3000 metros sobre el nivel del mar.

Al término de tesis, se evaluara el mejor nivel de abono orgánico en el cultivo de nabo bajo condiciones de alta pluviosidad (invierno), en la cual se pretende dejar

información plasmada en un protocolo, con la cual los productores interesados en realizar huertos en hortalizas, puedan tener una guía con bases en el manejo de producción.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo de la Parroquia la Guayas, Cantón el Empalme.

1.3.2. Específicos

- Determinar el mejor nivel de abono orgánico en la producción de nabo (*Brassica napus L.*).
- Analizar el comportamiento agronómico de los tratamientos en estudio en el cultivo de nabo (*Brassica napus L.*).
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.4. Hipótesis

- Mediante el uso de abono orgánico 5kg/ha de Dunger, en el cultivo de nabo se obtendrá mayor producción.
- Mediante la aplicación de abono orgánico 5kg/ha a base de humus de lombriz, en el cultivo de nabo se obtendrá mejor rentabilidad.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Agricultura

Dentro de la agricultura alternativa se habla de manejo y no de control. El manejo significa admitir que unos seres actúan sobre otros afectándolos y por tanto, lo importante es saber cuáles pueden convivir y cuáles no. En tanto que el control se ha denominado Fitosanitario y se refiere simplemente a la eliminación de unos seres que en determinado momento se consideran dañinos **(Alviar, 2004)**.

De acuerdo con el concepto anterior la agricultura alternativa incluye una amplia gama de sistemas y de prácticas agrícolas **(Gonzales, 2003)**.

Los sistemas van desde aquellos que han sido clasificados como orgánicos (sistemas biológicos), que tienen un uso nulo, o casi nulo, de insumos químicos en ellos, hasta aquellos sistemas agrícolas, que pueden incluir el uso controlado de plaguicidas o antibióticos (sistemas con bajos insumos), destinados al control específico de plagas o enfermedades y los sistemas agrícolas que son regenerativos o sostenibles **(Gonzales, 2003)**.

Las prácticas agrícolas consideradas por la agricultura alternativa también incluyen una amplia gama entre las que son relevantes:

- 1 el manejo integrado de plagas en ingles I.P.M.-,
- 2 los sistemas de producción animal de baja intensidad,
- 3 la rotación de cultivos encaminados a reducir los daños originados por las plagas **(Gonzales, 2003)**.

2.2. Hortalizas

Las frutas y las hortalizas son alimentos de origen vegetal cultivados en la mayor parte de las zonas habitadas del planeta, aunque cada clima y cada tipo de suelo han determinado tradicionalmente las variedades cultivadas en cada zona **(Rodríguez, 2008)**.

Diversos factores como la utilización de invernaderos, el desarrollo de la industria relacionada con la transformación de vegetales, el incremento de las redes de transporte y distribución de mercancías, así como los avances en las técnicas de conservación de estos productos han facilitado que en casi cualquier momento del año tengamos acceso a un mayor número de variedades de frutas y hortalizas **(Rodríguez, 2008)**.

Tanto las frutas como las hortalizas constituyen un grupo bastante heterogéneo de alimentos que destacan desde un punto de vista nutricional por su importante aporte de agua, vitaminas y minerales (y en menor medida de hidratos de carbono), así como por su bajo contenido energético **(Rodríguez, 2008)**.

En el caso de los derivados de las frutas y hortalizas, las técnicas de procesado, envasado y conservación empleadas y la utilización de otros ingredientes aumentan enormemente la heterogeneidad de los productos disponibles en el mercado, tanto en lo relativo a composición, como a presentación, utilización o vida útil **(Rodríguez, 2008)**.

2.3. Cultivo de Nabo (*Brassica Napus* L)

Unas de las hortalizas más antiguas y que se encuentran muy difundidas, son los nabos. Los de mayo son adecuados para el huerto y la cocina, así como los más tardíos del tipo «Tehower» **(Luise, 2005)**.

Los nabos de primavera se siembran desde marzo hasta abril, con una distancia de separación de 20-25 cm. Después de 4-6 semanas, ya pueden consultarse.

Los Teltower» se siembran como cultivo tardío en agosto. Las hojas de los nabos de mayo, que se han sembrado muy juntos, deben cosecharse como grelos. Para esta hortaliza primaveral, existen semillas especiales. Puede trabajar a los diferentes nabos igual que a los colinabos **(Luise, 2005)**.

- Los nabos y colinabos son plantas de crecimiento bienal que se cultivan principalmente por su raíz comestible.
- Ambas son plantas de la familia de las *Brassicaceas*.
- La raíz es napiforme, globosa y axonomía, muy desarrollada, que sobresale del suelo.
- Los colinabos suelen cosecharse en invierno, mientras que los nabos se cultivan durante todo el año.
- Los nabos (*Brassica napus var. napus*) crecen muy rápidamente, entre 6 y 12 semanas después de la siembra. La raíz se consume tierna. Es importante mantener separación entre hileras y plantas, para que se desarrolle plenamente su raíz. El aclarado se realiza tan pronto como broten las semillas. Se cosecha en verano principalmente, aunque puede sembrarse en verano para cosechar en noviembre, como tarde **(Grupo Botanical, 2014)**.

2.3.1. Origen y distribución geográfica

El nabo es una planta que pertenece a la familia de las Crucíferas y cuyo nombre botánico es *brassica napus*, tiene su origen en Europa y Asia Central **(Will, 2013)**.

Es una planta bianual, aunque su cultivo se reduce a un solo año. Su ciclo biológico es de 50 – 60 días para variedades tempranas y de 70 – 100 días para variedades tardías **(Will, 2013)**.

2.3.2. Generalidades

Nombre científico: *Brassica napus* L.

Familia: Brassicaceae

Nombre común: Nabo (Alonso & Egipsy, 2008).

El gran número de variedades de nabo existentes está motivado por las diferencias que presenta la raíz, entre las que destacan, la tonalidad, la forma y el tamaño. Las más conocidas respecto a la forma son, por ejemplo, con raíz globosa el “navo Blanco de Milan” o el “Bola de oro”, uno de color blanco, resultan significativas “Martillo de las virtudes”, “Nantais” o “Nantes raza Candia”, independientemente de las diferencias por tamaño, forma y color, todas están divididas según la época de recolección, existiendo Nabos de primavera y Nabos de otoño (Alonso & Egipsy, 2008).

El nabo es una planta bianual de la que es aprovechable todo; la raíz como hortaliza y las hojas como verdura. Las hojas son de pequeño tamaño, hendidas y con largos peciolo. El tallo es casi inexistente, y a continuación aparece la raíz, variada en todas sus características, ya que encontrara cilíndricas, cónicas o casi esféricas, con colores que van desde el blanco hasta el rojizo, o con mezcla entre ambos. Florece en verano (Alonso & Egipsy, 2008).

2.3.3. Descripción de la planta

El nabo es una planta anual o bianual de aproximadamente 30 a 50 cm de longitud, glauca, glabra o con pelos simples y gruesos (Espinoza, 2009).

2.3.3.1. Raíz

Raíz axonomorfa, muy engrosada en algunas variedades. Presenta raíz pivotante, engrosada en la parte superior y unida a una porción del tallo (Espinoza, 2009).

2.3.3.2. Tallo

Es parte fundamental de la hortaliza, es de color blanco-semiverdoso y presenta un aspecto muy brillante, grueso en la parte de la raíz y se va adelgazando conforme las hojas van adquiriendo posesión de la hortaliza. Junto con las hojas se utiliza en la preparación de diferentes platos **(Espinoza, 2009)**.

2.3.3.3. Hojas

Son la parte comestible de la hortaliza en estudio, son hojas liradas, con varios segmentos laterales y uno terminal mucho mayor y dentado, son carnosas y se compone generalmente de ocho a doce ramas erectas de 30 a 50 cm de longitud con hojas de 7 a 12 cm de ancho. Son usualmente de color verde claro, delgadas y presentan vellosidades **(Espinoza, 2009)**.

2.3.3.4. Flores

Son de color amarillo, agrupadas en racimos. Las flores abiertas no sobrepasan a los botones florales del extremo del racimo **(Espinoza, 2009)**.

2.3.3.5. Frutos

El nabo es una hortaliza de la que se consumen sus hojas cuando estas están tiernas, es decir, no se permite que llegue la flor y por ende el fruto, sin embargo si se presenta este posee forma silícuca con rostro **(Espinoza, 2009)**.

2.3.4. Variedades

"Rojo redondo": Su raíz es redonda, de color rojo y con pulpa blanca. Peso promedio de una libra.

Blanco alargado": Su raíz es larga de color blanco y con pulpa blanca. Peso promedio de media libra

- **Nabos Virtudes-Martillo:** estas variedades son de color blanco y forma alargada con un estrechamiento en la zona central. Su carne es blanca, muy tierna y dulce.
- **Nabo Bola de nieve:** tiene una forma redonda y es de pequeño tamaño (ocho centímetros de diámetro), con la piel lisa de color muy blanco, tierna y de delicado sabor.
- **Nabo japonés o kabu:** su sabor es más intenso que otros nabos y sólo puede encontrarse en tiendas especializadas.
- **Nabito de Teltow:** es una de las más apreciadas, de tamaño pequeño y color blanco cremoso.
- **Nabo de mayo:** tal y como su nombre indica, está disponible en el mercado de mayo a junio. Es de color blanco y tiene forma esférica.
- **Nabo de otoño:** variedad que se siembra en verano y se recolecta en otoño. Es de piel roja o verde y carne blanca. Su tamaño es mayor que el del nabo de mayo y su sabor es más fuerte.
- **Nabos Stanis:** presenta cuello de color púrpura, hojas medianas y buena textura (Eroski, 2007).

2.3.5. Agroecología prácticas culturales

2.3.5.1. Clima

Grupo IICA. (2002). El nabo es una hortaliza de clima fresco, sin embargo, se puede cultivar en cualquier región, aprovechando la época más fría del año (Nov.-Dic.-Enero), pero procurando que hay a suficiente disponibilidad de agua. En cuanto al tipo de suelos, es preferible evitar aquellos pesados, que no permiten un buen desarrollo de las raíces.

2.3.5.2. Suelo

La ubicación del suelo es un requisito principal cuando se trata de plantar hojas de nabos. Para hacer que esas hojas crezcan altas, necesitan mucho sol. El suelo que recibe al menos seis a ocho horas de luz del sol lo hará. Pero presta atención. El sol no es el único requisito. El suelo elegido también deberá tener el drenaje correcto porque si no las raíces del nabo se pueden pudrir. Revisa el drenaje cavando un hoyo de 10 pulgadas (25 cm) de profundidad. Llena el hoyo con agua y observa qué tan rápido drena. Si lo hace dentro de ocho a 10 horas, es perfecto para las hojas de nabo (**Grupo IICA, 2002**).

- Suelo franco-arenoso, ligero, bien drenado y húmedo.
- El suelo pesado impide el pleno crecimiento y desarrollo de las raíces.
- pH del suelo entre 6 y 7. Puede tolerar suelos más ácidos y más alcalinos, de 4,2 a 7,8.
- Suelos ricos en materia orgánica benefician el crecimiento.
- Sensibles a la salinidad.
- Los suelos secos propician raíces más fibrosas y poco agradables de sabor Grupo (**Botanical, 2014**).

2.3.5.3. Propagación

- **Propagación por semillas**

- Siembra en primavera, verano u otoño. La siembra del nabo se puede realizar cada tres semanas, desde finales de febrero hasta el mes de agosto. Como tarde, la siembra se realiza en agosto recoger las raíces en noviembre.

- Las raíces se cosechan a las 8-10 semanas, cuando aún están tiernas, siendo una planta de crecimiento muy rápido.
- En regiones templadas y calurosas, no se debe sembrar en los meses cálidos, ya que suelen resultar en bajas producciones.
- Siembra en semillero o directamente en el huerto. Cubrir con un poco de tierra hasta enterrar las semillas 2cm. (entre 1 y 3cm.).
- Densidad de siembra: 2g. de semillas por 1 metro cuadrado de semillero. Cultivos: de 1,1 a 2.2kg./Ha. Trasplantar en 4 semanas.
- Separación entre plántulas de 5 - 15cm., entre hileras de 30 - 90cm.
- Rotar el cultivo con sorgo, maíz, judías, tomates, zapallo, calabacines, ajo, cebolla, centeno o guisantes (**Grupo Botanical, 2014**).

Cuadro N° 1. Calendario del cultivo de nabo

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
	Siembra											
			Cosecha				Cosecha					

Fuente: (Grupo Botanical, 2014).

2.3.6. Propiedades nutritivas

Los nabos son una de las tantas verduras con un gran aporte nutritivo, para cualquier persona. Cuentan con una buena cantidad de agua, pocos hidratos de carbono, poder antioxidante y, además, es una buena fuente de fibra. Por eso mismo, nada mejor que incluir un poco de nabos, en tu dieta habitual (**Innatia, 2012**).

Los nabos, al igual que la mayoría de las hortalizas, tienen un gran aporte, que los convierte en una interesante opción, para cuando quieras incluir más vegetales, en tu alimentación diaria. Son bajos en calorías, ya que su mayor componente es el agua, tienen un escaso contenido de hidratos de carbono y, además, un interesante aporte de fibras **(Innatia, 2012)**.

Los nabos se destacan, a su vez, por tener un buen aporte de vitamina C, siendo esta fundamental para la formación de colágeno. También poseen folatos, que son importantísimos en la gestación de glóbulos rojos y blancos **(Innatia, 2012)**.

Dentro de apartado mineral, los nabos cuentan con una gran cantidad de potasio, un mineral ideal para el sistema nervioso central y la actividad muscular. A su vez, también cuentan con buenas dosis de yodo, fósforo y calcio **(Innatia, 2012)**.

2.3.7. Requerimientos nutricionales

Las semillas de nabo se pueden distribuir a voleo y enterrarlas mediante un pase de rastrillo o sustituir en el fondo de surcos de 25 o 30 cm evitando con esto el desarrollo de malas hierbas. Las hojas se recolectan cuando han alcanzado de 30 a 50cm de altura y se cortan con la finalidad de prepararlas de manera similar a las espinacas (Espinoza, 2009).

2.3.8. Labores del cultivo

Labor profunda y abono del suelo al menos 3 semanas antes de la plantación, ideal en otoño. Este cultivo requiere de terreno suelto y rico en nutrientes.

- Labores superficiales para acondicionar el terreno para la siembra en hilera.
- A medianos de julio, siembra en hileras. Recubrir ligeramente las semillas con tierra.

- Cuando las semillas germinen, se debe realizar un aclareo de suelo. Las plantas deben mantener una separación de 5 - 7,5cm.
- Control preventivo de plagas y enfermedades, especialmente contra el gorgojo de las agallas del nabo y la alista.
- De agosto a septiembre, realizar un segundo aclareo antes de que las raíces crezcan demasiado y limiten el crecimiento las unas a las otras.
- Control del malezas periódicamente.
- Control de roedores y topes, que pueden atacar los rizomas.
- En otoño, arrancar cuando posean el tamaño deseado y almacenar en un lugar fresco y protegido de las heladas **(Grupo IICA, 2002)**.

2.3.8.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo supone dos pasadas con el arado, dos pasadas con la grada, nivelación y raya de siembra **(Grupo IICA, 2002)**.

2.3.8.2. Siembra

Siembra directa a un centímetro de profundidad (1/2"). Se usan 4.5 a 7 libras por hectárea (tres a cinco libras por manzana) de semillas.

La germinación se produce entre los dos y tres días después de la siembra.

La distancia de plantación debe ser de 40 a 60 centímetros entre surcos (16-24") y de ocho a 10 centímetros entre plantas (3-4").

La densidad promedio es de 180 000 a 220 000 plantas por hectárea (120 000 a 150 000 plantas por manzana) **(Grupo IICA, 2002)**.

2.3.8.3. Fertilización

Se recomienda la incorporación al suelo en el momento de la siembra, de seis quintales por manzana del fertilizante 12-30-10. A los 30 días se hará otra aplicación de Tres quintales por manzana de urea. Se podrán hacer otras adjudicaciones de fertilizante foliar si es necesario. El nabo se desarrolla mejor en suelos donde hay una buena reserva de materia orgánica (**Grupo IICA, 2002**).

2.3.8.4. Riego

El nabo es exigente en agua, sobre todo si se cultiva en zonas bajas y calientes.

Necesita una tierra rica en humus, para obtener una buena cosecha podemos poner en la tierra, antes de sembrarlas, mantillo o compost bien hecho.

En el cultivo de los nabos es importante mantener un nivel de humedad constante y elevado en el suelo, para un desarrollo óptimo. La humedad óptima se consigue regando con una frecuencia de 2 días Riego y abonado

Necesita una tierra rica en humus, para obtener una buena cosecha podemos poner en la tierra, antes de sembrarlas, mantillo o compost bien hecho.

En el cultivo de los nabos es importante mantener un nivel de humedad constante y elevado en el suelo, para un desarrollo óptimo. La humedad óptima se consigue regando con una frecuencia de 2 días (**Grupo IICA, 2002**).

2.3.8.5. Deshierbas

Las calles entre los surcos se pueden cultivar con cultivadora o azadón. Es necesario prever dos pasadas durante el ciclo para poder controlar el crecimiento

de las malezas. Las malezas que crecen en el surco, deben ser arrancadas manualmente (**Grupo IICA, 2002**).

2.3.8.6. Control de plagas y enfermedades

En áreas más grandes que una hectárea, se recomienda desinfectar el suelo contra plagas y enfermedades (40 libras por hectárea de Furadan 5G e igual dosis de Terraclor SX). Estos productos se incorporaran al suelo cuatro a cinco días antes de la siembra.

Durante la fase de crecimiento es necesario verificar con frecuencia la presencia de plagas en las hojas (mosca blanca, pulgones, plagas específicas de las crucíferas, entre otros), para poder combatirlos rápidamente con insecticidas sistémicos o de contacto, según sea el caso.

El nabo es susceptible ante las pudriciones de la raíz de origen bacteriano. Estas enfermedades no tienen remedio, sin embargo su incidencia puede ser reducida con una adecuada rotación de cultivos (**Grupo IICA, 2002**).

2.3.8.7. Cosecha

La cosecha se realiza de los 50 a los 80 días después de la siembra según las variedades. El rendimiento esperado oscila entre 300 y 450 quintales (100 lb) por hectárea (**Grupo IICA, 2002**).

- Cosecha escalonada, cuando las raíces llegan al tamaño adecuado de 5cm. de diámetro.

Las raíces se cosechan en 50 a 90 días después de la siembra.

- Las hojas se cosechan en mayo para las variedades tempranas, cuando los brotes son jóvenes y tiernas.
- La cosecha se puede almacenar en silos o pozos, en suelos bien drenados, lugares aireados y fríos. Las pilas no deben ser de grandes dimensiones para evitar el calentamiento en el centro **(Grupo Botanical, 2014)**.

2.3.9. Particularidades del Cultivo

Las principales operaciones que se realizan para la obtención de una hortaliza fresca y de buena calidad, apta para el consumo humano **(Espinoza, 2009)**.

2.3.9.1. Siembra

El sistema más conocido y que es el empleado tradicionalmente por los pequeños agricultores de esta hortaliza es el cultivo asociado, ya que así tienen lugar para cultivar otro tipo de semillas y se denomina monocultivo o cultivo solo en caso de los mayores productores como son Tungurahua, Chimborazo y Azuay, ya que ellos abastecen a los mercados a nivel nacional **(Espinoza, 2009)**.

2.3.9.1.1. Siembra Directa

En este método se realiza aclareo de las plantas de modo que haya de 8 a 10 cm de separación entre ellas, y se procede a colocar cada una de las semillas en los surcos, procurando por lo general que se trate de superficies planas que ayudan al correcto desarrollo de la planta.

Con un tiempo aproximado de 4 semanas se recolecta el nabo fresco, sin dejar que florezca y por su escasa resistencia a la putrefacción se deben recolectar en forma continua, a medida que se necesitan **(Espinoza, 2009)**.

2.3.9.1.2. Siembra Indirecta

Se utilizan pequeñas plantas que se han hecho crecer en semilleros de 45 a 50cm de longitud por un lapso de 30 días, considerando la composición de la tierra con una buena cantidad de nitrógeno para posteriormente colocarla en el suelo preparado para el cultivo con una distancia de 15 a 20 cm de separación entre cada una de las plantas, permitiendo así obtener un producto fresco de calidad **(Espinoza, 2009)**.

2.4. Fertilización orgánica del nabo

Son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden en el suelo con el objeto de mejorar las características físicas, biológicas y químicas. (Biblioteca de la Agricultura 1999). El humus es un complejo y lo que es mejor, una mezcla resistente de sustancias oscura o negruzca amorfas y coloidales que se han modificado a partir de los tejidos ordinarios presentes en los desechos orgánicos y que han sido transformados por las lombrices u otros organismos del suelo. (Buckman, H. Y Brady, N. 1988). Se define como abono orgánico todo material de origen orgánico (compost, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso basuras), que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano incluyendo además al estiércol de las lombrices y el de millones de hongos bacterias y actinomicetos que ayudan a mantener la fertilidad del suelo **(Grupo Ilica, 2003)**.

2.4.1. Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos facilitan el microorganismo y generan un suelo en equilibrio; favoreciendo una nutrición de las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y a las enfermedades y así, se elimina la utilización de plaguicidas sintéticos. Se obtiene una reducción en los costos de producción y se evita la

eliminación de organismos y animales benéficos para el desarrollo de las plantas, la contaminación del ambiente (suelo, agua, aire y alimentos) y por consiguiente muchos riesgos para la salud del hombre (**Benzing, 2007**).

2.4.1.1. Importancia de los abonos orgánicos

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental.

Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos.

Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales.

Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobre todo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas.

De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología.

En estos centros se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura.

Para ello y en diversos laboratorios, se extraen aquellas sustancias más interesantes, para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc **(Cervantes, 2013)**.

2.4.1.2. Propiedades de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades: **(Cervantes, 2013)**.

- Propiedades físicas.

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.

El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento. Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano **(Cervantes, 2013)**.

- Propiedades químicas.

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia

reducen las oscilaciones de pH de éste. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad (**Cervantes, 2013**).

- Propiedades biológicas.

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente (**Cervantes, 2013**).

2.4.1.3. Ventajas de los abonos orgánicos

Las fracciones de un cultivo que no constituye la cosecha propiamente dicha y a aquella parte de la cosecha que no cumple con los requisitos de calidad mínima para ser comercializada como tal.

Son sencillos de preparar, se utilizan materiales baratos (fáciles de conseguir) y generalmente están disponibles en las fincas, proporcionan materia orgánica en forma constante, mejoran la fertilidad de los suelos. Los suelos conservan su humedad y mejoran la penetración de los nutrientes, aumentan la macrofauna y la mesofauna del suelo, son benéficos para la salud de los seres humanos y de los animales, pues no son tóxicos, protegen el ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad, favorecen el establecimiento y la reproducción de microorganismo benéficos en los terrenos de siembra, pueden significar una fuente adicional de ingresos (**Grupo Corpoica, 2012**).

2.4.2. Abono orgánico BIOL

El biol es un abono orgánico líquido obtenido de la fermentación anaeróbica de estiércoles de animales domésticos, enriquecido con follajes de plantas que

aportan nutrientes o alguna acción de prevención contra plagas y enfermedades. Este abono se lo puede utilizar como inoculante y repelente de ciertas plagas. El uso del biol promueve la actividad fisiológica estimulando el crecimiento vegetativo de las plantas cultivadas.

Morales (2005). El Biol es considerado un fitoestimulante complejo, que al ser aplicado a las semillas y al follaje de los cultivos, permite aumentar la cantidad de raíces e incrementa la cantidad de fotosíntesis de las plantas, mejorando substancialmente la producción y calidad de las cosechas (Suquilanda, 2000).

Cuadro N° 2. Composición bioquímica del biol

Compuesto	Biol (mg/g)
Ácido indo acético	8.19
Giberelinas	Trazas
Purinas	---
Tiamina (B1)	259.0
Riboflavina (B2)	56.4
Piridoxina (B6)	8.8
Ácido pantoténico	142.0
Ácido fólico	6.71
Cianocobalamina (B12)	4.4
Triptófano	26.0

Fuente: Morales (2005).

2.4.3. Humus de lombriz

Se conoce como humus a la materia orgánica degradada en su último estado de descomposición, por efecto de los microorganismos y la actividad de las lombrices de tierra, que se encuentra químicamente estabilizada como coloide. El humus regula la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo, mejora el estado de agregación de las partículas, la capacidad de retención de humedad, la fertilidad potencial y la estabilidad del suelo. El proceso de humificación puede ocurrir de forma natural a través del tiempo o en un lapso de horas, que es lo que demora la

lombriz en digerir lo que come y producir el lombricompuesto o humus .Algunos autores consideran que, debido a la ausencia de los procesos pedogenéticos que tienen lugar en el suelo, estos compuestos, que se originan en los sistemas de compost y lombricompost, deberían ser llamados "compuestos semejantes al humus" **(García, 2005)**.

Se entiende por lumbricultura las diversas operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices epigeas (de superficie, con ciclos de vida distintos a las vistas comúnmente en los jardines) y el tratamiento, por medio de éstas, de residuos orgánicos para su reciclaje en forma de abonos y proteínas. Este abono, de muy buena calidad, se denomina humus de lombriz o lombricompuesto.

Este humus se produce de la digestión de materiales orgánicos por parte de las lombrices y posee altas propiedades como mejorador de las propiedades físicas del suelo, tales como la permeabilidad, la retención de humedad o el intercambio catiónico.

Es una biotecnología basada en la cría de lombrices para la producción de humus a partir de un sustrato orgánico. Es un proceso de descomposición natural, similar al compostaje, en el que el material orgánico, además de ser atacado por los microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos, levaduras, etc.) existentes en el medio natural, también lo es por el complejo sistema digestivo de la lombriz **(Moreno, 2008)**.

El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California. Mejora la porosidad y la retención de humedad, aumenta la colonia bacteriana y su sobredosis no genera problemas. Tiene las mejores cualidades constituyéndose en un abono de excelente calidad debido a sus propiedades y composición.

La acción de las lombrices da al sustrato un valor agregado, permitiendo valorarlo como un abono completo y eficaz mejorador de suelos. Tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, facilitando una mejor manipulación al aplicarlo, por su estabilidad no da lugar a fermentación o putrefacción, posee un alto contenido de macro y oligoelementos ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas. Una de las características principales es su gran contenido de microorganismos (bacterias y hongos benéficos) lo que permite elevar la actividad biológica de los suelos. La carga bacteriana es de aproximadamente veinte mil millones por gramo de materia seca **(Infojardín, 2011)**.

- **Composición**

En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno, comparado con otros abonos orgánicos tales como estiércoles de bovinos, cerdos, gallinaza etc. tiene la gran ventaja de que una tonelada de Humus equivale a 10 toneladas de los estiércoles referidos.

Está definido como un organismo vivo que actúa sobre las sustancias orgánicas del terreno donde se aplica. Contiene además buenas cantidades de fitohormonas. Todas estas propiedades más la presencia de enzimas, hacen que este producto sea muy valioso para los terrenos que se han vuelto estériles debido a explotaciones intensivas, uso de fertilizantes químicos poco equilibrados y empleo masivo de plaguicidas **(Infojardín, 2011)**.

- **Componentes del humus de lombriz**

El humus de lombriz es cinco veces más rico en nitratos, dos veces más rico en calcio, 2.5 veces más en magnesio, siete veces más en fósforo y once veces más

en potasio que el humus de un suelo de alta calidad. Un suelo de alta calidad posee por lo general de 150-200 millones de microorganismos por gramo, el humus de lombriz posee por gramo entre 250-300 millones de microorganismos diversos y benéficos para la planta (**Jaramillo, 2013**).

Cuadro N° 3. Análisis de un humus de lombriz

Humedad	30-66%
pH	5.6-7.9%
Materia orgánica	35-7
Cenizas	15-68%
N	1.4-3.0%
P2O5	0.2-5.0%
K2O	0.2-2.5%
Ca	2-12%
Mg	0.2-2.6%
Fe	0.6-0.9%
Mn	66-1467 ppm
Cu	34-490 ppm
Zn	87-1600 ppm
B	26-89 ppm
Co	9-48 ppm
Carba microbiana	$5 \times 10^{-2} \times 10^{12}$

Fuente: (Jaramillo, 2013)

2.4.4. 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

Fórmula química:

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

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

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

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

4. Larga actividad residual

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

Modo de acción

Fórmula Molecular	C ₂₀ H ₃₀ N ₂ O ₅ S
Peso Molecular	410.53
Solubilidad en agua	8.4
Solubilidad en grasas	1.000.000

Kow	4.22
Presión de Vapor	0.0042
Koc	9100

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 afollaje para el control de plagas aéreas. De todas maneras en el suelo tiene excelente acción para controlar nemátodos e insectos tierreros (**Agrociencias, 2012**).

Mecanismo de Acción

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

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

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

Puede estar formado complejos con compuestos orgánicos.

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

2.4.6. Citokin

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

2.5. Investigaciones relacionadas

Ortuño Noel, Velasco y Aguirre *et al*, (2010). El ensayo se realizó en dos fases, la primera en seleccionar a la bacteria o la micorriza en presencia de humus líquido y la segunda para optimizar la dosis de humus líquido en presencia del mejor microorganismo.

Para las dos fases se usó la técnica de raíces flotantes; consiste en sumergirlas parcialmente en agua con una solución nutritiva que contiene macronutrientes (nitrógeno, potasio, fósforo, calcio, azufre y magnesio) y micronutrientes (cobre, boro, hierro, manganeso, zinc, molibdeno y cloro) en cantidades requeridas por nabo en hidroponía. Para la aireación del agua se usó una bomba de aire de pecera. Se trabajó en una zona con clima templado seco, temperatura mínima de 1.31° C y una máxima de 26.5° C.

Se usaron plantas de nabo variedad Crespa; sus hojas son verde claro, forma del limbo ondulado, su ciclo precoz (60 días después del trasplante) y su rendimiento es de 8-9 toneladas por hectárea en campo.

Se usaron micorrizas *Glomus fasciculatum*, obtenidas de la Fundación PROINPA, las cuales ayudan a la planta a absorber agua y nutrientes (fósforo principalmente) y protegen las raíces contra algunas enfermedades. El hongo recibe de la planta carbohidratos provenientes de la fotosíntesis. Se usó una bacteria nativa, *Bacillus*

subtilis, que está naturalmente en el suelo, que vive en simbiosis con las plantas. Protege a las raíces contra patógenos de suelo (competencia) y es promotor de crecimiento, y obtiene carbohidratos de la planta para su reproducción y crecimiento.

En la altura de planta se observaron diferencias significativas ($p = 0.0001$) entre tratamientos, donde la altura en las plantas varió (13.54, 14.02 y 13.27) en relación al testigo (13.04). El tratamiento humus más micorrizas mostró una mayor altura de planta respecto a los demás tratamientos.

En el peso de la planta el tratamiento humus + micorriza (h_m) (56.02 g/planta) fue superior al resto ($p = 0.0001$), seguido del tratamiento humus + bacteria (h_b) (48.22g/planta), siendo el más bajo el testigo (42.69 g/planta). El humus líquido tuvo un efecto positivo sobre el incremento del peso de la planta.

Los tratamientos con sustancias húmicas (48.22, 56.02 y 44.17 g/planta) tuvieron mayor peso fresco de la planta en relación al testigo (42.69 g/planta). Las diferencias eran significativas y se incrementaron a medida que avanzaron los días.

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Belén de la provincia Omasuyos del departamento de La Paz. Geográficamente esta comunidad está situada a 16°03'25" de Latitud Sur y 68°41'45" de Longitud Oeste y se encuentra a una altitud aproximada de 3820 m.s.n.m. El objetivo del presente trabajo de investigación fue el estudio de comportamiento productivo de tres variedades de nabo: Cuello Violeta Globo Blanco, Purple Top White Globe y Pera Colo Roxo, con tres tipos de abonos orgánicos (estiércol de bovino, ovino y gallinaza) en el altiplano norte de La Paz, con el fin de determinar su adaptabilidad a uno de los abonos orgánicos y su mayor rendimiento.

Para este efecto se utilizó el “diseño bloques al azar, con arreglo bifactorial” con tres variedades de nabo, tres abonos orgánicos y cuatro repeticiones, cada unidad experimental estuvo conformado por seis surcos, de 3 m de largo y 2 m de ancho separados a 0.30 m y 5 semilla por golpe, distancia entre plantas de 0.15 m y 0.30 m entre surcos, cuya área total de la parcela fue de 6 m² considerando 288 m² como área útil; en el que se determinó el efecto de la incorporación de abonos orgánicos sobre el comportamiento en rendimiento de raíz de las variedades estudiadas por medio de un análisis de varianza individual. El ciclo agrícola del cultivo de nabo fue de 94 días en las tres variedades.

Todas las variedades se adaptan debido a la tolerancia que presentan a bajas temperaturas. Los mayores rendimientos de raíz se obtuvieron de las variedades; Cuello Violeta Globo Blanco, con 8.78 tn/ ha uno de los rendimientos más elevados que se alcanzaron, seguido de la variedad Purple Top White Globe con 8.72 tn/ha. Como rendimiento medio y finalmente un rendimiento menor en Pera Colo Roxo, con 5.78 tn/ha. Se pudo observar que la aplicación de abonos orgánicos, la variedad y el medio ambiente, influyen directamente en la cantidad de raíces cosechados. Desde un punto de vista económico la variedad de Cuello Violeta Globo Blanco (T4) tiene mayor rentabilidad con un beneficio neto 7560 Bs/ha y una relación B/C = 2.77.

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se desarrolló en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas de Latitud: -1.05 y Longitud: -79.6167

El trabajo de investigación tuvo una duración de 120 días.

3.1.1. Condiciones meteorológicas

Cuadro N° 4. Condiciones meteorológicas de la zona experimental para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

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

Fuente: Departamento Agro meteorológico del INIAP - Pichilingue 2014.

3.1.2. Materiales y equipos

Para poder desarrollar la investigación fue necesario el uso de materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el cuadro posterior:

Cuadro N° 5. Materiales y equipos utilizados para evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Materiales	cantidad	Total
Alquiler de terreno	m ²	112.86
Análisis de suelo	Unidad	1
Análisis de agua	Unidad	1
Análisis de abono	Unidad	2
Alquiler de moto cultor	Horas	1
Malla de cerramiento	metros	25
Piolas	metros	62.50
Lona de prolipopileno	metros	15
Caña guadua	unidad	3
Gigantografía del Proyecto	Unidad	1
Tableros de identificación de parcelas	Unidad	32
Gigantografía identificación Tesis	Unidad	1
Riego	Unidad	1
Cinta de goteo	metros	283.2
Conectores de cinta de goteo	Unidad	16
Llave de paso	Unidad	1
T de dos pulgaddas	unidad	1
Plántulas de Acelga	Unidad	1000
Humus de lombriz	lt	1
Dunger	lt	1
Biol	Lt	1
Extracto de Neem	lt	1
Phyton	lt	1
Nacar	lt	1
Bomba de mochila	Unidad	1
Rastrillos	Unidad	1
Azadones	Unidad	1
Palas	Unidad	1
Flexometro	Unidad	1
Balanza digital	Unidad	1
Calibrador	Unidad	1
Machete	Unidad	1
Navaja	Unidad	1
Materiales de oficina	Varios	1
Transporte	Unidad	20
Jornales	Unidad	10
Alimentación	Unidad	20
Material de cosecha (fundas)	Unidad	100

Elaborado por: Carlos Gómez

3.1.3. Tipo de investigación

Línea dos: Desarrollo del conocimiento y tecnologías de agricultura alternativa aplicable a las condiciones del trópico húmedo y semi-húmedo del litoral ecuatoriano.

3.1.4. Tratamientos

Cuadro N° 6. Tratamientos

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1kg de humus
T2	3 kg de humus
T3	5kg de humus
T4	1kg de Dunger
T5	3 kg de Dunger
T6	5kg de Dunger
T7	Sin abono

Elaborado por: Carlos Gómez

3.1.5. Variables evaluadas

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

- Altura de planta cada 15 días
- Numero de hojas cada 15 días
- Altura de hojas cada 15 días
- Peso de planta
- Diámetro del tallo
- Costos de producción y análisis económico por tratamiento
- Rendimiento m² y ha

3.1.6. Diseño experimental

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

3.1.6.1. Delineamiento experimental

Cuadro N° 7. Delineamiento experimental

Tratamientos	7
Repeticiones	4
Largo de la parcela cm	2,10
Ancho de la parcela cm	1,20
Distancia de siembra cm	0,40
Distancia entre plantas cm	0,30
Superficie de la parcela m ²	2,52
Número de plantas por parcela	32
Plantas útiles	8
Superficie total del ensayo m ²	70,56

Elaborado por: Carlos Gómez

3.1.6.1.1. Esquema del análisis de varianza

Cuadro N° 8. Esquema de análisis de varianza

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

Elaborado por: Carlos Gómez

3.1.7. Manejo del experimento

a.- Reconocimiento del terreno

Se estableció como espacio físico los predios de Colegio Pueblo Nuevo, de la parroquia La Guayas, paulatinamente se procedió a medir el espacio físico como unidad experimental.

b.- Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos

Para el análisis físico-químico del suelo se recurrió a tomar una muestra de cada parcela, hasta logara completar 2 kilos de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se procedió a realizar en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental "Pichilingue". Así mismo se tomó la muestra del agua para su respectivo análisis.

c.- Preparación del terreno.

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

d. Aplicación del diseño y sorteo al azar.

Para llevar a cabo esta labor se procedió a utilizar una cinta para medir el espacio establecido y una piola para delimitar las parcelas quedando acentuado cada tratamiento en el lugar correspondiente del sorteo. Se midió y 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.

e.- Sistema de riego.

Se realizó el riego a goteo a la planta. 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.

f. 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.

g. 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.

h. 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 nabo con una distancia 0,40 x 0,30.

i. Aplicación de biol.

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

j. 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.

k. Labores culturales.

Se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo.

l. Cosecha

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

3.1.8. 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 obtuvo 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. Altura de planta cada 15 días

Tal como se muestra en el cuadro 9, con relación a la variable altura de plantas cada 15 días en el cultivo de nabo, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos que se evaluaron.

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

Con relación a los datos obtenidos se muestra que a los 15 días los tratamientos que mayor altura de plantas presento fueron los tratamientos T1 (Humus 1 kg) y T2 (Humus 3 kg) con valores similares de 17,67 cm, para los 30 y 45 días se verifica que el T4 (Dunger 1 kg) fue el tratamiento con mayor altura con 36,80 cm y 41,42 cm respectivamente.

Enfatizando los resultados obtenidos y los establecidos por Ortuño Noel, Velasco y Aguirre et al, (2010), se demuestra que los valores son estadísticamente similares, con relación a la variable altura de plantas con datos de 13.54 cm, datos similares a los obtenidos en la presente investigación.

Cuadro N° 9. Altura de plantas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
Humus 1 kg	17,67 b	36,13 b	40,21 b
Humus 3 kg	17,67 b	35,83 b	39,89 b
Humus 5 kg	15,00 a	32,67 ab	37,00 ab
Dunger 1 kg	17,42 ab	36,80 b	41,42 b
Dunger 3 kg	16,83 ab	34,96 b	39,42 b
Dunger 5 kg	16,84 ab	34,50 b	39,54 b
Testigo	16,25 ab	31,17 a	36,54 a
CV %	3,67	1,61	1,48

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

4.1.2. Numero de hojas cada 15 días

De acuerdo al cuadro 10, con relación a la variable número de hojas cada 15 días en el cultivo de nabo, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos que se evaluaron.

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

Analizando los datos obtenidos, se demuestra que a los 15 días el tratamiento que mayor número de hojas demostró fue el T5 (Dunger 3 kg) con un valor de 8,17 cm, mientras que el T4 (Dunger 1 kg) para los 30 y 45 días demostraron una altura de planta de 17,96 cm y 23,17 cm respectivamente.

Cuadro N° 10. Número de hojas cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
Humus 1 kg	7,21 a	17,87 b	21,50 a
Humus 3 kg	8,00 a	16,83 a	21,50 a
Humus 5 kg	7,50 a	18,67 b	22,95 ab
Dunger 1 kg	8,09 a	17,96 ab	23,17 ab
Dunger 3 kg	8,17 a	17,38 ab	22,04 ab
Dunger 5 kg	6,92 a	17,25 a	22,04 ab
Testigo	7,88 a	16,59 a	21,38 a
CV %	7,88	1,89	3,28

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

4.1.3. Altura de hojas cada 15 días

Tal como se muestra en el cuadro 11, con relación a la variable altura de hojas cada 15 días en el cultivo de nabo, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos que se evaluaron.

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

Con relación a los datos obtenidos se muestra que a los 15 días el tratamiento que mayor altura de hojas presentó fue el tratamiento T3 (Humus 5 kg) con un valor de 10,67 cm, para los 30 días se verifica que el T7 (Testigo) fue el tratamiento con mayor altura con 17,04 cm y con un valor de 23,21 cm se estableció el T5 (Dunger 3 kg) a los 45 días.

Cuadro N° 11. Altura de hoja cada 15 días para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	15 días	30 días	45 días
Humus 1 kg	9,08 a	17,00 a	20,75 a
Humus 3 kg	9,00 a	16,50 a	20,83 a
Humus 5 kg	10,67 a	17,00 a	22,17 ab
Dunger 1 kg	9,08 a	17,00 ab	22,17 ab
Dunger 3 kg	10,54 a	17,00 ab	23,21 b
Dunger 5 kg	10,50 a	16,79 a	22,17 ab
Testigo	8,09 a	17,04 ab	21,88 ab
CV %	13,37	1,85	2,74

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

4.1.4. Peso de planta

De acuerdo al cuadro 12, con relación a la variable peso de planta en el cultivo de nabo, se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos que se evaluaron.

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

Analizando los datos obtenidos, se demuestra que a los 45 días es decir en días de cosecha el T2 (Humus 3 kg) fue el tratamiento que brindó mejores resultados con un valor de 925,00 gr por planta, a diferencia del T7 (Testigo) que presentó valores minoritarios de 635,42 gr por planta, es decir fue el tratamiento con menor peso

Según Ortuño Noel, Velasco y Aguirre *et al*, (2010), manifiesta que los datos obtenidos fueron de 48.22 gr peso por planta, demostrando valores distintos a los obtenidos en la presente investigación.

Cuadro N° 12. Peso de planta a la cosecha para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme, año 2014.

Tratamientos	45 días (cosecha)
Humus 1 kg	758,77 a
Humus 3 kg	925,00 a
Humus 5 kg	808,33 a
Dunger 1 kg	643,75 a
Dunger 3 kg	654,17 a
Dunger 5 kg	727,08 a
Testigo	635,42 a
CV %	18,37

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

4.2. Costos de producción y análisis económico por tratamiento

Cuadro N° 14. Costos de producción y análisis económico por tratamiento para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de nabo (*Brassica napus 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
Piola	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
lona de polipropileno	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
caña guadua	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
gigantografías 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
gigantografías 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 nabo	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28	4,28

humus de lombriz	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	0,00
dunger compost	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00
Biol	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	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
bomba de mochila	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
Rastrillos	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Azadones	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Palas	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Flexómetro	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
balanza digital	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42	11,42
Calibrador	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
Machetes	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14	2,14
tijera de podar	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
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	124,42	124,42	124,42	124,42	124,42	124,42	120,26

Total por ha	11,024	11,024	11,024	11,024	11,024	11,024	11,024
Producción	2875,000	3503,790	3060,610	2439,390	2477,270	2753,790	2405,300
Precio de venta	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total ingresos	1437,50	1751,90	1530,31	1219,70	1238,64	1376,90	1202,65
Utilidades	1426,48	1740,87	1519,28	1208,67	1227,61	1365,87	1191,63
Relación B/C	1,30	1,58	1,38	1,10	1,20	1,24	1,09

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 T2 (3 kg humus) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico se obtuvo con un dato de \$1,58, en donde se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 0,58 centavos de dólar.

Según los datos obtenidos por (Huallpa, 2010) manifiesta que la relación beneficio costos con mayor incidencia fue de \$2,77, datos diferentes a los que se obtuvieron en la investigación desarrollada.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

De los resultados obtenidos se realizan las siguientes conclusiones:

- Los tratamientos que mejor altura de plantas y número de hojas proporcionaron a los 45 días fue el T4 (Dunger 1 kg) con un valor de 41,42 cm y 23,17 cm respectivamente. La mayor altura de hojas se observó en el T5 (Dunger 3 kg) con un valor de 23,21 cm.
- El T2 (humus 3 kg) registró datos de 925,00 kg para el variable peso de planta.
- El T2 (3 kg humus) fue el tratamiento que mayor porcentaje económico se obtuvo con un dato de \$1,58, en donde se determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 0,58 centavos de dólar.

5.2. Recomendaciones

- Al realizar plantaciones de nabo se recomienda utilizar abonos orgánicos como el humus en dosis de 3 kg ya que producen mayor cantidad de hojas, variable de mayor importancia para el cultivo.
- Establecer otras investigaciones que sean de origen orgánico con diferentes dosis en el cultivo de nabo (*Brassica napus L.*) con diferentes abonos orgánicos en otras zonas
- Se recomienda utilizar Dunger 3 kg para el cultivo de Nabo porque se obtiene una mejor altura de planta

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Literatura Citada

- Alviar Camilo. (2004). Manual agricultura alternativa: principios. Ediciones San Pablo. Colombia. Pp. 56
- Alonso J. y Egipsy V. (2007). La huerta fértil. Guía de verduras y hortalizas con raíces, tallos y hojas comestibles. España.
- Benzing, A 2007. Agricultura orgánica. Fundamento para la región andina. Neckar – Verlag Villingen – Schwenningen, Alemania. Editorial Neckar – Verlag pág. 133.
- González Jácome Alba. (2003). Cultura y agricultura: transformaciones en el agro mexicano. Ediciones Universidad Iberoamericana. Mexico. Pp. 21-22
- Grupo Dga lica. (2003). Manual para la operación de riego. Ediciones IICA. Peru. Pp. 30.
- Grupo Corpoica. (2012). Produccion de Abonos Organicos de Buena Calidad. Ediciones Corpoica. Colombia. Pp. 7.
- Grupo IICA. (2002). Compendio de agronomía tropical, Volumen 2. Ediciones IICA. Tercera edición. Costa Rica. Pp. 194-196.
- García Conde Mary Ruth. (2005). Manual cría de la lombriz de tierra: una alternativa ecológica y rentable. Ediciones San Pablo. Colombia. Pp. 144.
- Espinoza Saraguro Diana (2009). CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE DOS ECO TIPOS DE NABO (Brassica napus) CULTIVADOS EN ECUADOR. Ecuador.

Huallpa Saca Franz. (2010). COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE VARIETADES DE NABO (*Brassica napus* L.) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL ALTIPLANO NORTE DE LA PAZ. La Paz – Bolivia.

Jaramillo Henry. (2013). Tecnología de producción de Humus de Lombriz. Ediciones T.S.U. Agrícola. Venezuela. Pp 8.

Luise Kreuter Marie. (2005). Jardín y huerto biológicos. Ediciones MP. Pp. 158.

Moreno Casc Joaquín. (2008). Compostaje. Editorial Mundi-Prensa. España. Pp. 201.

Morales. (2005). Fundación de Desarrollo Agropecuario, Boletín Técnico N. 25, Santo Domingo Republica Dominicana 22

Rodríguez Rivera Víctor Manuel. (2008). Bases de la Alimentación Humana. Edicione Netbiblo. España. Pp. 19.

Rivera Carlos (2011). Universidad de San Carlos de Guatemala.

Suquilanda, m, (2000), serie de agricultura orgánica, UPS ediciones, Quito.

Linografía

Agrociencias.(2012).<http://www.agrociencias.com.ec/index.php/insecticidas/nakar.html>

Cervantes Flores Miguel Ángel. (2013). Infoagro. ABONOS ORGÁNICOS. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

Eroski. 2007. EL NABO Y SUS VARIEDADES Disponible en:
<http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/nabo/intro.php>

Ecuaquímica. (2014).http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/CYTOKIN.pdf

Grupo Botanical. (2014). Cultivo de Nabo y Colinabo. Disponible en:
http://www.botanical-online.com/nabo_cultivo.htm

Infojardin. (2011). Cultivo de la cebolla: plagas, enfermedades y fisiopatías en el cultivo de cebollas. (en línea). Consultado: 23 de octubre de 2013. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-cebolla-cebollas.htm>

Innatia. (2012). <http://www.innatia.com/s/c-verduras-y-hortalizas/a-propiedades-de-los-nabos.html>. España. Rescatado el 08 de marzo del 2015.

Manual Agropecuario, (2002).Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/15564134/Manual-Agropecuario>.

Museovirtual.(2012).<https://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/micro/cobre.htm>

Will. (2013). Cultivo de Nabo, Horticultura Casera. Disponible en:
<http://agropecuarios.net/cultivo-de-nabo.html>

CAPITULO VII
ANEXOS

7. Anexos

Anexo N° 1. Estadística varianza

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A. P. 15 DIAS	28	0,80	0,66	3,67

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo Especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	23,93	11	2,18	5,68	0,0010
BLOQUE	8,87	3	2,96	7,71	0,0021
TRATAMIENTO	15,06	8	1,88	4,91	0,0033
Error	6,13	16	0,38		
Total	30,06	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,94678

Error: 0,3833 gl: 16

<u>BLOQUE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>
1,00	16,52	7 A
4,00	16,52	7 A
2,00	16,64	7 A
3,00	17,86	7 B

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

Test: Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,87574

Error: 0,3833 gl: 16

TRATAMIENTO	Medias	n			
5 KG HUMUS	15,00	1	A		
5 KG HUMUS	15,72	3	A	B	
SIN ABONO	16,25	4	A	B	C
3 KG DUNGER	16,83	4	A	B	C
5 KG DUNGER	16,84	4	A	B	C
1 KG DUNGER	17,42	4		B	C
1 KG HUMUS	17,67	4			C
3 KG HUMUS	17,67	3			C
3 KG HUMUS	17,67	1			C

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N.H 15 DIAS 28		0,52	0,19	7,88

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6,36	11	0,58	1,56	0,2026
BLOQUE	0,47	3	0,16	0,42	0,7387
TRATAMIENTO	5,89	8	0,74	1,99	0,1151
Error	5,92	16	0,37		
Total	12,29	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,93055

Error: 0,3703 gl: 16

<u>BLOQUE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	
1,00	7,57	7	A
4,00	7,69	7	A
2,00	7,69	7	A
3,00	7,93	7	A

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

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,84359

Error: 0,3703 gl: 16

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	
5 KG DUNGER	6,92	4	A
1 KG HUMUS	7,21	4	A
5 KG HUMUS	7,50	1	A
5 KG HUMUS	7,72	3	A
SIN ABONO	7,88	4	A
3 KG HUMUS	8,00	3	A
1 KG DUNGER	8,09	4	A
3 KG HUMUS	8,17	1	A
3 KG DUNGER	8,25	4	A

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

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A.H 15 DIAS 28		0,56	0,26	13,37

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	34,37	11	3,12	1,88	0,1215
BLOQUE	8,53	3	2,84	1,71	0,2046
TRATAMIENTO	25,84	8	3,23	1,95	0,1224
Error	26,56	16	1,66		
Total	60,93	27			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A. P. 30 DIAS	28	0,95	0,92	1,61

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo Especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	94,84	11	8,62	27,95	<0,0001
BLOQUE	1,18	3	0,39	1,27	0,3178
TRATAMIENTO	93,66	8	11,71	37,95	<0,0001
Error	4,94	16	0,31		
Total	99,78	27			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
N.H 30 DIAS	28	0,89	0,82	1,89

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposicion de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	14,55	11	1,32	12,07	<0,0001
BLOQUE	2,58	3	0,86	7,84	0,0019
TRATAMIENTO	11,97	8	1,50	13,66	<0,0001
Error	1,75	16	0,11		
Total	16,30	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,50614

Error: 0,1095 gl: 16

BLOQUE	Medias	n	
1,00	17,02	7	A
2,00	17,59	7	B
3,00	17,76	7	B
4,00	17,76	7	B

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
A.H 30 DIAS	28	0,71	0,52	1,85

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I).Para otra descomposicion de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	4,02	11	0,37	3,64	0,0097
BLOQUE	1,53	3	0,51	5,07	0,0117
TRATAMIENTO	2,49	8	0,31	3,11	0,0256
Error	1,61	16	0,10		
Total	5,63	27			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,48441

Error: 0,1003 gl: 16

<u>BLOQUE</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	
2,00	16,88	7	A
1,00	16,93	7	A
3,00	17,12	7	A B
4,00	17,48	7	B

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

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A.P.40 DIADS	28	0,94	0,91	1,48

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	90,85	11	8,26	24,58	<0,0001
BLOQUE	19,67	3	6,56	19,51	<0,0001
TRATAMIENTO	71,18	8	8,90	26,48	<0,0001
Error	5,38	16	0,34		
Total	96,22	27			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
N.H.40 DIAS	28	0,76	0,60	3,28

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	27,42	11	2,49	4,65	0,0029
BLOQUE	11,98	3	3,99	7,46	0,0024
TRATAMIENTO	15,44	8	1,93	3,60	0,0139
Error	8,57	16	0,54		
Total	35,99	27			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
A.H.40 DIAS	28	0,82	0,70	2,74

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	26,92	11	2,45	6,71	0,0004
BLOQUE	8,09	3	2,70	7,39	0,0025
TRATAMIENTO	18,82	8	2,35	6,45	0,0008
Error	5,84	16	0,36		
Total	32,75	27			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P.PLA FINAL	40	28	0,55	0,25

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo Especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	342210,42	11	31110,04	1,81	0,1371
BLOQUE	208674,93	3	69558,31	4,04	0,0258
TRATAMIENTO	133535,48	8	16691,94	0,97	0,4926
Error	275610,34	16	17225,65		
Total	617820,76	27			

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
PLATA GRUESO	28	0,50	0,15	9,01

Modelo desbalanceado en celdas. Se presentan las sumas de cuadrado secuenciales (Tipo I). Para otra descomposición de la SC del modelo especifique los contrastes apropiados.

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	79,58	11	7,23	1,44	0,2457
BLOQUE	32,03	3	10,68	2,13	0,1369
TRATAMIENTO	47,55	8	5,94	1,18	0,3664
Error	80,30	16	5,02		
Total	159,88	27			

Anexo Nº 2. Fotografías

Cultivo de nabo a los 15 Días



Cultivo de nabo a los 30 Días



Días de Cosecha a los 45 Días



Anexo N° 3. 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.cetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

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

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

PARA USO DEL LABORATORIO	
Cultivo Actual	: Hortalizas
N° Reporte	: 004472
Fecha de Muestreo	: 21/05/2014
Fecha de Ingreso	: 21/05/2014
Fecha de Salida	: 03/06/2014

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

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

Se garantiza la exactitud de los resultados por los métodos que se aplican rigurosamente en los resultados

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

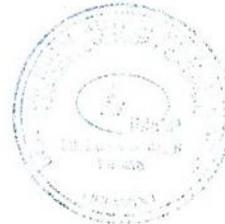


ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

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 B	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 Walkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo N° 4. Factura del pago para el análisis de suelo



ESTACION EXP. TROPICAL PICHILINGUE

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

RUC.: 1260007680001 Aut. SRI.: 1114744990

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

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

QUEVEDO - LOS RÍOS - 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 2014

Fax:

IMPRESIÓN INDEPENDIENTE: Yanetha Cordero Los Alvarado RUC: 20077650007 Ave. Gen. Gál. 1402 Tel: 765 737 417 Fecha de Emisión: 24/07/2014 - 08:40:11 - 4500 (03M) CADUCA: 24/07/2015

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

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

NO HACER RETENCIONES INIAP, ESTA EXCENTO
 Cationes: Na, K, Ca⁺ Aniones: Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros
¹ RAS Relación de absorción de Sodio/PSI: Porcentaje de Sodio intercambiable
² Este Valor es por cada elemento

Lider Dpto. Nac. Suelos

[Firma]
 INTERESADO

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

Anexo N° 5. 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	Fecha de muestreo : 18/07/2014
Localización :	Quevedo	Los Ríos	Fecha de ingreso: 18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados: 28/07/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

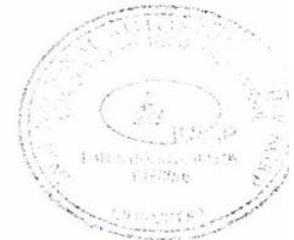
Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333

Observaciones:


 Ing. Francisco Mité
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio
 por un periodo de 3 meses, tiempo en el que se aceptará
 cualquier cambio en los resultados



Anexo N° 6. Análisis de Agua



RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLOGICO:

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

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

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

ARACTERISTICAS SENSORIALES

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

ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

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

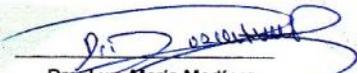
La muestra analizada, **No cumple** con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108: 2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.

Requisitos

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

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA





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

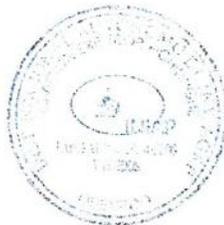
Interpretación de pH
 pH < 4,5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

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 sensit



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]