

**UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**"EFECTO DEL GUANO DE ISLA Y BIOL SOBRE EL
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE NABO (*Brassica napus L.*) EN
EL DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY - ANCASH AÑO 2015"**

**PRESENTADO POR:
Bach. AURORA FLOR MEJÍA AGUILAR**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

HUARAZ - PERÚ

2016



ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los Miembros del Jurado de Tesis que suscriben, nombrados por Resolución N° 204 -2016-UNASAM-FCA/D, se reunieron para revisar el informe de Tesis Presentado por la Bachiller en Ciencias Agronomía: **AURORA FLOR MEJIA AGUILAR**, denominada **"EFECTO DEL GUANO DE ISLA Y BIOL SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE NABO (*Brassica napus L.*) EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY – ANCASH AÑO 2015"**, y sustentada el día 26 de mayo del 2016, por Resolución Decanatural N°213-2016-UNASAM-FCA/D, lo declaramos CONFORME.

En consecuencia queda en condición para ser calificado apto por el Consejo de Facultad y Consejo Universitario, Recibir el Título de Ingeniero Agrónomo de Conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 26 de Mayo del 2016.


Ing. M. Sc. **GUILHERMO CASTILLO ROMERO**
PRESIDENTE


Dr. **FRANCISCO ESPINOZA MONTESINOS**
SECRETARIO


Dr. **JOSE DEL CARMEN RAMIREZ MALDONADO**
VOCAL


Ing. Mg. Sc. **CÉSAR JULIAN ORDOÑEZ LOPEZ**
PATROCINADOR



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de Tesis presentado por la Bachiller en **Ciencias Agronomía**, Señora: **AURORA FLOR MEJIA AGUILAR**. Denominada "**EFECTO DEL GUANO DE ISLA Y BIOL SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE NABO (*Brassica napus L.*) EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE RECUAY – ANCASH AÑO 2015**", escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la Declaramos:

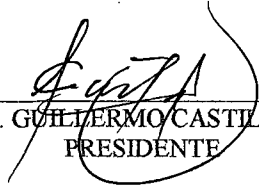
APROBADA

CON EL CALIFICATIVO DE (*)

MUY BUENO

En consecuencia queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo", y recibir el Título de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 26 de Mayo del 2016.


Ing. M. Sc. **GUILLERMO CASTILLO ROMERO**
PRESIDENTE


Dr. **FRANCISCO ESPINOZA MONTESINOS**
SECRETARIO


Dr. **JOSE DEL CARMEN RAMIREZ MALDONADO**
VOCAL


Ing. Mg. Sc. **CESAR JULIAN ORDOÑEZ LOPEZ**
PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el reglamento de Tesis, estas deben ser calificadas con términos de: SOBRESALIENTE, MUY BUENO, BUENO O REGULAR.

DEDICATORIA

Al Divino creador, a **mis queridos padres**, JOSE y FLORENCIA con inmenso cariño y por sus sabios consejos, y a mis queridos hijos MARIA y JOSÉ, por su amor y creer en mí, que hicieron posible la realización de mi formación profesional como Ingeniero Agrónomo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi alma mater, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

A mis Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, y a mis compañeros de estudio, mi eterno agradecimiento por su comprensión y amistad que siempre la tendré presente, a todos y a cada uno de ellos les dedico cada uno de estas páginas de mi vida.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECIFICOS	2
II. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE NABO.....	3
2.1.1. Origen.....	3
2.2. TAXONOMIA	3
2.3. CARACTERÍSTICAS.....	3
2.4. PROPIEDADES NUTRITIVAS	4
2.5. CONDICIONES EN EL CULTIVO DE NABO.....	5
2.6. COSECHA	5
2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	6
2.7.1. Plagas.....	6
2.7.2. Enfermedades	6
2.8. AGRICULTURA ORGÁNICA	6
2.9. ABONO ORGÁNICO.....	7
2.9.1. Abonos Orgánicos Sólidos	7
2.9.2. Abonos Orgánicos Líquidos	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1. MATERIALES:.....	12
3.1.1. Población	12
3.1.2. Material o Muestra.....	12
3.1.3. Ubicación del Campo Experimental.....	12
3.1.4. Insumos, Herramientas y Equipos	12
3.1.5. Antecedentes del Terreno	13
3.1.6. Características del Campo Experimental.....	13
3.2. METODOLOGÍA.....	14
3.2.1.- Tipo de Investigación.....	14
3.2.2.- Características del Experimento:.....	14
3.2.3.- Croquis del Campo Experimental:	15

3.2.4.- Parámetros a Evaluar:.....	15
3.2.5.- Diseño Estadístico:.....	16
3.2.6.- Análisis de Varianza: ANVA en DBCA.	16
3.2.7. Coeficiente de Variabilidad.	16
3.2.8. Procedimiento:.....	17
3.2.9. Labores Culturales Complementarias.....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1 ALTURA DE PLANTA:.....	19
4.2. DIAMETRO DE HIPOCOTILO:.....	21
4.3. RENDIMIENTO DEL HIPOCOTILO O RAIZ:	23
4.4. DISCUSION.....	26
V. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES	28
VII. BIBLIOGRAFIA	29
VIII. ANEXOS	31

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Título	Pág.
01	Composición Aproximada Típica del Guano de Isla	08
02	Composición Química Del Biol	11
03	Campañas Anteriores	13
04	Análisis de Suelos de la Provincia de Recuay	13
05	Tratamiento que se Considera para el Experimento	14
06	Randomización	14
07	Análisis de Varianza: ANVA en DBCA	16
08	Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre altura de planta en el cultivo de nabo	19
09	Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre altura de planta en el cultivo de nabo	19
10	Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre diámetro del hipocotilo en el cultivo de nabo	21
11	Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre el diámetro de planta en el cultivo de nabo	21
12	Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre el rendimiento en el cultivo de nabo	23
13	Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre rendimiento en el cultivo de nabo	24
14	Cuadro de Costo de Producción y Relación Beneficio Costo	26

INDICE DE TABLAS

Figura	Título	Pág.
Nº 01	Composición por 100 gramos de porción comestible	04

INDICE DE GRAFICOS

Gráficos	Título	
Nº 01	Altura de Planta de Nabo	20
02	Diámetro de Hipocotilo de Nabo	22
03	Rendimiento por efecto de Nabo	25

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Título	Pág.
Nº		
01	Costo de Producción del Cultivo de Nabo	31
02	Datos Analizados y Calculados	32
	a) Altura de Planta (cm)	32
	b) Diámetro de Hipocotilo (cm)	32
	c) Rendimiento de Hipocotilo o Raíz (kg /Ha)	32
03	Abonamiento con guano de isla al T1 y T2	33
04	Fumigando con biol antes de la siembra T1 y T2	33
05	Tomando datos altura de planta T0, T1 y T2	34
06	Plantas de nabo llegando a su madurez comercial	34
07	Mayor rendimiento de nabo en el T2	35
08	Diámetro del hipocotilo T2	35

RESUMEN

Con el presente trabajo de investigación se pretende establecer la mejor dosis de aplicación de guano de isla y el biol con el fin de aumentar la producción y el rendimiento del cultivo de nabo. Objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de guano de Isla y el biol en el rendimiento del cultivo de Nabo, en condiciones de la provincia de Recuay, región de Ancash. Metodología: El material o muestra, es el cultivo de nabo, variedad *stanis*. Diseño experimental usado fue bloques completamente al azar, con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Resultados: El tratamiento T2 (2 t/ha de guano de isla más 12.5% /ha de biol), ha arrojado el mayor rendimiento con 12,271 Kg/ha. Discusión: El mayor rendimiento es en el tratamiento T2 (2 t/ha de guano de isla más 12.5% /ha de biol). Conclusiones: La aplicación del guano de isla y biol, son favorables en la producción de nabo, la dosis optima es de 2 t/ha de guano de isla más 12.5 % de biol. El guano de isla y biol, son una fuente de materia orgánica, asimilable y rica en nutrientes, incrementan mejor la producción.

Palabra clave: cultivo de nabo, guano de isla, biol.

ABSTRACT

With this research is to establish the best dose of application of guano island and biol order to increase production and turnip crop yield. Objective: To evaluate v the effect of the application of guano Island and biol in the turnip crop yield in the conditions of the province of Recuay, Ancash region. Methodology: Sample material, is the cultivation of turnip, *stanis* variety. experimental design was completely randomized blocks, with 3 treatments and 3 replications. Results: Treatment T2 (2 t / ha of guano island more than 12.5% / ha biol), has yielded the highest performance with 12,271 kg / ha. Discussion: The highest yield is in the treatment T2 (2 t / ha of guano island more than 12.5% / ha biol). Conclusions: Application of guano island and biol, son favorable production turnip, the optimal dose is 2 t / ha of guano island more than 12.5% of biol. Guano island and biol son a source of organic, nutrient-rich assimilable matter, better increase production.

Keyword: turnip crop, guano island, biol.

I. INTRODUCCION

El cultivo del nabo (*Brassica napus L.*). Se ha extendido a todo el mundo. Se cultiva en especial en Alemania, en la costa mediterránea del sur de Europa y, en menor proporción, en el sur de Estados Unidos. No obstante, tanto la raíz como las hojas del nabo están volviendo a cobrar protagonismo en nuestros días tras conocerse mejor su composición y propiedades.

En el Perú, la familia Brassicaceae es uno de los taxa característicos de ecosistema alto andinos y sobre la cual se conocen muy pocos estudios taxonómicos, se cultiva más en la costa peruana. Para el departamento de Ancash los estudios precedentes indican que es una familia con un importante número de especies se encuentra en la provincia de Huaylas, se reportó 8 géneros y 11 especies para el distrito de Pamparomás. En el callejón de Huaylas se produce más en la provincia de Yungay.

El guano peruano, sigue teniendo gran demanda por ser un fertilizante natural y por tendencia del mundo de efectuar "buenas prácticas agrícolas", al ir eliminando de la agricultura moderna, pesticidas y fertilizantes sintéticos y reemplazarlos por otros biodegradables, dentro de los cuales está el guano de las islas y, el Biol como abono orgánico líquido usándose como un abono foliar. En nuestra zona no es tan difundida la elaboración del abono orgánico líquido, excluyendo la importancia que tiene como un abono foliar, siendo así que se desconoce las propiedades químicas, físicas y biológicas que esta presenta.

En nuestro medio no obstante de tener excelentes condiciones climáticas, pero debido a la falta de conocer técnicas apropiadas para su cultivo y manejo se hace no muy rentable para el agricultor, esa falencia de manejo y el empleo de insumos adecuados, se realizó el desarrollo del presente trabajo de investigación cuyo objetivo ha consistido en Evaluar la eficiencia de la aplicación del Guano de isla y Biol sobre el rendimiento del cultivo de nabo, en la Provincia de Recuay, región Ancash, para lo cual se ha realizado el experimento.

A pesar que los abonos orgánicos tales como el guano de isla y el Biol son una excelente propuesta para el abonamiento orgánico en el enfoque de la agricultura sostenible, no se conocen con exactitud la eficiencia que estos insumos ejercen sobre las plantas vegetales aplicadas particularmente como es el caso del cultivo de nabo, que tiene una enorme importancia no solamente desde el punto de vista

nutricional, sino además como una fuente generadora de ingresos económicos, por lo que es necesario investigar el efecto favorable de guano de isla y la aplicación del Biol, sin duda con el propósito de mejorar los rendimientos cualitativos y cuantitativamente y beneficiar de esta manera al agricultor del ámbito de estudio y de otros espacios y a todos aquellos agricultores que tengan interés considero que este aspecto se ha logrado.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo de investigación se pretende establecer la mejor dosis de aplicación de guano de isla y el biol con el fin de aumentar la producción y el rendimiento del cultivo de nabo. Para los agricultores de la provincia de Recuay, quienes a su vez al tener mayores ingresos económicos, elevaran su nivel y calidad de vida conjuntamente con su familia.

En la agricultura ecológica, y particularmente en este caso se determinará al final del trabajo la dosis exacta de la aplicación del guano de isla y el Biol en el rendimiento del cultivo de nabo que al final de cuentas garantizan el desarrollo de la agricultura sostenible en beneficio de los agricultores.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficiencia de la aplicación del Guano de isla y Biol sobre el rendimiento del cultivo de nabo (*Brassica napus*) en el distrito y provincia de Recuay, Región Ancash.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer la dosis optima de abonamiento de la aplicación del Guano de isla y Biol que promueva el mejor rendimiento del cultivo de nabo.
- Determinar los rendimientos del cultivo de nabo por efecto de la aplicación de tres concentraciones de Guano de isla y Biol.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE NABO

2.1.1. Origen

Según la página web: [http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion de Nabo.html](http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-de-Nabo.html) (2001) De acuerdo a la versión de referencia electrónica se piensa que su origen procede de Europa donde se conoce desde tiempos prehistóricos, aunque también hay quien opina que proviene de Asia Central.

En los últimos diez años de los que se dispone de datos ha habido una tendencia al descenso de la superficie de cultivo y al aumento del rendimiento por unidad de superficie.

2.2. TAXONOMIA

Elliot, *et al.* (1999) manifiesta que el nabo se clasifica de la siguiente manera:

- **Reino** : Plantae
- **División** : Magnoliophyta
- **Clase** : Magnoliopsida
- **Orden** : Brassicales
- **Familia** : Brassicaceae
- **Género** : Brassica
- **Especie** : *Brassica napus L.*

2.3. CARACTERÍSTICAS

Calderón (2006) manifiesta que:

Raíz: del nabo puede presentar forma redondeada, aplanada o cilíndrica.

Tamaño y peso: el tamaño de la raíz del nabo depende de la variedad, entre 12 y 15 centímetros de longitud. Su peso medio es de unos 100-200 gramos.

Color: su carne, de color blanco o amarillento, está cubierta por una piel fina de color amarillo o blanco que, en ocasiones, puede llegar a presentar una coloración roja verde o púrpura en el extremo superior

Sabor: su sabor es similar al del repollo, pero algo más dulce.

2.4. PROPIEDADES NUTRITIVAS

Edmon (2001) señala que el nabo es una hortaliza de escaso aporte calórico porque posee abundante cantidad de agua y un bajo contenido de hidratos de carbono y es buena fuente de fibra. Respecto al contenido vitamínico, aporta una apreciable cantidad de vitamina C y de folatos, y cantidades discretas de vitaminas del grupo B (B6, B3, B1 y B2). Carece de provitamina A y de vitamina E, abundantes en otras verduras y hortalizas.

Tabla N° 01: Composición por 100 gramos de porción comestible

COMPONENTE	Por cada 100 g de parte comestible cruda
Energía	27,0 Kcal = 114 Kj
Proteínas	0,900 g
Hidratos de Carbono	4,43 g
Fibra	1,80 g
Vitamina A	—
Vitamina B1	0,040 mg
Vitamina B2	0,030 mg
Vitamina B3	0,550 mg EN
Vitamina B6	0,090 mg
Vitamina B9	14,5 ug
Vitamina B12	—
Vitamina C	21,0 mg
Vitamina E	0,030 mg EaT
Calcio	30,0 mg
Fósforo	27,0 mg
Magnesio	11,0 mg
Hierro	0,300 mg
Potasio	191 mg
Zinc	0,270 mg
Grasa total	0,100 g

Suquilanda (1997) manifiesta que el nabo es un alimento a tener en cuenta en la dieta de la mujer durante el embarazo gracias a su contenido en folatos. Ésta es una vitamina importante a la hora de asegurar el correcto desarrollo del tubo neural del feto, sobre todo en las primeras semanas de gestación. Su deficiencia puede provocar en el futuro al bebé enfermedades como la espina bífida o la

anencefalia. Los requerimientos de folatos son superiores también en los niños, de manera que incluir estas hortalizas en su alimentación habitual es una forma interesante de prevenir deficiencias regula la función intestinal.

2.5. CONDICIONES EN EL CULTIVO DE NABO

Según la página web: <http://ecosiembra.blogspot.pe/2012/12/cultivo-de-nabo.html>.(2012) indica que para el desarrollo adecuado del cultivo se requiere de suelos bien preparados (suelos), de profundidad baja (de 20 – 30 cm.) y mezclados con buena cantidad de abonos (compost o humus de lombriz).

Las mejores condiciones ambientales para su crecimiento se desarrollan en climas ligeramente cálidos (donde las temperaturas mínimas son de 15°C y las máximas de 20°C.), sin embargo en la costa peruana se puede cultivar durante todo el año.

Requiere de riegos abundantes durante todo su cultivo, en especial durante el desarrollo de la raíz fibrosa, debido a que carencia de este elemento puede ocasionar rajaduras y el desarrollo de un sabor amargo. Sin embargo, cuando la cosecha se encuentra próxima se debe evitar los riegos excesivos porque se favorece el desarrollo de bacterias que pudren la raíz fibrosa, matando a la planta.

Una condición importante para el desarrollo de la raíz fibrosa es la buena iluminación de la planta durante toda su etapa de crecimiento, pues una carencia de este elemento por competencia con otras plantas (ubicadas a poca distancia) puede causar la no formación de esta y el desarrollo excesivo del tamaño de las hojas.

2.6. COSECHA

La web <http://ecohortum.com/como-cultivar-nabo/> (2013) indica que llega el momento más esperado: la recolección se produce a los dos o tres meses de la siembra, dependiendo de la variedad, aunque durante el invierno puede demorarse unas dos semanas más. La cosecha se realiza en forma manual extrayendo toda la planta y cuidando de no arrancar las hojas. Las partes comestibles del nabo son la raíz y las hojas.

Una vez recolectadas las plantas, pueden agruparse de a 4 a 6 unidades para luego amarrarlas en atados que luego serán lavados.

2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Sánchez (2003) indica que las plagas y enfermedades son los siguientes:

2.7.1. Plagas

- ✓ Pulguillas de las crucíferas (*Phyllotreta nemorum* Linn.), es un coleóptero cuyas larvas atacan a las hojas haciendo galerías en el limbo. Los adultos devoran hojas tiernas.
- ✓ Dípteros minadores. Construyen galerías en la base del tallo.
- ✓ Pulgones (*Brvicorne brassicae* L., *Myzus persicae* Sulz.), producen abarquillamiento y amarillamiento.

2.7.2. Enfermedades

- ✓ Mildiu (*Peronospora brassicae*), produce manchas amarillentas en el margen del haz y un micelio grisáceo en el envés.
- ✓ *Rizoctonia solani* Jun, Produce manchas rojizas en el cuello de la raíz, pudiendo provocar la muerte de plantas jóvenes.
- ✓ Roya blanca (*Albugo candida* Kunze), origina el recubrimiento de toda la planta por una masa polvorienta blanquecina.
- ✓ Rajadura de la raíz; evitar golpes de agua.

2.8. AGRICULTURA ORGÁNICA

Benavente (2000) manifiesta que también llamada agricultura ecológica o biológica, es un sistema de producción agrícola, que involucra todos los parámetros productivos, sin insumos químicos, con un enfoque integral de predio y medio ambiente. Todo bajo un marco de ecosistema sustentable y con resultados de alimentos sanos.

Clades (1995) indica que según un informe del departamento de agricultura de los Estados Unidos sobre Agricultura Orgánica (1980), la agricultura orgánica es un sistema de producción que se apoya, hasta donde le es posible, en las rotaciones de cultivo, residuos de cultivo, abonos animales, leguminosas, abonos verdes, desechos orgánicos provenientes de afuera del predio, labranza mecánica, rocas

minerales y aspectos de del control biológico de plagas; para mantener la productividad y la fertilidad del suelo, y controlar los insectos, malezas y enfermedades.

2.9. ABONO ORGANICO.

CEDAF (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal)(1997) señala que en varios experimentos realizados en diferentes partes del mundo, se ha podido ver que el uso de abonos orgánicos puede mejorar la estructura y textura del suelo y el contenido de nutrientes aumentando la fertilidad del suelo, disminuir la erosión del suelo, tanto de agua como de viento, aumentan la retención de agua en el suelo, mejorar la alimentación de las plantas, dando como resultados mayores rendimientos y menos susceptibilidad a las plagas. Es un fertilizante natural y completo contiene todos los nutrientes que las plantas requieren para su normal crecimiento y desarrollo. La mayoría de las aplicaciones se hacen en mezcla en la preparación del suelo, al fondo del surco a la siembra o a un lado de la planta todo a la siembra o a una o dos semanas después del trasplante. No se recomienda la incorporación de la materia orgánica a mucha profundidad del suelo porque tardaría su descomposición por falta de disponibilidad de oxígeno.

CEDAF (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal) (1997) también precisa que todo material que se obtiene de la degradación y mineralización de materiales orgánicos que provienen directa o indirectamente de las plantas y/o animales. En general los abonos orgánicos se clasifican en dos tipos:

2.9.1. Abonos Orgánicos Sólidos

Compost, Humus, abonos verdes, guano de isla, entre otros.

2.9.1.1 Guano de Isla

Orellana (2004) manifiesta que el guano es la acumulación de las deyecciones (estiércoles) de las aves marinas: guanay, piquero y pelicano y otros. La alimentación principal de estas aves guaneras es la anchoveta, que posee un altísimo contenido de proteínas. El color del guano de isla es

muy variado, (abarca toda una gama de tonalidades de color naranja) y su olor amoniacal es intenso.

Se calcula que la cantidad de guano de las isla ha debido ser de 378 millones de quintales métricos, y para formar esta enorme cantidad con las deyecciones de estas aves se cree que esta formación debe ser anti diluviana, porque, según Humboldt, habiendo sido la capa de guano de estas islas de un espesor de 30 metros, ha necesitado millares de años, toda vez que se necesitan tres siglos para formar una capa de un centímetro de espesor.

A.- Composición del Guano.

Los primeros trabajos analíticos para determinar la composición del guano fueron hechos por Fourcroy y Vauqueiin, de unas muestras tomadas en las islas Chinchas y remitidas a Francia por Humboldt; y los cuerpos encontrados fueron:

- ✓ Ácido úrico, combinado una parte con el amoniaco y la cal.
- ✓ Acido oxálico, combinado con el amoniaco y con la potasa.
- ✓ Ácido fosfórico, unido a las mismas bases y la cal.

Los resultados favorables que se obtuvieron al aplicar el guano en Europa en los campos de cultivo, ha hecho que se verifique multitud de análisis, en los que principalmente se ha determinado el ácido fosfórico y el amoniaco.

Cuadro N°01: Composición aproximada típica del guano de islas.

Material	Nitrógeno (%N)	Fosforo (%P ₂ O ₅)	Potasio (% K ₂ O)	Materia Seca (%)
Guano de isla	10 - 12	10	2	78

Fuente: Ugás (2006).

2.9.2. Abonos Orgánicos Líquidos

Sánchez (2003) indica que estos abonos son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles (en biodigestores).

Sztern, Et.al (1999) manifiestan que los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo, biol, te de humus, te de compost entre otros.

2.9.2.1. El Biol

Aedes (2006) indica que un abono foliar natural o biofertilizante líquido, resultado de un proceso de fermentación anaeróbica de restos orgánicos de animales (estiércoles) y los desechos orgánicos. Dan como resultado un fertilizante foliar; que estimulan el crecimiento, desarrollo y producción de las plantas.

Suquilanda (2005) precisa que el biol es una fuente de fitorreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la presencia de aire) de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del Bioabono. El biol, cualquiera que sea su origen, cuenta con fitohormonas por la cual encuentra un lugar importante dentro de la agricultura orgánica, al tiempo que abarata costos y mejora la productividad y calidad de los cultivos.

A. Objetivos del Uso de Biol

Álvarez (2010) señala los siguientes objetivos del uso del biol.

- ✓ Complementar la nutrición de las plantas para asegurar mayor rendimiento de producción, incrementando también la calidad de los cultivos.
- ✓ Revitalizar las plantas que sufre estrés, ya sea por plagas, enfermedades o interrupción de sus procesos normales de desarrollo mediante una oportuna, sostenida y buena nutrición.
- ✓ Asegurar una mejor calidad de los productos en su presentación, durabilidad, manipulación y conservación, además de mayor peso en kilogramos por unidad de superficie.
- ✓ Ofrecer alimentos libres de residuos químicos.

B. Ventajas

Álvarez (2010) indica que se puede elaborar en base a insumos que se encuentran en la comunidad:

- ✓ No tiene una receta fija, los insumos pueden variar de acuerdo a la disponibilidad del agricultor.
- ✓ Estimula el trabajo de los microorganismos benéficos del suelo.
- ✓ Su preparación es fácil y puede adecuarse a diferentes tipos de envase.
- ✓ Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.
- ✓ Permite un mejor desarrollo de raíces, hojas, flores y frutos.
- ✓ Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.
- ✓ Mejora el vigor del cultivo y le permite soportar con mayor eficacia ataques de plagas, enfermedades y los efectos adversos del clima.

C. Desventajas

Álvarez (2010) menciona que el biol tiene un largo tiempo de preparación: entre dos y tres meses. Esto hace necesario planificar su producción anticipadamente, dependiendo de las necesidades de abono.

D. Uso del Biol

Gomero (2005) nos dice que el biol favorece al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), actúa sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas. Debe utilizarse diluido en agua, en proporciones que pueden variar desde un 25 a 75 por ciento. Las aplicaciones deben realizarse de tres a cinco veces durante el desarrollo vegetativo de la planta.

También se puede aplicar biol junto con el agua de riego para permitir una mejor distribución de las hormonas y los precursores hormonales que contiene. Con ello se mejora el desarrollo radicular de las plantas,

así como la actividad de los microorganismos del suelo. De igual manera se puede remojar la semilla en una solución de biol, para activar su germinación. El tiempo de remojo depende del tipo de semilla; se recomienda de dos a seis horas para semillas de hortalizas, de 12 a 24 horas para semillas de gramíneas y de 24 a 72 horas para especies gramíneas y frutales de cubierta gruesa.

E. Análisis Químico del Biol

Álvarez (2010) indica lo siguiente:

Cuadro N°02: Composición Química Del Biol

Ph	5.6	Cobre	0.036 ppm
Nitrógeno	0.092 (%)	Manganeso	0.075 ppm
Fosforo	112.80 ppm	Hierro	0.820 ppm
Potasio	860.40 ppm	Cobalto	0.024 ppm
Calcio	112.10 ppm	Boro	0.440 ppm
Magnesio	54.77 ppm	Selenio	0.019 ppm

Fuente: Álvarez (2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES:

3.1.1. Población

Corresponde al cultivo de nabo que se siembra en el Callejón de Huaylas.

3.1.2. Material o Muestra

El material o muestra corresponde al cultivo de nabo del experimento, donde se ha realizado las observaciones.

3.1.3. Ubicación del Campo Experimental

El trabajo de investigación se realizó en la localidad de Recuay, Provincia de Recuay –Ancash.

a.-Ubicación Política:

Región : Ancash

Provincia : Recuay

Localidad : Recuay

b.- Ubicación Geográfica:

Altitud : 3394 m.s.n.m

Coordenadas : 09°43'24" S – 77° 27'26" O

Zona Agroecológica : N° 20

3.1.4. Insumos, Herramientas y Equipos

a.- Insumos

- ✓ 3 Onzas de semilla de Nabo variedad Stanis (Cuello morado).
- ✓ 50 Kg de Guano de isla.
- ✓ 3 litros de Biol.

b.- Herramientas

- ✓ Wincha de 50 metros
- ✓ Cordel
- ✓ Estacas de 0.30 m x 20 unidades
- ✓ Letreros
- ✓ Lampa, pico grande y chico, rastrillo
- ✓ Manguera
- ✓ Aspersor

c.- Control

- ✓ Ceniza
- ✓ Cinta de casset, bolsa de plástico

d.- Equipos

- ✓ Mochila fumigadora
- ✓ Calculadora.
- ✓ Balanza digital
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Implemento de computo completo

e.- Materiales de trabajo

- ✓ Bolsas para la identificación de la muestra del suelo
- ✓ Balde, jarra de plástico de 1 litro
- ✓ Lapicero, papel boon
- ✓ Libreta de apuntes

3.1.5. Antecedentes del Terreno

Anteriormente se instalaron los siguientes cultivos:

Cuadro N° 03: Campañas Anteriores

Cultivo	Campaña Agrícola	Roturación del Terreno
Alfalfa	2007-2012	Manual
Maíz	2013-2014	Manual

3.1.6. Características del Campo Experimental.

De acuerdo al análisis de suelos realizado se ha determinado lo siguiente:

Cuadro N° 04: Análisis de suelos de la Provincia de Recuay

Muestra	Análisis Mecánico				Nt (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	M.O. (%)	C.E. ds/m
	Arc	Ar	Li	Textura						
1	09	72	19	Fco arenoso	0.103	18	70	6.12	2.068	0.174

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas FCA-UNASAM

3.2. METODOLOGÍA

3.2.1.- Tipo de Investigación

- ✓ Según la orientación del trabajo : investigación aplicada
- ✓ Según la técnica de contrastación : investigación experimental

Cuadro N° 05: Tratamientos que se Consideran para el Experimento

Combinación	Fuentes de abonamiento		Tratamientos
	Biol	Guano de isla	
Testigo	00	00	T0 (Testigo)
Combinación 1	12.5 %	1 t/ha	T1
Combinación 2	12.5 %	2 t/ha	T2

Cuadro N° 06: Randomización

Randomización		
Bloques		
II	I	III
T0	T2	T1
T2	T1	T0
T1	T0	T2

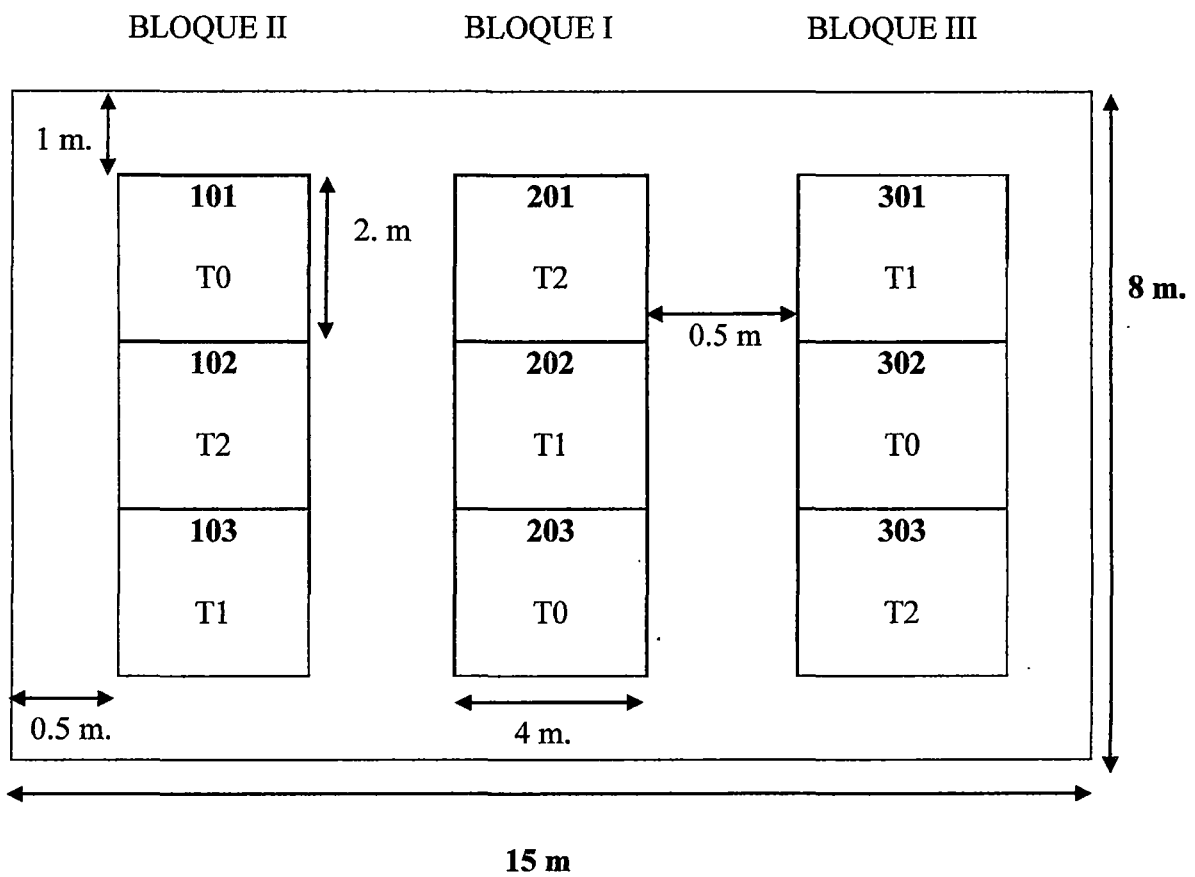
3.2.2.- Características del Experimento:

Incluyen las siguientes características:

- a) Área total del experimento : 130 m²
- b) Área neta de experimento : 120 m²
- c) Área por bloque : 24 m²
- d) Área de sub parcela : 8 m²
- e) Ancho de calles : 0.50 m
- f) Longitud de surco : 4.00 m.
- g) Distancia entre surcos : 0.30 m

- h) Distancia entre golpes : 0.20 m
- i) Numero de plantas por golpe : 1
- j) Número de tratamiento : 3
- k) Número de bloques : 3
- l) Número de surcos/bloque : 20.0
- p) Área útil de parcela : 1 (surco central).
- q) Numero de plantas/bloque : 350 (total 1050 plantas)

3.2.3.- Croquis del Campo Experimental:



3.2.4.- Parámetros a Evaluar:

Para la medición biométrica se tendrá en cuenta el 10 % de la población de manera aleatoria y durante el proceso productivo donde se tendrá en cuenta lo siguiente:

En el análisis estadístico se tendrá en cuenta los siguientes componentes.

- a) Altura de planta.
- b) Rendimiento del hipocotílo o raíz.

c) Diámetro de hipocotílo o raíz

3.2.5.- Diseño Estadístico:

El análisis estadístico, se ha realizado mediante un modelo aditivo lineal lo que se expresa a continuación:

$$Y_{ij} = u + t_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

$i = 1, 2, \dots, t$ = número de tratamientos

$j = 1, 2, \dots, r$ = número de repeticiones

Y_{ij} = unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j .

u = efecto del j -ésimo bloque (repetición)

B_j = efecto del j -ésimo bloques (repetición)

t_i = efecto de i -ésimo tratamiento

E_{ij} = efecto de la unidad experimental en el j -ésimo bloque que está sujeto al i -ésimo tratamiento (error experimental).

3.2.6.- Análisis de Varianza: ANVA en DBCA.

El análisis de varianza se ha realizado mediante un Diseño en Bloque Completamente al Azar, para lo cual se expresa en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza (ANVA)

FV	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	(r-1)	$\Sigma x^2_{.j}/t - (\Sigma x)^2/rt$	$S_{cb}/r-1$	CM_b/CMe
Tratamientos	(t-1)	$\Sigma x^2_{i.}/r - (\Sigma x)^2/rt$	$S_{ct}/t-1$	CM_t/CMe
Error	(r-1) (t-1)	Diferencia	$S_{ce}/(r-1) (t-1)$	
Total	rt-1	$\Sigma x^2_{..} - (\Sigma x)^2/rt$		

3.2.7. Coeficiente de Variabilidad.

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{Y}} * 100$$

Para establecer la diferencia entre los tratamientos se utilizó la prueba múltiple de Duncan con un nivel de significancia del 0.05.

3.2.8. Procedimiento:

A.- Preparación de Terreno

En esta actividad se han ejecutado las siguientes labores:

- ✓ **Limpieza:** se ha realizado la eliminación de todo tipo de malezas y piedras existentes en el terreno.
- ✓ **Riego de Machaco:** el riego ha sido necesario con la finalidad de que la roturación sea más suave.
- ✓ **Roturación:** El terreno ha sido roturado de manera manual.
- ✓ **Trazado del Terreno:** con la ayuda de la wincha, estacas, cordeles, se ha realizado el trazado del área del experimento, dividido en 3 bloques y con 9 tratamientos cada uno con 3 repeticiones de acuerdo al diseño experimental establecido.
- ✓ **Surcado:** el surcado del terreno se ha efectuado manualmente utilizando picos, de acuerdo al distanciamiento establecido 0.30 entre surcos y se ha dejado listo para el momento de la siembra
- ✓ **Aplicación de Guano de Isla mezclado con el biol:** se ha realizado la aplicación de guano de isla según los niveles establecidos, y se ha realizado en todo el surco, luego se ha continuado con la aplicación de biol mediante una bomba de fumigación según los niveles establecidos anteriormente y finalmente se ha tapado con tierra a 3 cm
- ✓ **Riego:** Por el momento se ha aprovechado la humedad de lluvias.

3.2.9. Labores Culturales Complementarias

- ✓ **Riego:** Se realizó riegos por aspersion de manera frecuentes y ligeros, por la ausencia de lluvias, se mantuvo el suelo con suficiente humedad para este cultivo, se evitaron golpes de agua.
- ✓ **Control de malezas:** El control de malezas se ha realizado en forma manual a los 25 días después de la siembra, con la ayuda de

un pico, teniendo cuidado con la raíz de las plantas para no dañarlas y luego se realizó el aporque.

- ✓ **Control fitosanitario:** se colocó alrededor de la parcela cinta de casset y bolsas para espantar a los pájaros, que se comían las semillas y las hojas recién germinadas. Para el control de plagas; se usó la ceniza porque se encontró babosas lo cual se combatió con ceniza, echándose alrededor del terreno.
- ✓ **Cosecha** El momento de la cosecha se ha efectuado cuando las plantas han alcanzado su máximo desarrollo. La cosecha se ha realizado en forma manual sacando los bulbos con mucho cuidado, teniendo en cuenta 10 plantas por tratamiento para su respectiva evaluación. En esta fase se han tomado el peso (gr.) de cada una de las plantas para analizar los cálculos de rendimiento del cultivo por hectárea.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ALTURA DE PLANTA:

Los resultados del manejo del cultivo de nabo, con aplicación de guano de isla y biol para la determinación del efecto en el crecimiento, se evaluaron a lo largo del desarrollo de la planta. Se tomaron los datos antes de la cosecha, los resultados del análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan con sus respectivos promedios van detallados a continuación:

CUADRO N° 08: Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre altura de planta en el cultivo de nabo.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F0.05	SIG.
Bloque	2	236.30	118.15	24.87	4.02	N.S.
Tratamiento	2	4.67	2.35	0.49	4.02	*
Error	4	19.03	4.75			
Total	8	260.00				

C.V. (%) 5.3

El coeficiente de variabilidad resulto 5.3%, el cual para condiciones de campo es aceptable, y es el fundamento de la confiabilidad de los resultados del experimento. Los resultados para altura de planta del análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre altura de planta, en la fuente de variación de bloque no se encontraron significación estadística para bloques, por lo que se acepta la hipótesis planteada el cual nos indica que los bloques fueron homogéneos.

Así mismo para la fuente de variación de tratamientos si existen diferencias estadísticas significativas, donde nos está indicando que las diferentes concentraciones de guano de isla y biol van a producir efectos diferentes en cuanto a altura de planta.

Cuadro N° 09: Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre altura de planta en el cultivo de nabo.

Tratamiento	Promedio Altura de planta (cm)	Significancia
T0	34.20	c
T1	42.60	b
T2	46.40	a

La prueba de Duncan al 5% para altura de planta se observa en el (Cuadro 09), donde se encontró que el tratamiento T2, (12.5 % más 2 t/ha de guano de isla) con 46.40 cm de altura de planta superó estadísticamente al resto de tratamientos. El segundo lugar lo ocupa el tratamiento T1 (12.5 % biol más 1 t/ha de guano de isla) con 42.60 cm de altura de planta. El tratamiento testigo T0 que ocupa el último lugar, con el que se obtiene 34.20 cm de altura de planta. Con respecto a las características alcanzadas sobre este parámetro tiene relación con lo manifestado por Benavente (2000), donde a este tipo de abonamiento también llamada agricultura ecológica o biológica, es un sistema de producción agrícola, que involucra todos los parámetros productivos, sin insumos químicos, con un enfoque integral de predio y medio ambiente. Todo bajo un marco de ecosistema sustentable y con resultados de alimentos sanos. Clades (1995), hace referencia que la agricultura orgánica es un sistema de producción que se apoya, hasta donde le es posible, en las rotaciones de cultivo, residuos de cultivo, abonos animales, leguminosas, abonos verdes, desechos orgánicos provenientes de afuera del predio, labranza mecánica, rocas minerales y aspectos de del control biológico de plagas; para mantener la productividad y la fertilidad del suelo, y controlar los insectos, malezas y enfermedades, de mi parte considero que por estas ventajas comparativas que tiene el abono orgánico como en este caso es el Guano de isla y el biol es lo que se han logrado una altura considerable principalmente es el caso del tratamiento T1 y T2 sobre el testigo T0.

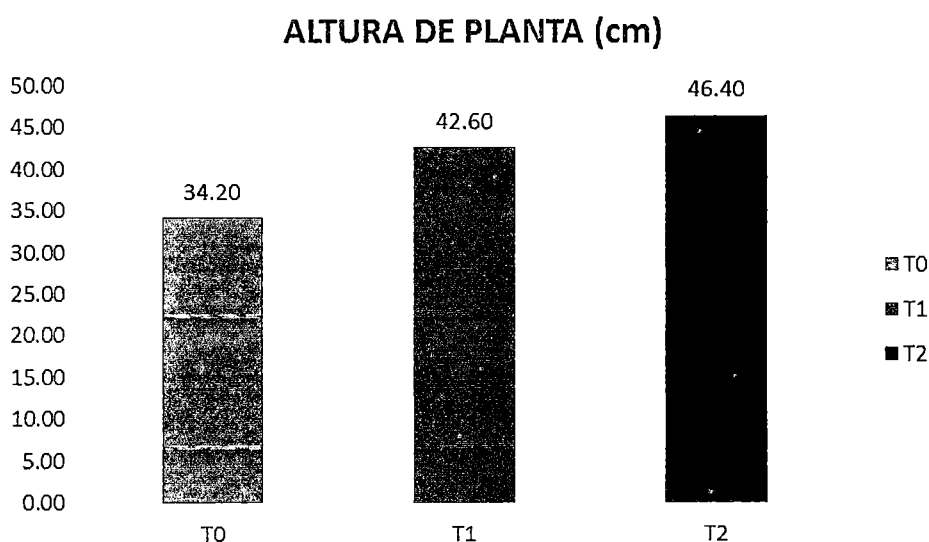


Gráfico N°01: Altura de Planta de Nabo

4.2. DIAMETRO DE HIPOCOTILO:

Los resultados del análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan con sus respectivos promedios van detallados a continuación:

Cuadro N° 10: Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre diámetro del hipocotilo en el cultivo de nabo.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F0.05	SIG.
Bloque	2	27.34	13.67	23.16	4.02	N.S.
Tratamiento	2	3.50	1.75	2.96	4.02	*
Error	4	2.38	0.59			
Total	8	33.22				
C.V. (%)	7.0					

Los resultados para diámetro del hipocotilo por efecto del guano de isla y biol, en la fuente de variación de bloques no se encontraron diferencias estadísticas significativas, por lo que podemos afirmar que los bloques fueron homogéneos, por lo tanto se rechaza la hipótesis planteada.

Se encontró diferencias estadísticas significativas de 0.05, para los tratamientos, lo cual nos muestra que las diferentes concentraciones de guano de isla biol produjeron efectos diferentes en cuanto a diámetro de hipocotilo del nabo.

El coeficiente de variabilidad fue de 7.0 %, este dato está dentro de los parámetros de confiabilidad, según Clades (1995).

Cuadro N° 11: Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre el diámetro de planta en el cultivo de nabo.

Tratamiento	Promedio Diámetro de hipocotilo (cm)	Significancia
T0	8.70	c
T1	10.90	b
T2	13.00	a

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% para diámetro de hipocotilo se observa en el (cuadro 11), donde se observa que el tratamiento T2 (12.5 % de biol más 2 t/ha de guano de isla) supera estadísticamente al resto de tratamientos con 13 cm. Así mismo el tratamiento dos T1 (12.5 % de biol más 1 t/ha de guano de isla) con 10.90 cm de diámetro de hipocotilo ocupa el segundo lugar. Con el

tratamiento testigo T0 se encuentra el menor tamaño de diámetro de hipocotilo con tan solo 8.70 cm. El guano de isla de aves marinas es rico en nitrógeno, oxalato amónico y urea, fósforo y fosfatos, además de sal terrestre e impurezas. El guano procedente de depósitos locales frescos, como los de las islas costeras del Perú, suelen contener de un 8 a un 16 % de nitrógeno (la mayoría procedente del ácido úrico), de un 8 a un 12 % de ácido fosfórico, y un 2 a 3 % de potasa equivalente este aspecto es mencionado por Szpak, Paul; Longstaffe, Fred J.; Millaire, Jean-Francois; White, Christine D. (2012). El suelo deficiente en materia orgánica puede hacerse más productivo abonándose con guano. Éste está compuesto de amoníaco, ácido úrico, fosfórico, oxálico y ácidos carbónicos, sales e impurezas de la tierra. Tiene color rojizo cuando proviene de los yacimientos del Plioceno y el Pleistoceno, y es amarillento cuando es de formación reciente. De manera que en base a la presente información se puede asumir que los abonos orgánicos como el guano de isla es la promotora para el desarrollo óptimo de esta importante especie de nabo.

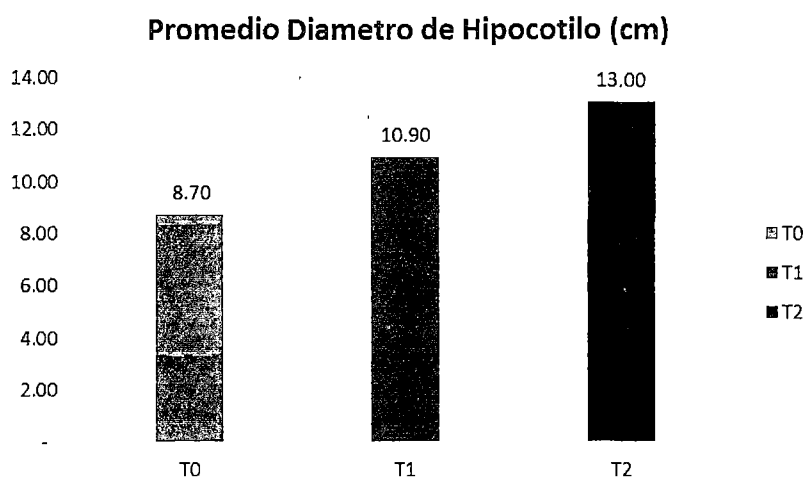


Gráfico N° 02: Diámetro de Hipocotilo de Nabo

4.3. RENDIMIENTO DEL HIPOCOTILO O RAIZ:

La evaluación del rendimiento se realizó mediante la cosecha de cada unidad experimental. Todo esto se realizó cuando el nabo alcanzó su madurez comercial, se pesó para obtener la producción en Kg y considerando el área de la parcela experimental se pasó a pesar a Kg/ha.

Los resultados del análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan con sus respectivos promedios van detallados a continuación:

Cuadro N° 12: Análisis de varianza de la influencia del guano de isla y biol sobre el rendimiento en el cultivo de nabo.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F0.05	SIG.
Bloque	2	80981475.00	40490737.50	6053.00	4.02	N.S.
Tratamiento	2	15821.60	7910.80	1.18	4.02	*
Error	4	26757.00	6689.25			
Total	8	81024053.60				
C.V. (%)	3.89					

Los resultados de la influencia del guano de isla y biol sobre el peso del hipocotilo (rendimiento) en la localidad de Recuay (cuadro 12), en la fuente de variación bloque, no se encontró diferencias estadísticas significativas, lo que indica que entre los bloques no existe diferencias para el rendimiento, ($P < 0.05$) donde se afirma que el efecto de los bloques sobre el rendimiento de nabo no es significativo, lo que quiere decir que las medias de los bloques son iguales, es decir todos los bloques fueron homogéneos.

Donde sí hay significación es en la fuente de variación de tratamientos, donde se puede afirmar que existen diferencias de rendimiento, cuando son aplicados el guano de isla y biol.

El coeficiente de variabilidad es de 3.89 % lo cual es aceptable y es fundamento de confiabilidad de los resultados del experimento, según Calzada (1975).

Cuadro N° 13: Comparación de medias de Duncan de la influencia del guano de isla y biol sobre rendimiento en el cultivo de nabo.

Tratamiento	Promedio Rendimiento (Kg/ha)	Significancia
T0	5,100	c
T1	10,072	b
T2	12,271	a

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% para los tratamientos (Cuadro 13), nos muestra que el tratamiento T2 (12.5 % de biol más 2 t/ha de guano de isla) con 12,271 Kg/ha supera estadísticamente al tratamiento T1 (12.5 % de biol, más 1 t/ha de guano de isla) de 10,072 Kg/ha y al tratamiento testigo T0 (0 % de biol más 0 t/ha de guano de isla) y en el tratamiento testigo se obtiene un menor rendimiento de 5,100 Kg/ha. Los resultados obtenidos en la presente investigación tiene absoluta relación de acuerdo a las ventajas comparativas de biol en el entendido que este fertilizante líquido es un producto de uso foliar que nos ayuda a fortalecer las plantas, pero en caso de hortalizas se aplica porciones bajas en el fumigado como puede ser de 8 a 14 %. Un producto químico nos da mejor tamaño y cantidad pero un producto orgánico es mejor en calidad y sobre todo un producto sano. Así nos indica Sarango, S. Técnico del Instituto "Primero de mayo" de Yantzaza (2011).

Luego de haber obtenido los resultados alcanzados en la presente investigación es importante relacionar además con la fermentación anaeróbica del biol esta varía según la estación del año y lugar, según la temperatura del medio o presión atmosférica. Por ejemplo la fermentación del biol en los meses de verano es más rápido (0.5 a 1 mes) y en el invierno es lenta (2-3 meses). La fermentación del biol se puede acelerar con la adición de levadura.

INIAP, <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/Biol.pdf> (2010) indica que los fertilizantes agroquímicos, si bien es cierto están a la mano del agricultor, son cómodos para usar, la producción artificialmente mejora en tamaño y cantidad; no así el biol, su proceso es demorado, pero su resultado es un abono totalmente orgánico y natural, revitalizador de suelos y un potente estimulador foliar. La producción mejora en cantidad y supera los estándares de calidad por tratarse de un abono natural. El biol a diferencia de otros abonos comerciales, es un fertilizante

orgánico, a más de contener los elementos primarios del suelo como nitrógeno, fosforo, potasio, contiene otros minerales importantes compatibles con el suelo y las plantas, generados por la biodigestión de los animales, los que son transformados en potenciales elementos de fertilización orgánica en el proceso de fermentación, de ahí que este abono da los mejores resultados si es que se lo aplica entre los noventa días de su elaboración.

Finalmente es apropiado decir que las exigencias del sistema económico y de alimentación obligan a que los campos produzcan de manera constante. La economía busca en el suelo que los productos sean de tamaño y cantidad; para conseguir su objetivo el hombre optó por el uso indiscriminado de agroquímicos, con resultados económicos importantes para los productores pero nefastos para los suelos, plantas y consumidores. Los productos para el consumo humano tienen que ver más con la calidad que el tamaño y la cantidad y eso lo conseguimos solo a través de mejorar la tierra y potenciar las plantas con fertilizantes orgánicos naturales. El biol es una excelente alternativa para el tratamiento de suelos y plantas, económico, su elaboración y aplicación es sencilla, los resultados: suelos conservados, plantas vigorosas y productos de calidad aptos para el consumo humano.

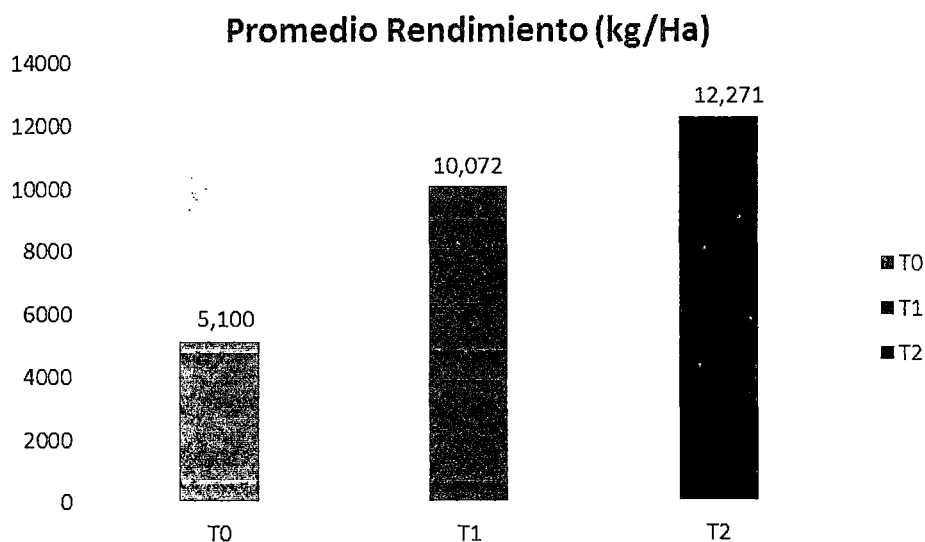


Gráfico N° 03: Rendimiento de Nabo

Cuadro N° 14: Cuadro de Costo de Producción y Relación Beneficio Costo.

ANALISIS DE RENTABILIDAD		
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
Costo de producción	S/.	10,995.00
Rendimiento promedio Ha	TM	12.00
Precio esperado por TM:	S/.	1500.00
Valor Bruto de cosecha	S/.	18000.00
Utilidad Neta	S/.	7005.00
Relación B/C		1.57

Fuente: Elaboración propia-2016

El índice de B/C, es 1.57 es mayor que uno, esto significa que los ingresos netos son mayores que los egresos netos. Indica que el proyecto es viable técnica y económicamente resultando la relación B/C.

4.4. DISCUSION

- En el rendimiento de las muestras de nabo, se observa que alcanza un peso alto el tratamiento T2 y T1 que se aplico guano de isla y biol. Son superiores al tratamiento T0 (testigo) que no tiene ningún nivel de guano de isla y biol.
- En el análisis de varianza altura de planta y el diámetro de la raíz, se observa significancia, se puede observar que existe una diferencia en tamaño, en la misma secuencia que en el rendimiento.
- Se observa que el rendimiento tiene una relación directa con las variables, como es la altura de planta y el diámetro de la raíz. Aunque no necesariamente con la misma proporcionalidad.

V. CONCLUSIONES

1. En relación con el efecto de la aplicación del guano de isla y biol, son favorables en la producción de nabo, en la cual se ha establecido que la aplicación más óptima para un mejor rendimiento del cultivo es de 2 t/ha de guano de isla + 12.5 % de biol.
2. Se ha demostrado que con el tratamiento (T2) se ha obtenido la mejor altura de planta que es de 46.40 cm, con diámetro de hipocotilo es de 13.00 cm. Y un mayor rendimiento de 12,271 Kg/ha.
3. Al ser el guano de isla y biol, una fuente de materia orgánica, asimilable y rica en nutrientes se incrementa una mejor producción, ante la tentativa de la producción orgánica.

VI. RECOMENDACIONES

1. El Guano de Isla y el biol son una excelente alternativa para el tratamiento de suelos y plantas, es económico, su elaboración y aplicación es sencilla, los resultados: mayor rendimiento en el cultivo, suelos conservados, plantas vigorosas y productos de calidad aptos para el consumo humano.
2. Debemos hacer uso de abonos orgánicos y fertilizantes foliares como el guano de isla y el biol, para el complemento a la fertilización del suelo que permite optimizar la productividad de los cultivos de importancia económica.
3. Realizar trabajos similares con otras variedades y otras especies, para así poder determinar las dosis adecuadas para cada cultivo.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AEDES (2006). (Asociación Especializada para el Desarrollo Sostenible). Manual de la Elaboración de Abono Foliar Biol. 1º Edición.
2. APROLAB (2007). (Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral en el Perú). Manual para la Producción de compost con Microorganismos Eficaces. Pág. 22.
3. ALVAREZ F, (2010). Preparación y uso del Biol. Soluciones Prácticas. Perú. Pág. 30.
4. BENAVENTE, C. (2000). Manejo orgánico en cerezas. En: Primer simposio internacional del cultivo del cerezo en la Patagonia occidental. Coyhaique, Instituto de Investigaciones Agropecuarias Tamel Aike, pp. H2-H5.
5. CALDERON BRAN L. (2006). Manejo Integrado del cultivo de Hortalizas.
6. CLADES. (1995). (Diseño de Manejo de Agro ecosistemas). II Curso sobre Agroecología y Desarrollo Rural. Módulo II. Lima – Perú. 2º Edición. Pág. 41 – 42.
7. CEDAF. (Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal)(2009). Agricultura Orgánica. Guía Técnica N° 35. Pág. 41.
8. CORECAF. (2005). (Corporación Ecuatoriana de Cafetaleras y Cafetaleros). (2005). Cartilla de Agricultura Orgánica.
9. EDMON, J.B, (2001). Principios de Horticultura. Compañía Editorial Continental, S.A., Tercera Edición México – España. 575 p.
10. ELLIOT, W., T., *et al.* (1999). Botánica. Editorial Limusa. Quinta Edición. México. 741 p.
11. GOMERO, L. (2005). Los biodigestores Campesinos: una innovación para el aprovechamiento de los recursos Orgánicos. LEISA. Revista de agroecológica. Pág. 3.
12. INIAP, <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/Biol.pdf>
13. ORELLANA, F. (2004). La Agricultura Moderna – El Guano, Revista Europea N° 90.
14. SÁNCHEZ, R. C. (2003). Abonos orgánicos y Lombricultura. Edit. Ripalme. Lima – Perú. 135 p.
15. SARANGO, S. (2011). Técnico del Instituto "Primero de mayo" de Yantzaza, (entrevista)

16. SUQUILANDA, (1997). M, Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro, UPS ediciones, Quito.
17. SZTERN, D. & PRAVIA M. (1999). Manual para la Elaboración de Compost Bases Conceptuales y Procedimientos. Pp. 69.
18. SZPAK, PAUL; LONGSTAFFE, FRED J.; MILLAIRE, JEAN-FRANCOIS; WHITE, CHRISTINE D. (2012). «Stable Isotope Biogeochemistry of Seabird Guano Fertilization: Results from Growth Chamber Studies with Maize (*Zea mays*)» *PLoS One* 7: e33741.
19. PAG WEB
[http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion Nabo.html](http://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion%20Nabo.html)
<http://ecosiembra.blogspot.pe/2012/12/cultivo-de-nabo.html>
<http://ecohortum.com/como-cultivar-nabo/>
[http://www.emla.com/archivosusuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de compost.pdf](http://www.emla.com/archivosusuario/base_datos/manual_para_elaboracion_de_compost.pdf)
<http://www.infoandina.org/system/files/recursos/Preparaci%C3%B3n%20y%20uso%20del%20biol.pdf>
<http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR25809.pdf>
<http://www.ingenieroambiental.com/new2informes/agriculturaorganica.pdf>
http://www.corecaf.org/archivos/file30_Cartilla_Agricultura_Organica.pdf

VIII. ANEXOS

Anexo N° 01: Costo de Producción del Cultivo de Nabo

N°	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.	GASTOS DIRECTOS				10,510.00
1.1.	PREPARACION DEL TERRENO				1080.00
	Limpieza superficial	JR	4	40.00	160.00
	Riego de machaco	JR	1	40.00	40.00
	Incorporación de materia orgánica	JR	2	40.00	80.00
	Aradura	JR	2	40.00	80.00
	Aradura	Yunta	4	40.00	160.00
	Cruzada	JR	2	40.00	80.00
	Cruzada	Yunta	3	40.00	120.00
	Desterronado	JR	6	40.00	240.00
	Surcado	JR	1	40.00	40.00
	Surcado	Yunta	2	40.00	80.00
1.2.	SIEMBRA				440.00
	Clasificación/Desinfección semillas	JR	1	40.00	40.00
	Siembra	JR	10	40.00	400.00
1.3.	LABORES CULTURALES				1,430.00
	Primera fertilización	JR	4	40.00	160.00
	Deshierbo y deshaje	JR	12	40.00	480.00
	Riegos	JR	5	30.00	150.00
	Primer aporque/cambio de surco	JR	4	40.00	160.00
	Segunda fertilización	JR	4	40.00	160.00
	segundo aporque	JR	4	40.00	160.00
	Control fitosanitario	JR	4	40.00	160.00
1.4.	COSECHA				440.00
	Cosecha	JR	1	40.00	40.00
	Cosecha/paño	JR	10	40.00	400.00
1.5.	INSUMOS				1,760.00
	Guano de isla	TM	1	1000.00	1000.00
	Biol	Lt	10	10.00	100.00
	Semilla	Kg	12	55.00	660.00
1.6.	POST COSECHA				480.00
	Recojo y selección	JR	6	40.00	240.00
	Acarreo/almacenamiento	JR	6	40.00	240.00
1.7.	ALMACENAMIENTO				3,500.00
	Envases/costales	Unidad	100	35.00	3,500.00
1.8.	COMERCIALIZACIÓN				1,380.00
	Transporte y venta	JR	2	40.00	80.00
	Flete	TM	13	100.00	1,300.00
II.	GASTOS INDIRECTOS				485.50
2.1.	ASISTENCIA DIRECTA	Global		80.00	80.00
2.2.	GASTOS ADMINSTRATIVOS	5%		405.50	405.50
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION (S/.)					10,995.50

Anexo N° 02: Datos Analizados y Calculados

a) Altura de planta (cm)

BLOQUES	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
II	32.32	42.25	46.10
I	37.70	43.15	45.12
III	32.58	42.50	48.18
Promedio	34.20	42.60	46.40

b) Diámetro del Hipocotilo (cm)

BLOQUES	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
II	8.70	10.34	11.30
I	8.50	10.96	13.20
III	9.00	11.40	14.50
Promedio	8.70	10.90	13.00

c) Rendimiento del Hipocotilo o raíz (kg /Ha)

BLOQUES	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
II	5090	9982	12265
I	5100	10240	12280
III	5110	9995	12268
Promedio	5100	10072	12271

Anexo N° 03: Abonamiento con guano de isla al T2 y T1



Anexo N° 04: Fumigando con biol antes de la siembra al T1 y T2



Anexo N° 05: Tomando datos altura de planta T0, T1 y T2



Anexo N° 06: Plantas de nabo llegando a su madurez comercial



Anexo N° 07: Mayor rendimiento de nabo en el T2



Anexo N° 08: Diámetro del hipocotilo T2

