

31.86  
h89E

**NO SALE A  
DOMICILIO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA  
APLICACIÓN FOLIAR DE BIOL SOBRE EL  
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LECHUGA  
(*Lactuca sativa L*) EN YURIMAGUAS”**

**T E S I S**

**Para Optar el Título Profesional de**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Presentado por**

**PAULO CÉSAR CHUGNAS PANDURO**

**Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**Yurimaguas – Loreto – Perú**

**DONADO POR:**  
PAULO CESAR CHUGNAS PANDURO  
Iquitos 28 de 01 de 2014

**2013**




1031

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 20 de setiembre del 2013; por el Jurado Ad-Hoc nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**



---

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Presidente



---

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA, Dr.  
Miembro



---

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS  
Miembro



---

Ing. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.  
Asesor



---

Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA, Dr.  
Decano



# DEDICATORIA

A Dios.

A **Juan CHUGNAS CARRASCO**. Mi padre  
fortaleza ante todo, y guía en principios de  
humanidad.

A mi madre **María PANDURO GARCÍA**,  
amor, ternura, paciencia y comprensión.

A mis hermanas **CINTHIA, ROSMARY,**  
**ROCIO DEL PILAR, PILI PATRICIA,**  
que siempre acompañan, apoyo  
incondicional en cada instante de mi  
vida, siempre, siempre son mi luz, que  
más hermanos le podría pedir a la vida!  
Los quiero mucho.

## AGRADECIMIENTO

Al terminar esta investigación quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios nuestro padre, quien me guio, enseñándome el verdadero valor de la vida sobre la tierra, además quiero dejar en constancia nuestras gratitudes a las siguientes instituciones y personas que me apoyaron siempre:

A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y docentes de la Facultad de Agronomía, por la invalorable contribución cultural, social y científica.

A la Empresa **Palmas del Oriente S.A**, cuyos resultados van a redundar en beneficio de mi formación Profesional.

Con la misma intensidad quiero agradecer a las muchas personas, que de un modo a otro, han contribuido a la realización de esta tesis. Algunos de ellos son:

- ❖ **Ing. Roberto LEVEAU TUANAMA** jefe del sector I Palmas del Shanusi, por sus valiosas e iniciales orientaciones y su esencial empeño durante la realización del presente trabajo de Investigación.
- ❖ **Ing. José CÉSPEDES REÁTEGUI**. por su inestimable Apoyo ayuda y confianza y su esencial contribución en mi formación.
- ❖ **Ing. Enmegardo SÁNCHEZ**, por su infinita paciencia conmigo
- ❖ Al Auxiliar Agrícola **José BURGOS**.
- ❖ A mis compañeros y buenos amigos, a **Ramiro TORRES, Florencio RODRÍGUEZ** y esposa, **Jarren CHILCON, Mauricio ORTIZ** y esposa, **Gonzalo VÁSQUEZ** y esposa, **Tercero INUMA, Darwin CHUGNAS**
- ❖ A mi asesor **Ing. Eymor MORI PINEDO**, por el apoyo brindado y las sugerencias respectivas durante mi formación y asesoramiento del presente trabajo.
- ❖ Para mi buen amigo que en vida fue al Señor **Eriberto SALAS SINARAHUA**.

## INDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	08
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	10
1.1 PROBLEMAS, HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	10
A) El Problema .....	10
B) Hipótesis .....	11
C) Identificación de las variables .....	11
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
A) Objetivo General .....	12
B) Objetivo específico .....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	13
1.4. IMPORTANCIA .....	13
<b>CAPITULO II. METODOLOGÍA</b> .....	14
2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL .....	14
2.2 CLIMA .....	14
2.3 SUELO .....	15
2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	15
2.5 MATERIALES .....	15
2.6 INSUMOS PARA LA PREPARACIÓN EL BIOL .....	16
2.7 MÉTODOS .....	17
2.7.1 Características del campo experimental .....	17
2.7.2 Diseño experimental .....	18
2.7.3 Estadística a emplear .....	18
2.7.4 Conducción del experimento .....	19
2.7.5 Labores culturales .....	20
2.8 EVALUACIONES .....	22
A) Altura de la planta .....	22
B) peso total de la planta .....	22
C) Peso del follaje .....	22
D) Peso de raíz .....	22
<b>CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	23
3.1 MARCO TEÓRICO .....	23

3.1.1 Generalidades.....	23
3.1.2 Cultivo en estudio.....	25
3.1.3 Abono líquido foliar utilizado.....	29
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	30
<b>CAPITULO IV. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ....</b>	<b>35</b>
4.1 ALTURA DE LA PLANTA.....	35
4.2 PESO DE LA PLANTA ENTERA.....	36
4.3 PESO DEL FOLLAJE.....	38
4.4 PESO DE RAÍCES.....	40
4.5 RENDIMIENTO.....	42
<b>CAPITULO V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
6.1 CONCLUSIONES.....	47
6.2 RECOMENDACIONES.....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Análisis de varianza de la altura de planta, evaluados al final del experimento.....	35
Cuadro N° 02. Prueba de Duncan de la altura de planta.....	36
Cuadro N° 03. Análisis de varianza del peso de planta entera (g.), evaluados al final del experimento.....	37
Cuadro N° 04. Prueba de Duncan del peso de plantas enteras (g).....	38
Cuadro N° 05. Análisis de varianza del peso de follaje (g.), evaluados al Final del experimento.....	39
Cuadro N° 06. Prueba de Duncan del peso de Follaje (g).....	40
Cuadro N° 07. Análisis de varianza del peso del Peso de Raíces (g.), evaluados al final del experimento.....	41
Cuadro N° 08. Prueba de Duncan del Peso de Raíces (g).....	41

Cuadro N° 09, Análisis de varianza del rendimiento Tm/ha, evaluados al final del experimento.....	42
Cuadro N° 10, Prueba de Duncan del Rendimiento Tm/ha.....	43
Cuadro N° 11: Análisis Económico de los Tratamientos .....	44

## INDICE DE ANEXO

	<b>Pág.</b>
01 Croquis del experimento.....	51
02 Datos Originales de Altura de planta .....	52
03 Datos Originales de peso de la raíz.....	52
04 Datos Originales de peso de la planta entera .....	53
05 Datos Originales de Peso de follaje.....	53
06 Datos Originales de del Rendimiento t/ha.....	54
07 Datos climatológicos.....	54
08 Presupuesto para la elaboración de biol.....	55
09 Análisis del suelo.....	56
10 Análisis del Biol .....	57
11. Fotos .....	58

## INTRODUCCIÓN

La amazonia peruana, es uno de los más afectados por problemas de salud y nutrición principalmente en el área rural, como consecuencia de su situación socioeconómica y política predominante, por ejemplo, con suelos de alto riesgo de erosión, y baja fertilidad.

La lechuga es un cultivo importante para los agricultores porque provee alternativas que puedan prescindir del uso directo de la tierra en la agricultura, tal como es el caso del uso de biol

En los tiempos actuales es una preocupación constante, para todos los agricultores, el incrementar la calidad y cantidad de sus cosechas; así mismo mejorar y aumentar su ingreso económico.

Una de las posibilidades de desarrollo agrícola, es el uso de Biol, que por su gran bondad bioestimulante, ayuda a mejorar el crecimiento y desarrollo de las plantas, producido en forma natural y económica.

La lechuga es hoy conocida y cultivada en todo el mundo, siendo la más importante entre las hortalizas de hojas que se comen crudas, por considerarse un cultivo hortícola rico en vitaminas y minerales y de muy fácil uso comestible, siempre ha sido considerada una planta de propiedades tranquilizantes.

Es importante para el agricultor porque gracias a su rápido ritmo de crecimiento, su rápida maduración, su producción puede ser obtenida durante todo el año.

La provincia de Alto Amazonas cuenta con una extensión de 63360 Km<sup>2</sup> lo que representa el 8% del territorio amazónico (IIAP, 1995), así teniendo en cuenta que existe una vasta cantidad de materiales que pudieran ser aprovechados para generar abonos orgánicos y compensar la baja fertilidad de los suelos, ya que



existen agricultores que se dedican a la horticultura utilizando fertilizantes químicos, generando gastos por el alto costo de los productos.

En el afán de revertir el problema propuesto, se han venido realizando diferentes trabajos de investigación en el cultivo de lechuga, dentro de las cuales se ha visto conveniente realizar la presente investigación en la cual se evaluó el efecto de la aplicación foliar de biol sobre el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L) en Yurimaguas con la finalidad de contribuir a la obtención de hortalizas de buena calidad y con alto valor nutricional, asegurando una alimentación ecológica, respetando el medio ambiente, conservando la fertilidad del suelo y la diversidad genética.

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### A. El problema

En nuestra zona, la horticultura es una actividad que no cuenta con una estrategia para una producción ecológica, acudiendo los agricultores a utilizar para la producción hortícola métodos tradicionales de fertilización como es el uso de fertilizantes sintéticos (Agroquímicos) para aumentar la producción y el rendimiento del cultivo que afecta de manera directa a la población humana en general (productores y consumidores), ya que están representando una amenaza para la salud pública, contaminación del agua, además del suelo y el aire.

Uno de los aspectos predominantes para la baja producción de hortalizas es el suelo, debido a que nuestra amazonia cuenta con suelos de baja fertilidad, lo que imposibilita obtener altos rendimientos para hacer de un cultivo rentable y con mucha demanda para que los agricultores aumenten sus ingresos económicos a un menor costo de producción y pueda también estar al alcance de los consumidores a un menor precio.

Una de las alternativas para la producción hortícola es el uso de Biof, producido en forma natural y económica, que se obtiene como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos, y actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas, contribuyendo a incrementar la cantidad y calidad de las cosechas.

## **B. Hipótesis**

### **Hipótesis General**

- La aplicación foliar de Biol influye directamente en el rendimiento y características agronómicas del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L).

### **Hipótesis específicas**

- Que, al menos una de las frecuencias de aplicación foliares del Biol influirá en las características agronómicas del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L)
- Que, al menos una de las aplicaciones foliares de Biol influirá en el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L)

## **C. Identificación de las variables**

### **Variable Independiente**

X1=Aplicación foliar de Biol.

### **Variable Dependiente**

Y1=Rendimiento del cultivo de lechuga

Y2=Análisis económico de los tratamientos

### **Operacionalización de las variables**

#### **• Variable independiente**

X1= Aplicación foliar de Biol

### **Indicadores**

X11= Sin ninguna aplicación (Testigo)

X12= Aplicación de Biol cada 5 días

X13= Aplicación de Biol cada 10 días

X14= Aplicación de Biol cada 15 días

X15= Aplicación de Biol cada 20 días

### **Variable dependiente**

Y1= Rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L*)

### **Indicadores**

Y11= Altura de planta (cm).

X12= Peso de la planta entera (Kg).

X13= Peso del follaje (Kg).

X14= peso de la raíz (Kg).

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **A. Objetivo general**

- Determinar el efecto de la aplicación foliar de Biol en el rendimiento y las principales características agronómicas del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*)

### **B. Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de la aplicación foliar de Biol sobre las características agronómicas del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*)

- Determinar el efecto de la aplicación foliar de Biol en el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L*)

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

EL presente trabajo de investigación está orientado a buscar nuevas alternativas técnicas y científicas, utilizando los residuos orgánicos de la propia chacra, para que los agricultores puedan producir sus propios abonos orgánicos que mejoran la producción de hortalizas de buena calidad y con alto valor nutricional, asegurando una alimentación ecológica, respetando el medio ambiente, conservando la fertilidad del suelo y la diversidad genética.

### **1.4 IMPORTANCIA**

La importancia del presente trabajo de investigación está en la toma de información, que sirvan para lograr mayores conocimientos en el uso de bioabonos aplicados a las hortalizas, especialmente la lechuga, que permitirá en los agricultores a obtener ingresos económicos a bajos costos de producción por la disminución de sus costos en abonos inorgánicos mejorando de esta manera la calidad de vida del poblador amazónico.

## CAPITULO II

# METODOLOGÍA

### 2.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo Santa María de la propiedad del señor Juan CHUGNAS CARRASCO, ubicado en el Km 40 de la carretera Yurimaguas – Tarapoto, en la ciudad de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, Región Loreto. Cuyas características son:

#### **Ubicación Política**

Departamento : Loreto  
Provincia : Alto Amazonas  
Distrito : Yurimaguas  
Caserío : Grau Km 40

#### **Ubicación geográfica**

Longitud oeste : 76° 20' y 75° 40'  
Latitud sur : 5° 40' y 6° 20'  
Altitud : 182 m.s.n.m **ONERN (1981)**

### 2.2 CLIMA

La zona donde se realizó el estudio corresponde a un bosque húmedo tropical, caracterizado por temperaturas a 25°C y precipitaciones pluviales que oscilan entre 2000 a 4000 mm/año.

### 2.3 SUELO

El trabajo de investigación se llevó a cabo en un suelo de textura franco arenoso con topografía plana, capacidad disponible moderada, sometida únicamente a deshierbo manual. Para determinar las características físico-químicas del suelo experimental se tomaron muestras antes de la siembra, cuyo análisis se realizó en la Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto Facultad de ciencias Agrarias.

### 2.4 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

Cuatro (04) meses.

### 2.5 MATERIALES

#### 2.5.1 Material Experimental

- Semilla de lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Great lake 659.
- Abono foliar orgánico (Biol obtenido del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos).

#### 2.5.2 Materiales de Campo

- |  |                      |
|--|----------------------|
| - Machete  | - Pitas (rafia)      |
| - Azadón   | - Cámara fotográfica |
| - Pala   | - Vasos descartables |
| - Letreros de tratamientos (20 cm x 20 cm)       | - Balanza gramera    |
| - Tifón  | - Wincha             |
| - Rastrillo                                      | - Litro vacío        |
| - Pulverizadora manual de 20 litros de capacidad | - Libreta de apuntes |
| - Letreros de Bloques (25 cm x 45 cm)            | - Cilindro           |

## 2.6 INSUMOS PARA LA PREPARACIÓN DEL BIOL

La preparación del Biol se realizó en los ambientes de la facultad de Zootecnia-Escuela de Formación Profesional de Agronomía, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; y se utilizaran los siguientes insumos orgánicos:

- Estiércol de porcino fresco : 29 kg
- Estiércol de vacuno fresco : 21 kg
- Estiércol de gallina de postura : 10 kg
- Estiércol de cuy : 10 kg
- Cal : 2 kg
- Azúcar rubia : 5 kg
- Kudzu picado : 5kg
- Pescado : 5 kg
- Ortiga molida :1 kg
- Ají rocoto : 0.5 kg

Para la preparación se utilizó un cilindro con capacidad de 200 litros de agua, en la cual se añadió todos los insumos orgánicos hasta la mitad, luego se agregó 100 litros de agua hasta completar la capacidad del cilindro, permaneciendo por un periodo de 3 meses, que se encuentra listo para ser utilizado.

El Biol se aplicó a las plantas en forma de aspersion con una concentración de 10% (1 litro de biol por 9 litros de agua).

Utilización de mezclas de Biol por tratamiento

T1=10 Aplicación de mezclas de Biol (130 litros, equivalente a 14.43 litros de Biol puro).



T2= 5 Aplicación de mezclas de Biol (68.50 litros, equivalente a 7.60 litros de Biol puro.

T3= 3 Aplicación mezclas de Biol (41.10 litros, equivalente a 4.56 litros de Biol puro

T4= 2 Aplicación mezclas de Biol (27.40 litros, equivalente a 3.04 litros de Biol puro.

Total de Biol utilizado por experimento = 267 litros de mezclas de Biol, equivalente a 29.63 litros de Biol puro.

Para producir ha de lechuga se necesita de 888.90 litros de Biol puro.

## 2.7 MÉTODOS

### 2.7.1 Características del Campo Experimental.

#### A. Parcelas

Número de parcelas/bloque	: 5
Número total de parcela	: 20
Largo de parcela	: 5 m
Ancho de parcela	: 1 m
Área de parcela	: 5 m <sup>2</sup>
Separación entre parcelas	: 0.5 m

#### B. Bloques

Número de bloques	: 4
Distanciamiento entre bloques	: 1 m.
Largo del bloque	: 8 m
Ancho del bloque	: 5 m
Área del bloque	: 40 m <sup>2</sup>

**C. Del Campo Experimental**

Largo del Experimento	: 25m
Ancho del Experimento	: 8 m
Área del Experimento	: 200 m <sup>2</sup>

**D. Del Cultivo**

Número de Plantas/Hilera	: 19
Número de Plantas/Parcela	: 57
Número de Plantas/Bloque	: 285
Número Total de Plantas/Total de Bloques	: 1140
Distanciamiento entre hileras	: 0.30 m
Distanciamiento entre plantas	: 0.25 m

**2.7.2 Diseño Experimental**

Para evaluar los datos, se empleará el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con (5) tratamientos y (4) repeticiones.

**2.7.3 Estadística a Emplear**

F.V.	G.L.
Bloque	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$(r - 1) (t - 1) = 12$
Total	$rt - 1 = 20 - 1 = 19$

**A. Tratamiento en estudio**

BLOQUES		FRECUENCIA DE APLICACION
N°	CLAVE	
01	T0	Sin aplicación de Biol
02	T1	Aplicación de Biol cada 5 días
03	T2	Aplicación de Biol cada 10 días
04	T3	Aplicación de Biol cada 15 días
05	T4	Aplicación de Biol cada 20 días

**B. Aleatorización de los tratamientos**

BLOQUES			
I	II	III	IV
T2	T1	T4	T3
T0	T3	T1	T2
T3	T4	T0	T1
T1	T0	T2	T4
T4	T2	T3	T0

**2.7.4 Conducción del Experimento****A. Preparación de almácigo**

La preparación de los almácigos se realizó el 27 de diciembre de 2012, en vasos descartables, empleando como sustrato tierra negra, Guano de cuy.

**B. Preparación del Terreno**

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se contó con un área de 200 m<sup>2</sup> que se encuentra sometido a deshierbos manuales permanentes esta labor se realizó 04 de enero de 2013.

### **C. Parcelación del Área Experimental**

Después de realizar el deshierbo se procedió a la parcelación de acuerdo al croquis, esta labor se realizó el 05 de enero de 2013.

Las parcelas estaban orientadas de Este a Oeste para que las plantas tengan un mayor aprovechamiento de los rayos solares para su eficiente desarrollo.

### **C. Roturación del Suelo, preparación de camas y Abonamiento**

La roturación del suelo se realizó en forma manual, utilizando azadón, pala, rastrillo, etc, se procedió a preparar las camas y realizar un abonamiento de fondo, utilizando materia orgánica (gallinaza), a una proporción de 5 kg/m<sup>2</sup> esta labor se realizó el 07 de enero 2013.

### **E. Siembra**

El trasplante se realizó a los 25 días de haber realizado el almácigo (20 de enero de 2013), transfiriendo las plántulas en mejores condiciones del almácigo al campo definitivo (parcelas). Se sembraron 57 plantas por parcelas a un distanciamiento de 0.25 m entre plantas y 0.30 m. entre hileras.

## **2.7.5 Labores Culturales**

### **A. Riego**

Esta labor se realizó de acuerdo a las exigencias del cultivo que estuvo en función al tiempo y se hizo de manera continua para

mantener la humedad necesaria del suelo para asegurar el enraizamiento y desarrollo de la planta.

#### **B. Aporque**

Esta labor se realizó a los 8 días después del trasplante (28 de enero del 2013), con la finalidad de asegurar la estabilidad de la planta, dar mayor área radicular que permita la mayor asimilación de nutrientes.

#### **C. Deshierbo**

Esta labor se realizó en forma manual, la cual lo realizábamos constantemente para evitar que las malezas sean hospederas de plagas y enfermedades y al mismo tiempo evitar que estos compitan con las plantas por nutrientes. Se realizó según las necesidades del cultivo.

#### **D. Control Fitosanitario**

Esta labor se realizó según las necesidades del cultivo, en este caso por presencia de insectos que se empezaron a observar a los 13 días de haber realizado el trasplante aplicamos TIFÓN (2.5 PS) que es un insecticida agrícola (02 de febrero de 2013).

#### **E. Cosecha**

La cosecha se realizó a los 81 días del almacigo (17 de marzo de 2013), de forma manual.

## **2.8 EVALUACIONES**

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo a las variables en estudio y al momento de la cosecha utilizando una wincha.

Se evaluaron los siguientes parámetros.

### **A. Altura de Planta (Cm)**

Para la medición de esta variable se tomó una muestra al azar correspondiente de 10 plantas establecidas dentro de la parcela útil. Se tomará medidas con la ayuda de una wincha desde la superficie del suelo hasta la parte superior de la planta (longitud de la hoja más grande).

### **B. Peso total de la Planta (Kg)**

La evaluación se realizó pesando 10 plantas elegidas al azar, utilizando una balanza gramera de la cual se saco un promedio que nos servirá como base para determinar el peso total de planta/tratamiento y repetición.

### **C. Peso del Follaje (Kg.)**

La evaluación se realizó pesando el follaje y siguiendo el mismo procedimiento del parámetro (B)

### **D. Peso de Raíces (Kg.)**

La evaluación se realizó pesando la planta completa, se procedió al corte de las raíces, se peso el follaje, y la diferencia era el peso de las raíces.

## CAPITULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 MARCO TEÓRICO

##### 3.1.1 Generalidades

**BARRIOS (2001)**; En la Molina, evaluó diferentes concentraciones de Biol aplicado al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris*) obteniendo los mejores resultados con concentraciones de 100% aplicados al follaje (17.87 Tm/Ha) y al suelo (17.97 Tm/Ha).

**CHUJUTALLI (2009)**, Manifiesta que el rendimiento máximo obtenido en *Brassica oleraceae* L. var. Tropical Delight "Repollo" fue en el T1 (Biol con una frecuencia de 3 días) con 40, 400 kg/Ha y un mínimo que fue el T0 (sin aplicación) con 32,000 Kg/Ha.

**GLORIA S.A (1987)**, Menciona que en trabajos realizados con diluciones de Biol al 50%, aplicados al follaje a los 30 y 60 días después de la siembra, se obtuvo un incremento de 17.4% en cebolla, 22% en pepinillo, 8% en lechuga y 18% en tomate.

**LAMPKIN (1998)**, Menciona que el Biol es cada vez mas utilizado en labores agrícolas como tratamiento a la semilla antes de la siembra, al suelo y al follaje aunque en formulaciones y concentraciones variables. Por eso uno de los mayores dificultades encontradas en su utilización, es la concentración y forma de aplicación (foliar o al suelo), la que difiere mucho de acuerdo al cultivo, los

materiales utilizadas en la elaboración del Biol y el tiempo de fermentación entre otros.

**PROMPERU (2008)**, Menciona que la agricultura orgánica es una actividad en pleno crecimiento en todo el mundo; en el Perú en la exportación de productos orgánicos generó mas de 160 millones de dólares en el año 2007, involucrando a mas de 100,000 familias en esta actividad.

**SUQUILANDA (1995)**, recomienda aplicaciones de Biol al follaje en diluciones que van de 25 a 75% con un promedio de 3-5 aplicaciones durante todo el cultivo y principalmente en las etapas críticas de este; para aplicaciones al suelo se recomienda que en el riego por cada 100 litros de agua se agregue 1 litro de Biol.

#### COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA GALLINAZA

DETERMINACION	GRADO DE RIQUEZA
C.E.	22.00 mmh/cm
PH 1:5	6.00
Materia Orgánica	12.75 %
Nitrógeno	0.83 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.51 %
K <sub>2</sub> O	0.53 %

Fuente: MEZA (1996), por ser el mismo material. Análisis efectuado en la Universidad Nacional Agraria La Molina – Lima.



### 3.1.2 Cultivo en estudio

#### A. Origen del cultivo

El origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola L.*, que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. **Mallar (1978)**, siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas.

También fue conocida y cultivada por los antiguos persas, griegos y romanos, que incluso desarrollaron la técnica del blanqueamiento. Desde el mediterráneo su cultivo se expandió rápidamente por Europa y fue introducida en América por los primeros colonizadores en el año 1494 y su cultivo se difundió aceleradamente.

La lechuga es una hortaliza que se consume en fresco, principalmente en ensaladas o como ingrediente en la preparación de hamburguesas o emparedados en la comida rápida.

Su contenido de agua es alto, además posee un bajo valor energético, por lo que puede utilizarse en las dietas hipocalóricas o para disminuir de peso.

#### B. Morfología y taxonomía de la lechuga

- **Familia:** De las Compuestas
- **Especie:** *Lactuca Sativa*
- **Planta:** Es una planta anual

- **Raíz:** No llega nunca a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.
- **Tallo:** cuando la lechuga está madura, es cuando emite el tallo floral, que se ramifica
- **Hoja:** Están colocadas en roseta, desplegadas al principio.
- **Flor:** Son autógamas.
- **Semilla:** En algunas variedades tienen un periodo de latencia después de su recolección que es inducida por temperaturas altas.

### **C. Necesidades de la planta.**

Este cultivo soporta mejor las temperaturas elevadas que las bajas. Como temperatura máxima tendría los 30° C y como mínima puede soportar temperaturas de hasta -6°C

La humedad relativa conveniente para la lechuga es de 60 al 80 %

Los suelos preferibles por la lechuga son los ligeros, arenoso-limoso, con buen drenaje.

El pH óptimo se sitúa entre 6,7 y 7,4. **SÁNCHEZ (2004)**

### **D. Variedades**

- Batavia
- White Boston
- Great Lakes
- Dark Green
- White Cross.

## **E. Labores culturales**

### **a. Fertilización**

24 hora antes de sembrar (trasplante), adicionar 500gr/10m<sup>2</sup> de N-P-K y luego nivelar y sembrar.

Si no es aplicado 24 horas antes del trasplante, puede ser aplicado la misma cantidad recomendada, 15 días después del trasplante.

### **BABILONIA (1994)**

### **b. Siembra**

Directa: Utilizando 2 g de semilla/cama de 10 m<sup>2</sup> en la modalidad de golpes.

Indirecta: en semillero, utilizando 3 g de semilla/m<sup>2</sup> en modalidad de voleo y surco corrido. Para el trasplante a campo definitivo, se utiliza un distanciamiento de siembra de 0.25 m entre planta y 0.30 m entre hileras.

### **c. Riego**

Deben ser abundantes y frecuentes

### **d. Control de malezas**

Se realizara en forma manual, a partir de los 8 días de la siembra

### **e. Plagas y enfermedades**

#### **Plagas:**

- **Coleópteros del genero diabrotica**
- **Control:** Espolvorear con sevin al 85%

- **Gusanos medidores del genero phitometra**
- **Control:** Dipterex 80 PS en dosis de 0.25% ó 3 cucharadas por bomba de 3 litros
- **Gusano de tierra del genero Noctuidae**
- **Control:** Espolvoreo de Lorsban al 25% aplicados entre hileras de planta cada 7 días.
- **Perrito de Dios o Grillo Topo**
- **Control:** espolvoreo de lorsban al 25% en la superficie del suelo

**Enfermedades:**

- **Mildiu**, enfermedad producida por el hongo *Bremia lactucae*, los síntomas se presentan en la cara superior de las hojas, numerosas manchas pálidas y amarillentas, luego pardas rojizas.
- **Control:** pulverizaciones de fungicidas a base de zineb o maneb en concentraciones que van de 0.25 a 0.3%
- **Esclerotiniosis, hongo Sclerotinia Sclerontiorum**, origina pudrición suave de las hojas
- **Control:** pulverizaciones de fungicidas a base de zineb 0.25%
- **Pudrición de yemas**, producido por el hongo *Botritis cinérea*, comienza con la pudrición de la yema terminal.
- **Control:** aspersiones de cupravit en dosis de 0.3% en forma semanal. **BABILONIA (1994)**

**F. Cosecha**

La cosecha se realiza desde los 50 hasta los 60 días a partir del cual empieza a aparecer el eje floral y por consiguiente pierden el sabor. **BABILONIA (1994).**

### **G. Fenología de la variedad estudiada – Great lakes 659**

También conocida como Grandes Lagos 659, es una planta que tiene un aspecto arropollado y rizado de color verde. La forma de la cabeza es grande y redonda y llega hasta 0.30 kg de peso, es de color verde oscuro con una periferia dentada y plegada en forma de falda plisada de hojas ligeramente rígidas de alrededor de 25 a 30 cm de diámetro, presentan un período siembra a cosecha largo (más de 100 días). Es una variedad de mucha tradición en el mercado y de mucha aceptación.

#### **3.1.3 Abono líquido foliar Utilizado**

##### **BIOL**

Los abonos líquidos, también conocidos como bioles, biofertilizantes o biopreparados se obtienen por fermentación anaeróbica de materiales orgánicos como estiércoles, plantas verdes, frutos, etc. Diferentes microorganismos se encargan de transformar estos materiales orgánicos en sustancias húmicas, vitaminas, ácidos y minerales complejos, indispensables para el metabolismo y nutrición de las plantas. **Restrepo (1998)**

El Biol, se obtiene como un residuo de la producción del biogás en un biodigestor y consiste en una solución acuosa diluida, que se usa como abono foliar **Guerrero (1993)**.

Los abonos orgánicos provienen directa o indirectamente de fuentes de origen animal o vegetal y son una importante fuente de nutrientes, materia orgánica, sustancias húmicas, reguladores de crecimiento y diferentes compuestos de naturaleza enzimática y proteica, las cuales influyen sobre el rendimiento de los cultivos y mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Entre los abonos orgánicos mas conocidos se encuentran el estiércol, guano de islas, abonos verdes, rastrojos de cultivos, compost, humus de lombriz, aguas residuales, materias fecales, abonos líquidos como el Biol y purín. **Guerrero (1993).**

Las sustancias húmicas que ingresan a la planta durante los primeros estadios de desarrollo, son una fuente de polifenoles, los cuales funcionan como catalizadores respiratorios, lo que da como resultado un incremento en la actividad de la planta; los sistemas enzimáticos son intensificados, la división celular es acelerada, los sistemas radicales alcanzan mayor desarrollo y finalmente la producción de materia seca se incrementa. **Delgado (2003).**

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL

- **ABONO FOLIAR:** El abono foliar es aquel cuyo producto se aplica directamente sobre las hojas y tallos y generalmente puede aplicarse a cualquier tipo de planta. Es muy bueno porque ayuda a intensificar el verdor de las hojas y revigorizar notablemente las que están en floración. Vienen preparados para poder pulverizarlos fácilmente, lo cual debes hacer a unos 30 ó 40 centímetros de distancia de las horas **Guerrero (1993),**
- **ABONO ORGÁNICO:** Los abonos orgánicos son sustancias fertilizantes procedentes de residuos humanos, animales o vegetales que aportan a las plantas elementos nutrientes indispensables para su desarrollo mejorando la fertilidad del suelo. **Fernández (2007).**
- **CICLO VEGETATIVO:** Es la secuencia de cambios en un organismo vegetal desde su germinación hasta la producción del fruto. **FERNANDEZ (2007).**



1031

- **CULTIVOS DE DÍAS CORTOS:** Este tipo de cultivos florece cuando la duración de la noche es mayor. No pueden florecer con días largos o si se expone la planta a una luz artificial durante varios minutos en medio de la noche, requieren un periodo ininterrumpido de oscuridad antes de que el desarrollo floral pueda comenzar. La luz natural nocturna, como la luz de la luna o los rayos no tienen suficiente intensidad o duración para interrumpir la floración. **Guerrero (1993),**
  
- **FOTOPERIODISMO:** Es el conjunto de procesos de las especies vegetales mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar. **Gilbert, S. F. (2006).**
  
- **CULTIVOS ANUALES:** Son aquellos que su vida vegetativa y su ciclo de reproducción, único o múltiple, ya sea continuo o discontinuo, es menor o máximo, igual a un año. **Guerrero (1993),**
  
- **CULTIVOS BIANUALES:** Las plantas bianuales requieren dos estaciones de crecimiento en años consecutivos para desarrollar su ciclo. Durante el primer año del ciclo, las plantas bianuales producen básicamente follaje. Al año siguiente florece y produce semillas, la mayoría de veces en primavera. Al contrario de lo que indica su nombre, no es que vivan tan solo dos años, sino que necesitan dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo. **Lampkin (1998).**

- **CULTIVOS PERENNES:** son aquellas que viven durante varias temporadas. Todas ellas presentan una serie de recursos que les permiten sobrevivir con mucha facilidad durante años. **Aillapán (1997).**
  
- **MATERIA ORGANICA:** Se denomina materia orgánica o “humus” a los restos vegetales o animales que se encuentran en descomposición en el suelo y que por la acción de microorganismos se transforman en material de abono. **Guerrero (1993).**
  
- **FERTILIDAD:** Es la aptitud de un suelo para asegurar a la planta unas buenas condiciones de desarrollo y el suministro adecuado de agua y elementos nutritivos, conducente todo ello a la obtención de buenas cosechas. La fertilidad del suelo es la resultante de numerosos componentes físicos, químicos y biológicos, que por una parte depende del medio (suelo, clima) y, por otra, de la actividad humana (laboreo, riego, abonado, etc.). **FAO (2004).**
  
- **PERIODO VEGETATIVO.-** Período de tiempo en el que se realiza, a lo largo del año, el crecimiento y la reproducción de una planta. **Lampkin (1998).**
  
- **SEMILLERO.-** Es un sitio donde se siembran los vegetales o un lugar donde se guardan las semillas. Es un área de terreno preparado y acondicionado especialmente para colocar las semillas con la finalidad de producir su germinación con las mejores condiciones y cuidados, a objeto de que pueda crecer sin dificultad hasta que la planta esté lista para el trasplante. **FAO (2004).**



- **TEXTURA.-** La textura del suelo es la proporción en la que se encuentran distribuidas variadas partículas elementales que pueden conformar un sustrato. Según sea el tamaño, porosidad o absorción del agua en la partícula del suelo o sustrato, puede clasificarse en 3 grupos básicos que son: la arena, el limo y las arcillas. **FAO (2004)**
  
- **ESTRUCTURA.-** Se entiende la estructura de un suelo como la distribución o diferentes proporciones que presentan los distintos tamaños de las partículas sólidas que lo conforman. **Restrepo, J. (1996).**
  
- **ESCARDEO.-** El escardeo o arado del suelo es utilizada en la agricultura para preparar y remover el suelo antes de sembrar las semillas con la finalidad de brindar a las semillas las condiciones óptimas para su germinación. **Jeanglille (1990)**
  
- **DESAHÍJE.-** El deshije consiste en quitarle a la planta sus hijos o yemas laterales para que ella pueda desarrollarse mejor, ya que estos le roban a la planta madre, nutrientes, agua, aireación, luz, etcétera. Según el cultivo de que se trate, se hará el deshije, y se practicará no en cualquier momento, sino cuando sea necesario. **Jeanglille (1990).**
  
- **ABONAMIENTO DE FONDO.-** Un abonado de fondo es tener los nutrientes disponibles para el árbol en las capas profundas, ya que después de la plantación, las enmiendas o fertilizaciones que apliquemos solo podrán realizarse de forma superficial para no dañar las raíces que se encuentran en la parte superficial del suelo. **Fernandez (2007).**

- **HORTICULTURA.**- El nombre deriva del vocablo latino HORTUS, que significa huerta, y podemos definirla como el estudio de la empresa hortícola, y del marco social que le rodea, basándose en conocimientos científicos relacionados con la misma. **Fernandez (2007).**
  
- **DISTANCIAMIENTO.**- Viene hacer la distancia conveniente entre las plantas de un determinado cultivo. **Schopfeloher, (1963).**
  
- **HIBRIDO.**- Viene hacer el resultado de la combinación y/o apareamiento de 02 progenitores. **Calzada, (1970)**
  
- **GERMINACION.**- Primera etapa del desarrollo del embrión contenidos en la semilla. **Schopfeloher, (1963).**
  
- **ABONOS.**- Sustancias que se incorpora al suelo para incrementar o conservar la fertilidad, sus ingredientes más activos suelen ser el nitrógeno, potasio, ácido fosfórico, así como también calcio materias orgánicas. **García, (1980).**
  
- **VARIEDAD.**- Grupo taxonómico que comprende a los individuos de una especie que coinciden en uno o varios caracteres secundarios. **Calzada, (1970).**

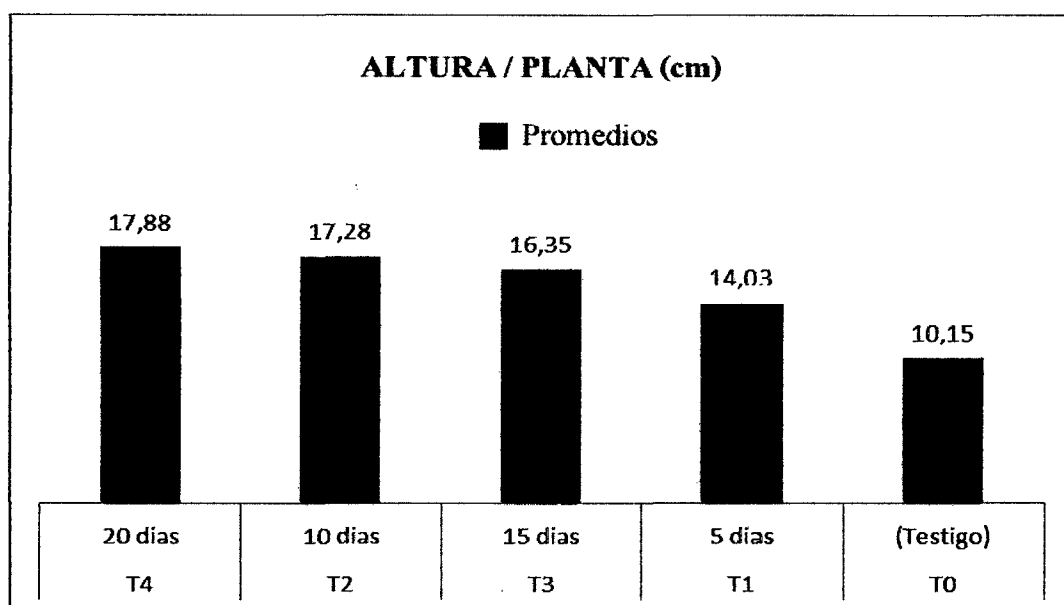
## CAPITULO IV

### ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 ALTURA DE PLANTA (Cm)

El grafico N° 01 nos muestra que en el tratamiento T4 altura/planta, en comparación con los demás tratamientos fue superior.

**GRAFICO N° 01: ALTURA DE LA PLANTA (cm)**



**Cuadro N° 01. Análisis de varianza de la altura de planta, evaluados al final del experimento.**

F. de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F (0.05)	F (0.01)
<b>BLOQUES</b>	3	6.29	2.10	0.89	3.49	5.95
<b>TRATAMIENTOS</b>	14	158.59	39.65	16.18**	3.26	3.41
<b>ERROR</b>	12	29.39	2.45			
<b>TOTAL</b>	19	194.27				

\*\*Altamente Significativa  
C.V = 10.37%

Según el cuadro N° 01, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 10.37% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 02

**Cuadro N° 02. Prueba de Duncan de la altura de planta**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIOS (cm)	SIGNIFICACION *
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Aplicación de Biol cada 20 días	17.88	a
2	T2	Aplicación de Biol cada 10 días	17.28	a b
3	T3	Aplicación de Biol cada 15 días	16.35	b
4	T1	Aplicación de Biol cada 5 días	14.03	c
5	T0	Sin aplicación de Biol (testigo)	10.15	d

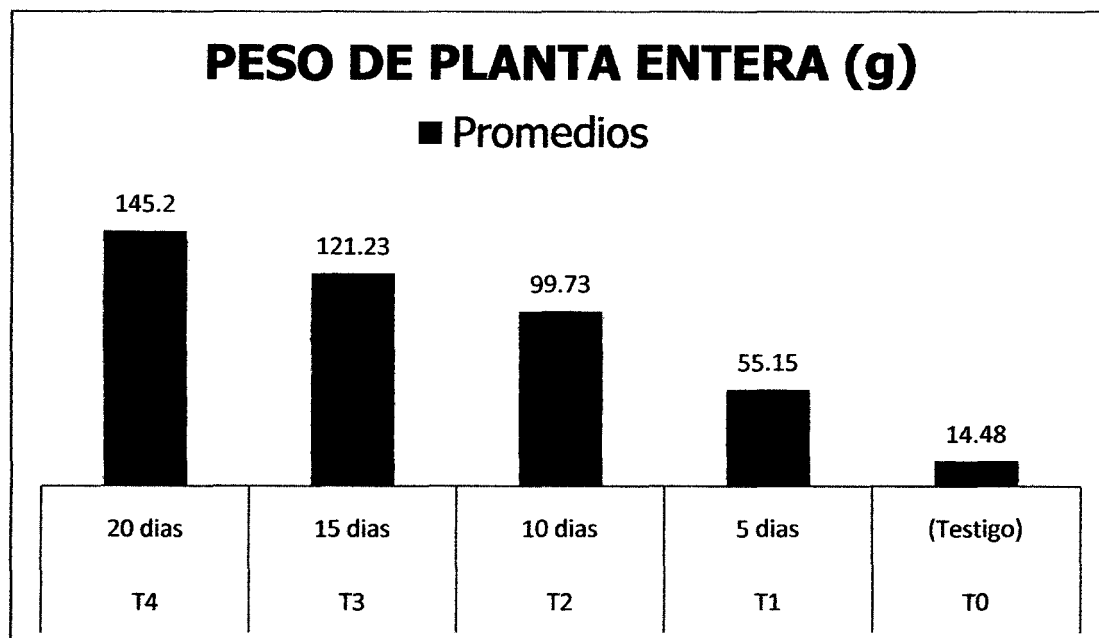
\* Promedios con letras igual es no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 02, se observa que el T4 (aplicación de Biol cada 20 días) y T2 (aplicación de Biol cada 10 días), con promedios de 17.88 y 17.28 cm, tuvieron el mayor promedio de altura / planta, siendo estadísticamente iguales y superando a los demás tratamientos.

#### 4.2 PESO DE LA PLANTA ENTERA (g)

En el grafico N° 02 nos muestra que en el tratamiento T4 peso de planta entera, en comparación con los demás tratamientos fue superior.

GRAFICO N° 02: Peso de la planta entera (g)



Cuadro N° 03. Análisis de varianza del peso de planta entera (g.), evaluados al final del experimento.

F. de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F (0.05)	F(0.01)
<b>BLOQUES</b>	3	1,208.13	402.71	0.82	3.49	5.95
<b>TRATAMIENTOS</b>	14	44,006.07	11,001.52	22.53**	3.26	3.41
<b>ERROR</b>	12	5,858.50	488.21			
<b>TOTAL</b>	19	51,072.70				

\*\* Altamente Significativa.  
C.V. = 25.35 %

Según el cuadro N° 03, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 25.35% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 04

**Cuadro N° 04. Prueba de Duncan del peso de plantas enteras (g)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIOS (g.)	SIGNIFICACION *
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Aplicación de Biol cada 20 días	145.20	a
2	T3	Aplicación de Biol cada 15 días	121.23	ab
3	T2	Aplicación de Biol cada 10 días	99.73	b
4	T1	Aplicación de Biol cada 5 días	55.15	c
5	T0	Sin aplicación de Biol (testigo)	14.48	d

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

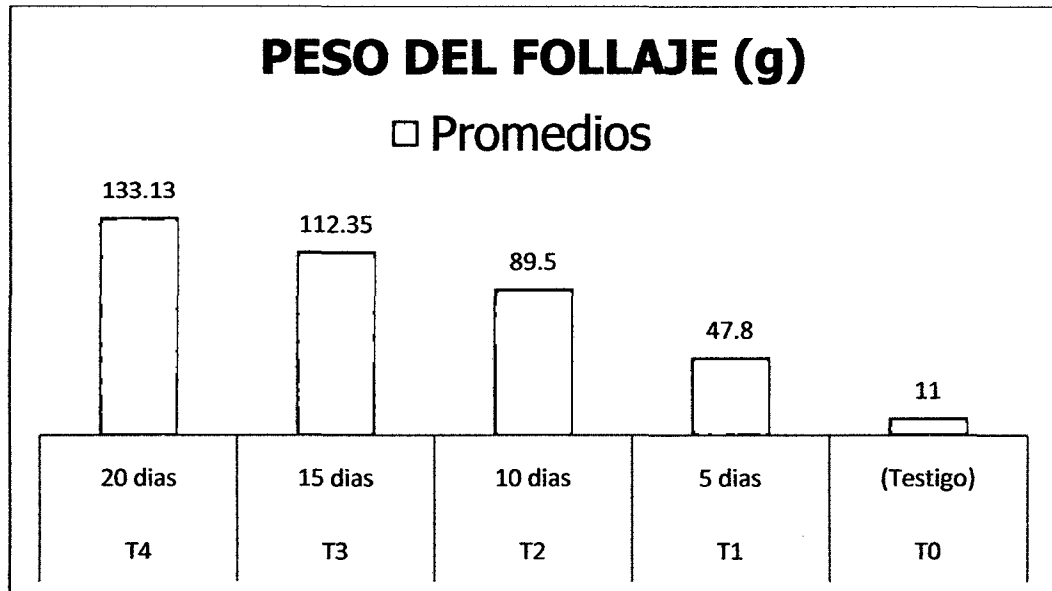
**Según el cuadro N° 04**, se observa que existen dos grupos homogéneos en los promedios de los tratamientos evaluados, siendo estadísticamente homogéneas.

Siendo T4 (aplicación de Biol cada 20 días) y T3 (aplicación de Biol cada 15 días) con promedios de 145.20 y 121.23 g/ planta entera que ocuparon el primer y segundo lugar en el orden de mérito, superando a los demás tratamientos, nos indica que solo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.

#### **4.3 PESO DE FOLLAJE (g)**

En el grafico N° 03 nos muestra que en el tratamiento T4 peso de follaje, en comparación con los demás tratamientos fue superior.

GRAFICO N° 03: peso del follaje (g)



Cuadro N° 05, Análisis de varianza del peso de follaje (g.), evaluados al final del experimento.

F. de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F(0.05)	F(0.01)
BLOQUES	3	1,308.33	436.11	0.97	3.49	5.95
TRATAMIENTOS	4	38,996.51	9,749.13	21.69**	3.26	3.41
ERROR	12	5,392.87	449.41			
TOTAL	19	45,697.71				

\*\* Altamente significativa  
C.V. = 26.92 %

Según el cuadro N° 05, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 26.92 % que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 06

**Cuadro N° 06. Prueba de Duncan del peso de Follaje (g)**

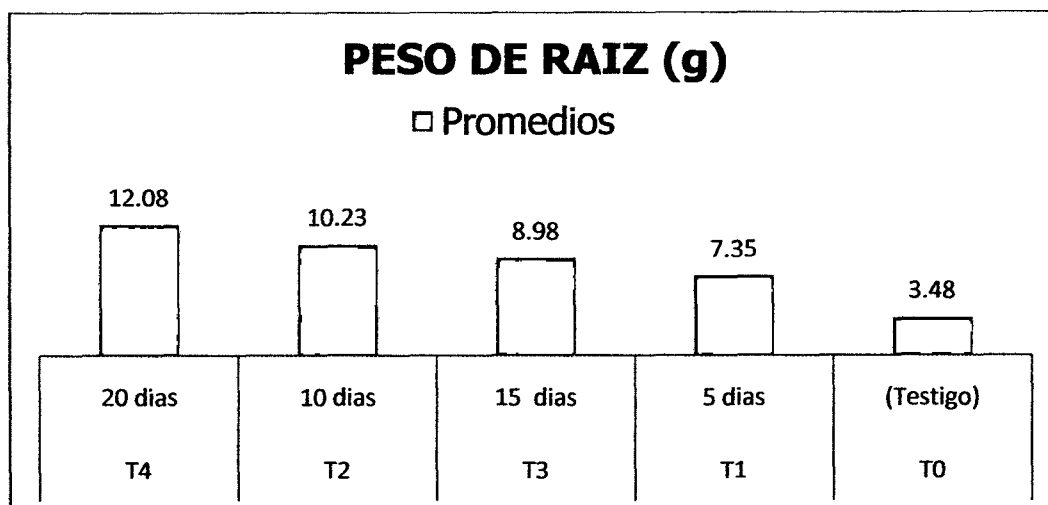
O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIOS (g/ Planta)	SIGNIFICACION *
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Aplicación de Biol cada 20 días	133.13	a
2	T3	Aplicación de Biol cada 15 días	112.35	a
3	T2	Aplicación de Biol cada 10 días	89.50	b
4	T1	Aplicación de Biol cada 5 días	47.80	c
5	T0	Sin aplicación de Biol (testigo)	11.00	d

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

Según el cuadro N° 06, se observa que el T4 (aplicación de Biol cada 20 días) y T3 (aplicación de Biol cada 15 días) con promedios de 133.13 y 112.35 gr/ Follaje respectivamente ocuparon el primer y segundo lugar en el orden de mérito, resultando los dos tratamientos de importancia para el presente trabajo.

#### 4.4 PESO DE RAICES (g)

En el grafico N° 04 nos muestra que en el tratamiento T4 peso de raíz, en comparación con los demás tratamientos fue superior

**GRAFICO N° 04: peso de raiz (g)**



**Cuadro N° 07, Análisis de varianza del peso del Peso de Raíces (g.), evaluados al final del experimento.**

F. de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F(0.05)	F(0.01)
<b>BLOQUES</b>	3	17.45	5.82	2.24	3.49	5.95
<b>TRATAMIENTOS</b>	4	170.09	42.52	16.35**	3.26	3.41
<b>ERROR</b>	12	31.25	2.60			
<b>TOTAL</b>	19	218.79				

\*\* Altamente significativa  
C.V. = 19.12 %

**Según el cuadro N° 07**, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 19.12% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 08.

**Cuadro N° 08, Prueba de Duncan del Peso de Raíces (g)**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIOS (g.)	SIGNIFICACION *
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Aplicación de Biol cada 20 días	12.08	a
2	T2	Aplicación de Biol cada 10 días	10.23	a b
3	T3	Aplicación de Biol cada 15 días	8.98	b c
4	T1	Aplicación de Biol cada 5 días	7.35	c
5	T0	Sin aplicación de Biol (testigo)	3.48	d

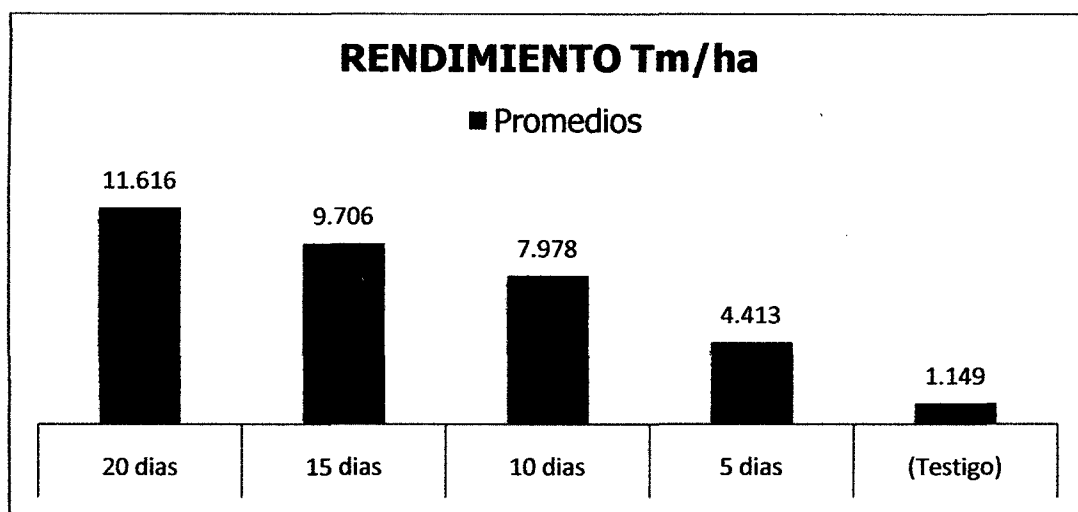
\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

**Según el cuadro N° 08**, se observa que el T4 (aplicación de Biol cada 20 días) y T2 (aplicación de Biol cada 10 días) con promedios de 12.08 y 10.23 g. De raíz/planta son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin aplicación de Biol testigo) con promedio de 3.48 g. De raíz / planta ocupó el último lugar

#### 4.5 RENDIMIENTO Tm/ha

En el gráfico N° 05 nos muestra que en el tratamiento T4 rendimiento Tm/ha, en comparación con los demás tratamientos fue superior.

**GRAFICO N° 05: Rendimiento Tm/ha**



**Cuadro N° 09, Análisis de varianza del rendimiento Tm/ha, evaluados al final del experimento.**

F. de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F(0.05)	F(0.01)
<b>BLOQUES</b>	3	7.79	2.60	0.83	3.49	5.95
<b>TRATAMIENTOS</b>	4	282.03	70.51	22.59**	3.26	3.41
<b>ERROR</b>	12	37.46	3.12			
<b>TOTAL</b>	19	327.28				

\*\* Altamente significativa  
C.V. = 25.39 %

Según el cuadro N° 09, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 25.39% que indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 10.

**Cuadro N° 10, Prueba de Duncan del Rendimiento Tm/ha**

O.M	TRATAMIENTOS		PROMEDIOS (Tm/ha.)	SIGNIFICACION *
	CLAVE	DESCRIPCION		
1	T4	Aplicación de Biol cada 20 días	11.616	a
2	T3	Aplicación de Biol cada 15 días	9.706	b
3	T2	Aplicación de Biol cada 10 días	7.978	b
4	T1	Aplicación de Biol cada 5 días	4.413	c
5	T0	Sin aplicación de Biol (testigo)	1.149	d

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.

**Según el cuadro N° 10**, se observa que el T4 (aplicación de Biol cada 20 días) con promedio de 11.616 Tm/Ha ocupó el primer lugar en el orden de mérito, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos, donde T0 (sin aplicación de Biol-testigo) con promedio de 1.149 Tm/Ha ocupó el último lugar. Nos indica que solo el T4 resulta de importancia para el presente trabajo.

**CUADRO N° 11: Análisis Económico de los Tratamientos**

Labores Culturales	TRATAMIENTOS									
	T0		T1		T2		T3		T4	
Actividades	N° Jor	Costo (S/)	N° Jor	Costo (S/)	N° Jor	Costo (S/)	N° Jor	Costo (S/)	N° Jor	Costo (S/)
Prep. de Terreno /ha	30	600.00	30	600.00	30	600.00	30	600.00	30	600.00
Cosecha	12	240.00	12	240.00	12	240.00	12	240.00	12	240.00
Control fitosanitario Insecticidas	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
Siembra	10	200.00	10	200.00	10	200.00	10	200.00	10	200.00
Aplicación abono Foliar	0	0	10	200.00	5	100.00	4	80.00	3	60.00
Deshierbo	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00	6	120.00
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>1280.00</b>	<b>74</b>	<b>1480.00</b>	<b>69</b>	<b>1380.00</b>	<b>68</b>	<b>1360.00</b>	<b>67</b>	<b>1340.00</b>

**Costo /jornal = S/ 20.00**

**COSTO INSUMOS**

Gallinaza= 2.00/ saco de 50 Kg. c/u

Semilla= 0.50/gramo

Biol= S/ 0.80/litro

		TRATAMIENTOS									
		T0		T1		T2		T3		T4	
CONSUMOS Y SERVICIOS		Cant.	Costo (S/)	Cant.	Costo (S/)	Cant.	Costo (S/)	Cant.	Costo (S/)	Cant.	Costo (S/)
Abono (gallina postura) sacco/ 50 Kg	Y	60	120.00	60	120.00	60	120.00	60	120.00	60	120.00
Semilla (g)		240.00	120.00	240.00	120.00	240.00	120.00	240.00	120.00	240.00	120.00
Biol (Lt)		-	-	600	480.00	300	240.00	240.00	192.00	180.00	144.00
<b>TOTAL</b>		<b>300</b>	<b>240.00</b>	<b>900.00</b>	<b>720.00</b>	<b>600.00</b>	<b>480.00</b>	<b>540.00</b>	<b>432.00</b>	<b>480.00</b>	<b>384.00</b>

COSTOS FINANCIEROS											
INETRES 10%		-	152	-	220	-	186	-	179.2	-	172.4

		RENTABILIDAD DE LOS TRATAMIENTOS (SOLES)				
		TRATAMIENTOS				
		T0	T1	T2	T3	T4
TOTAL VENTA		2,872.50	11,032.50	19,945.00	24,265.00	29,040.00
TOTAL COSTO DE PRODUCCION		1,672.00	2,420.00	2,046.00	1,971.20	18,96.40
UTILIDAD		1,200.50	8,612.50	17,899.00	22,293.80	27,143.60
ORDEN MERITO		5	4	3	2	1

Precio /Kg. Lechuga = S/ 2.5.

El mayor mérito económico (utilidad) por tratamiento corresponde al T4 (Aplicación de biol cada 20 días) con S/ 27,143.60; mostrando una mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos seguidos de T3, T2, T1 Y T0 con valores de S/ 22,293.80, 17,899.00, 8,612.50 y 1200.50 respectivamente.

## V. DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación y según el análisis de varianza nos muestra que hay alta significación estadística para tratamientos. Asimismo en lo que respecta a las variables en estudio Altura De Planta, Peso de Planta Entera, Peso de Follaje, Peso de Raíces y Rendimiento Tm/Ha, con promedios según la prueba de Duncan de 17.88 cm, 145.20 g, 133.13 g, 12.08 g, Y 11.616 Tm/Ha respectivamente, el T4 (aplicación de Biol cada 20 días), tuvo el mejor resultado, con incrementos adecuados en los promedios, tanto en las características agronómicas como el rendimiento conforme se fue incrementando el intervalo de aplicación del Biol estimulante. Estos resultados se atribuyen probablemente a lo manifestado por TISDALE y NELSON (1991) que por las condiciones climáticas del trópico el efecto de las aplicaciones foliares en hortalizas de hoja es mínimo durante los primeros días de la fase de adaptación del cultivo, debido a que el metabolismo vegetal es deficiente y son tomadas únicamente como complemento para la nutrición vegetal en condiciones óptimas de crecimiento del cultivo.

Estos resultados se atribuyen probablemente a que la planta a un cierto nivel de abonamiento foliar cumple con sus requerimientos nutritivos para poder desarrollarse y producir.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio permitieron establecer las siguientes conclusiones:

#### 6.1 CONCLUSIONES

1. El mejor resultado en lo que respecta a las variables altura de Planta, Peso de Planta Entera, peso de Follaje, Peso de Raíces se obtuvo con el T4 (aplicación de Biol cada 20 días) con promedios de 17.88 cm, 142.15 g, 130.08 g, 12.08 g, respectivamente.
2. El mayor rendimiento se obtuvo con T4 (aplicación de Biol cada 20 días) con 11.372 Tm/Ha
3. T4 (aplicación de biol cada 20 días), fue el tratamiento con mayor mérito económico de S/ 27,143.60; mostrando una mejor rentabilidad con respecto a los demás tratamientos.

#### 6.2 RECOMENDACIONES

1. Utilizar el T4 (con una frecuencia de 20 días de aplicación de Biol) para mejorar las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de lechuga (*Láctica sativa* L.), debido a que tiene el mejor mérito económico.
2. Seguir investigando las posibilidades del uso del Biol como biofertilizante en otros cultivos.
3. Evaluar diferentes dosis del Biol en otras especies de hortalizas.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AILLAPÁN, C. E. (1997).** *Evaluación de sustratos para la elaboración industrial de plantines hortícolas. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad de Chile. Escuela de Agronomía. Santiago, Chile. 70 pp.*
- BABILONIA, R. A. Y REATEGUI, Z. J. (1993).** *Manual teórico práctico para el cultivo de hortalizas en trópico húmedo. Vol. I. 135 pp.*
- BARRIOS, F. (2001).** *Efectos de concentraciones de biol al suelo y foliarmente en el cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris L), tesis para optar el título de ingeniero Agrónomo UNALM, Lima-Perú*
- CHUJUTALLI, M.C. (2009).** *Frecuencia de Aplicación de Biol y su efecto en el rendimiento de Brassica oleracea L. "repollo", Var. Delight en Zungarococha - Iquitos. Tesis, Ing. Agrónomo, UNAP. Iquitos- Perú. 100 pp.*
- DELGADO, J. (2003).** *Efecto de Fertilización foliar en el cultivo de pepinillo para encurtido (Cucumis sativus L.), cv. BLITZ. Tesis para optar el título de: Ingeniero Agrónomo. UNALM, Lima-Perú.*
- FERNANDEZ, B. N. (2007).** *Cultivos de Hortalizas. Buenos Aires - Argentina: LEX - 25 pp.*
- GLORIA, S.A. (1987).** *El Bioabono y sus propiedades. Arequipa- Perú.*
- GUERRERO, J. (1993)** *Abonos Orgánicos: Tecnología para el Manejo Ecológico de Suelos: Ed. RAAA, Lima-Perú.*
- GIACONI, V. Y ESCAFF, M. (1988).** *Cultivos de Hortalizas. Santiago, Chile. : Editorial Universitaria. Décimatercera Edición. 337 pp.*

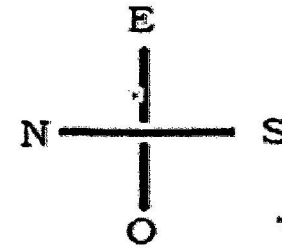


- JEANGLILLE, P. (1990).** *Sustratos para la agricultura en regiones tropicales y subtropicales. Manual técnico. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Pág. 18 - 26.*
- LAMPKIN, N. (1998).** *Agricultura ecológica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.*
- PROMPERU (2008).** *Perú: Mapa de exportación de productos Orgánicos en el año 2007. Ministerio de Industria y Turismo. Lima-Perú.*
- RESTREPO, J. (1998).** *La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados. SIMAS. Nicaragua.*
- RESTREPO, J. (1996).** *Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de centroamérica y Brasil. OIT, PSST - AcyP; CEDECE. 51 pp.*
- RODRIGUEZ, M. Y PANIAGUA, G. (1994).** *Horticultura orgánica. Una Guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruíz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José Costa Rica, Serie N 1, vol. 2. 7 pp.*
- SUQUILANDA, M. (1995).** *El Biol fitoestimulante organico. Ed. Fundagro, Ecuador.*

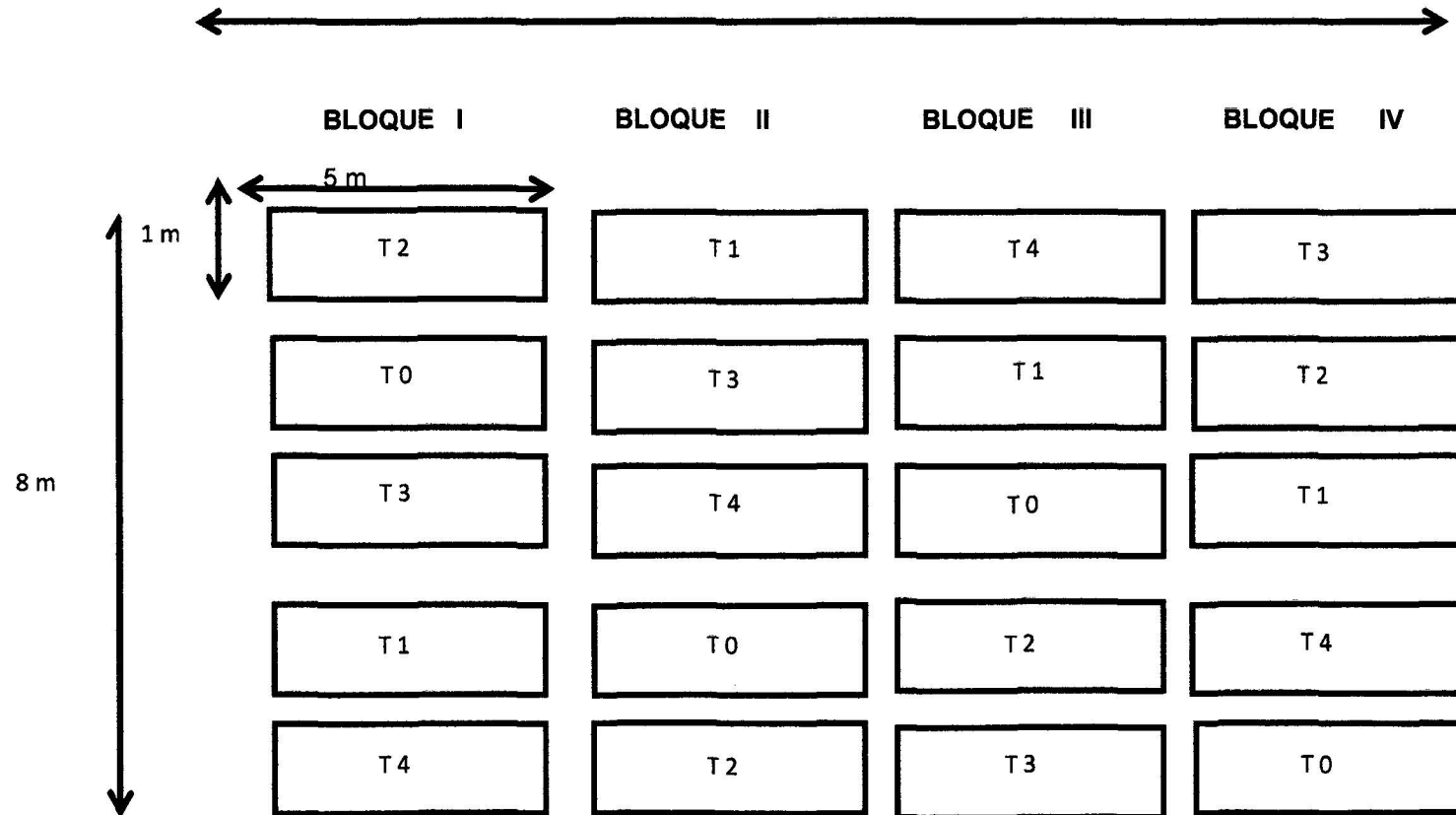
**ANEXO**

ANEXO Nº 01

CROQUIS DEL EXPERIMENTO



25 m



## ANEXO N° 02

CUADRO N° 11 DATOS ORIGINALES DE ALTURA DE PLANTA (Cm)

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	0	1	2	3	4	□ X	X
I	9.80	12.00	16.90	16.80	20.30	75.80	15.16
II	12.20	14.80	18.80	18.80	16.80	79.40	15.88
III	8.80	13.80	17.60	16.60	19.20	76.00	15.20
IV	9.80	15.50	15.80	15.20	15.20	71.50	14.30
□ X	40.60	56.10	69.10	65.40	71.50	302.70	
X	10.15	14.03	17.28	16.35	17.88		

## ANEXO N° 03

CUADRO N° 12 DATOS ORIGINALES DE PESO DE RAIZ (g)

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	0	1	2	3	4	□ X	X
I	2.30	9.70	12.30	9.30	15.10	48.70	9.74
II	4.20	6.00	11.40	9.40	13.20	44.20	8.84
III	4.40	5.60	8.70	7.40	10.80	36.90	7.38
IV	3.00	8.10	8.50	9.80	9.20	38.60	7.72
□ X	13.90	29.40	40.90	35.90	48.30	168.40	
X	3.48	7.35	10.23	8.98	12.08		

## ANEXO N° 04

CUADRO N° 13. DATOS ORIGINALES DE PESO DE PLANTA ENTERA (g)

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	0	1	2	3	4	□ X	X
I	9.80	45.80	86.50	102.00	145.00	389.10	77.82
II	21.20	40.90	120.20	142.00	164.80	489.10	97.82
III	16.20	62.40	110.30	94.50	171.60	455.00	91.00
IV	10.70	71.50	81.90	146.80	99.40	410.30	82.06
□ X	57.90	220.60	398.90	485.30	580.80	1743.5	
X	14.48	55.15	99.73	121.33	145.20		

## ANEXO N° 05

CUADRO N° 14. DATOS ORIGINALES DE PESO DE FOLLAJE (g)

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	0	1	2	3	4	□ X	x
I	7.5	36.10	74.20	92.7	129.90	340.40	68.08
II	17.00	34.90	108.80	132.60	151.60	444.90	88.98
III	11.80	56.80	101.60	87.10	160.80	418.10	83.62
IV	7.70	63.40	73.40	137.00	90.20	371.70	74.34
□ X	44.00	191.20	358.00	449.40	532.50	1575.10	
X	11.00	47.80	89.50	112.35	133.13		

## ANEXO Nº 06

CUADRO Nº 15. DATOS ORIGINALES DE RENDIMIENTO Tn/Ha (g)

BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	0	1	2	3	4	□ □X	X
I	0.748	3.664	6.920	8.160	11.600	31.092	6.218
II	1.696	3.276	9.616	11.360	13.184	39.132	7.826
III	1.296	4.992	8.824	7.560	13.728	36.400	7.280
IV	0.856	5.720	6.552	11.744	7.952	32.824	6.565
□ X	4.596	17.652	31.912	38.824	46.464	139.448	
X	1.149	4.413	7.978	9.706	11.616		

## ANEXO Nº 07

DATOS CLIMATOLÓGICOS CORRESPONDIENTES AL PERÍODO DEL EXPERIMENTO

	T. MAX.	T. MIN.	T. MED.	HUMEDAD	PP.
DICIEMBRE (2012)	32.3	21.5	26.6	86.0	187.20
ENERO (2013)	30.2	20.0	27.8	79.6	213.34
FEBRERO (2013)	31.2	20.4	25.9	85.2	157.5
MARZO (2013)	30.0	21.2	26.4	87.7	167.5
TOTAL	123.7	83.1	106.7	338.5	725.54
PROMEDIO	30.9	20.7	26.6	84.6	181.3

FUENTE: DATOS PROPORCIONADOS DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (SENAMHI) - YURIMAGUAS.

## ANEXO N° 08

## PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE BIOL

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD EN Kg	COSTO UNITARIO (S/)	TOTAL
Estiércol de porcino fresco	Kg	30	0.05	1.5
Estiércol de vacuno fresco	kg	20	0.05	1
Estiércol de gallina de postura	kg	10	0.10	1
Estiércol de cuy	Kg	10	0.10	1
Ceniza	kg	2	0.05	0.1
Azúcar rubia	kg	6	2.00	12.00
Kudzu picado	kg	5	0.3	1.5
Ortiga molida	kg	1	0.4	0.4
Leche de vaca	Litros	5	2.50	12.5
Pescado fresco o salado	kg	5	2.00	10.00
Levadura de cerveza	kg	0.5	0.2	0.1
Ají rocoto	kg	0.5	0.3	0.15
Orina de Humano	Litros	5	0	0
<b>Costo total</b>		100		28.75
				0.28

## ANEXO Nº 09. ANALISIS DEL SUELO DEL AREA EXPERIMENTAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS

**SOLICITANTE: PAULO CESAR CHUGNAS PANDURO**

**SECTOR: Km 40**

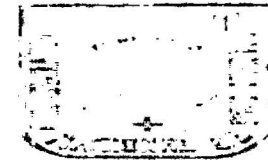
**CULTIVO: HORTALIZA - LECHUGA**

**FECHA DE MUESTREO:**

**PROVINCIA: YURIMAGUAS**

**FECHA DE REPORTE: 15/07/2013**

**CASERÍO: GRAU**



N° M	Análisis Físico				Elementos Disponibles						CIC	Análisis Químico meq/100g					
	Textura			Clase Textural	pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al+H
	% Arc	% Arc	% Lim														
7	68.8	6	25.2	Franco Arenoso	5.3	123	2.17	0.109	19	32.49	11.37	3.500	0.230	0.2600	0.083	6.40	7.300

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H
5.3	123	2.17	0.109	19	32.49	3.500	0.230	0.2600	6.40	7.300
Fuertemente ácido	No hay problema de sales	Medio	Normal	Alto	Bajo	Muy Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Alto

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO DE BOUYOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SODIO:	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio 1N ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK
NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliaros de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos análisis.	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
Facultad de Ciencias Agrarias

Ing. Carlos Verde Girbau  
TÉCNICO DEL LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



## ANEXO Nº 10 ANALISIS DEL BIOL A UTILIZAR EN EL AREA EXPERIMENTAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA- DEPARTAMENTO DE SUELOS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES**



### ANÁLISIS DE ABONO ORGANICO FOLIAR: QUIMICO

Solicitante	: PAULO CÉSAR CHUGNAS PANDURO	Provincia	: ALTO AMAZONAS
Departamento	: LORETO	Fecha	: 10-11-2012
Distrito	: YURIMAGUAS		
Fact	: 14440		

#### VALORES EN PORCENTAJE

Características	Unidad	Cantidad
Conductividad eléctrica	ds/m	15.3
pH		8.2
Sólidos en suspensión	en (%)	2.36
Materia orgánica	(%)	0.54
Nitrógeno	(%)	1.43
Fósforo	(%)	0.21
Potasio	(%)	0.68
Calcio	(%)	0.02
Magnesio	(%)	0.05
Sodio	(%)	0.04

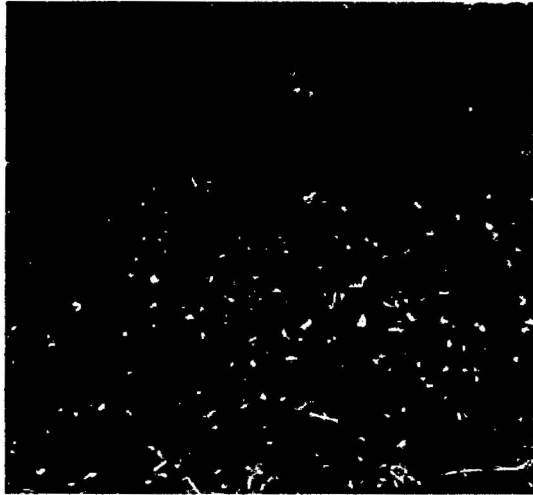
Características	Unidad	Cantidad
Conductividad eléctrica	ds/m	15.3
pH		8.2
Sólidos en suspensión	g/litro	23.6
Materia orgánica	g/litro	5.4
Nitrógeno	mg/litro	1 4347.2
Fósforo	mg/litro	2 122.6
Potasio	mg/litro	6 760.8
Calcio	mg/litro	230.5
Magnesio	mg/litro	536.4
Sodio	mg/litro	443.4



Ing. Breuilo La Torre Martínez  
 Jefe del Laboratorio

**ANEXO N° 11**

**LIMPIEZA DEL AREA**



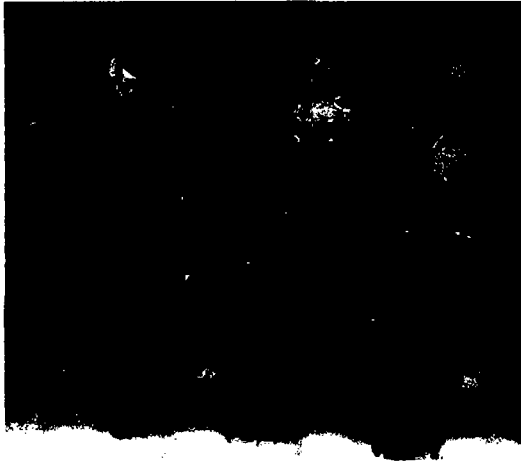
**PREPARACION DE LAS CAMAS**



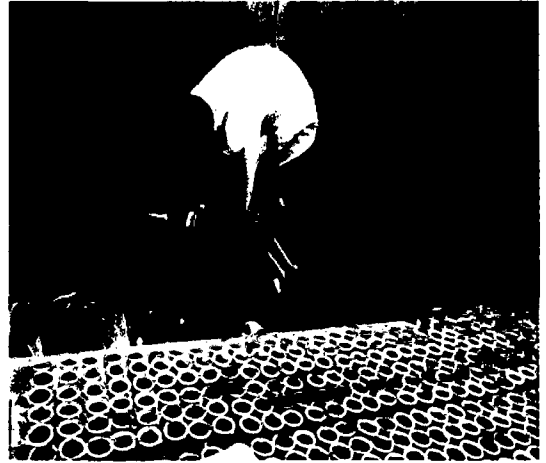
**APLICACIÓN DE GALLINAZA**



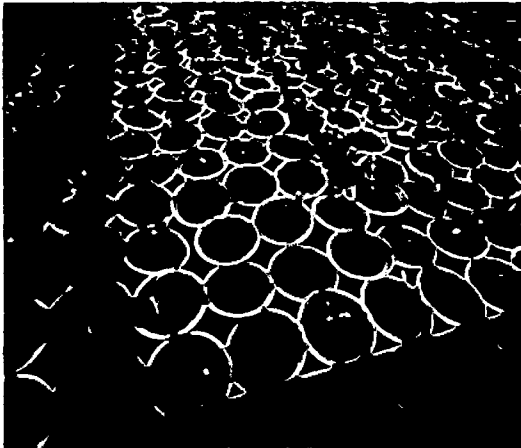
**SEMILLAS DE LECHUGA**



**LLENADO DE VASOS CON EL SUSTRATO**



**GERMINACION**



**SIEMBRA A CAMPO DEFINITIVO**



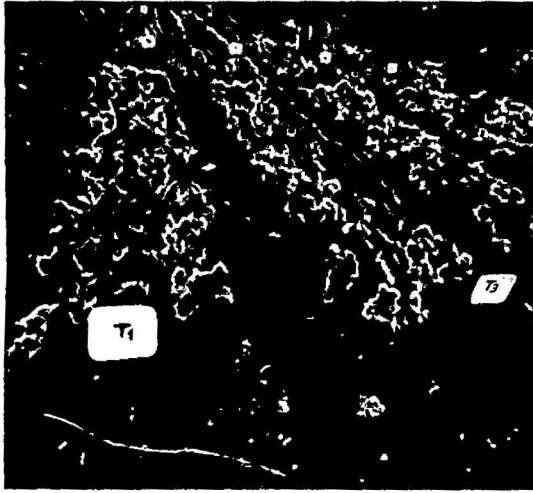
**APLICACIÓN DE BIOL**



**APORQUE**



**PLANTAS A EVALUAR**



**EVALUACION DEL EXPERIMENTO**

