

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

---

Efecto de la interacción de tres dosis de biol como complemento a la fertilización nitrogenada en la producción del cultivo de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en condiciones del Valle Santa Catalina-Salaverry, La Libertad.

---

**Área de investigación:**

Producción Agrícola

**Autor:**

Alvarado Nunjar, Heidy Lizeth

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Valdivia vega, Sergio Adrián

**Secretario:** Holguín del río, José Luis

**Vocal:** Morales Skrabonja, Guillermo

**Asesor:**

Huanes Mariños, Milton Américo

**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-001-9681-6706>

**TRUJILLO, PERÚ**

2023

**Fecha de sustentación:** 2023/12/13

## Tesis HEIDY LIZETH ALVARADO NUNJAR

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>16%</b>	<b>16%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego</b> Trabajo del estudiante	<b>6%</b>
<b>3</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Apagado

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Milton Américo Huanes Mariños, docente del Programa de Estudio Ingeniería Agrónoma, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Efecto de la interacción de tres dosis de biol como complemento a la fertilización nitrogenada en la producción del cultivo de cebolla roja (*Allium cepa* L.) en condiciones del Valle Santa Catalina –Salaverry la Libertad”, autora Heidy Lizeth Alvarado Nunjar, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 16%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (23 de noviembre de 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

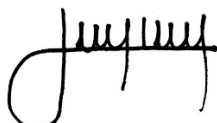
Trujillo, 26 de octubre de 2023

Asesor: Milton Américo Huanes Mariños  
DNI:

Autor: Heidy Lizeth Alvarado Nunjar  
DNI: 45295260

Orcid: <https://orcid.org/0000-001-9681-6706>

Firma:



Firma:



La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:



---

Ing. M. Sc. Sergio Adrián Valdivia Vega

PRESIDENTE



---

Ing. M. Sc. José Luis Holguín del Río

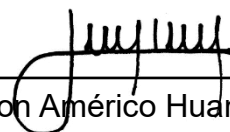
SECRETARIO



---

Ing. Guillermo Morales Skrabonja

VOCAL



---

Ing. Dr. Milton Américo Huanes Mariños

ASESOR

## DEDICATORIA

A mis padres Santos Blas y María Carolina ya que ella no se encuentra entre nosotros, les agradezco por su apoyo incondicional que recibí durante toda mi vida por su amor, confianza, por todo lo que me enseñaron, valores, virtudes, respeto, solo me queda decirles gracias por su sacrificio que al final tuvo gran recompensa y me siento orgullosa de tener un padre y haber tenido una madre tan maravillosos los amo y siempre estaré agradecida con ellos y este logro es de los tres.

A mis hermanos, Julio, Marlo, Milagros y Ana por su apoyo y su aliento emocional para no rendirme en el camino y seguir avanzando cada día con mis estudios, y a mí por seguir luchando cada día y mantenerme de pie y poder lograr este sueño.

Quiero dedicar también a Jorge Alva. por apoyarme cuando lo necesitaba siempre estuvo ahí brindándome su mano incondicionalmente, a mi amiga Jemrys por su amistad que me ha brindado.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecida con dios por permitirme concluir mi carrera profesional, por darme el valor y su bendición y le doy gracias por darme unos padres y hermanos maravillosos que fueron y serán siempre mi apoyo cada día de mi vida.

De igual manera agradezco a mis profesores por sus enseñanzas y consejos que me brindaron durante el tiempo de mi carrera profesional.

Agradezco a mi decano, profesor, amigo y asesor de tesis el Dr. Milton Américo Huanes Mariños por su apoyo y predisposición, colaboración hacia a mí en la culminación de la presente investigación.

## INDICE

	Pagina
CARATULA .....	i
PORCENTAJE TURNITIN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación.....	3
1.2. Objetivos.....	3
1.3. Justificación del estudio.....	3
1.3.1. Relevancia social.....	3
1.3.2. Implicancias practicas.....	4
II. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1. Antecedentes de estudio.....	5
2.2. Marco teórico.....	6
2.2.1. Usos del cultivo.....	6
2.2.2. Composición química.....	7
2.2.3. Clasificación taxonómica.....	8

2.2.4. Morfología.....	8
2.2.4.1. Raíz.....	8
2.2.4.2. Hojas.....	8
2.2.4.3. Tallo.....	9
2.2.4.4. Bulbo.....	9
2.2.4.5. Flores.....	9
2.2.4.6. Semilla.....	9
2.2.5. Labores culturales del cultivo.....	10
2.2.5.1. Preparación del terreno.....	10
2.2.5.2. Almacigo.....	10
2.2.5.3. Trasplante.....	10
2.2.5.4. Riegos.....	11
2.2.5.5. Plagas y enfermedades.....	11
2.2.5.6. Control de malezas.....	13
2.2.5.7. Cosecha.....	14
2.2.5.8. Producción.....	14
2.2.6. Fertilización.....	15
2.2.6.1. Nitrógeno del suelo.....	15
2.2.6.2. Efectos del nitrógeno en la nutrición mineral.....	15
2.2.6.3. Biofertilizantes.....	16
2.2.6.4. Ventajas del biol.....	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1. Materiales.....	17
3.1.1. Insumos de campo.....	17
3.1.2. Materiales de campo.....	17
3.1.3. Equipos y instrumentos.....	17
3.1.4. Materiales de oficina.....	17
3.2. METODOLOGIA EMPLEADA.....	18
3.3. Localización de la investigación.....	18
3.4. Tipo y nivel de investigación.....	18



3.5. Población y muestra de estudio.....	18
3.5.1. Población.....	18
3.5.2. Muestra.....	18
3.6. Diseño de investigación.....	18
3.6.1. Diseño estadístico.....	18
3.6.2. Diseño experimental.....	18
3.6.3. Croquis del área experimental.....	20
3.7. Técnicas e instrumentos de investigación.....	20
3.7.1. Análisis físico-químico del suelo experimental.....	20
3.7.2. Datos meteorológicos.....	21
3.7.3. Almacigo.....	22
3.7.4. Preparación de camas e instalación de sistema de riego.....	22
3.7.5. Trasplante.....	22
3.7.6. Fertilización.....	23
3.7.7. Riego.....	23
3.7.8. Control fitosanitario.....	24
3.7.9. Control de malezas.....	24
3.7.10. Cosecha.....	24
3.8. Procesamiento y análisis de datos .....	25
3.8.1. Altura de planta.....	25
3.8.2. Numero de hojas/planta.....	25
3.8.3. Peso del bulbo/planta (durante la cosecha) .....	25
3.8.4. Diámetro del bulbo/planta (durante la cosecha) .....	25
3.8.5. Rendimiento.....	25
IV. RESULTADOS.....	26
4.1. Presentación de resultados.....	26
4.2. Análisis e interpretación de resultados de altura de planta.....	26
4.2.1. Primera evaluación de altura de planta a los 25 ddt.....	26
4.2.2. Segunda evaluación de altura de planta a los 45 ddt.....	27
4.2.3. Tercera evaluación de altura de planta a los 75 ddt.....	29

4.2.4. Cuarta evaluación de altura de planta a los 95 ddt.....	30
4.3. Análisis e interpretación de resultado de numero de hojas.....	32
4.3.1. Primera evaluación de numero de hojas a los 25 ddt.....	32
4.3.2. Segunda evaluación de numero de hojas a los 45 ddt.....	33
4.3.3. Tercera evaluación de numero de hojas a los 75 ddt.....	35
4.3.4. Cuarta evaluación de numero de hojas a los 95 ddt.....	36
4.4. Análisis de interpretación de resultados de diámetro del bulbo.....	38
4.5. Análisis de interpretación de resultados del peso del bulbo en gr.....	39
4.6. Análisis e interpretación de resultados del rendimiento.....	41
4.6.1. ANVA para el rendimiento.....	41
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. BIBLIOGRAFIA.....	45
VIII. ANEXOS.....	48

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición química de la cebolla roja arequipeña.....	7
Cuadro 2. análisis físico-químico del suelo experimental.....	20
Cuadro 3. Datos meteorológicos.....	21
Cuadro 4. Análisis de varianza de altura de plata a los 25 ddt.....	26
Cuadro 5. Prueba Duncan para altura de planta 25 ddt.....	27
Cuadro 6. Análisis de varianza de altura de planta a los 45 ddt.....	27
Cuadro 7. Prueba Duncan para altura de planta 45 ddt.....	28
Cuadro 8. Análisis de varianza de altura de planta a los 75 ddt.....	29
Cuadro 9. Prueba Duncan para altura de planta a los 75 ddt.....	30
Cuadro 10. Análisis de varianza de altura de planta a los 95 ddt.....	30
Cuadro 11. Prueba Duncan para altura de planta a los 95 ddt.....	31
Cuadro 12. Análisis de varianza de numero de hojas a los 25 ddt.....	32
Cuadro 13. Prueba Duncan para el numero de hojas a los 25 ddt.....	33
Cuadro 14. Análisis de varianza de número de hojas a los 45 ddt.....	33
Cuadro 15. Prueba Duncan para el número de hojas a los 45 ddt.....	34
Cuadro 16. Análisis de varianza de numero de hojas a los 75 ddt.....	35
Cuadro 17. Prueba Duncan para el numero de hojas a los 75 ddt.....	36
Cuadro 18. Análisis de varianza de número de hojas a los 95 ddt.....	36
Cuadro 19. Prueba Duncan para el numero de hojas a los 95 ddt.....	37
Cuadro 20. Análisis de varianza para el diámetro del bulbo.....	38
Cuadro 21. Prueba de Duncan para el diámetro del bulbo en la cosecha .....	39
Cuadro 22. Análisis de varianza para el peso del bulbo.....	39
Cuadro 23. Prueba Duncan para el peso del bulbo.....	40
Cuadro 24. Análisis de varianza para el rendimiento.....	41
Cuadro 25. Rendimiento (t/ha) finalización de la cosecha.....	42
Cuadro 26. Prueba de Duncan para el rendimiento t/ha.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agroindustrial upao s .a .c.....	18
Figura 2. datos meteorológicos de la estación de Laredo.....	21
Figura 3. Altura de planta a los 25 DDT.....	26
Figura 4. altura de planta a los 45 DDT.....	28
Figura 5. Altura de planta a los 75 ddt.....	29
Figura 6. Altura de planta a los 95 ddt.....	31
Figura 7. Numero de hojas a los 25 ddt.....	32
Figura 8. Numero de hojas a los 45 ddt.....	34
Figura 9. Numero de hojas a los 75 ddt .....	35
Figura 10. Numero de hojas a los 95 ddt.....	37
Figura 11. Diámetro del bulbo (mm)al momento de la cosecha.....	38
Figura 12. Peso del bulbo (gr)al momento de la cosecha .....	40
Figura 13. Rendimiento t/ha final de la cosecha.....	41

## ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Siembra de las semillas de cebolla roja arequipeña.....	48
Anexo 2. Planchado de camas del área experimental.....	48
Anexo 3. Instalación del sistema de riego y carteles.....	49
Anexo 4. Trasplante del cultivo de cebolla roja arequipeña.....	49
Anexo 5. Desmalezado del cultivo de cebolla roja arequipeña.....	49
Anexo 6. Riego del cultivo de cebolla roja arequipeña.....	50
Anexo 7. Aplicación del bio y fertilizante a campo.....	50
Anexo 8. Cosecha de la cebolla roja arequipeña.....	50
Anexo 9. Peso en gr de cosecha de cebolla roja arequipeña.....	50

## RESUMEN

Este proyecto de investigación se ejecutó entre los meses de agosto-diciembre del 2022, en la empresa agroindustrial UPAO S.A.C, ubicada en la carretera alto Salaverry km 552, en la región la libertad-Perú. Se determinó el efecto de la interacción de tres dosis de biol (300,600,900 L Biol/ha) como complemento a la fertilización nitrogenada en la producción del cultivo de cebolla roja arequipeña (*Allium cepa* L.) utilizando el diseño estadístico de bloques completamente al azar, con 4 tratamientos y 16 repeticiones; el análisis de varianza (ANVA), para la comprobación de diferentes resultados estadísticos, y finalizando con la prueba Duncan, para demostrar el mejor tratamiento con una probabilidad 0.05%. En la realización del experimento, el trasplante del almacigo se realizó después de los 45 días al campo experimental. El esquema de siembra fue de 0.10 m entre plantas y 0.5m entre surcos de dos hileras. La fertilización nitrogenada(N)comprendió de 250 kg/ha para cuatro tratamientos (A, B, C, D) tan solo a 3 tratamientos (B, C, D) se le adiciono biol con diferentes dosis 300,600 y 900 L biol/ha correspondientemente, las cuales se aplicarán a los 25 días después del trasplante. A los 25, 45, 75, y 95 días después del trasplante (ddt)se realización las evaluaciones correspondientes. Obteniendo un mayor rendimiento en kg en el tratamiento 4 (250 kg N+900 L biol/ha) se obtuvo el mayor resultado con 43.45 t/ha dejando en el último lugar al tratamiento 1 (250 kg N+ 0 biol/ha) con un rendimiento de 24.60 t/ha.

Palabras claves: Biol, cebolla roja, rendimiento.

## ABSTRACT

This research project is carried out between the months of August-December 2022 in the Agroindustrial UPAO S.A.C. located on the alto Salaverry highway km 552, in the la Libertad-Peru region. The effect of the interaction of three doses of biol (300,600,900 L biol/ha) as a complement to nitrogen fertilization on the production of the Arequipa red onion crop (*Allium cepa L.*) was determined using the design completely randomized block statistics, with 4 treatments and 16 repetitions, the analysis of variance (ANVA), to verify different statistical results and ending the Duncan test, to demonstrate the best treatment with a probability of 0.05%. In carrying out the experiment, the transplant of the seedbed was carried out after 45 days to the experimental field, the planting scheme was 0.10 m between plants and 0.5m between two-row furrows. Nitrogen fertilization(N) included 250kg/ha for four treatments (A, B, C, D) only to 3 treatments (B, C, D) biol was added with different doses 300,600 and 900 L biol/ha correspondingly, which will be applied 25 days after the transplant. At 25,45,75, and 95 days after the transplant (ddt), the corresponding evaluations were carried out. Obtaining a higher yield in kg in treatment 4 (250 kg N+900Lbiol/ha), the highest result was obtained with 43.45 t/ha, leaving treatment 1 (250kg N+0biol/ha) in last place with a yield of 24.60 t/ha.

Keywords: biol, red onion, yield.

## I. INTRODUCCION

La cebolla roja arequipeña (*Allium cepa* L.) es una de las hortalizas que por su consumo es una de las más antiguas y su cultivo está extendido por todo el mundo.

Esta variedad de cebolla tiene como uso culinario el mismo que cualquier otra variedad de cebollas. Es una hortaliza muy importante por la gran diversidad de su consumo en el aspecto gastronómico (ensaladas, ceviches, etc.), principalmente por el color y sabor que proporciona al plato, pero además es una de las variedades que, por su sabor, es agradable para consumo en crudo.

La producción de cebollas en nuestro país, se basa fundamentalmente a cubrir el mercado interno, siendo la cebolla roja la principal variedad producida, debido a su preferencia para consumo a nivel nacional. La producción de cebollas se concentra en Arequipa, región que participó con más de 59 % de producción nacional en el primer semestre del 2012 (SIEA, 2012).

En noviembre del año 2019, la producción de cebolla ascendió a 75 mil 816 toneladas y creció en 25,9% en comparación al similar mes del año anterior; así lo informó el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el informe técnico Perú: Panorama Económico Departamental, elaborado con información proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).

(AGRODATA, 2016), reporta que la producción nacional en el año 2016, comprendió 765.467 toneladas. El departamento que logró la máxima producción fue Arequipa con 452.423 toneladas. El rendimiento nacional promedio del cultivo de cebolla arequipeña fue de 38.705 Kg/ha, ocupando el primer lugar Ica con 61.365 Kg/ha y el segundo lugar Arequipa con 48.066 Kg/ha. De igual modo, en este mismo año, la región Lima obtuvo una producción de 28.561 t/ha.

En el Perú se siembran diversos cultivares de cebolla roja, entre ellas tenemos: Roja Arequipeña, Roja Camaneja, Roja Lurín, Red Creole, Sivan, Pantera Rosa y otras, siendo la superficie cosechada en promedio



17.000 ha (MINAG, 2012; Ortiz, 2012). Los Departamentos de Arequipa, Junín, Lambayeque, Lima, Piura e Ica, obtienen una producción promedio de 35 t/ha. Durante el 2005 se logró exportar 58.000 t (cebolla amarilla dulce y roja) siendo Estados Unidos, el principal mercado de destino, con un 98 %, seguido de los países vecinos como Ecuador, Colombia y Venezuela (PERAT, 2004).

En Arequipa, a diferencia de las demás regiones, se encuentran las óptimas condiciones climáticas para la siembra y producción de la cebolla roja durante todo el año, por lo que, es el principal abastecedor de este cultivo en el Perú, ya que sus rendimientos son los más altos a nivel nacional (POMA, 2012).

## **1.1. Problema**

El uso de productos orgánicos como el biol va en crecimiento y desarrollo a nivel mundial, ya que es una alternativa de manejo de fertilización que busca desarrollar el máximo rendimiento del cultivo mejorando las condiciones del suelo, sin afectar al medio ambiente con químicos y así poder obtener un producto sano para el consumo humano.

La agricultura orgánica para la producción alimenticia, es una excelente alternativa que puede beneficiar, tanto a agricultores-productores, como a consumidores. Los primeros, se pueden beneficiar debido a que, en sus parcelas, se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que prolonga considerablemente la sostenibilidad de los recursos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores, se verían beneficiados, debido a que tendrían la seguridad y oportunidad de consumir productos 100% naturales, libres de químicos, saludables y de alta calidad biológica.

## **1.2. Objetivos**

Evaluar la influencia de la interacción de tres dosis del biol como complemento a la fertilización nitrogenada en la producción de cebolla roja (*Allium cepa* L.).

Determinar la dosis adecuada de la interacción del biol y nitrógeno en la producción de cebolla roja (*Allium cepa* L.).

## **1.3. Justificación del estudio**

### **1.3.1. Relevancia social**

El presente estudio tiene como relevancia social alcanzar parámetros técnicos que sirva de base en lo referente a la nutrición de la cebolla roja en la zona, usando un abono orgánico como fuente nutricional siendo el biol dicha fuente natural.

### **1.3.2. Implicancias practicas**

El uso del biofertilizante orgánico biol nos garantiza como resultados la obtención de un producto saludable e inocuo. Así mismo induciría a los agricultores a su uso continuo ya que es fácil de aplicar y no tienes efectos secundarios en el campo, en la planta, en el fruto y no afecta la salud de los hombres del campo.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del estudio

Rodríguez (1992) sostiene que para el desarrollo de la planta se debe tener 16 elementos esenciales. Un suelo para hacer producir un cultivo en buenas condiciones debe suministrar al vegetal los nutrientes necesarios. En condiciones naturales las plantas se adaptan a las condiciones y disponibilidad de los nutrientes y tienen que ver con la accesibilidad de los mismos, a diferencia de la agricultura moderna, donde se emplean nuevas técnicas de aporte de nutrientes para alcanzar buenos rendimientos. Los nutrientes esenciales para las plantas están disponibles en suelos fértiles.

Pezo Héctor (2001), en su investigación logró determinar el nivel óptimo de nitrógeno en tres variedades del cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.): Yellow, Granex 429 y XPH 6020. Los resultados obtenidos fueron diferentes por las dosis aplicadas, en la dosis de 300 kg N /ha su rendimiento fue de 63.33 t/ha y en la dosis de 400 kg N/ha obtuvo un mayor rendimiento de 63.35 t/ha.

El exceso de aplicación de nitrógeno en el cultivo de cebolla roja (*Allium cepa* L.) tiene como consecuencia efectos negativos como, retraso en la maduración, bulbos blandos y mala capacidad de conservabilidad (Travez, 1971)

Las plantas requieren el nitrógeno en mayor cantidad para tener normalmente un desarrollo y crecimiento esencial, también el nitrógeno es importante para la síntesis de la clorofila que está asociada con el proceso de la fotosíntesis (Gros 1992)

El uso de abonos orgánicos es una práctica económica y ecológicamente efectiva para reducir la aplicación de fertilizantes químicos. Se ha demostrado que al utilizar abonos orgánicos obtenidos de desechos ha reducido la contaminación ambiental (Gonzales y otros, 2002)

(Peña,2002) nos indica, que los abonos orgánicos nos brindan otras funciones, como mayor rentabilidad en el sistema agrícola, reduciendo en gran parte el sistema de riego, y que al aportar abonos orgánicos al suelo mejora su estructura y permite mayor retención y humedad disminuyendo en gran parte el costo de producción.

Debido al cambio climático, la conciencia ecológica aumenta en los últimos años por el gran consumo de vegetales orgánicos. El uso de extractos de algas marinas como bioestimulante foliar hacia las plantas. Los primeros ensayos, sobre la eficacia de los extractos se realizaron con el alga *Ascophyllum nodosum*, donde primero se aplicó como acondicionador del suelo, y luego se aplicó como fertilizante foliar (Craigie, 201.) y nos demuestra que a medida que avanza y se incrementa el uso de los estimulantes de los extractos de algas, aumenta el crecimiento, rendimiento y calidad del producto cosechado.

## **2.2. Marco teórico**

El cultivo de la cebolla pertenece a las monocotiledóneas del género *Allium*, tiene una gran importancia económica a nivel mundial, este vegetal es utilizado como alimento diario para la humanidad, su comercialización de este cultivo en los últimos años ha incrementado su rendimiento y producción ya que se adapta a distintas condiciones climáticas.

### **2.2.1. Usos del cultivo**

La cebolla es un alimento muy importante utilizado en la gastronomía, que aporta un sabor dulce con un toque picante, su color depende mucho de la variedad, tiene un olor azufrado muy característico, y a la vez un excelente medicamento natural, contiene virtudes nutricionales entre sus capas que son muy beneficiosas para la salud, ya que está compuesta principalmente por agua, es un alimento depurativo que contiene componentes azufrados, es diurética, antioxidante, antidiabética, anticancerígena y contiene propiedades antisépticas, también la cebolla es rica en fotoquímicos.

### 2.2.2. Composición química

La cebolla roja (*Allium cepa* L). presenta la siguiente composición química especificado en el cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química de la cebolla roja.

Componente:	Contenido:
Energía	40 kcal
Agua	89.11 %
Glúcidos	7.1%
Lípidos	0.2%
Fibras	2.1%
Proteína	1.10 g
Calcio	23 mg
Potasio	146 mg
Magnesio	10 mg
Fosforo	29 mg
Hierro	0.3 mg
Vitamina C	7,4 mg
Vitamina B1	0.06 mg
Vitamina B3	0.14 mg
Vitamina B 6	0.14 mg
Vitamina B9	0.02 mg
Vitamina E	0.14 mg

### **2.2.3. Clasificación taxonómica**

Según Cronquist, 2001. presenta que es un cultivo que se desarrolló en los países mediterráneos lo cual indica su clasificación taxonómica.

Reino:	Vegetal
División:	Tracheophyta
Clase:	Angiospermae
Sub clase:	Monocotyledoneae
Orden:	Liliales
Familia:	Liliaceae
Sub familia:	Alloioideae
Tribu:	Lilioideae
Género:	Allium
Especie:	Cepa L

### **2.2.4. Morfología**

Las cebollas están agrupadas en diferentes parámetros morfológicos, según Moroto, (1994), los parámetros de follaje, forma, dimensiones del bulbo y color. también se puede clasificar a través de la precocidad en la formación del bulbo, emisión del vástago floral, sabor y materia seca.

#### **2.2.4.1. Raíz**

La cebolla tiene un sistema radicular fasciculado con numerosas raicillas blancas, espesas y simples, poco profundas con un rango de 25 a 30 cm. son poco provistas, las raíces se renuevan con frecuencia. ya que es un cultivo de poca absorción de nutrientes y agua. (Medina, 2008).

Al momento que la semilla germina las primeras raíces brotan, pero tienen un periodo corto y mueren donde al mismo tiempo van formándose nuevas raíces las cuales alcanzan el máximo desarrollo cuando la planta alcanza la madurez, luego durante la formación del bulbo las raíces van muriendo gradualmente.

#### **2.2.4.2. Hojas**

Las hojas de la cebolla son de forma tubular y semicilíndricas, que están constituidas en dos partes, la inferior envolvente hueca, la superior con bordes unidos, la planta de cebolla llega a formar de 10 a 30 hojas.

Fintrac, (2000) menciona que la cebolla está compuesta por hojas huecas, erectas y semicilíndricas que tiene un diámetro de 0.5 cm con fibras longitudinales, las hojas forman un tallo falso a medida que emergen una encima de otra envolviéndose en la base inferior y formándose el bulbo.

#### **2.2.4.3. Tallo**

Brewster (2001), menciona que el tallo basal de la cebolla es subterráneo y la parte central está ubicado en el ápice caulinar.

Por otro lado, Taboada ,2012, ADEX,1995 presentan que la cebolla tiene dos tallos, uno en forma de disco –cónico que está ubicado en la parte basal que son unos entrenudos muy cortos, y el segundo tallo esta constituidos por los escapos florales que van creciendo y formándose en la parte superior de la yema central o axilares.

#### **2.2.4.4. Bulbo**

Las hojas basales comienzan a engrosarse formando unas capas gruesas, como discos que son cubiertas por unas membranas transparentes y delgadas que sirven como protección del bulbo. el fotoperiodo, temperatura, el tamaño de la planta y nutrición nitrogenada son factores que influyen en la formación del bulbo. (Brewster, 2001).

#### **2.2.4.5. Flores**

La cebolla roja presenta flores con 6 estambres donde produce seis semillas por flor son hermafroditas que presenta una coloración verdosa o violáceas, formadas con una estructura similar a un paraguas.

#### **2.2.4.6. Semillas**

La semilla tiene una forma angulosa, pequeña su coloración es negra al momento que está madura toma la forma de un riñón, su medida es de 4 mm x 2 mm, contornada por un cotiledón largo y el eje embrionario corto. (SEMIAGRO,2009).



## **2.2.5. Labores culturales del cultivo**

### **2.2.5.1. Preparación de terreno**

Casseres, (1980), menciona que para tener una excelente preparación de terreno varía según la naturaleza del suelo. es fundamental para la producción de una excelente cosecha.

El terreno no debe estar infestado de malezas, la cebolla no requiere de labores muy profundos, donde se puede utilizar un arado con grada liviana con la finalidad de desterronar y obtener una buena nivelación, dejar el terreno en condiciones para la siembra, con una profundidad 25 - 30 cm.

### **2.2.5.2. Almacigo**

Villalobos, 1997. Manifiesta que el suelo debe tener una buena textura y ser fértil, para obtener plántulas vigorosas, sanas, libres de enfermedades y plagas. Se debe eliminar todo tipo de rastrojos para evitar una contaminación.

Las almacigueras se ubican en lugares especiales, invernaderos, campos abiertos donde se preparan las camas almacigueras, bandejas almacigueras, en ellos se depositan las semillas para su germinación y crecimiento a una altura adecuada y apta para su trasplante a campo definitivo.

Es necesario que el almacigo debe tener un buen manejo durante los 45 días de crecimiento ya que influye su calidad de plántulas en el desarrollo para la producción.

El suelo para las camas almacigueras debe tener las siguientes condiciones: pH adecuado, conductividad eléctrica 1.0ms/cm. aireación, buen drenaje, libre de plagas y enfermedades.

### **2.2.5.3. Trasplante**

Según Guillen, (2012). indica que las plántulas de la cebolla a los 45 días después de la siembra el plantin alcanza los 15cm de altura con 2 a 3 hojas verdaderas y se puede realizar el trasplante.

Tamo, (2010). Menciona que existen dos tipos de trasplante por plántulas y bulbillos, el trasplante por plántulas debe poseer óptimas condiciones, buen vigor, altura de planta, y el trasplante por bulbillito deben ser recolectados a los

50 a 60 días para prepararlos y así romper el estado de dormancia donde se indica el brotamiento y ser trasplantado a campo definitivo.

(Aljaro,2001), reporta que para el trasplante se escogen las plántulas robustas, el trasplante se puede realizar manual o maquinaria una planta por golpe, con un distanciamiento de 0.10cm a12 cm entre los surcos de doble hilera deben ser trasplantados en cm a una profundidad de 3 a 5 cm.

#### **2.2.5.4. Riegos**

El riego se debe realizar después del trasplante ,es necesario para la producción de la cebolla, es una planta que exige una buena disponibilidad de agua , esto depende de un buen drenaje del suelo, la cebolla no soporta el exceso de humedad, el riego varía de acuerdo a las fases del desarrollo del cultivo, es importante que el cultivo tenga un 85% de humedad a capacidad de campo , la escases de agua es perjudicial para el desarrollo del bulbo ,se debe regular el riego para obtener una buena producción.

#### **2.2.5.5. Plagas y enfermedades**

Las plagas y enfermedades afectan los rendimientos y la calidad del cultivo de la cebolla. Lo ideal es utilizar un buen manejo integrado que incorpore prácticas culturales para romper los ciclos de vida de los patógenos, así como la resistencia a las enfermedades. El enfoque debe estar en la prevención y después el control, es decir debe ser un manejo integrado.

Las principales plagas y enfermedades del cultivo de la cebolla para el caso del Perú:

##### **Trips de la cebolla (*Trips tabaci*):**

El trips tabaci es un insecto que alcanza 1mm de longitud, cambia de color de acuerdo a la estación en invierno se torna de una coloración oscura y más claras en verano.

Inicialmente la larva es de un color blanquecino y a medida de su desarrollo se va tornando de una coloración amarillenta. El trips tiene mayor proliferación en veranos cálidos y secos, esta plaga causa daños directos debido a la alimentación de las larvas y adultos, la picadura del trips terminan por amarillar y secar las hojas, si el órgano afectado es joven causa daños como deformación de hoja causando disminución del calibre comercial.

#### Tipos de manejo y control del trips

- Detectar oportunamente las poblaciones, mediante trampas amarillas.
- Mantener una nutrición óptima del cultivo, ya que está directamente involucrada en los mecanismos de resistencia de la planta.
- Evitar uso de plántulas de cebolla infestadas con la plaga.
- No trasplantar cebollas cerca de los cultivos de alfalfa o cereales.
- Aplicar extractos de Neem y Espinosad.
- Uso de insecticidas autorizados según el registro de productos fitosanitarios del ministerio de agricultura, aplicar en el momento oportuno, ya que los trips se ocultan de la luz. Por la tarde, se facilita la evaporación y la radiación solar, lo que permite que esta plaga se esconda.
- Se puede reducir la población de trips mediante riegos de aspersion usando boquillas de cono hueco y de alta presión y así llegar a los puntos donde se encuentra la plaga.
- Utilizar variedades de cebolla con resistentes al virus.

#### **Mosca de la cebolla:** (*Phorbia antiqua*):

La mosca de la cebolla va dejando sus huevos en la tierra y en el cuello de la planta, una vez que los huevos eclosionan la larva afecta los brotes foliares y también la base de la raíz, cuando alcanza su desarrollo total se entierra en el suelo y se forma en pupa, los adultos aparecen en abril y mayo, las plantas que son afectadas por la mosca comienzan amarillarse, su crecimiento se retrasa hasta llegar a marchitarse.

#### Tipos de control de la mosca.

- Rotación de cultivos por lo menos 2 años.
- Destruir restos afectados.
- Aplicar materia orgánica, de preferencia, descompuesta.
- Realizar laboreo al suelo para que las pupas estén expuestas.
- Colocar trampas de capturas adhesivas con feromonas.

## **Enfermedades**

### **Mildiu de la cebolla (*Peronospora destructor*)**

Los primeros síntomas de este hongo aparecen en las hojas nuevas unas manchas irregulares de tamaño y forma de óvalos o cilíndricas y de un color violáceo, y en las hojas más viejas se tornan de color amarillento o marrón.

Las condiciones climáticas: cálidas y húmedas favorecen al desarrollo de la enfermedad teniendo como consecuencia la muerte de la planta y retrasa el desarrollo del bulbo y no llega a madurar.

### **Tipos de control del mildiu.**

- Eliminar la presencia de malas hierbas porque son centro de proliferación de la enfermedad.
- Evitar sembrar en suelos infectados durante un periodo de 3 a 4 años de las especies del género *Allium*.
- Eliminar restos del cultivo infectado.
- El cultivo de la cebolla debe tener un buen drenaje natural ya que ello implica que el agua del riego independiente de su textura infiltra con naturalidad en el suelo. y también debe estar sembrado con dirección hacia el viento.
- Aplicación de productos químicos de manera preventiva al comienzo de la siembra.

### **2.2.5.6. Control de malezas**

La competencia entre las malas hierbas y las cebollas es por los nutrientes, la luz y el agua, es un problema grave. Puede reducir los rendimientos del cultivo.

Un programa de manejo de malezas es esencial en la producción de un cultivo sano, para esto se debe tener en cuenta la planificación de las labores del cultivo, el tipo de siembra, el deshierbo puede ser manual con la ayuda de una pala o con la utilización de herbicidas dependiendo de las etapas del cultivo.

### **2.2.5.7. Cosecha**

La cebolla es una hortaliza, que se cosecha permanentemente, registrando una oferta relativamente satisfactoria durante todo el año. Los meses de mayor recolección de cosecha, son en abril, setiembre, noviembre y diciembre, periodos en que la oferta de cebolla proviene, principalmente, de la región Arequipa. En el año 2020 se cosecharon aproximadamente 13.342 hectáreas, registrándose una producción de 482.314 toneladas; siendo la productividad promedio nacional 36 t/ha. El precio promedio nacional en chacra fue de 0,81 soles /kg.

### **2.2.5.8. Producción**

En el año 2017 las plantaciones de la cebolla obtuvieron una producción a nivel nacional de 722.436 toneladas, la región que alcanzó la mayor producción fue Arequipa con 449.797 toneladas con un porcentaje de 62,3%, siguiéndole con 150.710 toneladas Ica, con un porcentaje del 20,9 %, la región La Libertad con un total de 27.188 toneladas, con un 3,8% y con un 3,3% Lima con 23.556 toneladas. En estas 4 regiones se alcanzan un alto porcentaje de producción con un total del 90,1 %.

La producción de cebolla en el mes de noviembre del año 2019 ascendió a las 75 mil 816 toneladas y su crecimiento fue de un 25,9% a diferencia del año anterior eso dio a conocer el instituto nacional de estadística e informática (INEI). Con la información proporcionada, el ministerio de agricultura y riego (MINAGRI), ministerio de energía y minas (MINEM) y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) elaboraron el programa económico departamental, logrando resultados positivos, debido a que hubo mayores áreas sembradas y, además, se dieron óptimas condiciones climáticas, para que el cultivo tenga mayor adaptación, desarrollo y productividad.

## **2.2.6. Fertilización**

### **2.2.6.1. Nitrógeno en el suelo**

La atmósfera es fuente principal de nitrógeno. Este elemento se encuentra en el suelo en diferentes formas: amonio ( $\text{NH}_4^+$ ), nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), óxido nítrico ( $\text{NO}$ ) y nitrógeno molecular ( $\text{N}_2$ ), el cual es inerte, excepto, para aquellos microorganismos fijadores de nitrógeno. Para que pueda ser asimilado y esté disponible para las plantas debe pasar por un proceso de mineralización. Las formas inorgánicas del nitrógeno se producen a partir de la descomposición de la materia orgánica del suelo o de la adición de fertilizantes nitrogenados. Las formas asimilables son:  $\text{NH}_4^+$ , y  $\text{NO}_3^-$ .

### **2.2.6.2. Efectos del nitrógeno en la nutrición mineral**

El nitrógeno juega un papel esencial en la nutrición vegetal, ya que es importante para la fotosíntesis.

También, ejerce funciones reguladoras del metabolismo, el nitrógeno interviene también en la formación de aminoácidos y proteínas las cuales actúan como catalizadores.

Los nutrientes aumentan la superficie foliar, crecimiento de los diversos órganos de las plantas. Por lo tanto, el nitrógeno tiene efecto más importante en el incremento de la producción del cultivo.

### **Fertilización orgánica**

La materia orgánica, es la mezcla e incorporación de sustancias naturales como, residuos de animales, restos vegetales, que al incorporarlos enriquecen el suelo, su descomposición permite mantener la fertilidad de los suelos, formando los macro poros mejorando la estructura y textura del suelo, buena aireación y facilita La labranza, (chaimsohn et al 2007).

La materia orgánica presenta al alrededor de 5% de N, se encuentra conformada por restos orgánicos, las plantas no pueden asimilar rápidamente la materia orgánica debido a que su descomposición es muy lenta, depende de factores importantes para su descomposición, temperatura, precipitación, aireación, textura, pH, predominancia de bacterias y hongos, conti,2005.

### **2.2.6.3. Biofertilizantes**

El biol es un biofertilizante elaborado a base de estiércol disuelto en agua y que puede ser enriquecido con leche y puesto a fermentar por varios días, obteniéndose un producto líquido como producto de la descomposición anaeróbica. Los abonos líquidos se manifiestan como una alternativa para la agricultura orgánica que se basa en el aprovechamiento del estiércol de los animales que dan como resultado un biofertilizante (Basaure, 2006, Respreto, 2001)

Los biodigestores se desarrollan con el objetivo de producir biogás y abono orgánicos líquidos para las plantas, empleando el estiércol de los animales. En estos últimos años, esta técnica de energía renovable se está priorizando y desarrollando, logrando obtener especialmente, un abono líquido denominado biol, que se encarga de promover las funciones fisiológicas y estimular el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se practican muchas maneras de enriquecer el biol con contenidos de Fito reguladores, así como, de sus precursores aplicándole alfalfa picada en un 5%, vísceras de pescado que alcanzan un mayor contenido de fósforo (Moreno, 2007, Saray Siura C., 2000).

### **2.2.6.4. Ventajas del biol**

Aumenta el vigor de las plantas y desarrolla un mejor soporte con alta resistencia a plagas y enfermedades y a los efectos desfavorables del clima.

Es un biofertilizante, no contamina el agua, suelo y aire, ni tampoco, la producción obtenida de las cosechas porque no contienen sustancias químicas ya que está elaborado, a base de restos orgánicos y de estiércol de animales. Asimismo, es de bajo costo, como insumo en la producción de cultivos.

## **III.MATERIALES Y METODOS**

### **3.1. MATERIALES**

#### **3.1.1. Insumos de campo:**

- Plántulas de cebolla roja arequipeña
- Abonos (estiércol de ovinos, humus)
- Fertilizante orgánico (biol)
- Fertilizante mineral (nitrógeno)

#### **3.1.2. Materiales de campo**

- Mangueras de PVC
- Accesorios de riego (conectores t, Jebe, iniciales, válvulas)
- Palanas
- Estacas
- Bandeja almaciguera
- Wincha
- Mochila palanca (jacto)

#### **3.1.3. Equipos e instrumentos**

- Vernier
- Balanza
- Paja rafia
- Carteles
- Baldes
- Jarras

#### **3.1.4. Material de oficina**

- Calculadora
- Lápiz
- Papel bond a-4
- Laptop marca LENOVO
- Regla
- Lapiceros
- Cámara fotográfica



### **3.2. METODOLOGIA EMPLEADA**

### **3.3. Localización de la investigación**

El presente proyecto de investigación se desarrolló en el fundo Agroindustrial UPAO S.A.C., Distrito de Salaverry, Provincia de Trujillo, Región La Libertad, Perú.

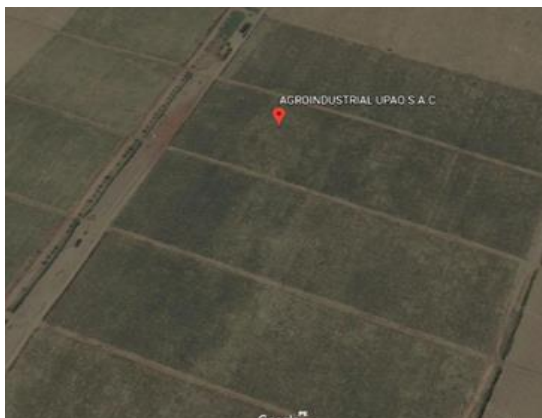


Figura 1. Agroindustrial UPAO

### **3.4. Tipo y nivel de investigación**

Investigación aplicada – Experimental

### **3.5. Población y muestra de estudio**

#### **3.5.1. Población**

Parcela experimental

#### **3.5.2. Muestra**

Plántulas de cebolla roja

### **3.6. Diseño de investigación**

#### **3.6.1. Diseño estadístico**

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, incluyendo el testigo.

#### **3.6.2. Diseño experimental**

##### **a. Características generales**

- N.º de tratamientos: 4
- N.º de repeticiones: 4

### **b. Características de los bloques.**

- N.º de bloques: 4
- Longitud del bloque: 12 m
- Ancho del bloque: 1.2m
- Separación entre bloque: 1m<sup>2</sup>
- Superficie neta: 14.4 m<sup>2</sup>

### **c. Características de las parcelas**

- N.º de unid. Exper. por bloque: 4
- Longitud de unid. Exper: 2
- Ancho de unid. Exper.: 1.2 m
- Área de unid. Exper.: 2.4 m<sup>2</sup>
- N.º total de unid. Exper.: 16
- N.º de hileras por surco: 2
- Distanciamiento entre surcos: 0.5 m
- Distanciamiento entre plantas: 0.10 m
- Área experimental: 28.8 m<sup>2</sup>

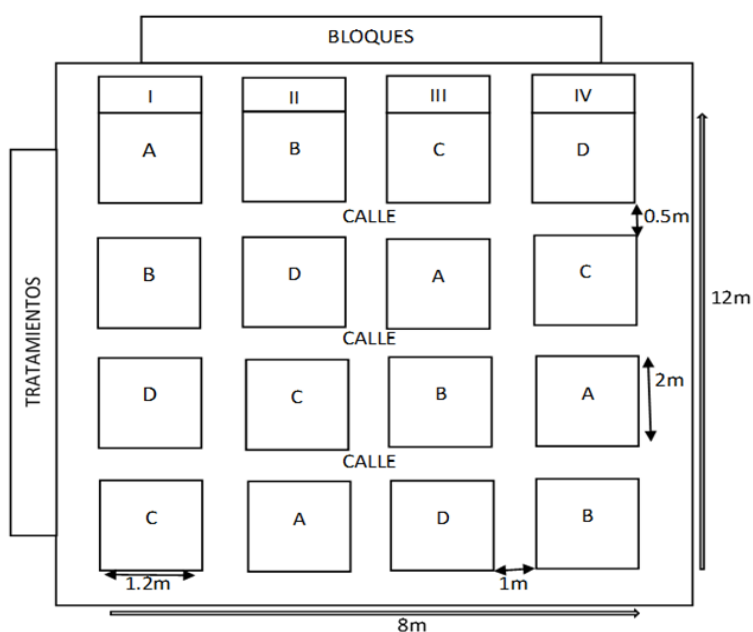
### **d. Características de campo**

- Ancho del campo: 8 m
- Largo del campo: 12 m
- Superficie bruta: 96 m<sup>2</sup>

### 3.6.3 Croquis del área experimental

Diseño de bloques completamente al azar, con 4 tratam. y 4 repeti.

Croquis del área experimental



### 3.7. Técnicas e instrumentos de investigación

#### 3.7.1. Análisis físico químico del suelo experimental

El análisis físico y químico que se le realizaron al suelo experimental, presenta una textura arenosa, con un pH ligeramente básico con poca presencia de materia orgánica, adecuado nivel de conductividad eléctrica, no presenta problemas de salinidad, obtiene buena cantidad de fósforo y un nivel alto de potasio.

Cuadro 2. Análisis físico-químico del suelo experimental.

Determinación	Resultados
Textura	Arenosa
PH ligeramente básico (6-6.5)	7.31
Materia orgánica (%)	0.29
Conductividad eléctrica(dS/m)	1.07
Fósforo (ppm)	56.74
Potasio (ppm)	243.74

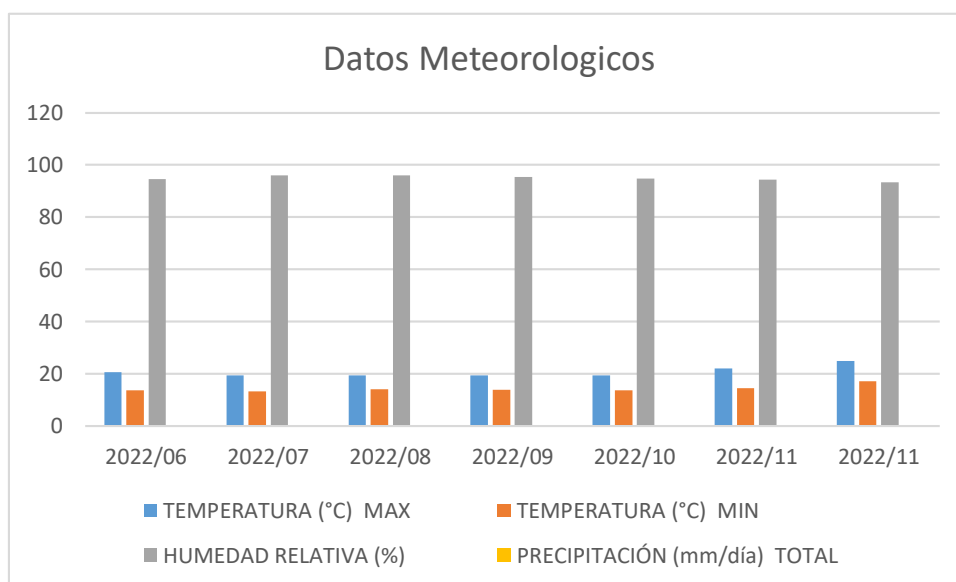
Fuente: Yara (2017).

### 3.7.2. Datos Meteorológicos

Cuadro 3. Datos Meteorológicos

Estación: TRUJILLO					
Departamento:	LA LIBERTAD	Provincia:	TRUJILLO	Distrito:	LAREDO
Latitud:	8°6'43.29"	Longitud:	78°59'6.36"	Altitud:	44 msnm.
Tipo:	CO - Meteorológica	Código:	108068		
AÑO / MES /	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
2022/06	20.51	13.57	94.67	0	
2022/07	19.48	13.35	95.94	0	
2022/08	19.31	13.98	96.08	0	
2022/09	19.30	13.88	95.36	0	
2022/10	19.31	13.68	94.69	0	
2022/11	21.98	14.54	94.44	0	
2022/11	24.94	17.05	93.44	0	

Figura 2. Datos meteorológicos de la estación de Laredo



### **3.7.3. Almacigo**

El desarrollo de la germinación se realizó en 5 bandejas germinadoras plásticas de 500 plantas; las cuales fueron llenadas de sustrato con 4 kg de humus y 4 kg de tierra preparada las bandejas donde se colocó la semilla de cebolla roja arequipeña, las bandejas se ubicaron en el vivero del fundo bajo sombra. El sustrato se riega constantemente para obtener una óptima humedad en la germinación de la semilla.

La preparación o siembra del almacigo fue el 6 de julio de 2022.

### **3.7.4. Preparación de camas e instalación de sistema de riego**

Que la preparación es la remoción del terreno, para borrar los surcos del cultivo anterior, matar las cepas, desterronar en los cultivos de gravedad, cuando se trata de riego por goteo se basa en remover el suelo para mejorar la aireación, buscando la mejor oxigenación del suelo. Las dimensiones de las camas fueron 1.2 m de ancho x 12 m de largo dejando un espacio entre camas 1 m; complementándole 25 kg de compost por cama, luego se realizó el planchado y así poder obtener un riego uniforme en cada cama con una excelente capacidad de campo y el bulbo de humedad en forma homogénea quedando así listo para la siguiente labor agrícola a realizar.

### **3.7.5. Trasplante**

El trasplante se realizó a los 45 días después de la siembra de almacigo mientras las camas se regaban, en el trasplante se seleccionaron las plántulas más vigorosas considerando el grosor y el tamaño apropiado del tallo. Libres de plagas y enfermedades. con un distanciamiento de 0.10 cm entre plantas de doble hilera previa desinfección de las plantas.

Esta actividad se realizó 23 de agosto de 2022

### 3.7.6. Fertilización

La cebolla requiere cantidades adecuadas de nutrientes para obtener máximos rendimientos y de excelente calidad del bulbo. Debido a las diferentes condiciones edafológicas y de la capacidad nutritiva en las zonas productoras de cebolla, los programas de fertilización deben ser sustentados en base a un análisis de fertilidad del suelo lo que determinara el programa de fertilización a emplear, tomando en cuenta los resultados de los análisis básicos de suelo.

#### Características del biol

EL biol contiene Fito reguladores que actúan y fortalecen el equilibrio nutricional, está compuesto a base de estiércol de ganado vacuno producido en un biodigestor.

Materia seca	:	4.18%
Nitrógeno total	:	2.63g/kg
Amonio	:	1.27g/kg
Fosforo	:	0.43g/kg
Potasio	:	2.66g/kg
Calcio	:	1.05g/kg
Magnesio	:	0.38k/kg
Sodio	:	0.404 g/kg
pH	:	7.96

Asimismo, la dosis de fertilización de nitrógeno fue de 250 kg para todos los tratamientos. La dosis de biol que se aplicaron al experimento fueron de 300,600,900 L/ha, se aplicaron a los 25 días después del trasplante.

### 3.7.7. Riego

El método de riego que se realizó es por goteo es muy adecuado para mantener una humedad constante en la zona radicular y a la profundidad necesaria, las mangueras que utilizaremos son de un calibre de 17mm con un distanciamiento entre goteros de 0.5 m y su caudal de goteo es de 1.5 L/hora.

Los riegos se realizaron diariamente cada dos horas de acuerdo al coeficiente del cultivo.

### **3.7.8. Control fitosanitario**

En el desarrollo del experimento se presentaron un mínimo % de plagas, las cuales fueron trips y mosca blanca que se controlaron con productos de extractos vegetales (wonder y prophyt).no hubo presencia de enfermedades.

### **3.7.9. Control de malezas**

En el desarrollo del cultivo, el deshierbo se ejecutó de forma manual controlando las malezas que se presentaron como verdolaga, yuyo etc. para evitar que las malezas compitan con el cultivo.

### **3.7.10 . Cosecha**

La cosecha se realizó el 23 de diciembre del 2022, cuando las plantas presentaban hojas amarillentas y caídas esta labor se realizó de forma manual, se pesaron lo bulbos y se separaron en bolsa por cada tratamiento.

### **3.8. Procesamiento y Análisis de datos**

#### **Evaluaciones**

Las evaluaciones fenológicas del cultivo se llevaron a cabo eligiendo 5 plantas al azar de las 16 parcelas experimentales a los 25,45,75 y 95 días después del trasplante.

#### **3.8.1. Altura de planta**

Se evaluó 5 plantas al azar por tratamiento y por repetición, tomando el valor desde el nivel del suelo hasta el último brote apical desarrollado.

#### **3.8.2. Número de hojas/planta**

El número de hojas que se contaron son de las mismas muestras que se escogieron para altura de planta de las 16 unidades experimentales.

#### **3.8.3. Peso de bulbo/planta (durante la cosecha)**

De igual forma, se procedió a pesar los bulbos de 5 plantas tomadas al azar luego se sacó el promedio de esta evaluación que se realizó en cada tratamiento, se expresó en g/planta.

#### **3.8.4. Diámetro de bulbo/planta (durante la cosecha)**

El diámetro del bulbo se evaluó mediante la selección de plantas al azar de cada parcela experimental, se expresó en g/planta.

#### **3.8.5. Rendimiento**

El rendimiento está determinado por el peso de los bulbos recolectados en cada parcela experimental (tratamientos) y se expresará en kilogramos por parcela y kilogramos por hectárea.



## IV. RESULTADOS

### 4. 1. PRESENTACION DE RESULTADOS

#### 4.2. Análisis e interpretación de resultados Altura de planta

##### 4.2.1. Primera evaluación 25 DDT

**Cuadro 4. ANVA Altura de planta**

ANÁLISIS DE VARIANZA						
F. de V.	S.C	G. L	C.M	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub> (0.05)	Significancia
Tratamientos	16.990475	3	5.663492	6.45	3.86	*
Bloques	2.499625	3	0.833208	0.95	6.99	N. S
Error	7.901275	9	0.877919			
Total	27.391375	15				

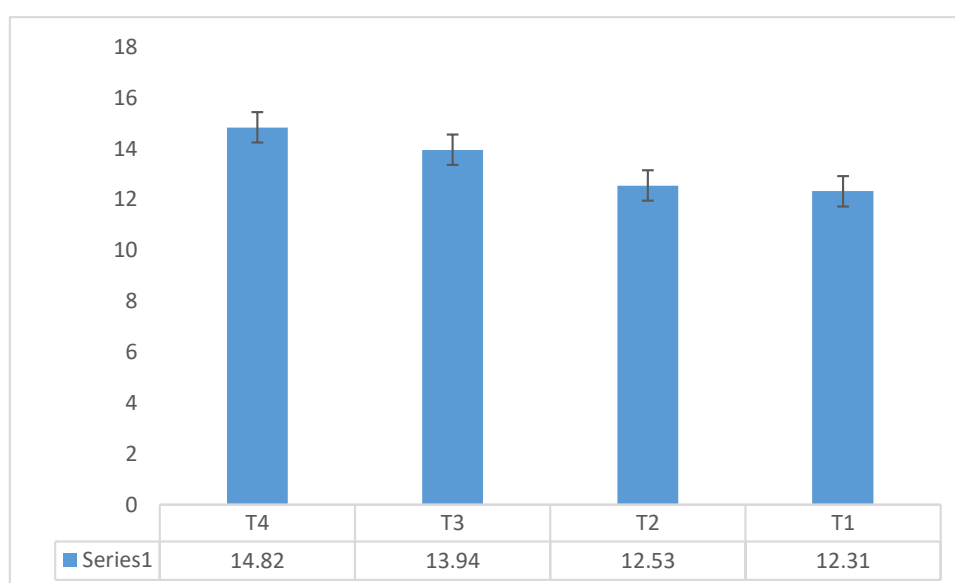
$\bar{X}$ : 13.40

$S\bar{X}$ : 0.468486

C.V:6.55 %

El análisis de varianza (ANVA) para la variable Altura de planta (Cuadro 4), registra que no hay significación estadística entre columnas, pero si entre filas y el coeficiente de variabilidad fue de 6.55 % lo que nos indica que los datos son confiables. Siendo este el primer dato del parámetro a analizar después de aplicado el biol y analizar su comportamiento como fertilizante orgánico.

**Figura 3.** Altura de planta a los 25 DDT



Cuadro 5. Prueba de Duncan para altura de planta 25 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (cm)	Duncan $\alpha= 0.05$
T <sub>4</sub>	900	14.82	a
T <sub>3</sub>	600	13.94	b
T <sub>2</sub>	300	12.53	c
T <sub>1</sub>	0	12.31	d

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de altura de planta después de los 25 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo 14.82 cm, en tanto el tratamiento T<sub>1</sub> logro 12.31 cm es decir 0.51 cm menos, asumiremos que posiblemente se consumieron los nutrientes existentes aplicados de nitrógeno al inicio.

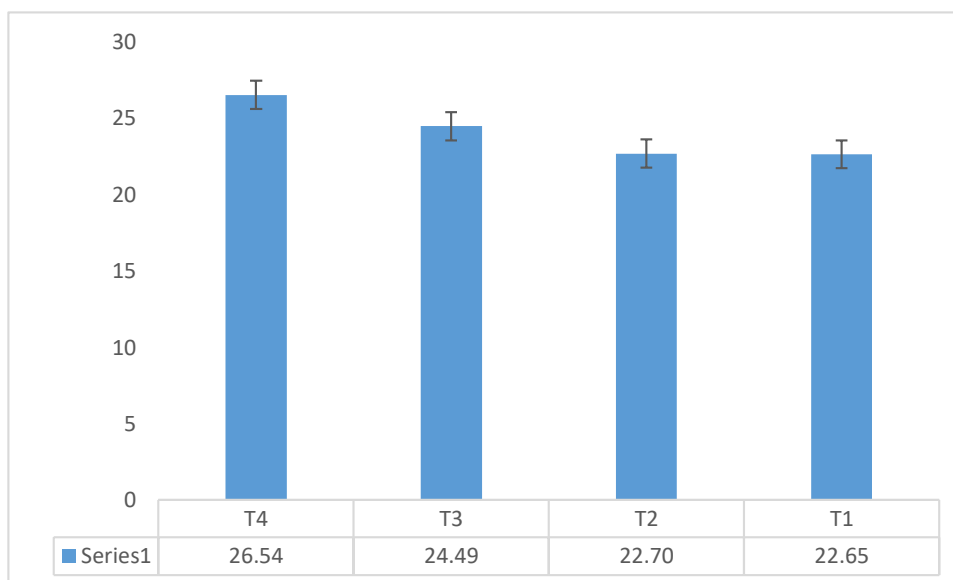
#### 4.2.2. Segunda evaluación 45 DDT

Cuadro 6. Altura de planta

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G. L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft (0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	40.616675	3	13.538892	4.10	3.86	*
Bloques	0.830275	3	0.276758	0.08	6.99	N. S
Error	29.717825	9	3.301981			
Total	71.164775	15				
	$\bar{X}$ :24.09	$S\bar{X}$ :0.90856			C.V: 12.63 %	

El análisis de varianza (ANVA) para la variable Altura de planta (cuadro 6), registra que no hay significación estadística entre columnas, pero si entre filas y el coeficiente de variabilidad fue de 12.63 % lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables.

Figura 4. Altura de planta a los 45 DDT



Cuadro 7. Prueba de Duncan para altura de planta 45 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (cm)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	26.54	a
T <sub>3</sub>	600	24.49	b
T <sub>2</sub>	300	22.70	c
T <sub>1</sub>	0	22.65	d

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de altura de planta después de los 45 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo 26.54 cm, en tanto el tratamiento T<sub>1</sub> logro 22.65 cm es decir 3.89 cm menos, asumiremos que el efecto del biol permite una mayor actividad fisiológica es decir un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de novecientos litros por hectárea lo que le permite alcanzar una mayor altura.

### 4.2.3. Tercera evaluación 75 DDT

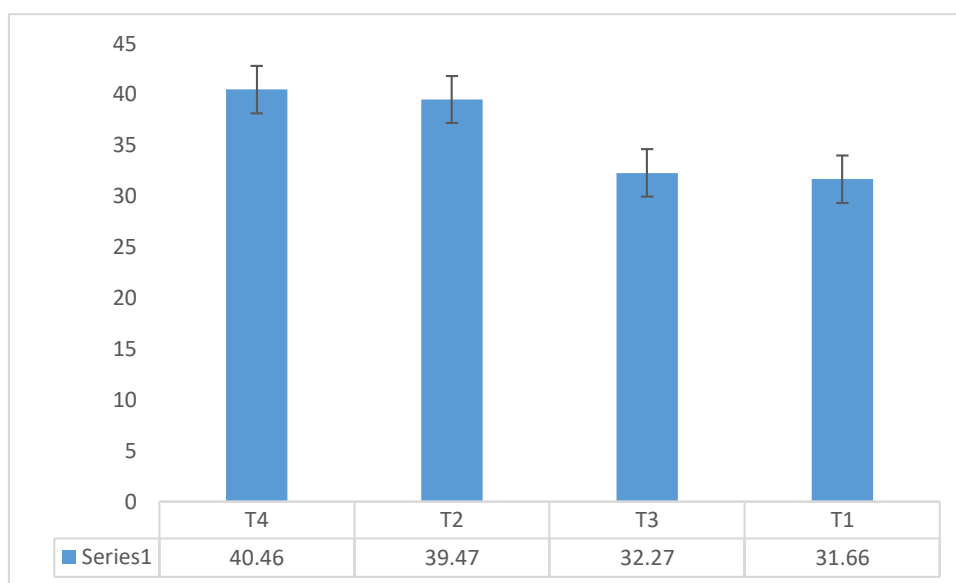
Cuadro 8. Altura de planta

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft(0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	269.123675	3	89.707892	38.84	3.86	*
Bloques	2.547875	3	0.849292	0.37	6.99	N.S
Error	20.784425	9	2.309381			
<b>Total</b>	<b>292.455975</b>	<b>15</b>				
$\bar{X}$ : 35.89			$S\bar{X}$ : 0.75983			C.V.: 6.43 %

El análisis de varianza (ANVA) para la variable Altura de planta (cuadro 8), registra que no hay significación estadística entre columnas, pero si entre filas y el coeficiente de variabilidad fue de 6.43 %. Siendo este el tercer dato del parámetro a analizar después de aplicado el biol

Figura 5. Altura de planta a los 75 DDT



Cuadro 9. Prueba de Duncan para altura de planta 75 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (cm)	Duncan $\alpha= 0.05$
T <sub>4</sub>	900	40.46	a
T <sub>2</sub>	300	39.47	b
T <sub>3</sub>	600	32.27	c
T <sub>1</sub>	0	31.66	d

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de altura de planta después de los 75 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo 40.46 cm, en tanto el tratamiento T<sub>1</sub> logro 31.36 cm es decir 9.10 cm menos, asumiremos que posiblemente se consumieron los nutrientes existentes en el suelo.

#### 4.2.4. Cuarta evaluación 95 DDT

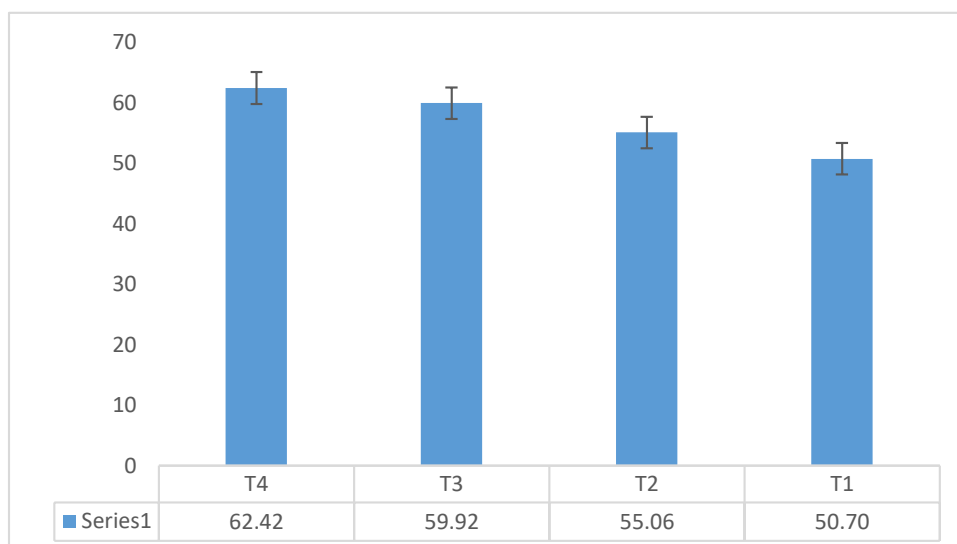
Cuadro 10. Altura de planta

##### ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G. L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft (0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	325.4156	3	108.471867	97.18	3.86	*
Bloques	1.3914	3	0.4638	0.42	6.99	N. S
Error	10.0454	9	1.116156			
Total	336.8524	15				
	$\bar{X}$ : 57.03		$S\bar{X}$ : 0.52824		C.V.: 1.96 %	

El análisis de varianza (ANVA) para la variable Altura de planta (cuadro 10), registra que no hay significación estadística entre columnas, pero si entre filas y el coeficiente de variabilidad fue de 1.96 % lo que nos indica su confiabilidad. Este comportamiento ha sido constante desde que se hizo la aplicación de biol hasta los 95 DDT

Figura 6. Altura de planta a los 95 DDT



La constante de desarrollo vegetativo después de aplicado el tratamiento se ha venido dando de acuerdo a lo previsto. el aporte de biol ha sido tan significativo a partir de los 95 días de aplicado el tratamiento ya que en las primeras semanas aun contaba con lo que tenía en el suelo como reserva nutricional y el aporte homogéneo de nitrógeno aplicado tal como se observa en la figura 5 donde el T<sub>4</sub> supera a los demás tratamientos en las últimas evaluaciones.

Cuadro 11. Prueba de Duncan para altura de planta 95 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (cm)	Duncan 0.05	$\alpha=$
T <sub>4</sub>	900	62.42	a	
T <sub>3</sub>	600	59.92	b	
T <sub>2</sub>	300	55.06	c	
T <sub>1</sub>	0	50.70	d	

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de altura de planta después de los 95 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo 62.42 cm, en tanto el tratamiento T<sub>1</sub> logro 50.70 cm es decir 11.72 cm menos, asumiendo, un mejor aprovechamiento de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de

biol, Similar resultado obtuvo Varas (2015) en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) var. Roja Arequipeña en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad.

### 4.3. Análisis e interpretación de resultados Número de hojas

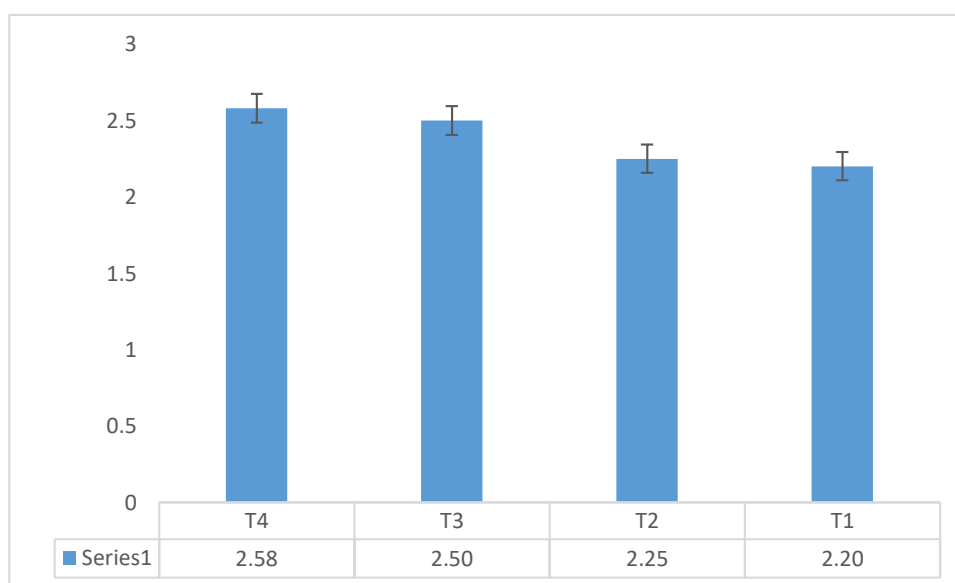
#### 4.3.1. Primera evaluación 25 DDT

**Cuadro 12. Número de hojas**

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft(0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	0.406875	3	0.135625	6.76	3.86	*
Bloques	0.096875	3	0.032292	1.61	6.99	N.S
Error	0.180625	9	0.020069			
<b>Total</b>	<b>0.684375</b>	<b>15</b>				
$\bar{X}$ :	2.38		$S\bar{X}$ : 0.07083			C.V: 0.84 %

El análisis de varianza (ANVA) para la variable Número de hojas (cuadro 12), registra que no hay significación estadística entre los factores y el coeficiente de variabilidad fue de 0.84 %. Siendo este el primer dato del parámetro como base para su estudio y analizar su comportamiento como abono orgánico.

Figura 7. Número de hojas a los 25 DDT



Cuadro 13. Prueba de Duncan para Número de hojas a los 25 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (unidad)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	2.58	a
T <sub>3</sub>	600	2.50	b
T <sub>2</sub>	300	2.25	c
T <sub>1</sub>	0	2.20	d

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de número de hojas después de los 25 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>1</sub> fue el que alcanzo 2.20 cm, en tanto el tratamiento T<sub>4</sub> logro 2.58 cm es decir 0.38 cm menos, asumiremos que posiblemente se consumieron los nutrientes existentes en el suelo.

#### 4.3.2. Segunda evaluación 45 DDT

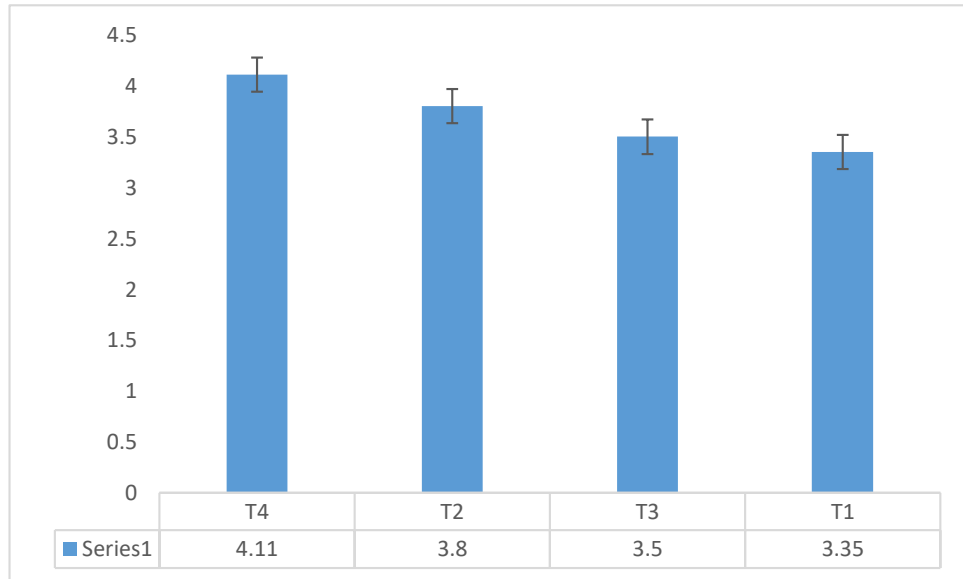
Cuadro 14. Número de hojas

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G. L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft (0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	1.344075	3	0.448025	4.40	3.86	**
Bloques	1.398075	3	0.466025	4.58	6.99	N.S
Error	0.916225	9	0.101803			
Total	3.658375	15				
$\bar{X}$ : 3.69		$S\bar{X}$ : 0.15953		C.V: 12.63 %		

El análisis de varianza (ANVA) para la variable número de hojas cuadro 14), registra que hay alta significancia estadística entre filas y no entre columnas lo que nos indica que el fertilizante orgánico biol está dando efectos a nivel fisiológico en la planta, tomando en cuenta que es un cultivo con una amplia cabellera, facilitando la absorción de nutrientes.



Figura 8. Número de hojas a los 45 DDT



Cuadro 15. Prueba de Duncan para Número de hojas 45 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (unidad)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	4.11	a
T <sub>2</sub>	300	3.80	b
T <sub>3</sub>	600	3.50	c
T <sub>1</sub>	0	3.35	d

En la prueba de significación Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro de número de hojas después de los 45 días de aplicado el biol se observa que el tratamiento T<sub>4</sub> fue el que alcanzo 4.11 hojas, en tanto el tratamiento T<sub>1</sub> logro 3.35 hojas es decir 0.76 unidad menos, asumimos que posiblemente se consumieron los nutrientes existentes en el suelo y los aportados por los tratamientos de biol

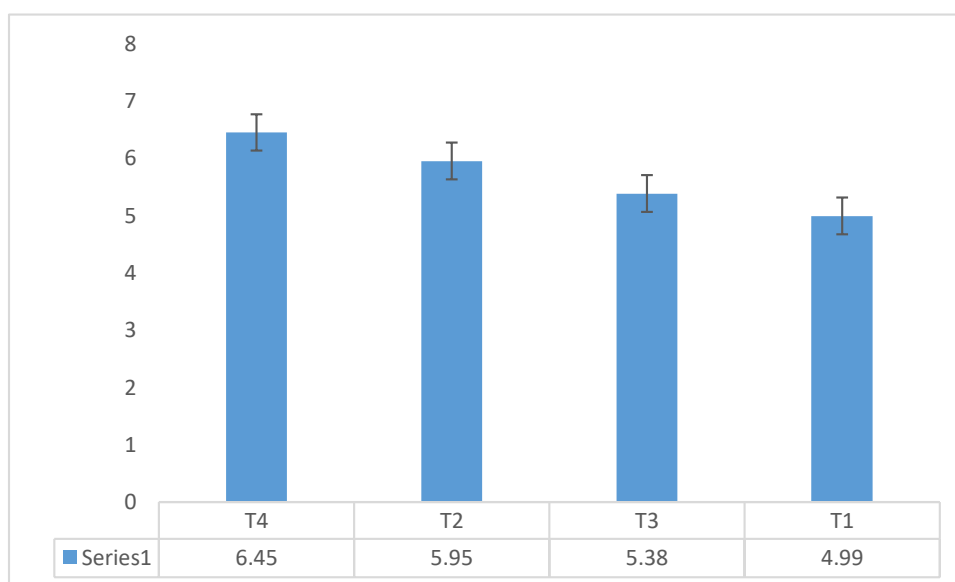
### 4.3.3. Tercera evaluación 75 DDT

**Cuadro 16. Número de hojas**

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft(0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	4.953275	3	1.651092	4.65	3.86	*
Bloques	0.194475	3	0.064825	0.18	6.99	N.S
Error	3.194625	9	0.354958			
<b>Total</b>	<b>8.342375</b>	<b>15</b>				
	$\bar{X}$ :5.69		$S\bar{X}$ :0.29789		Cv: 6.24 %	

El análisis de varianza (ANVA) para la variable número de hojas (cuadro 16), registra que hay significancia estadística entre filas y no entre columnas; el coeficiente de variabilidad es de 6.24 % lo que indica su alta confiabilidad en la toma de datos.

Figura 9. Número de hojas a los 75 DDT



Cuadro 17. Prueba de Duncan para Número de hojas a los 75 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (unidad)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	6.45	a
T <sub>2</sub>	300	5.95	b
T <sub>1</sub>	0	5.38	c
T <sub>3</sub>	300	4.99	d

En la

prueba de significancia Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro número de hojas a los 75 días de aplicado el biol se observa que el T<sub>4</sub> obtuvo el mayor número de hojas por planta con 6.45 unidades, superando al tratamiento T<sub>1</sub> (Testigo) por ello se puede asumir, que el efecto del biol, es positivo en la asimilación de los elementos nutricionales favorecidos por la dosis de novecientos litros por hectárea similar resultado obtuvo Bocanegra O. (2010) en su tesis "Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante en la producción de lechuga (*Lactuca sativa*) Var. Great 659 en condiciones del valle Santa Catalina – La Libertad.

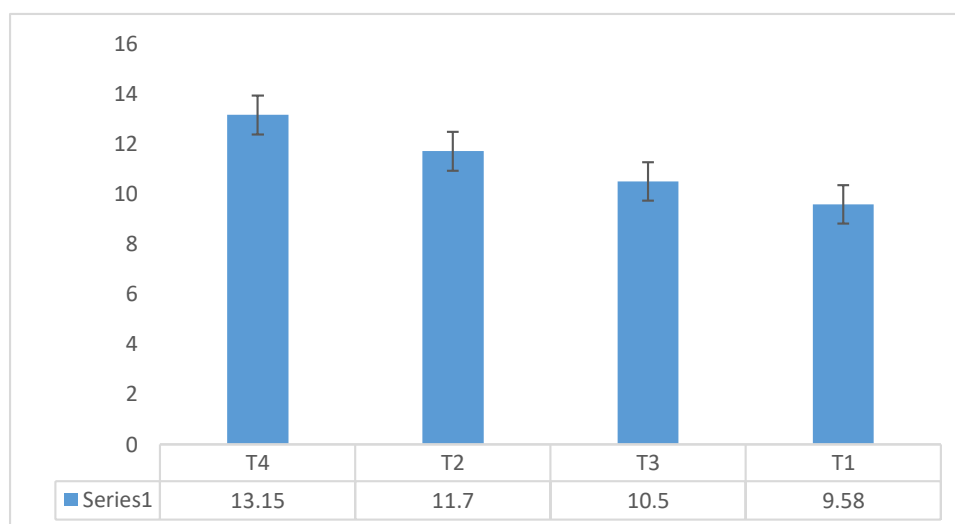
#### 4.3.4. Cuarta evaluación 95 DDT

Cuadro 18. Número de hojas

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft(0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	28.7262688	3	9.575423	10.71	3.86	*
Bloques	1.23276875	3	0.410923	0.46	6.99	N.S
Error	8.04680625	9	0.894089			
Total	38.0058438	15				
	$\bar{X}$ : 11.23		$S\bar{X}$ : 0.47278			Cv :7.96 %

El análisis de varianza (ANVA) para la variable número de hojas (cuadro 18), registra que hay significancia estadística entre filas y no entre columnas; el coeficiente de variación es de 7.96 % lo que indica su confiabilidad.

Figura 10. Número de hojas a los 95 DDT.



En lo que respecta a este parámetro según lo mostrado por el cuadro de gráficos en las primeras evaluaciones el efecto de la aplicación nitrogenada y lo que aportaba el suelo hacía que exista una alta significación tanto en filas como en columnas, lo que vario luego a los 75 DDT hacia la última evaluación teniendo al tratamiento T<sub>4</sub> como la dosis por hectarea más adecuada y con mejores resultados en cuanto a número de hojas por planta.

Cuadro 19. Prueba de Duncan para número de hojas a los 95 DDT.

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{x}$ (unidad)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	13.15	a
T <sub>2</sub>	600	11.70	b
T <sub>3</sub>	300	10.50	c
T <sub>1</sub>	0	9.58	d

En la prueba de significancia Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro número de hojas a los 95 días de aplicado el Tratamiento biol se observa que el T<sub>4</sub> obtuvo el mayor número de hojas por planta con 13.15 unidades, superando al tratamiento T<sub>1</sub> (Testigo) por ello se puede asumir, que el efecto del biol, es positivo en la determinación de este parámetro evaluado similar resultado obtuvo Varas (2015) en su tesis "Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de cebolla (*Allium*

cepa L.) var. Roja Arequipeña en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad.

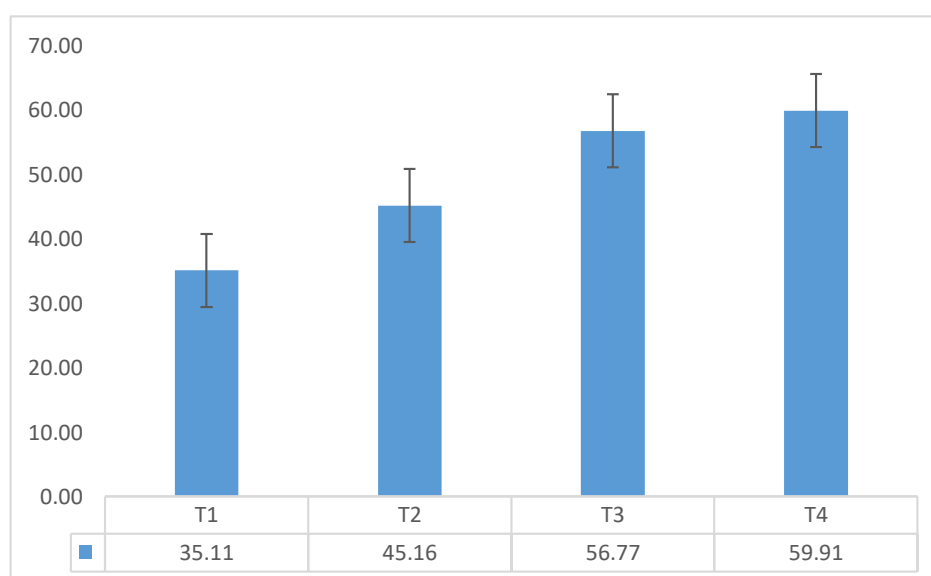
**4.4. Análisis e interpretación de resultados diámetro de bulbo**  
**Cuadro 20. ANVA para diámetro de bulbo.**

*ANÁLISIS DE VARIANZA*

<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft (0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	1547.82682	3	515.942273	98.78	3.86	*
Bloques	23.7578687	3	7.919289	1.52	6.99	N.S
Error	47.0081563	9	5.223128			
Total	1618.59284	15				
	$\bar{X}$ : 49.24		$S\bar{X}$ : 1.14270			Cv :4.64%

El análisis de varianza (ANVA) para la variable diámetro de bulbo (cuadro 20), registra que hay significancia estadística entre filas y no entre columnas; el coeficiente de variabilidad es de 10.61 % lo que indica una alta confiabilidad en la toma de datos.

Figura 11. Diámetro de bulbo (mm) al momento de la cosecha.



Cuadro 21. Prueba de Duncan para diámetro de bulbo 95 DDT

Tratamientos	Biol/L/ha	$\bar{X}$ (mm)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	900	59.91	a
T <sub>3</sub>	600	56.77	b
T <sub>2</sub>	300	45.16	c
T <sub>1</sub>	0	35.11	d

En la prueba de significancia Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro diámetro bulbo a la cosecha se observa que el T<sub>4</sub> obtuvo el mayor diámetro de bulbo con 59.91 mm, superando al tratamiento T<sub>1</sub> (Testigo) por ello se puede asumir, que el efecto del biol, es positivo en la determinación de este parámetro evaluado similar resultado obtuvo Varas (2015) en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) var. Roja Arequipeña en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad.

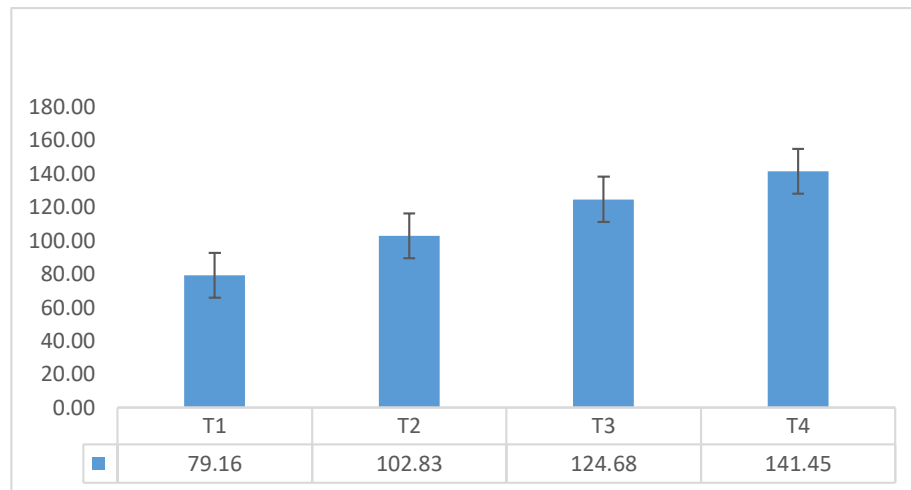
#### 4.5. Análisis e interpretación de resultados peso de bulbo (gr)

Cuadro 22. ANVA Para peso de bulbo

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft(0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	8718.4925	3	2906.16417	195.888165	3.86	**
Bloques	24.5225	3	8.17416667	0.55097455	6.99	N.S
Error	133.5225	9	14.8358333			
Total	8876.5375	15				
	$\bar{X}$ : 111.86		$S\bar{X}$ : 1.92586			Cv: 10.61 %

El análisis de varianza (ANVA) para la variable peso de bulbo (cuadro 22), registra que hay significancia estadística entre filas y no entre columnas; el coeficiente de variabilidad es de 10.61 % lo que indica una alta confiabilidad en la toma de datos al momento de evaluar los parámetros.

Figura 12. Peso de bulbo (gr) al momento de la cosecha.



Cuadro 23. Prueba de Duncan para Peso de bulbo

Tratamientos	$\bar{x}$ (gr)	Duncan $\alpha = 0.05$
T <sub>4</sub>	141.45	a
T <sub>3</sub>	124.08	b
T <sub>2</sub>	102.83	c
T <sub>1</sub>	79.10	d

En la prueba de significancia Duncan al 0.05% de probabilidad, para el parámetro peso de bulbo a la cosecha se observa que el T<sub>4</sub> obtuvo el mayor peso de bulbo con 141.45 mm, superando al tratamiento T<sub>1</sub> (Testigo) por ello se puede asumir, que el efecto del biol, es positivo en la determinación de este parámetro evaluado similar resultado obtuvo Varas (2015) en su tesis “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante biol en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) var. Roja Arequipeña en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad.

## 4.6. Análisis e interpretación de resultados rendimiento

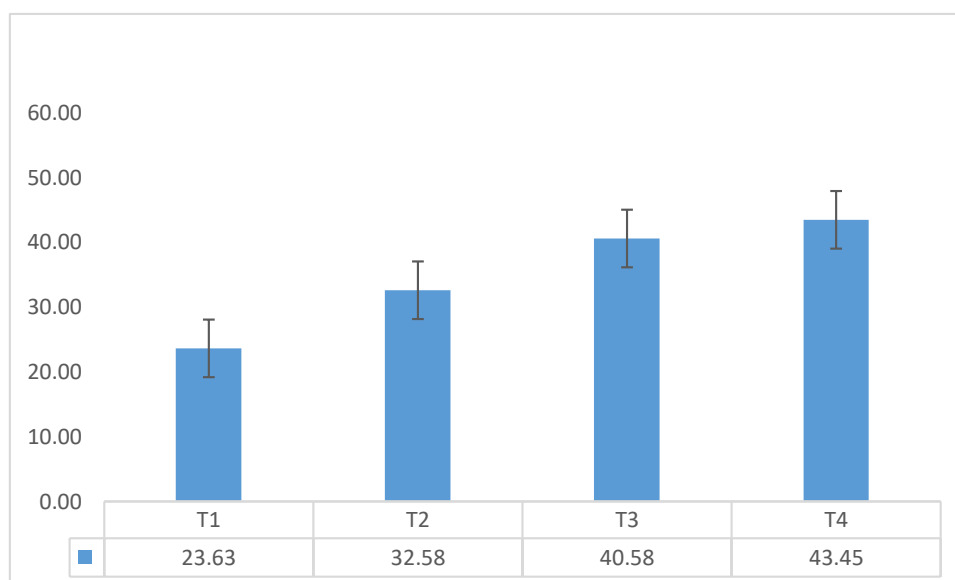
### 4.6.1. ANVA para Rendimiento

El análisis de varianza (ANVA) para la variable rendimiento (cuadro 24), registra que hay significancia estadística entre filas y no entre columnas; el coeficiente de variabilidad es de 4.03 % lo que indica una alta confiabilidad en la toma de datos.

Cuadro 24. Rendimiento en t/ha

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>F. de V.</i>	<i>S.C</i>	<i>G.L</i>	<i>C.M</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft (0.05)</i>	<i>Significancia</i>
Tratamientos	950.9669	3	316.989	224.09	3.86	*
Bloques	3.781875	3	1.260625	0.89	6.99	N.S
Error	12.73063	9	1.414514			
Total	967.4794	15				
	$\bar{X}$ : 35.06		$S\bar{X}$ :0.594666			Cv: 4.03 %

Figura 13. Rendimiento t/ha. Final de cosecha





Cuadro 25. Rendimiento (t/ha) finalización de la cosecha

RENDIMIENTO (t/ha) 115 DDT					
	R1	R2	R3	R4	X
T <sub>1</sub>	22.80	23.80	23.30	24.60	23.63
T <sub>2</sub>	33.70	31.20	32.00	33.40	32.58
T <sub>3</sub>	41.20	39.10	42.50	39.50	40.58
T <sub>4</sub>	44.90	43.10	42.50	43.30	43.45
					35.06

Como se observa en el parámetro de rendimiento del cultivo de cebolla roja al momento de la cosecha y 115 días después de aplicado el biofertilizante biol, se observa que hay diferencias estadísticas marcadas entre el testigo y el tratamiento T<sub>4</sub> (900 l/ha). El coeficiente de variabilidad fue de 4.03 %, lo que nos indica que los datos obtenidos son confiables. Similar resultado obtuvo Hernández J. (2014) en su tesis “Una dosis de fertilización NPK y tres abonos orgánicos en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) Cv. Sivan en el valle de Chao – Virú – La Libertad.

Cuadro 26. Prueba de Duncan para Rendimiento t/ha

Tratamientos	$\bar{x}$ (t/ha)	Duncan $\alpha= 0.05$
T <sub>4</sub>	43.45	a
T <sub>3</sub>	40.58	b
T <sub>2</sub>	32.58	c
T <sub>1</sub>	23.63	d

## CONCLUSIONES

El rendimiento del cultivo de la cebolla roja arequipeña (*Allium cepa L.*) se observó en el tratamiento 4 con 43.45 t/ha, donde se aplicó N más 900 L biol/ha, superando a los tratamientos 3 (40.58 t/ha) y tratamiento 2 (32.58 t/ha), los cuales quedaron en los últimos lugares.

En las evaluaciones del diámetro del bulbo se obtuvo el mayor resultado en el tratamiento 4 con 59.91 mm superando al tratamiento 1.

## RECOMENDACIONES

Ejecutar nuevos ensayos con dosis de 900 L de biol/ha y la misma fertilización de N en el rendimiento de otras variedades de cebolla.

Ejecutar otros ensayos con las mismas dosis de biol, pero con fertilización NPK con las mismas condiciones que se realizó en el ensayo.

Se deben ejecutar el ensayo con las mismas dosis, pero en diferente época del año.

Se deben ejecutar ensayos con más cantidad de dosis de biol para la producción, rendimiento en el cultivo de cebolla.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ✓ AGRODATA. (2016) Exportación de cebollas en el Perú. Disponible en: <http://www.minag.gob.pe/portal/agricola/cultivosemergentes/hortalizasylegu> mstart=1.
- ✓ Agro Perú, (2013). Fundamentos de taxonomía de cebolla roja peruana adaptada en los valles costeros del Perú. 5-10 pp.
- ✓ Bermúdez rosa catalina (1995) aprovechamiento biotecnología de residuos de fermentación anaeróbica de la universidad del oriente (Santiago cuba).
- ✓ Craigie, j. 2011. —seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. Journal of applied phycology tratamientos: cada tratamiento tendrá 3 repeticiones.
- ✓ Carranza, A. (2007). Comparativo de nueve cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo condiciones del valle de Nepeña - Ancash. Tesis de Ing. Agrónomo Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú.
- ✓ CHAIMSOHN P, VILLALOBOS E, URPÍ J. 2007. el fertilizante orgánico incrementa la producción de raíces en pejibaye (*Bactris gasipaes* K.). Ed. Agronomía Costarricense 31(2): 57-64. ISSN: 0377-9424.
- ✓ CONTI, M. (2005). "Principios de edafología" Segunda reimpresión. Editorial –Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires- Argentina.
- ✓ FAO, 2002. Los fertilizantes y su uso. Consultado 20 mayo 2022. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- ✓ GROS, A. 1992. "Abonos. Guía práctica de fertilización Agrícola" 8ta. edición. Ediciones Mundi- Prensa 556 pp.
- ✓ Mendoza C., A. L. 2015. Manejo agronómico del cultivo de cebolla (*Allium cepa*. L.) var. Camaneja en Cruz bajo- Chepén, La Libertad. Tesis para

obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo - Perú.

- ✓ Moreno, w.2007.el biol s.n.t consultando el 12 de febrero del 2022.
- ✓ PERAT, 2004. Paquete tecnológico Serie N° 3. Cultivo de cebolla.
- ✓ PEZO, HÉCTOR (2001) Determinación el nivel óptimo de nitrógeno en tres variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) en la Varada. Tesis Ing. Agrónomo. UNJBG--- Tacna. 79 pp.
- ✓ PALACIOS, J. 2005, Absorción periódica de nutrientes por el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) `Roja Arequipeña´ bajo diferentes sistemas de fertilización en un entisol de la Costa Paramonga. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Consultado el 6 de julio2022, disponible: [www.lamolina.edu.pe/Investigación/web/anales/pdf.../LXII \(1\).pdf](http://www.lamolina.edu.pe/Investigación/web/anales/pdf.../LXII (1).pdf)
- ✓ Peña, E., Carrión, M., Martínez, F., Rodríguez, R., & Companioni, N. (2002). Manual para la producción de abonos orgánicos en la agricultura urbana. La Habana, Cuba. INIFAT, p109.
- ✓ Poma C., R.H. 2013. Tres sistemas de plantación y tres niveles de fertilización en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) cv. roja de Camaná bajo riego a gotero en zonas áridas. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de San Agustín de Arequipa. Arequipa - Perú.
- ✓ Rodríguez, N (1992). Efecto de dosis, fuentes y formas de aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en la producción y calidad de bulbos de cebolla (*Allium cepa*). Agricultura Técnica (Chile), 59(2), 122-132
- ✓ Sistema integrado de estadística agrícola (SIEA), 2012. Indicadores productivos. Editorial OA-MINAG. Lima – Perú.
- ✓ TRAVES, G. 1971 Abonos. Editorial Sintis. Barcelona. Vol. 11. 247 p.

- ✓ UNALM, 2002. Hortalizas para exportación. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
  
- ✓ VARAS, J. (2015) “Influencia de tres dosis crecientes de biofertilizante Biol en la producción de cebolla (*Allium cepa* L.) var. Roja Arequipeña en condiciones del valle de Santa Catalina – La Libertad”. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. en la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – Perú.

## ANEXOS

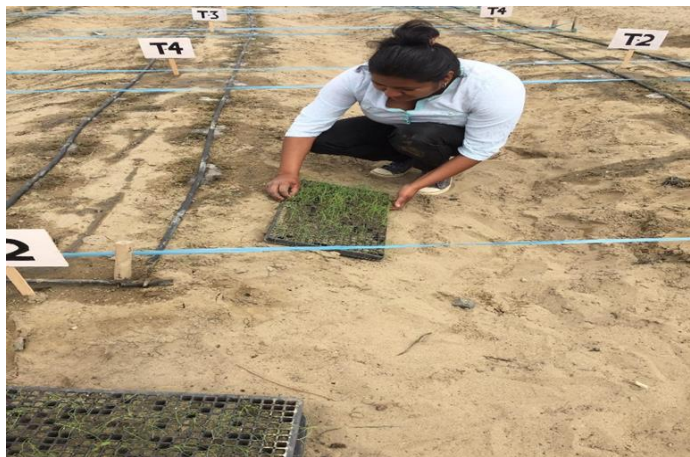
Anexo 1. Siembra de las semillas de cebolla roja en las bandejas germinadoras.



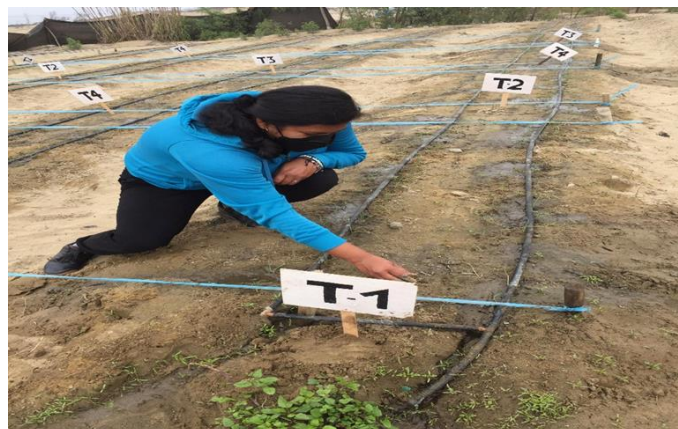
Anexo 2. Planchado de camas



Anexo 3. Instalación de sistema de riego y carteles



Anexo 4. Trasplante de cebolla roja arequipeña.



Anexo 5. Desmalezado del cultivo de cebolla





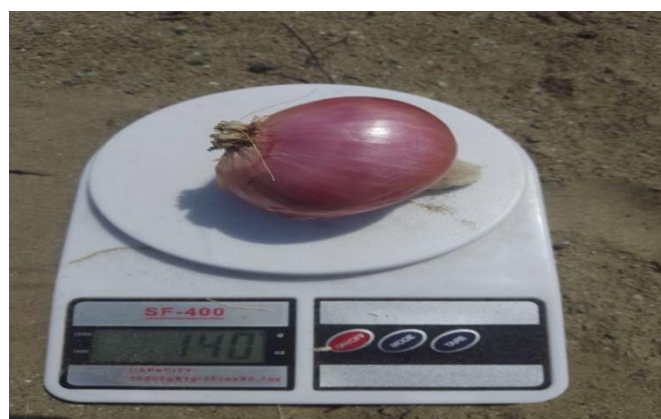
Anexo 6. Riego del cultivo de cebolla



Anexo 7. Aplicación de biol y fertilizante a campo



Anexo 8. Cosecha de cebolla



Anexo 9. Peso en gr. De cebolla roja.