

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

**INFLUENCIA DE DOSIS DEL BIOESTIMULANTE AMINOTERRA
EN EL RENDIMIENTO DE CULTIVO DE CEBOLLA ROJA
ILABAYA (*Allium cepa* L.), EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL AGRÍCOLA III, LOS
PICHONES - TACNA**

TESIS

Presentada por:

Bach. CARLOS EUSEBIO TORRES NOHA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA - PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

**“INFLUENCIA DE DOSIS DEL BIOESTIMULANTE
AMINOTERRA EN EL RENDIMIENTO DE CULTIVO DE
CEBOLLA ROJA ILABAYA (*Allium cepa* L.), EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL AGRÍCOLA III, LOS PICHONES – TACNA”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 06 DE JUNIO DEL 2019; SIENDO EL
JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:


MSc. MAGNO SANTOS ROBLES TELLO

SECRETARIO:


Dr. OSCAR OCTAVIO FERNÁNDEZ CUTIRE

VOCAL:


MSc. NIVARDO NÚÑEZ TORREBLANCA

ASESOR:


MSc. ARÍSTIDES CHOQUEHUANCA TINTAYA

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, ARÍSTIDES CHOQUEHUANCA TINTAYA, en mi condición de ASESOR (A) acreditado con la Resolución de Facultad N° 3822-2016-FCAG, del Trabajo de Tesis titulado: INFLUENCIA DE DOSIS DEL BIOESTIMULANTE AMINOTERRA EN EL RENDIMIENTO DE CULTIVO DE CEBOLLA ROJA ILABAYA (*Allium cepa L.*), EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA III, LOS PICHONES – TACNA, Presentado por el Bach. CARLOS EUSEBIO TORRES NOHA.

Para optar el grado académico y/o título profesional en INGENIERO AGRÓNOMO

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG; considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 7 %. Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis, la cual está expedita para continuar con los trámites para la obtención de TÍTULO , según corresponda para su publicación en el Repositorio Institucional.



FIRMA ASESOR

Nombres y apellidos: Arístides Choquehuanca Tintaya
DNI 00508408



Huella dactilar



FIRMA AUTOR

Nombres y apellidos: Carlos Eusebio Torres Noha
DNI 00508923



Huella dactilar

DEDICATORIA

A mi madre Florencia Noha y a mis hermanos, por el apoyo incondicional que me dieron y el cariño que siempre me mostraron.

A mis dos amores, mis hijas Xio y Nela por todo el cariño que me muestran día a día y que son el motivo de mi superación.

A Dios, a quien llevo siempre presente, y permitirme estar en paz conmigo mismo, y a esa persona que no está a mi lado, pero siempre en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a nuestros profesores de la facultad de ciencias agropecuarias por compartir sus conocimientos durante nuestra formación profesional.

A mis Sres. jurados: MSc, Magno Robles Tello, Dr. Oscar Octavio Fernández Cutire, MSc. Nivardo Núñez Torreblanca; por el gran apoyo, guía y orientación para la ejecución de este trabajo de tesis.

A mi asesor: MSc. Arístides Choquehuanca Tintaya, por su guía y dedicación, y por compartir sus conocimientos y enseñanzas para efectuar mi trabajo de tesis.

A mi gran amigo Wilbert Marca, y a la Lic. Edith Mariela Valdez Segales, les agradecemos su ayuda y orientación para la realización de este trabajo.

Asimismo, expresar nuestros sinceros agradecimientos a todos nuestros amigos y compañeros que de una u otra forma contribuyeron a la realización de esta tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Problema General.....	4
1.2.1 Temporal:.....	5
CAPÍTULO II	8
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	8
2.1 Objetivos.....	8
2.1.1 Objetivo General	8
2.1.2 Objetivos Específicos	8
2.2 Hipótesis.....	8
2.2.1 Hipótesis General.....	8
2.2.2 Hipótesis Específica	8
2.3 Variables.....	9
2.3.1 Variables Independientes	9

2.3.2	Variables Dependientes	9
CAPÍTULO III.....		10
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL		10
3.1	Conceptos Generales y Definiciones	10
3.1.1	Ubicación Taxonómica de la Cebolla.....	10
3.2	Descripción Botánica	11
3.2.1	Semilla	11
3.2.2	Raíz.....	12
3.2.3	Tallo	12
3.2.4	Hojas.....	12
3.2.5	Bulbo.....	12
3.2.6	Inflorescencia	12
3.2.7	Flor.....	13
3.3	Formación del Bulbo	13
3.4	Etapas Fenológicas de la Cebolla:	14
3.5	Plagas y Enfermedades	14
3.5.1	Las Plagas:	14
3.5.2	Enfermedades.....	14
3.6	Necesidades de Clima y Suelo	16
3.7	Fertilización.....	17
3.8	Fases de Desarrollo de la Cebolla	18
3.9	Cambios Bioquímicos Durante la Maduración del Bulbo	19
3.10	Indicadores de Cosecha.....	20
3.11	Bioestimulantes	20

3.12	Uso de Bioestimulante.....	22
3.13	Bioestimulantes de Aminoacidos	23
3.14	Bioestimulantes a Base de Acidos Fulvicos.....	25
3.15	Productos Estimulantes a Base de Algas	26
3.16	Bioestimulante Aminoterra.....	26
3.17	Antecedentes	28
CAPÍTULO IV.....		30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		30
4.1	Tipo de Investigación	30
4.2	Población y Muestra.....	30
4.3	Técnicas Aplicadas en la Recolección de la Información	30
4.4	Instrumentos de Medición	30
4.5	Ubicación del Campo Experimental	31
4.5.1	Historia del Campo Experimental	31
4.6	Situación Edáfica del Campo Experimental.....	32
4.7	Características Climáticas.....	33
4.8	Material Experimental	34
4.9	La Cebolla Roja Ilabaya:	34
4.10	Bioestimulante Aminoterra.....	34
4.11	Factores Experimentales de Estudio	35
4.12	Tratamientos en Estudio.....	36
4.13	Diseño Experimental	37
4.14	Características del Campo Experimental.....	37
4.15	Variables de Respuesta.....	38

4.15.1	Altura de la planta (cm)	38
4.15.2	Diámetro ecuatorial del bulbo (cm).....	38
4.15.3	Diámetro polar del bulbo (cm)	39
4.15.4	Rendimiento total de peso fresco (kg/ha)	39
4.16	Conducción del Experimento	39
4.16.1	Medida de la parcela experimental.....	39
4.16.2	Preparación de Terreno Definitivo	39
4.16.3	Almacigo	40
4.16.4	Transplante	40
4.16.5	Riego	40
4.16.6	Abonado y Fertilización de Fondo	40
4.16.7	Control de Malezas	41
4.17	Control de Plagas y Enfermedades.	41
4.17.1	Plagas.....	41
4.17.2	Enfermedades:.....	42
4.18	Cosecha	42
CAPÍTULO V.....		43
RESULTADOS Y DISCUSIONES		43
5.1	Altura de Planta	43
5.2	Diametro Ecuatorial.....	45
5.3	Diametro Polar	47
5.4	Rendimiento.....	50
CONCLUSIONES		54
RECOMENDACIONES		55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor nutricional de cebolla (cantidad/100g de cebolla fresca).....	15
Tabla 2. Componentes del bioestimulante Aminoterra	27
Tabla 3. Composición Porcentual de Aminoácidos.....	27
Tabla 4. Análisis físico químico de suelo experimental.....	32
Tabla 5. Variables Climáticas durante la campaña del cultivo de cebolla	33
Tabla 6. Análisis de varianza de altura de planta de cebolla (cm)	43
Tabla 7. Análisis de varianza del Bioestimulante Aminoterra y la altura de planta para regresión	44
Tabla 8. Análisis de varianza de diámetro ecuatorial del bulbo de la cebolla roja (cm).....	45
Tabla 9. Análisis de varianza de Bioestimulante Aminoterra y el diámetro ecuatorial, para regresión.....	46
Tabla 10. Análisis de varianza de diámetro polar del bulbo de la cebolla roja (cm).....	47
Tabla 11. Análisis de varianza del Bioestimulante Aminoterra y el diámetro polar.....	48
Tabla 12. Análisis de Varianza del rendimiento de cebolla Roja (t/ha).....	50
Tabla 13. Análisis de varianza de Bioestimulante Aminoterra y el rendimiento de fruto por Ha.....	51
Tabla 14. Influencia de dosis de bioestimulante “Aminoterra” en las variables de respuesta, del cultivo de cebolla Roja de Ilabaya	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aleatorización de los tratamientos.....	36
Figura 2. Regresión del bioestimulante aminoterra y la altura de la planta.....	44
Figura 3. Regresión del bioestimulante aminoterra y el diámetro ecuatorial.....	46
Figura 4. Regresión del bioestimulante aminoterra y el diámetro polar	48
Figura 5. Regresión del bioestimulante aminoterra y el rendimiento por Ha.....	51

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Influencia de dosis del bioestimulante aminoterra en el rendimiento del cultivo de cebolla Roja Ilabaya (*Allium cepa* L.) En el Centro Experimental Agrícola III, Los Pichones -Tacna”, se ejecutó dentro de las estaciones de julio a octubre del 2016. El objetivo fue determinar la dosis de Aminoterra para el rendimiento de bulbo de cebolla roja de Ilabaya. Los tratamientos fueron del bioestimulante Aminoterra: 4, 7, 10 y 13 l/ha. El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones.

La presente tesis se realizó teniendo en cuenta 4 variables de respuesta; el rendimiento de cebolla, altura de planta, el diámetro ecuatorial de bulbo de cebolla, y finalmente el diámetro polar de bulbo de cebolla. En donde se alcanzó un mayor rendimiento de bulbo de cebolla con el Bioestimulante Aminoterra donde se obtuvieron 40,08 t/ha. Siendo menor sin Bioestimulante Aminoterra con 33,70 t/ha. La altura máxima se tuvo con Bioestimulante Aminoterra obteniéndose 63,23 cm. Y en el cual fue menor con Bioestimulante Aminoterra con 55,05 cm, se logran diámetros más grandes para las variantes de diámetro ecuatorial y polar del bulbo con Bioestimulante Aminoterra de 10,04 cm y 8,35 cm, logrando un menor diámetro sin el bioestimulante aminoterra con un 6,91 cm y 6,37 cm.

Palabras clave: Bioestimulante, rendimiento, cebolla.

ABSTRACT

The present research work entitled “Influence of doses of the biostimulant Aminoterra on Ilabaya Red Onion (*Allium cepa* L.) crop yield at the Agricultural Experimental Center III, Los Pichones -Tacna”, was executed within the seasons from July to October 2016. The objective was to determine the dose of Aminoterra for Ilabaya red onion bulb yield. The treatments were of the biostimulant Aminoterra: 4, 7, 10 and 13 l/ha. The experimental design was Randomized Complete Blocks, with four replications.

The present thesis was carried out taking into account 4 response variables; onion yield, plant height, onion bulb equatorial diameter, and finally onion bulb polar diameter. A higher onion bulb yield was achieved with the biostimulant Aminoterra, where 40,08 t/ha were obtained. It was lower without Aminoterra biostimulant with 33,70 t/ha. The maximum height was 63,23 cm with Aminoterra biostimulant. The largest diameters for the equatorial and polar diameter of the bulb were achieved with Aminoterra biostimulant with 10,04 cm and 8,35 cm, and the smallest diameters without Aminoterra biostimulant with 6,91 cm and 6,37 cm.

Keywords: Biostimulant, yield, onion.

INTRODUCCIÓN

La producción de cebolla en el departamento de Tacna, con el pasar del tiempo ha ido tomando una notable importancia, siendo así considerada como una de las hortalizas más importantes en muchos países por su uso en la industria gastronómica y asimismo usada por sus propiedades medicinales que esconde, el cual ha resultado importante en el comercio gastronómico. Muchos autores lo tienen como lugar de origen en Persia. El cual ha ido difundiéndose su cultivo por todo el mundo y ha sido importante en nuestro país.

Su producción y distribución de cebolla roja ha constituido una forma de alternativa para los que realizan cultivos hortícolas en la población del departamento de Tacna esto debido a su gran potencial de producción y al alto consumo en general a nivel nacional lo cual ha venido garantizando su comercialización.

En este sentido, el departamento de Tacna nos ha hecho ver un aumento en la producción de cultivo de cebolla, es así que a diferencia del 2000 en donde solo registro un rendimiento de 7,478 t/ha, en el año 2012 ha registrado una producción de 28,959 t/ha, de esta manera la cebolla roja, ha podido mostrar una buena adaptación con cierta prioridad en los distritos

de Ilabaya y Locumba, pero su alto rendimiento se ha registrado con primacía en los meses de febrero a mayo.

Por tales motivos desde hace algunos años se han venido introduciendo en nuestro país bioestimulantes del crecimiento vegetal, como el Aminoterra que contribuyen a incrementar los rendimientos y generar mayores ingresos económicos al agricultor, con la correcta utilización y dosificación de este bioestimulante se pueden alcanzar buenos rendimientos del cultivo de cebolla.

En este sentido, los bioestimulantes resultan ser un elemento importante de los estilos sostenibles, ya que forman parte de un medio atractivo económicamente hablando, y es aceptable para la ecología de querer disminuir los insumos no internos y mejorarlos cuantitativa y cualitativamente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La cebolla, (*Allium cepa* L.) Considerada hoy en día de vital importancia en la alimentación de los hogares, por el cual hay una exigencia alta, pudiendo encontrársela en todos los mercados en general y durante toda la época del año.

Tiene un variado y amplio consumo en los hogares tanto fresco, y como condimento, e inclusive como uso medicinal, lo cual es usado para enfermedades respiratorias por su contenido en vitamina A y C, y asimismo repone la pérdida de sangre y glóbulos rojos por su contenido en He y P, asimismo regula el sistema digestivo y previene los parásitos intestinales. Siendo las razones fundamentales que justifican el desarrollo de la producción de esta hortaliza como se hizo en mención por su alto contenido de vitaminas y minerales y de sus cualidades gustativas consumiéndose generalmente en fresco y por sus múltiples usos en la industria.

Los puntos más críticos que tienen son la presencia de plagas y enfermedades potenciales, lo cual sucede por la falta de uso de materia orgánica y fertilizantes sintéticos que hagan un contrapeso entre los planes

económicos y la biodiversidad, ya que podemos ver que los mercados tienen más exigen calidad alta de los productos, sea en sus características productivas o presentación.

Se ha podido ver que muchos fertilizantes químicos van a proporcionar una variedad de nutrientes que serán necesarias para el desarrollo de las plantas, pero esto no quiere decir que sean la mejor elección. Podemos ver así su alto costo; y asimismo la utilización indebida de los fertilizantes químicos trae a futuro muchas intoxicaciones y contaminación los cuales pueden dar hasta a la misma planta si se aplica en forma excesiva.

Por lo mismo para poder solucionar este tipo de problemas ingresaron al mercado productos a base de aminoácidos que contribuyen a incrementar los rendimientos y generar en el agricultor mayores ingresos económicos.

1.2 Problema General

¿Cuál de las dosis del bioestimulante Aminoterra genera mayor rendimiento en el cultivo de cebolla Roja Ilabaya (*Allium cepa L.*)?

1.3. Delimitación de la Investigación

1.3.1. Temporal:

Este trabajo experimental “Influencia de dosis del bioestimulante aminoterra en el rendimiento del cultivo de cebolla Roja Ilabaya (*Allium cepa* L.)”, se realizó entre los meses de Julio hasta octubre del 2016.

1.3.2. Espacial

Este trabajo experimental se ejecutó en el Centro Experimental Agrícola III, los Pichones, de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.4. Justificación

La cebolla (*Allium cepa* L.) con el tiempo se ha convertido en uno de los cultivos más importantes del sector hortícola de la zona de Locumba e Ilabaya. Ya que podemos ver su producción se mantiene fuera de las épocas normales (producción de verano) que las diferencia de las otras variedades de cebolla, el cual se ve que las cosechas se realizan generalmente en las épocas de verano, obteniéndose así un mejor precio por el producto, por lo cual. Es muy importante en nuestro país, el cual se

debe a la gran demanda comercial que va a generar mejoras económicas en el sector agrícola, y asimismo los aportes nutricionales.

Las condiciones climáticas que nos proporciona las zonas de La Yarada, Los Palos, locumba, ite e Ilabaya, resultan ser adecuadas para el desarrollo y crecimiento del bulbo de la cebolla, aceptados en el mercado sudamericano, sabiendo que ésta cebolla se viene comercializando en las zonas norte del país, es decir en los países de Colombia, Ecuador y Venezuela principalmente. Los cuales vienen siendo importantes tanto para la localidad productora de Ilabaya, Chipe, Ticapampa y Mirave, variedad con bastante éxito en su producción.

La fertilización es una de las maneras más comunes en que la planta va a tender a recibir sus nutrientes, ya sea a través del suelo o por la vía foliar.

Es así que los bioestimulantes contienen elementos orgánicos que juegan un gran papel en el desarrollo sistemático de las plantas ya que en la actualidad van a potenciar la actividad de los fertilizantes químicos, así tenemos las algas marinas, los ácidos fulvicos, los aminoácidos, y otros, los cuales se les conoce como productos bioactivadores por incidir en el metabolismo de las plantas.

Por tal razón, con el presente trabajo se busca determinar una dosis adecuada del bioestimulante que nos permita la obtención de mayores

rendimientos de bulbo de cebolla, el cual va a beneficiar la producción de hortalizas y a sus productores, ya que viene siendo un componente vital de la producción sustentable, y que forma una forma económicamente atractivo y aceptable para la ecología de disminuir los productos externos y mejorar los productos en forma cualitativa y cuantitativamente.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos

2.1.1 *Objetivo General*

Determinar el efecto del bioestimulante Aminoterra en el cultivo del bulbo de cebolla roja de Ilabaya (*Allium cepa L.*) en el Centro Experimental Agrícola III, “los pichones”.

2.1.2 *Objetivos Específicos*

Determinar la dosis de Aminoterra para obtener un mayor rendimiento del bulbo de cebolla roja de Ilabaya (*Allium cepa L.*), en el Centro Experimental Agrícola III, los pichones.

2.2 Hipótesis

2.2.1 *Hipótesis General*

La aplicación del bioestimulante Aminoterra influye para el rendimiento del cultivo de Cebolla Roja Ilabaya (*Allium cepa L.*)

2.2.2 *Hipótesis Específica*

Existe una dosis del Bioestimulante Aminoterra que induce al mayor rendimiento del cultivo de Cebolla Roja Ilabaya (*Allium cepa L.*)

2.3 Variables

2.3.1 Variables Independientes

Dosis de Bioestimulante Aminoterra

2.3.2 Variables Dependientes

Rendimiento de bulbo de Cebolla Roja de Ilabaya

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Conceptos Generales y Definiciones

3.1.1 *Ubicación Taxonómica de la Cebolla*

La Cebolla Roja Ilabaya está situada en el contexto taxonómico siguiente (Brewster,2001).

Clase: Monocotiledónea

Súper orden: Liliiflorae

Orden: Asparagales

Familia: Alliaceae

Tribu: Alliae

Género: *Allium*

Especie: *Allium cepa* L.

3.2 Descripción Botánica

3.2.1 Semilla

La semilla se obtiene en la etapa de la inflorescencia (umbela), es de un tamaño pequeño, anguloso y de un color negro cuando se encuentra madura. Tiene forma arriñonada con una medida de 2mm a 4mm. Constituida en su mayor parte por el endospermo, y adentro se encuentra ubicado el embrión, retorcido en un espiral y cuya forma es cilíndrica. Así se puede encontrar de 250 a 260 semillas en un gramo.

Esta semilla tiene un poder germinativo a bajas temperaturas, teniendo un umbral mínimo para iniciar su proceso de germinación a 15°C.

Se puede decir que la t° optima es de 24°C, teniendo una máxima de hasta 35°C. La pérdida de su poder germinativo que es mucho más rápida que otras especies hortícolas, obliga a mantenerla en condiciones muy especiales para poder obtener así un alto porcentaje de germinación. Lo cual implicaría mantenerla a bajas temperaturas (inferior a 6°C).

Es necesario tener una semilla lo más nueva posible, y en ninguno de los casos hacer uso de semillas que pasen el año de edad (Fintrac, 2001).

3.2.2 Raíz

Tiene un sistema fibroso y ramificado, en donde las raíces verdaderas tienen una muerte temprana, donde pueden alcanzar dentro del suelo unos 15 cm en forma lateral y 25 cm en forma vertical (Acosta ,1993).

3.2.3 Tallo

Tiene un tallo pequeño y muy rudimentario, su longitud alcanza unos cuantos milímetros; el tallo verdadero está localizado en la base de la planta, y al conjunto de hojas o bases concéntricas de las hojas que forman el punto apical se les denomina falso tallo (Valadez, 1998).

3.2.4 Hojas

Son alargadas fistulosas y puntiagudas en su parte libre de color verdes cenizos, estas no tienen pedúnculo los cuales están constituidas por el limbo y la vaina (Maroto, 1989).

3.2.5 Bulbo

Formada por las hojas modificadas que viene a ser las escamas, en los cuales su diámetro, y el tamaño van a depender específicamente de su fotoperiodo (Valadez, 1998)

3.2.6 Inflorescencia

Viene a ser una umbela que se forma al terminal del tallo floral; esta inflorescencia va a dar un número de tallos florales de 1 a 20 por planta y

hasta más, los cuales van a alcanzar una longitud de 1 metro y medio (Acosta, 1993).

3.2.7 Flor

De color blanquecino o violácea, los cuales poseen seis estambres, dos a tres braqueas, y su ovario es trilocular, tiene dos óvulos en cada uno de los lóculos, y cada lóculo contiene dos semillas, en donde su fruto vendría a ser una capsula globular (Acosta, 1993).

3.3 Formación del Bulbo

La formación de los bulbos en la cebolla, se realiza cuando el diámetro del bulbo viene a ser el doble del cuello, el cual está influenciado por varios factores, siendo uno de los más importantes su periodo largo del día o fotoperiodo, los cuales estimulan la formación del bulbo.

A medida que la planta envejece, sus hojas dejan de crecer y todos los recursos se utilizan para formar el bulbo.

El fitocromo va a controlar la formación del mismo, el cual es acelerado por la propagación de la luz infrarroja y azul; mientras q esta va a ser suprimida por la luz roja.

Las aplicaciones excesivas o tardías de nitrógeno y también de riego, pueden retardar el proceso de formación del bulbo (Fintrac, 2001).

3.4 Etapas Fenológicas de la Cebolla

- Etapa de semillero
- Etapa de trasplante
- Etapa vegetativa
- Etapa de floración
- Etapa de cosecha

La recolección generalmente se realiza anterior a que comience la floración (FAO, 2012).

3.5 Plagas y Enfermedades

3.5.1 Las Plagas

Para mantener un buen estado sanitario es necesario conocer sus principales plagas, según Aljaro *et al.* (2009), las plagas de mayor importancia que se van a presentar en las plántulas a nivel de semillero van a ser: el gusano de tierra (*Agrotis Ipsilon*), el trips (*Thrips tabaco Linderman*), y uno que otros cortadores, estos pueden ser controlados con el uso de trampas adhesivas amarillas.

3.5.2 Enfermedades

Tenemos el Mildiu de la cebolla (*peronospora destructor*), manchas irregulares de tamaño y forma de ovals o cilíndricas, Antracnosis

(*Colletotrichum spp*), la Mancha Foliar (*Alternaría spp*), hongos que aparecen debido a la humedad relativa, Pudrición Blanca de la Cebolla (*Sclerotium cepivorum*), y finalmente la Pudrición del Cuello (*Botrytis spp*) (Latorre, 1995).

Tabla 1

Valor nutricional de cebolla (cantidad/100g de cebolla fresca)

	Cruda	Cocida	Unidad
Agua	89	92	%
Energía	38	92	calorías
Proteína	1,5	92	g
Grasas	0,1	92	g
Carbohidratos	8,7	92	g
Fibra	8,8	92	g
Calcio	8,9	92	mg
Fósforo	8,10	92	mg
Fierro	8,11	92	mg
Sodio	8,12	92	mg

Potasio	8,13	92	mg
Vitamina A	8,14	92	U.I*
Vitamina C	8,15	92	U.I*
Tiamina	8,16	92	mg
Riboflavina	8,17	92	mg
Niacina	8,18	92	mg
Ácido Ascórbico	8,19	92	mg

Fuente: FAO (1992) U.I * = unidades internacionales.

3.6 Necesidades de Clima y Suelo

La cebolla viene a ser una verdura el cual resiste el frio, el cual tiene un crecimiento optimo en un amplio rango de temperaturas, y es resistente en un punto medio a las heladas, siendo su T° critica -1°C, para que se forme el bulbo en cada cultivo, va a tener que pasar su fotoperiodo que es propio de este. E igualmente para la producción de semillas en donde va a tener que pasar su periodo de vernalización para poder producir semillas. El tiempo que dura la germinación de la semilla es entre 4 a 5 días, con un rango de temperatura de entre 18°C a 24°C, y para el crecimiento de la planta este oscila entre 18°C a 25°C, el cual requiere de días cortos durante

la primera etapa de desarrollo y que sean fríos y frescos, y durante el inicio de la formación del bulbo se requiere de días más largos y calurosos (Aljaro *et al.* 2009).

Así vemos que la cebolla va a prosperar en suelos que sean exquisitos en materia orgánica y que puedan tolerar suelos salinos, siendo el pH perfecto de 5,8 a 6,5 (Maroto, 1989).

3.7 Fertilización

En la fertilización, la cebolla va a requerir un nivel más alto de N-P-K que la mayor parte de otras especies, para poder alcanzar grandes rendimientos. En relación al peso total de la planta, la cebolla va a tener una baja superficie radicular, lo cual se ve reflejado en el tamaño reducido de su sistema radicular, lo cual tiene una relación con su capacidad de absorción de nutrientes (UCCH, 1987).

Para poder definir una dosis de fertilización en un cultivo y por ende para la cebolla, es importante poder tener un análisis de suelo y contar con el agua confiable.

La mayoría de los autores van a coincidir en señalar que la cebolla va a responder a la fertilización nitrogenada, esto debido a que su deficiencia va a producir plantas enrolladas y amarillentas.

La fertilización con fósforo, favorece el crecimiento de raíces laterales, asimismo el potasio viene a ser uno de los elementos importantes para la forma como se va a desarrollar y crecer la planta, esto debido a que desempeña funciones esenciales tales como la transferencia de energía, en la fotosíntesis, en la activación de enzimas, la síntesis proteica, y resistencia al estrés biótico y abiótico (International Plant Nutrition Institute 1998). Tal es así que vemos que una producción de 35 t/ha, va a extraer aproximadamente 128 kg de N/ha, 22 kg de P₂O₅/ha y 180 kg de K₂O/ha (Aljaro *et al.*).

3.8 Fases de Desarrollo de la Cebolla

En el ciclo vegetativo de la cebolla se va a dar 4 fases:

Crecimiento herbáceo, se va a iniciar con el brote de la semilla, en la cual se formará una plántula con tallos muy cortos, en los que se incrustan las raíces, donde se encuentra el meristemo que formará las hojas, donde se produce el desarrollo de hojas y raíces (Maroto, 1995).

La formación de los bulbos, que ocurre con la parálisis de sistemas de plantas aéreas (Komochi, 1990), la planta da lugar a la movilización y acumula sus reservas al pie de la hoja, donde se requiere fotoperiodos largos (Aycaya 2012)

Reposo vegetativo, en donde la planta deja de desarrollarse y los bulbos maduros están inactivos (Maroto, 1989).

Reproducción sexual, producido en el segundo año de siembra, este empieza cuando la planta empieza a florecer y va a concluir cuando la planta produce sus semillas (Castillo, 1999). Como resultado del material de reserva acumulado, se desarrolla el meristemo apical y, en consecuencia, se forma el pedúnculo floral, en cuyo extremo se encuentra una umbela (Aycaya, 2012).

3.9 Cambios Bioquímicos Durante la Maduración del Bulbo

Las cebollas cuando se encuentran en formas de inducción, incrementan sus concentraciones de azúcares que han sido reducidas en los bulbos. Asimismo, se ha producido un rápido descenso de los niveles de invertasa ácida, que es una enzima que se va a encargar de catalizar el cambio que va a sufrir la sacarosa para convertirse en azúcares solubles reducidos como fructosa y glucosa, cambios que se realizan anterior a que se forme el bulbo, y este se manifieste. Así el origen del bulbo podría originar la hidrólisis de fructanos almacenados antes, a fructosa y glucosa (Brewster, 2001).

Después de haber acumulación del bulbo, el movimiento del ABA va a ser menor poco a poco y se va a asociar primeramente con un aumento

de la acción de las Citoquininas, después del Ácido Giberelico y finalmente las Auxinas (Brewster, 2001).

3.10 Indicadores de Cosecha

Estos van a del material genético, los cultivos y la utilización que se les dé (Castillo, 1999), los cuales vienen a ser:

- Tiene que tener unos bulbos bien desarrollados.
- Ver en particular su tamaño y apariencia, así como su forma (sean redondas, alargadas y achatadas) picante y muy picante.
- Sus hojas firmes, cuello blando y el follaje empiezan a colapsar en un 60 a 80% de toda la plantacion
- Los bulbos salidos sobre la superficie de la tierra, el cual es conocido por el productor como el cabeceo.

3.11 Bioestimulantes

Los bioestimulantes son aquellos productos que tienen la capacidad de aumentar en los vegetales su crecimiento y desarrollo y por ende su producción. Llamado también como los fertilizantes por muchos autores, los cuales van a ejercer funciones fisiológicas al aplicarse a los cultivos, así se podría decir que actúan como moléculas biológicas que van a potenciar algunas características fisiológicas y metabólicas de las plantas (Gallardo, 1998).

Estos bioestimulantes van a actuar tanto interna como externamente en la planta, incrementando la disponibilidad de nutrientes y desarrollando una buena estructura y una buena fertilidad de los suelos, aumentando su velocidad y la eficacia metabólica y fotosintética (Fumex, 2012).

Estos bioestimulantes son utilizados para aumentar el factor cualitativo de las plantas, los cuales van a activar órganos distintos, y así poder disminuir los daños que suelen sufrir a causa del stress (sean, por enfermedad, el frío o calor y otros).

Los bioestimulantes son productos que van a contener diferentes principios activos, los cuales van a actuar sobre la parte fisiológica de la planta incrementando el desarrollo y mejorando la producción y la parte cualitativa del fruto, ayudando a las plantas a tener una mayor resistencia a las diferentes enfermedades (Díaz, 1995).

Todos los procesos de desarrollo y crecimiento de las plantas, son influenciados por varias fitohormonas los cuales interactúan entre ellos, y asimismo con los bioestimulantes de crecimiento. Estos bioestimulantes tienen como componentes hormonas o residuos de vegetales, tales como los ácidos orgánicos y los aminoácidos, los cuales son usados para aumentar su rendimiento y crecimiento de las plantas, y asimismo superar los periodos de estrés.

3.12 Uso de Bioestimulante

La bioestimulación va a apuntar a dar dosis pequeñas de compuestos activos para la realización del metabolismo vegetal, ahorrando a la planta gastos innecesario de energía en tiempos de estrés, es así que se lograra mejorar el largo de sus brotes, su espacio foliar, y el profundo de sus sistemas radiculares (Suquilanda, 1995).

Estos bioestimulantes en su mayoría se aplican en forma solitaria, en forma directa al follaje, o directamente al suelo, por intermedio de la fertirrigación o en drench, algunos se utilizan mezclados con diferentes fertilizantes solubles, como fungicidas o insecticidas, siempre que estén tengan compatibilidad con el otro producto. Los bioestimulantes, es bueno usar en las fases donde la planta está en crecimiento para alcanzar una mejor ventaja de sus compuestos. Estos son usados con mayor frecuencia en la agricultura convencional, los cuales ayudan a solucionar las ineficacias que se dan a estas alturas, siendo más intensas las prácticas de producción de hoy en día (Carvajal, 2013).

Los bioestimulantes son utilizados para fomentar y activar el desarrollo y crecimiento de las plantas, aumentando así la tolerancia al estrés del ambiente y la calidad de los vegetales, con la medida de disminuir daños y mejorar las cosechas (Turgeon, 2005).

3.13 Bioestimulantes de Aminoácidos

Los aminoácidos se convierten gradualmente en compuestos orgánicos con grupos amino [8NH₂] y grupos carboxilo [8COOH]. Entre ellos, 20 compuestos son componentes proteicos llamados α aminoácidos que son: ácido glutámico, ácido aspártico, alanina, aminoácido arginina, asparagina, cisteína, glicina, glutamina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, fenilalanina, metionina, prolina, serina, treonina, triptófano, tirosina y valina. Los grupos carboxilo y los grupos amino están unidos al mismo átomo de carbono y un grupo variable (R) donde las moléculas de 20 α aminoácidos difieren entre sí (Sanabria, 2011).

Aparte de los 20 aminoácidos proteicos, podemos encontrar otros los cuales los podemos encontrar de manera libre o en forma combinada, pero nunca formando parte de las proteínas. A los cuales se denomina aminoácidos no proteicos y se conocen en un número de más de 200, estos aminoácidos contienen un grupo amino como un grupo carboxilo, sin embargo, cada aminoácido se va a diferenciar en el grupo "R" o llamado cadena lateral (Stevenson, 1994).

Kirk (1982), hace mención que, en la síntesis de proteínas en las plantas es producida por aminoácidos sintéticos, los cuales son necesarios que se encuentren todos y cada uno de estos.

Así los aminoácidos van a constituir la base importante y básica para diferentes moléculas biológicas, los cuales son compuestos orgánicos, entonces no podrá producirse algún proceso biológico, don no intervengan los aminoácidos (Michitte, 2007)

Los aminoácidos son el inicio de la síntesis de otros compuestos, los cuales pueden ser vitaminas, nucleótidos y alcaloides, estos son moléculas ricas en Nitrógeno, lo cual constituyen las unidades básicas de la proteína (Jorquera & Yuri, 2006).

La utilización de aminoácidos en dosis importantes, es vista como una forma para incrementar la productividad y su forma cualitativa en los cultivos. A pesar que la planta tiene el poder de sintetizar los aminoácidos que necesitan a partir del nitrógeno, oxígeno, carbono e hidrógeno los procesos bioquímicos son muy complejos y consumen energía, en el cual, al aplicar aminoácidos nos va a permitir un ahorro de energía y la planta va a tener un mejor desempeño, en las etapas críticas y en donde requiere la planta elementos altamente disponibles para realizar sus funciones (Angulo, 2009).

Así podemos decir que la síntesis de los aminoácidos es muy costosa para las plantas en función a la necesidad energética que precisa. El gasto de energía es esencialmente de importancia en los momentos en

los cuales la fisiología de las plantas no es óptima, como en los casos del golpe de frío o de calor, las diferentes enfermedades que puedan presentarse o el estrés hídrico, también se ha demostrado que las plantas expuestas a determinado estrés deben incrementar su contenido de aminoácidos libres totales para aguantar dichas condiciones. Hicieron esto a expensas de una producción reducida de proteínas, lo que en este caso resultó en un crecimiento más lento de esas proteínas (Corpmisti, 2014).

Marschner (1995), propone un esquema de como los aminoácidos exudados de la parte de la raíz son capaces de trasladar nutrientes minerales, tales como el hierro, que junto a otros que también tienen peso molecular bajo (ácidos orgánicos o fenoles), van a ser liberados esencialmente en la parte apical de las raíces.

3.14 Bioestimulantes a Base de Fulvic Ácidos Fúlvicos

También conocidos como ácidos húmicos, los cuales vienen a ser rectificaciones de materias húmicas, (es decir ácidos fulvicos y húmicos). En forma líquida, definida como una sustancia que aviva sin modificar las transformaciones naturales de la biotransformación de una planta (Gallardo, 1998).

Podemos decir que los ácidos fulvicos, vienen a ser fragmentos activos de ácidos solubles, los cuales vienen a constituir una serie de

compuestos sólidos o semisólidos, amorfos de color amarillentos y de naturaleza coloidal, se dispersan con gran facilidad en el agua y son no precipitables por los ácidos, no son de rápida absorción por las plantas, esto se debe a sus formas estructurales pequeñas y simples, comportándose así como bioestimulantes (FOSAC, 2007).

3.15 Productos Estimulantes a Base de Algas

Específicamente contienen ingredientes en cuatro formas: aminoácidos y minerales, azúcares, coloides y fitohormonas. Las sustancias de las algas, como el manitol y el ácido algínico, pueden absorber y transportar nutrientes de forma sinérgica debido a sus propiedades quelantes; por lo tanto, los productos derivados de las algas se agregan a los fertilizantes foliares (Red Agrícola, 2009).

3.16 Bioestimulante Aminoterra

El aminoterra es un fertilizante muy poderoso, y asimismo un bioestimulante líquido, el cual se ha obtenido a partir de una proteína de origen marino y de alta calidad, esta ha sido hidrolizada en condiciones controladas y con una alta tecnología, en un ambiente ácido, obteniendo así un producto estable, este proceso avanzado, va a permitir a la planta elaborar sus propios tejidos y proteínas en forma acelerada, demandando mucho ahorro energético, esencialmente en lugares donde haya estrés de tipo térmico, hídrico, nutricional, salino o luminoso (Inkafert, 2010).

Tabla 2*Componentes del bioestimulante Aminoterra*

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Materia Seca	%	23
Materia orgánica	%	15
Aminoácidos Totales	%	14
Aminoácidos Libre	%	8
Ácidos Fulvicos	%	9,5
Nitrógeno	%	2,5
Fosforo	%	1
Potasio	%	0,3
Calcio	%	0,5
Magnesio	%	0,5
Zinc	ppm	50
Boro	ppm	3
Manganeso	ppm	6
Fierro	ppm	400
PH (1gr/Lt a 20°C)	-	3,5
Densidad	gr/cc	1,06

Fuente: Inkafert, (UNIDAD: indica el porcentaje de peso)

Tabla 3*Composición Porcentual de Aminoácidos*

COMPOSICIÓN	%
Ácido Aspártico	2,9
Ácido Glutámico	28
Hidroxiprolina	0,2
Serina	5,6
Glicina	3,7
Histidina	1,1
Arginina	5,3
Taurina	0,8
Treonina	4,8
Alanina	6
Prolina	1,6
Tirosina	3,9

Valina	3,3
Metionina	2,9
Isoleucina	3,4
Leucina	8,5
Fenilalanina	3,99
Lisina	7
L-Cisteina	6
Triftofano	1,1

Fuente: Inkafert 2015.

3.17 Antecedentes

Según los estudios realizados en la ciudad de México, los cuales se han usado los bioestimulantes en los cultivos, estos indican que es una herramienta complementaria de nutricio, los cuales permiten obtener beneficios extras en las formas de producción, es decir va a estimular las funciones metabólicas de células y organismos y su crecimiento, obteniendo como resultado, cultivos fuertes y sanos y de mayor producción (Zarate, 2012).

Lara, (2009), examino diferentes bioestimulantes foliares en el cultivo de soya (*Glycine max L.*) obteniendo como resultados que la aplicación de Eco-Hum Ca-B, alcanzo un mayor número de vainas por cada planta, por encima del testigo en un 71,2%, mientras que al pesar 100 semillas de Eco-Hum Ca-B, estas aplicaciones, han superado al testigo por cada 100 semillas en un 2,7%, lo que vendría a equivaler, un incremento de 13,98%.

Chiriboga, (2011), concluyó que aplicando bioestimulantes al cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*), estas incidieron notablemente en sus variables, como ser su diámetro y la longitud de la planta, la altura de planta, y asimismo en su rendimiento.

Mineiro (2003), utilizando un estudio cuyo título “Influencia de algunos bioestimulantes en el crecimiento y productividad del tomate (*Lycopersicum esculentum L.*). Variedad Lignón” indica: Biobras-16, Eloplant, aplicación de humus foliar; juegan un papel importante en la altura de la planta, la masa de raíces frescas, el diámetro de la fruta y la calidad de la fruta fresca, excepto el humus en el último indicador. El uso de estos bioestimulantes incremento los rendimientos agrícolas con un incremento significativamente mayor en los tratamientos a base de humus de hoja y combinación de tres productos. La combinación de tres bioestimulantes produjo un efecto mayor que las sustancias solas.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de Investigación

Este trabajo de investigación es de tipo experimental.

4.2 Población y Muestra

La población está establecida por las plantas de cebolla roja Ilabaya (*Allium cepa L.*), teniendo una muestra constituida por el número de repeticiones de cada tratamiento.

4.3 Técnicas Aplicadas en la Recolección de la Información

Se realizó a lo largo de todo el progreso de la planta, hasta el punto de cosecha, en el cual se hizo los manejos de observación y recolección de la información, para los cuales para recolectar los datos respectivos, con el uso de una cinta métrica se realizó la respectiva medición de la altura de planta, asimismo se hizo uso de un vernier para la medición del diámetro ecuatorial y polar esto en la postcosecha, y finalmente el peso total del bulbo para cada tratamiento se registró utilizando una balanza analítica.

4.4 Instrumentos de Medición

Se utilizó los instrumentos de medición en mención:

- Wincha Métrica
- Vernier
- Balanza Analítica
- Calculadora

4.5 Ubicación del Campo Experimental

Este trabajo de investigación experimental se ejecutó en el Centro Experimental Agrícola III (C.E.A. III) – Los Pichones; el cual se encuentra situada en la Avenida Jorge Basadre Grohmann s/n, distrito, provincia y departamento de Tacna. Las Coordenadas Geográficas fueron: Latitud Sur: 18° 1'50.60"S. Longitud oeste: 70°15'24.26"O. A una Altitud de 530 msnm.

4.5.1 Historia del Campo Experimental

Los cultivos que le antecedieron fueron:

Cultivo de vainita en el año 2014

Cultivo de tomate en el año 2015

4.6 Situación Edáfica del Campo Experimental

Se efectuó el análisis de suelo en el año 2016, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4

Análisis físico químico de suelo experimental

ANALISIS FISICO	RESULTADO
Textura	Franco Arenoso
Arena	73,02%
Limo	22,31%
Arcilla	3,61%

ANALISIS QUIMICO	RESULTADO
pH	4,02
C.E (dS/m) a 25°C	3,85
Materia Organica	0,16%
N	0,05%
P	3,96 ppm
K	112 ppm

Fuente: Laboratorio de Análisis Químico de Suelos de la UNA-Puno 2016

En relación a la particularidad que tiene el suelo, el presente examen físico nos va a detallar la clase textural del mismo, el cual resulto ser franco arenoso, Encontramos una conductividad eléctrica de 3,85 dS/m, el cual es considerado como aceptable para el cultivo, en la materia orgánica su nivel

fue de 0,16%, el cual nos indica que es muy bajo, mientras que el Nitrógeno total es de 0,05% respectivamente, para lo cual se tuvo que incorporar el nitrógeno recomendado, por su parte el pH es de 4,2 el cual se clasifica como ácido y este no se encuentra dentro de la categoría establecida por el cultivo, asimismo tenemos que el fósforo disponible es de 3,996 ppm, el cual es bajo, y el potasio disponible es de 112 ppm, que es calificado como intermedio.

4.7 Características Climáticas

Los siguientes datos se obtuvieron de la estación meteorológica principal Jorge Basadre Grohmann, donde se tomó en cuenta los meses de julio hasta octubre. Meses en los que se efectuó el trabajo de campo Como se puede ver en la tabla 5.

Tabla 5

Variables Climáticas durante la campaña del cultivo de cebolla

VARIABLES CLIMÁTICAS	jul-16	ago-16	set-16	oct-16
Temperatura máxima mensual (°C)	20,05	20,6	22,10	23,5
Temperatura mínima mensual (°C)	12,0	12,43	12,61	13,6
Humedad relativa media (%)	87,35	86,1	84,24	83,20

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología, e Hidrología (SENAMHI), estación MAP Jorge Basadre Grohmann.

4.8 Material Experimental

Se usaron plantines de cebolla roja Ilabaya (*Allium cepa L.*) de casi 59 días en almacigo, de la provincia Jorge Basadre, asimismo se utilizó la dosis de bioestimulante Aminoterra, todo esto con un método de riego por goteo.

4.9 La Cebolla Roja Ilabaya

Tenemos que la cebolla roja Ilabaya, dentro de su peculiaridad es que es de una forma esférica o elipsoidal, globosa y su diámetro puede ser entre 3 a 12 cm, de un color rojo intenso y un sabor picante. Esta variedad se adapta bien al verano, el cual puede producir bulbos entre los meses de febrero a abril, y pueden llegar asimismo a tener un rendimiento de 36,000 kg/ha, teniendo sus lugares de mayor producción en Ilabaya, Chipe, Mirave y Ticapampa, de la provincia de Jorge Basadre – Tacna.

4.10 Bioestimulante Aminoterra

Es un bioestimulante rico en aminoácidos libres y gracias a su bajo peso molecular que tiene favorece su absorción por las plantas, tanto por la raíz como por la vía foliar, permitiéndoles así poder elaborar sus proteínas y luego sus tejidos en forma acelerada, con eficiencia y demandando un ahorro grande de energía, esencialmente en medios donde hay estrés ambiental tanto de tipo térmico luminoso, nutricional y salino.

Las plantas que disponen de aminoácidos libres durante su ciclo y en forma constante, no solo van a mejorar su adaptación y resistencia a cualquier tipo de ambientes, sino que aumentan también la generación de sus propias hormonas de crecimiento y consecuentemente su crecimiento, su productividad y la calidad de todos sus tejidos (raíces, hojas, tallos, flores y frutos).

El Aminoterra va a contar también con un contenido interesante de minerales esto debido a su origen el cual va a contribuir a una productiva y exitosa nutrición de sus cultivos.

Producto de su origen, Aminoterra también posee un interesante contenido de micronutrientes (Zn-B-Mn-He), de macronutrientes (N-P-K-Ca-Mg) y ácidos fúlvicos, lo que favorece que todo tipo de cultivos de hortalizas y frutales tenga una nutrición exitosa. .

El Aminoterra es cuidadosamente filtrado a 100 micras, lo que nos va a permitir su facilidad en sus formas de aplicación, los cuales pueden ser aplicados directamente al suelo, por la vía foliar o bien en equipos de fertirrigación.

4.11 Factores Experimentales de Estudio

En el presente trabajo experimental se usó un factor de estudio que es el Bioestimulante Aminoterra.

4.12 Tratamientos en Estudio

Los tratamientos fueron cuatro dosis del Bioestimulante Aminoterra:

- t₁: Aminoterra 4l/ha
- t₂: Aminoterra 7l/ha
- t₃: Aminoterra 10l/ha
- t₄: Aminoterra 13l/ha

Los tratamientos fueron aplicados al suelo, con un total de cinco veces del bioestimulante Aminoterra.

La distribución de los tratamientos a las unidades experimentales fue como se observa en la figura 1.

Figura 1

Aleatorización de los tratamientos

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

Fuente: Elaboración Propia

4.13 Diseño Experimental

Se empleó el diseño de bloques completos aleatorios con 4 repeticiones, cuyo modelo aditivo lineal fue la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \dots \dots \dots \text{donde:}$$

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

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

Y_{ij} = Observación en la unidad experimental

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i

β_j = Efecto del bloque j

ϵ_{ij} = valor aleatorio, error experimental de la unidad experimental. i, j

4.14 Características del Campo Experimental

a. parcela experimental

- Largo: 24 m.
- Ancho: 20 m.
- Área Total: 480 m²

b. Características de los bloques

- Largo: 24 m.
- Ancho: 5 m.

- Área total: 120 m²

c. Característica de la unidad experimental

- Largo : 5 m.
- Ancho : 1,5 m.
- Área : 7,5 m²
- Número de líneas por unidad experimental : 4
- Separación entre líneas : 1,5 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,10 m

4.15 Variables de Respuesta

4.15.1 Altura de la planta (cm)

Con ayuda de una wincha esta se midió en dos etapas, a los 50 y 98 días después del transplante, la medida se realizó en cada planta de cebolla, de un total de 10 plantas seleccionadas aleatoriamente de cada unidad experimental.

4.15.2 Diámetro ecuatorial del bulbo (cm)

Este se realizó con ayuda de un vernier y al momento de la cosecha, en la parte más ensanchada del bulbo, considerando 10 bulbos por unidad experimental seleccionadas aleatoriamente.

4.15.3 Diámetro polar del bulbo (cm)

Este se realizó con ayuda de un vernier y al momento de la cosecha, en 10 bulbos tomados aleatoriamente de cada unidad experimental.

4.15.4 Rendimiento total de peso fresco (kg/ha)

Se realizó el peso de todos los bulbos presentes durante la cosecha, de cada una de las unidades experimentales, y para el cálculo estadístico se convirtieron los valores a una superficie por hectárea para establecer el rendimiento.

4.16 Conducción del Experimento

4.16.1 Medida de la parcela experimental

Se hizo uso de una vincha de 30 m, con la cual procedimos a realizar las medidas de la parcela experimental, fijando con estacas el perímetro del campo experimental, luego se trazó los bloques y las unidades experimentales.

4.16.2 Preparación de Terreno Definitivo

Preparamos el terreno el día 15 de abril del 2016, primero procedimos a roturar el suelo, para posterior incorporar el estiércol de vacuno a manera de 15 t/ha y así obtener su preliminar descomposición, realizando riegos suaves, y luego se procedió a voltear el suelo un mes

antes del transplante y procedimos a agregar el abono de fondo realizando riego ligero hasta el transplante.

4.16.3 Almacigo

La siembra de almacigo se realizó el 27 de abril, con semilla de cebolla roja llabaya, en el Centro Experimental Agrícola CEA III – los Pichones.

4.16.4 Transplante

Este se efectuó el día 28 de junio del 2016, cuando ya las plántulas tenían el diámetro de espesor de un tubo de lapicero y con una altura de 12 a 15 cm, antes del transplante se procedió a desinfectar con Rizholex 1g/L, para luego proceder a plantar a un distanciamiento de 10 cm entre plantas, en 3 bolillos, y a un distanciamiento de 0,90 cm entre hileras.

4.16.5 Riego

El riego se efectuó por goteo, lo cual una vez realizado el transplante se fue realizando riegos intermedios, viendo las necesidades requeridas por las plantas.

4.16.6 Abonado y Fertilización de Fondo

La aplicación del abono de fondo, es decir abonos químicos y orgánicos se realizó en tres partes iguales, una primera aplicación fue una vez realizado el trazado de surcos, y luego después de los 15 y 45 días

posterior a realizado el transplante, en el cual se aplicó la siguiente formula de fertilización, 140-30-180, el cual fue modificado por los aportes del suelo, según el análisis del mismo siendo la fertilización: 130 – 19 – 0 en total

4.16.7 Control de Malezas

El control de malezas se de manera manual, de acuerdo como se iban presentando las malezas en el campo, haciendo un total de 5 deshierbos efectuados en forma manual, siendo el primero a la primera semana posterior a realizado el transplante, y así cada dos semanas.

Dentro de las malezas que se controlaron fueron:

- Cebadilla - *Bromus unioloides*
- Grama China - *Sorghum halepense*
- Yuyo - *Amaranthus spp*

4.17 Control de Plagas y Enfermedades.

4.17.1 Plagas

Se pudo presenciar embates de los gusanos cortadores (*Spodoptera ssp.*), estos se controlaron realizando aspersiones foliares con:

Alfacipermetrina (CIPERMEX SUPER 10CE) a razón de 15ml/2'L

Methomyl 90 SP (LANNATE 90) a razón de 250-500 g/ha

Clorpirifos (LORSBAN 10D), a razón de 15ml/20L.

Asimismo, se pudo observar que hubo poco ataque de Trips sp (*Thrips tabaci*), los cuales fueron controlados con Methomyl 90SP (LANNATE 90)

4.17.2 Enfermedades:

Se observó la aparición de *Botrytis sp.* Al finalizado el periodo vegetativo del cultivo, el cual fue controlado aplicando:

Mancozeb + Metalaxil (RIDOMIL GOLD MZ 68 WP) a razón de 2 a 3 kg/ha

Rhizolex a razón de 20 g/20L.

4.18 Cosecha

Esta cosecha se hizo a los 120 días posterior al transplante, teniendo como referencia que las hojas superiores tenían un color amarillento y se encontraban dobladas en un 30 a 50 %.

Así la cosecha se hizo el día 27 de octubre del 2016 de manera manual para después realizar el "curado" de campo, trasladando en jivas hasta el almacén y así seguir luego con su clasificación.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Altura de Planta

Tabla 6

Análisis de varianza de altura de planta de cebolla (cm)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
BLOQUE	3	495,62	165,21	4,72*	0,005
TRATAMIENTO	3	1 988,87	662,96	18,93*	<0,001
Error	153	5 358,61	35,02		
Total	159	7 843,09			

CV = 10,06

La tabla 6 de análisis de varianza realizado demuestra un nivel de significación del 5%, los tratamientos muestran una diferencia significativa entre ellos. Es decir, al menos una de las dosis de bioestimulante suministrados presentaron diferencias respecto a los demás tratamientos, en desarrollo de altura de planta de cebolla. También existen diferencias estadísticamente significativas entre los bloques lo cual indica que existió la gradiente de variabilidad. El coeficiente de variación fue de 10,06%.

Tabla 7

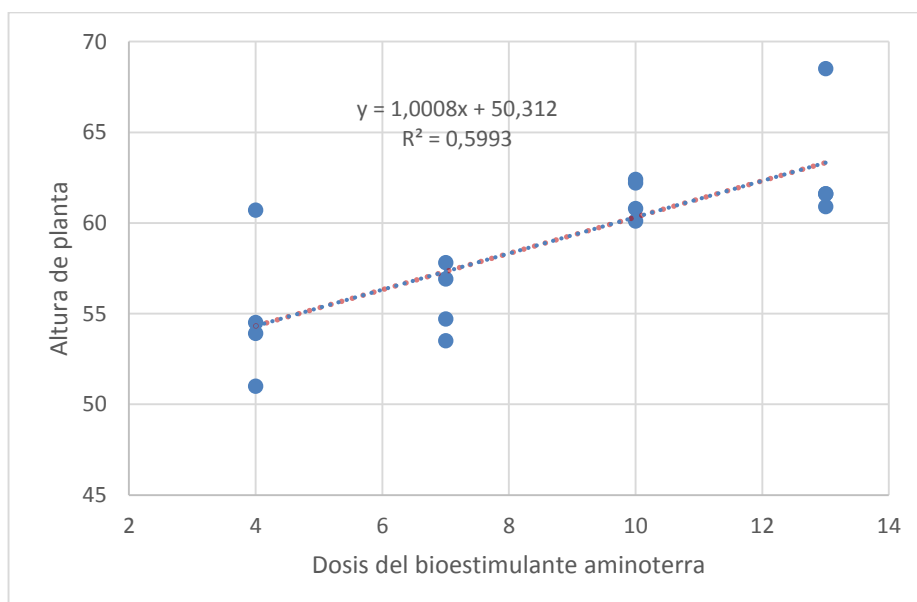
Análisis de varianza del Bioestimulante Aminoterra y la altura de planta para regresión

	GL	SC	CM	F	Valor crítico de F
Regresión	1	180,300125	180,300125	209,400,427,643,791	0,00043173
Residuos	14	120,54425	8,61030357		
Total	15	300,844375			

Según la tabla 7 de análisis de varianza del BIOESTIMULANTE AMINOTERRA y la altura de planta. La prueba de F , indica que tiene una relación altamente significativa, lo que se observa en la figura 2.

Figura 2

Regresión del bioestimulante aminoterra y la altura de la planta



Según la figura existe una relación positiva del 60% entre la variable **Bioestimulante Aminoterra** y la altura de planta en donde: $b = 50,312$ entonces la ecuación de la regresión queda de la siguiente manera,

$$y = 1,0008x + 50,312.$$

5.2 Diámetro Ecuatorial

Tabla 8

Análisis de varianza de diámetro ecuatorial del bulbo de la cebolla roja (cm)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
BLOQUE	3	1,34	0,45	0,70*	0,5511
TRATAMIENTO	3	232,18	77,39	121,98**	<0,0001
Error	153	97,07	0,63		
Total	159	330,58			

CV = 9,62

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 de análisis de varianza realizado demuestra con un nivel de significancia del 5%, que los tratamientos difieren significativamente en cuanto al diámetro ecuatorial del bulbo de la cebolla. Es decir, al menos una de las dosis de bioestimulante suministrados presentaron diferencias respecto a los demás tratamientos, en desarrollo del diámetro ecuatorial del bulbo de cebolla. También existen diferencias estadísticamente significativas entre los bloques lo cual indica que existió la gradiente de variabilidad.

El coeficiente de variación fue de 9,62 %.

Tabla 9

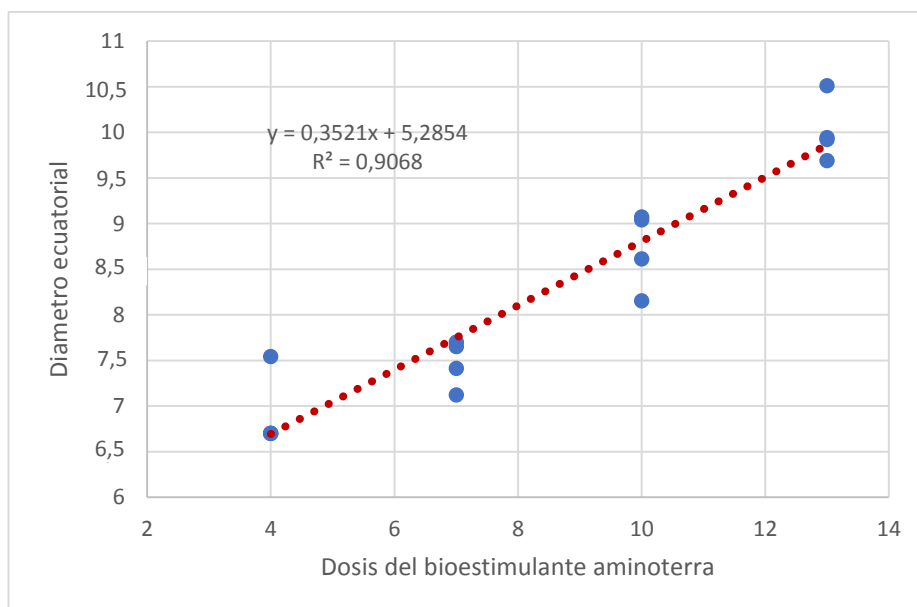
Análisis de varianza de Bioestimulante Aminoterra y el diámetro ecuatorial, para regresión

	GL	SC	CM	F	Valor crítico de F
Regresión	1	22,3132813	22,3132813	136,236,827,902,768	1,3338E-08
Residuos	14	2,2929625	0,16378304		
Total	15	24,6062438			

Según la tabla 9, de análisis de varianza del BIOESTIMULANTE AMINOTERRA y el diámetro ecuatorial de fruto. La prueba de *F*, indica que tiene una relación altamente significativa; lo que se observa en la figura.

Figura 3

Regresión del bioestimulante aminoterra y el diámetro ecuatorial



Según la figura existe una relación positiva del 91% de entre la variable **Bioestimulante Aminoterra** y el diámetro ecuatorial de fruto, en

donde: $b = 5,29$ entonces la ecuación de regresión quedaría de la siguiente manera; $y = 0,35x + 5,29$

Mercado, R. (2006) en su evaluación de diámetro ecuatorial obtuvo el mayor diámetro con 10,17 cm HA-1367 Savannah sweet estos resultados son superiores a los que se obtuvo en el presente trabajo de investigación y el promedio menor con un 8,5 cm Savannah sweet los cuales también han sido superiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación..

Vilca, J. (2010) en su ensayo con cultivares de cebolla obtuvo el mayor promedio con el cultivar Mercury con 10,18 cm, los cuales son superiores a los obtenidos en el presente trabajo de investigación, mientras que con el cultivar Camaneja obtuvo promedio menor de 7,04 cm respectivamente, siendo este superior al actual trabajo de investigación.

5.3 Diámetro Polar

Tabla 10

Análisis de varianza de diámetro polar del bulbo de la cebolla roja (cm)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
BLOQUE	3	6,48	2,16	2,73*	0,0459
TRATAMIENTO	3	92,28	30,76	38,91**	<0,0001
Error	153	120,95	0,79		
Total	159	219,71			

CV = 12,16

La tabla 10 de análisis de varianza realizado demuestra con un nivel de significancia del 5%, que los tratamientos muestran diferencias

altamente significativas entre ellos, es decir, al menos una de las dosis de bioestimulante suministrados presentaron diferencias respecto a los demás tratamientos, asimismo vemos que existe la gradiente de variabilidad, esto debido a que entre cada bloque hay diferencias estadísticas significativas, siendo su coeficiente de variación de 12,16%.

Tabla 11

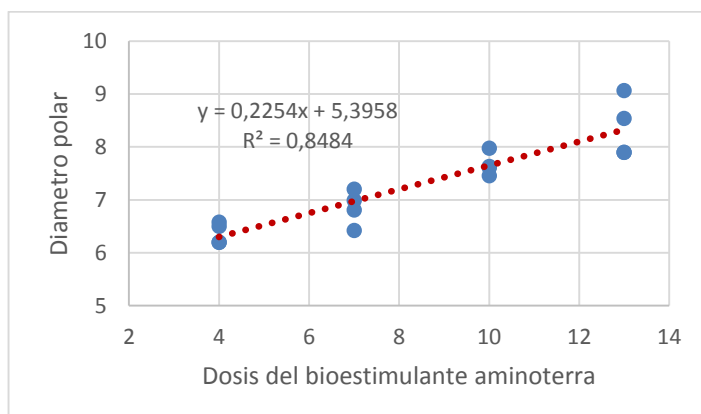
Análisis de varianza del Bioestimulante Aminoterra y el diámetro polar

	GL	SC	CM	F	Valor crítico de F
Regresión	1	9,14628125	9,14628125	78,36650933	4,1341E-07
Residuos	14	1,6339625	0,11671161		
Total	15	10,7802438			

Según la tabla 11 de análisis de varianza del BIOESTIMULANTE AMINOTERRA y el diámetro polar. La prueba de F , indica que tiene una relación altamente significativa; lo que se observa en la figura.

Figura 4

Regresión del bioestimulante aminoterra y el diámetro polar



Según la figura 4 existe una relación positiva del 85% de entre la variable **Bioestimulante Aminoterra** y el diámetro polar en donde: $b = 5,40$ entonces la ecuación de la regresión queda de la siguiente manera;

$$y = 0,23x + 5,40.$$

El INIA (2007) efectuó ensayos de cultivos de cebolla en la provincia de cañete, en el cual se evaluó el diámetro polar, los cuales oscilaron de 4,86 – 5,34 que correspondía a la variedad Red Bone y al híbrido Granex 429, respectivamente, los cuales resultan menores a los encontrados en el presente trabajo experimental, por su lado Mercado, R. (2006), en la evaluación que realizó con el híbrido de cebolla HA-1367 Savannah sweet, obtuvo el diámetro mayor con un 8,75, donde se pudo observar que los resultados obtenidos en el siguiente trabajo de investigación fueron similares a esos resultados, por su parte Vilca, J (2010) en su estudio realizado con cultivos de cebolla, alcanzó un promedio alto, en el cultivo Mikado con 9,35 cm, los cuales vienen a ser superiores a los alcanzados en el presente trabajo de investigación.

5.4 Rendimiento

Tabla 12

Análisis de Varianza del rendimiento de cebolla Roja (t/ha)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
BLOQUE	3	717,97	239,32	259,04**	<0,0001
TRATAMIENTO	3	446,47	148,82	161,08**	<0,0001
Error	153	141,36	0,92		
Total	159	1305,79			

CV = 3,81

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 12 muestra resultados de rendimiento (t/ha) para frutos de cebolla que muestran diferencias estadísticas altamente significativas en los factores de dosis de bioestimulantes, lo que indica que al menos una dosis produjo un efecto mayor con un componente lineal significativo. La prueba es confiable Si, porque el coeficiente de variación es 3,81%, para determinar la dosis óptima de bioestimulante aminoterra para mejorar el rendimiento, se ajustó una función lineal a la ecuación resultante de la siguiente manera:

$$Y = 21,03 + 0,5x$$

Determinándose que la dosis optima del bioestimulante aminoterra fue 13 l/ha con lo que se logra alcanzar 40,08 t/ha de rendimiento.

Tabla 13

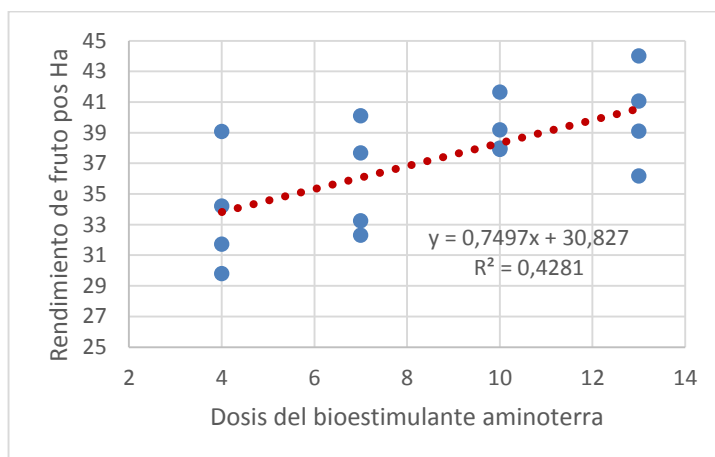
Análisis de varianza de Bioestimulante Aminoterra y el rendimiento de fruto por Ha.

	GL	SC	CM	F	Valor crítico de F
Regresión	1	101,16002	101,16002	10,4786257	0,00596415
Residuos	14	135,155155	9,65393964		
Total	15	236,315175			

Según la tabla 13 de análisis de varianza del BIOESTIMULANTE AMINOTERRA y el rendimiento de fruto por Ha. La prueba de *F*, indica que tiene una relación altamente significativa, lo que se observa en la figura 5.

Figura 5

Regresión del bioestimulante aminoterra y el rendimiento por Ha.



Según la figura existe una relación positiva del 43% de entre la variable **Bioestimulante Aminoterra** y el rendimiento de frutos por Ha en donde:

$b = 30,8266$ entonces la ecuación de la regresión queda de la siguiente manera; $y = 0,7497x + 30,8266$.

Vilca J. (2010) examinó cultivares de cebolla donde los mayores rendimientos los alcanzó en el cultivar Mercury con 69,98 Uha, siendo superiores a los encontrados en este trabajo experimental, los cultivares Pantera Rosa y Sivan lograron rendimientos de 49,30 y 48,38 Uha respectivamente, superiores a los encontrados en el presente trabajo experimental, por otro lado, Carranza, G. (2009) alcanzó un mayor rendimiento con cultivares SX – 1 000 (70,87 Uha) y el testigo Pegasus (64,58Uha) muy por encima del presente trabajo experimental.

Los bioestimulantes foliares proporcionan un potencial para aumentar las cosechas tanto en su productividad y en su calidad, estos son parecidos a las hormonas naturales de las plantas que controlan su crecimiento y desarrollo. Así podemos decir que estos pueden reducir la excesiva utilización de fertilizantes y asimismo las plantas puedan resistir al estrés hídrico y de temperatura (Padilla *et al.* 1969)

RESUMEN

Tabla 14

Influencia de dosis de bioestimulante “Aminoterra” en las variables de respuesta, del cultivo de cebolla Roja de Ilabaya

Variables de respuesta	4 l/ha		7 l/ha		10 l/ha		13 l/ha					
Diámetro polar	6,37	± 0,8	c	6,86	± 0,9	c	7,67	± 0,8	b	8,35	± 1,0	a
Diámetro ecuatorial	6,91	± 0,8	d	7,47	± 0,7	c	8,72	± 0,8	b	10,04	± 0,9	a
Altura de planta	55,05	± 6,7	b	55,73	± 6,7	b	61,38	± 4,8	a	63,23	± 6,2	a
Peso de fruto	247,00	± 70,2	d	304,75	± 66,7	c	429,25	± 73,8	b	622,75	± 146,9	a
Rendimiento	33,70	± 2,4	d	35,83	± 2,2	c	38,50	± 2,7	b	40,08	± 2,0	a

Los valores corresponden al promedio ± desviación estándar. Letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (Tukey test, $p < 0,05$). Diámetro polar (cm); Diámetro ecuatorial (cm); Altura de planta (cm); Peso de fruto (g); Rendimiento (ton/ha).

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación nos va a llevar a obtener las siguientes conclusiones:

1. El Bioestimulante Aminoterra, influyó positivamente en el rendimiento de cebolla roja llabaya. En donde se obtuvo un mayor rendimiento con la dosis de 13 L/ha, que fue de 40,08 T/ha, el cual es superior al rendimiento obtenido con la dosis mínima el cual fue de 33,70 t/ha.
2. En la altura de planta, con la dosis mínima que fue de 4 litros por hectárea, se obtuvo una altura menor de 55,05 cm, registrándose con la dosis de 13 L/ha, una mayor altura de 63,23 cm.
3. El diámetro ecuatorial de fruto varió desde 6,91 cm con la dosis mínima 4 l/ha, hasta 10,04 cm con la dosis de 13 litros por hectárea; y el diámetro polar desde 6,37 cm con la dosis mínima 4 l/ha, y 8,35 cm. Con la dosis máxima de 13 l/ha.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los diferentes factores climáticos, así como los sistemas de riego efectuados y los tipos de suelo, dentro del cual se realizó el presente trabajo experimental, podemos recomendar:

1. Recomendamos aplicar el bioestimulante Aminoterra a una dosis de trece litros por hectárea, con los cuales se obtuvo un mayor rendimiento de 40,08 t/ha de bulbo de cebolla roja Ilabaya.
2. Realizar el mismo trabajo, pero Incluir otras variedades o cultivares en futuras investigaciones con empleo del bioestimulante aminoterra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. y Gaviola, J. 1993. *Manual de producción de semillas hortícolas*. Mendoza. 72-83p.
- Aljaro, A. y Monardes, H. 2009. *Manual de cultivo del ajo (*Allium sativum* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.)*, Universidad de Chile.
- Angulo, R. (2009). *Evaluación de cuatro bioestimulantes comerciales en el desarrollo de plantas injertadas de cacao (*Theobroma cacao* L.) cultivar nacional*. Tesis ing. Agronómica escuela superior politécnica Chimborazo Riobamba – Ecuador 49 pp.
- Aycaya, G. (2012) *influencia de la biofertilización con azotobacter chroococcum, en la producción y calidad de cebolla rosada *Allium cepa* L. en el valle de Locumba UNJBG - Tacna*
- Brewster, J. 2001. *Las cebollas y otros Alliums*. Editorial Acribia, Zaragoza España, 253 pp.
- Castillo, H. (1999). *Aspectos ecofisiológicos del cultivo de cebolla*. Ing. Tapia, M.eds. *Cultivo de la Cebolla*. Santiago, Universidad de Chile pp 19-24.

Carvajal, M. (2013). *Bioestimulantes para las plantas de raíces inteligentes*.

Disponible:<http://comunidad.ainia.es/web/ainiacomunidad/blogs/biotecnologia/articulos/Dfu9/content/bioestimulantes-para-plantas-de-raices-inteligentes-1>

Chiriboga, A. (2013). efectos de los bioestimulantes foliares sobre el rendimiento de la cebolla de bulbo (*Allium cepa L.*).

Diaz, D. (2009). Bioreguladores vs. Bioestimulantes, México: *investigación y desarrollo agroenzimas*.

FAO, 2012 *Aumenta la exportación de cebollas en Perú, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Perú*.

FINTRAC, 2001. *Manual del cultivo de cebolla*, Ediciones AGRO-IDEA, El Salvador 27 pp.

FOSAC, 2007 . *Importancia de los ácidos húmicos*.

Fumex. (2012) *bioestimulantes. Información Técnica disponible en* <http://.fumex.cl/fumex.cl/ecobioestimulantes.html>.

Gallardo, R. (1998). *Efecto de la aplicación de bioestimulantes en floración de palto (Persea americana) Mill. cv. Has sobre la cuaja y retención de frutos*. Universidad Católica Valparaíso, Chile.

INIA, 2005. *Cultivo de Hortalizas en Venezuela. Maracay, Venezuela* 192 p.

Inkafert. (2010). *Ficha técnica aminoterra. Recuperado de http://inkafert.com.pe/media/uploads/prod-fichas/ficha_tecnica_aminoterra.pdf*.

International Plan Nutrition Institute. 1998. *transferencia de energía y resistencia al estrés biótico y abiótico*.

Jorquera, Y. y Yuri, J. A. (2006). *Bioestimulantes. Centro de pomáceas de la Universidad de Talca. Recuperado el 11 de setiembre de 2012, p. 64*.

Kirk, O. (1982). *Plant Growth Substances, Polytechnic Institute of New York. Lybrary of Congress Catalogiging. USA. Vol 98*.

Komochi. 1990. *El cultivo de cebolla. formación de bulbos y acumulación de reservas de la cebolla*.

- Lara, L. (2009). *Evaluación de varios bioestimulantes foliares en la producción del cultivo de soya (Glycine max L.)*, en la zona de Babahoyo Provincia de Los Ríos. Tesis Ingeniero Agropecuario.
- Lardizabal, R. 2007. *Manual de producción. "El cultivo de Cebolla"*, MCA – Honduras. 38 p.
- Latorre, 1995. *Manual de la cebolla. Plagas y enfermedades en el cultivo de cebolla.*
- Maroto, J. (1995). "*Horticultura herbácea especial*". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. pp. 400; 402- 407.
- Marschner, H. (1995) *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd Edition, Academic Press, London, 645.
- Mercado, R. (2006) *Evaluación del rendimiento de 8 variedades de cebolla (Allium cepa) amarilla dulce para 101 exportación bajo condiciones del valle de Moquegua*. Tesis para ing. Agrónomo UNJBG- TACNA. 93 p.
- Michite, P. (2007). *Nutrición Vegetal: Aminoácidos*. Laboratorios ECONATUR.

Mineiro, (2003) "Influencia de algunos bioestimulantes en el crecimiento y productividad del tomate (*Lycopersicum esculentum* L.). Variedad Lignón"

Oikos. (1996). *Miami (USA), Ecological Recours. Miami (USA)*, 75 p. Monografía técnica OikosNa 21.

Padilla *et.al.* (1969) *los bioestimulantes en el crecimiento y desarrollo de las plantas.*

RED AGRICOLA, 2009. *Fertilizantes Líquidos: Bienvenidos al Fruto-Culturismo*, disponible en: <http://www.redagricola.com/content/view/29/29/>.

Saborio, F. (2002). Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica pag. 111-127.

Sanabria, H. (2011). Beneficio de aminoácidos ante situaciones de estrés del cultivo de Hortalizas. Disponible en <http://www.hortalizas.com/articulo/26092/beneficios-de-aminoacidos-ante-situaciones-de-estrés-del-cultivo>.

Stevenson, F. (1994). *Humus Chemistry: Genesi, Composition, Reactions*. J. Wiley and Sons, New York, NY.

Suquilanda, M. (1996). *Agricultura orgánica. Capítulo IV. Biol fitoestimulante orgánico. Manejo fisiotecnico*. Quito. Ecuador. p.78.

Turgeon, A. 2005. *Turfgrass Management* [en línea]. *Person Prentice Hall*. NJ. 415 p. [consultado 15 agosto 2014]. Disponible en: <http://globalcesped.org/noticias-mainmenu-2/los-suelos/495-ique-sonlos-bioestimulantes>. Wall, P. 1988. *Diseños Experimentales*. Centro Intern.

UCCh, 1987. "Universidad Católica de Chile", Monografía de Hortalizas: Ajo, Cebolla, Coliflor, Repollo de Bruselas, Pimentón, Aji y Haba. 135 pp.

Valadez, A. 1998. *Producción de hortalizas. Editorial Limusa S.A. Grupo Noriega Editorial* 298 p.

Vilca J. 2010. "Evaluación del rendimiento de seis cultivares de Cebolla (*Allium cepa* L.), en condiciones de época de invierno en la irrigación de Ite, departamento de Tacna". Tesis de pregrado a la obtención de título.

Zárate, J. (2012). *El uso de bioestimulantes se traduce en cultivos sanos y fuertes. Horticultivos*. (en línea). Recuperado el 12 de septiembre de 2012.

ANEXOS

Anexo 1 Costo de producción para una hectárea de cebolla roja llabaya

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Costos directos				
MANO DE OBRA				
Preparación del campo	jornal	8	40	320
Aplicación de estiércol abono de fondo	jornal	8	40	320
Extendido de cintas	jornal	4	40	160
Trasplante	jornal	10	40	400
Aplicación de insecticidas	jornal	5	40	200
Deshierbo	jornal	8	40	320
Cosecha	jornal	10	40	400
Cortado clasificación y ensacado	jornal	10	40	400
Sub total mano de obra				2 520
INSUMOS A EMPLEAR				
Materia Orgánica	tn	12	200	2 400
Alquiler del terreno	ha	1	1 500	1 500
Cintas de Riego	m	500	2	1 000
Plantines	mallas	5	200	1 000
Ecoterra WG	kg	1	400	400
sub total de insumos				5 900
PESTICIDAS				
Lorsban (Clopyrifos)	litros	1	60	60
Lannate (Metomyl)	sobre	2	15	30
Cipermex (Cipermetrina)	litros	1	60	60
Cercobin (Tiofanate Metil)	Kg	1	130	130
Rovral (Iprodione)	Kg	1	240	240
Sub total de pesticidas				520
FERTILIZANTES				
Urea (46% de N)	saco	2	83	166
Sulfato de potasio	saco	2	105	210
fosfato diamonico	saco	2	50	100
subtotal de fertilizantes				476
SUBTOTAL DE INSUMOS(N.S.)				6 896
TOTAL(N.S.)				9 416

Anexo 2. Análisis físico químico de suelo experimental

PARÁMETROS DE RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS
ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

N°	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural
							Arena	Limo	Arcilla	
							%	%	%	
01	4,02	3,85	0,00	0,16	3,96	112	73,02	22,31	3,61	Fr.A.

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A.
 = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L.
 = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Anexo 3 Altura de Planta (cm)

BLOQUE	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
I	51	53,50	60,10	61,60	56,55
II	54,50	57,80	62,20	68,80	60,825
III	60,70	56,90	62,40	60,90	60,225
IV	53,90	54,70	60,80	61,60	57,75
PROMEDIO	55,025	55,725	61,375	63,225	

Anexo 4 Diámetro Ecuatorial de Fruto (cm).

BLOQUE	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
I	7,54	7,12	8,15	9,69	8,135
II	6,70	7,70	9,07	9,94	8,35
III	6,70	7,65	9,04	9,92	8,33
IV	6,70	7,41	8,61	10,51	8,31
PROMEDIO	6,94	7,47	8,69	10	

Anexo 5 Diámetro Polar de Fruto (cm).

BLOQUE	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
I	6,20	6,42	7,61	7,90	7,03
II	6,20	7,20	7,98	8,54	7,48
III	6,50	6,99	7,46	7,90	7,21
IV	6,58	6,81	7,63	9,07	7,52
PROMEDIO	6,37	6,86	7,67	8,35	

Anexo 6 Rendimiento de Frutos Por Hectárea. (t/ha).

BLOQUE	T1	T2	T3	T4	PROMEDIO
I	29,79	32,30	39,19	36,17	34,36
II	39,08	40,10	41,65	41,06	40,47
III	34,21	37,68	37,99	44,00	38,47
IV	31,72	33,25	37,99	39,09	35,51
PROMEDIO	33,70	35,83	38,50	40,08	

PANEL FOTOGRÁFICO



Preparación de campo





Desinfección de raíz y trasplante a campo definitivo



Medicion de altura de planta



Pisado de Plantas



Cosecha