

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE TRI HORMONA ENRIQUECIDO  
CON MICRO NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA CHINA  
(Var. Roja Chiclayana), EN EL DISTRITO DE LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**PERCY JULIAN HUARACA RAMOS**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL  
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE TRI HORMONA  
ENRIQUECIDO CON MICRO NUTRIENTES EN EL CULTIVO  
DE CEBOLLA CHINA (Var. Roja Chiclayana), EN EL  
DISTRITO DE LAMAS.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
PERCY JULIAN HUARACA RAMOS**

**TARAPOTO – PERÚ  
2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL  
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA  
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**TESIS**

**EVALUACION DE CUATRO DOSIS DE TRI HORMONA  
ENRIQUECIDO CON MICRO NUTRIENTES EN EL CULTIVO  
DE CEBOLLA CHINA (Var. Roja Chiclayana), EN EL  
DISTRITO DE LAMAS.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

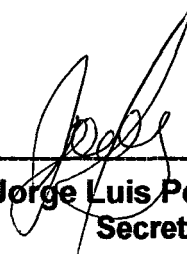
**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
PERCY JULIAN HUARACA RAMOS**

**Comité de Tesis**



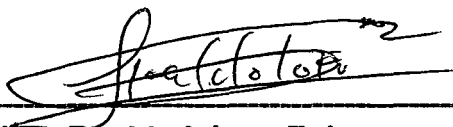
---

**Ing. M.Sc. Guillermo Vásquez Ramírez  
Presidente**



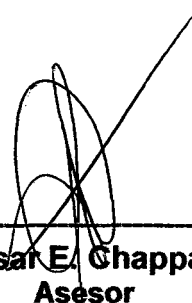
---

**Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera  
Secretario**



---

**Ing. Roaldo López Fulca  
Miembro**



---

**Ing. M.Sc. Cesar E. Chappa Santa María  
Asesor**

## INDICE

	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Cultivo de la cebolla china</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Fenología del cultivo</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Factores edafoclimáticos en el cebolla</b>	<b>7</b>
<b>3.4 Manejo del cultivo</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Valor nutricional</b>	<b>12</b>
<b>3.6 Principales plagas y enfermedades de la cebolla china</b>	<b>13</b>
<b>3.7 Agricultura orgánica</b>	<b>17</b>
<b>3.8 Hormonas</b>	<b>18</b>
<b>3.9 Bioestimulante-Trihormonal</b>	<b>21</b>
<b>3.10. Investigaciones en los cultivos agrícolas con diferentes dosis y momento de aplicación</b>	<b>22</b>
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>28</b>
<b>4.1. Materiales</b>	<b>28</b>
<b>4.2. Metodología</b>	<b>29</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>35</b>
<b>5.1. Diámetro del cuello de la planta</b>	<b>35</b>
<b>5.2. Diámetro del bulbo</b>	<b>36</b>
<b>5.3. Longitud de la planta</b>	<b>37</b>
<b>5.4. Peso de la planta</b>	<b>38</b>
<b>5.5. Rendimiento</b>	<b>39</b>
<b>5.6. Análisis económico</b>	<b>40</b>
<b>VI. DISCUSIONES</b>	<b>41</b>
<b>6.1. Del diámetro del cuello de la planta</b>	<b>41</b>
<b>6.2. Del diámetro del bulbo</b>	<b>43</b>

<b>6.3. De la longitud de la planta</b>	<b>45</b>
<b>6.4. Del peso de la planta</b>	<b>47</b>
<b>6.5. Del rendimiento</b>	<b>48</b>
<b>6.6. Del análisis económico</b>	<b>50</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>52</b>
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b>	<b>53</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>54</b>
<b>RESUMEN</b>	
<b>SUMMARY</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1	Valor nutricional de la cebolla china	12
Cuadro 2	Tratamientos evaluados	29
Cuadro 3	Análisis de suelo del campo experimental	31
Cuadro 4	Temperatura, humedad relativa y precipitación	31
Cuadro 5	Dosis de trihormona por hectárea y por unidad experimental	32
Cuadro 6	ANVA para el diámetro del cuello de la planta (cm)	35
Cuadro 7	ANVA para el diámetro del bulbo (cm)	36
Cuadro 8	ANVA para la longitud de la planta (cm)	37
Cuadro 9	ANVA para el peso de la planta (g)	38
Cuadro 10	ANVA para el rendimiento en kg/ha	39
Cuadro 11	Análisis Beneficio / costo por tratamiento	40

## INDICE DE GRÁFICOS

		Página
Gráfico 1	Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del cuello de la planta	35
Gráfico 2	Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del bulbo	36
Gráfico 3	Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto a la longitud de la planta	37
Gráfico 4	Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso de la planta	38
Gráfico 5	Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento	39

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*), se encuentra muy difundida en todo el mundo, es así que comúnmente es llamado cebolleta, cebolla de verdeo (en Argentina y Uruguay), cebolla larga o cebolla blanca (en Colombia y Ecuador), cebollín (en Bolivia y Chile), cebolla de hoja o cebolla de Cambray (en México y Venezuela), cebollina (en Panamá y Costa Rica), o cebolla china (en Perú).

La cebolla china es una especie diversificada por lo que se adapta a condiciones agroecológicas diferentes, es así que se cultiva en la costa peruana como en la sierra y en selva. Debemos destacar que es una especie hortícola rica en vitaminas A, B y C, un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y purificadoras de la sangre. El cultivo de cebolla china se ha acondicionado al ecosistema en el que se desarrollan factores básicos: como el tipo de suelo, precipitación, clima, fertilidad entre otros van a ser determinantes en su producción final, Se aúna a estos la competencia que por el espacio, alimento, luz, etc. Se va a dar entre cada individuo durante su ciclo vegetativo, de acuerdo a la densidad de siembra en que ha sido instalado.

La utilización tradicional de esta cebolla es como condimento para las comidas. El olor y sabor picante son producidos por los típicos compuestos azufrados de la cebolla. La mayor parte del azufre se encuentra en forma de aminoácidos no proteicos, que incluyen los precursores de los compuestos volátiles de aroma y sabor. Cuando se daña el tejido fresco de la cebolla, estos precursores reaccionan bajo el control de la enzima allinasa, liberando ácidos sulfénicos, más amoníaco y

piruvato. La enzima está confinada en las vacuolas celulares, mientras que los precursores del aroma y el sabor lo están en el citoplasma, probablemente en el interior de las pequeñas vesículas que se asocian a su presencia en la célula. De aquí que la enzima tenga acceso como señales para localizarlos, como sucede en la germinación de los esclerocios e invasión de las raíces a los precursores, solo cuando se rompe el tejido. Una vez liberados los ácidos sulfénicos experimentan una reordenación espontánea e interrelacionan produciendo una amplia gama de productos volátiles de fuerte olor (Pinzon, 2004).

La presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar el efecto de cuatro dosis de tri hormona con micronutrientes, así mismo como influye el producto en el crecimiento de la planta. El presente trabajo de investigación en cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*), fue conducido en el fundo "EL PACIFICO" del ing. Jorge Luís Peláez Rivera, Distrito de Lamas.



## II. OBJETIVOS

### 2.1. General

Determinar la dosis de tri hormona orgánico con micro nutrientes (Auxicrop) con mejor efecto para la producción de Cebolla china (*Allium fistulosum*).

### 2.2. Específicos

- Evaluar cuatro dosis de tri hormona orgánico con micro nutrientes (Auxicrop) en el cultivo de cebollita china (*Allium fistulosum*) (var. roja chiclayana), en el distrito de Lamas.
  
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Cultivo de la cebolla china

##### 3.1.1 Origen

Maroto (1986), menciona que la cebolla china (*Allium fistulosum* L.) es una especie oriunda de Asia cultivada en china desde tiempos muy remotos. Según Pérez (1979), en estado vegetativo puede ser confundida con *Allium cepa* L. Su origen primario se localiza en Asia central y el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.c. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas.

##### 3.1.2 Clasificación botánica

REINO	:	Plantae
CLASE	:	Monocotyledoneae
ORDEN	:	Liliflorae-Liliales
FAMILIA	:	Liliaceae
GENERO	:	Allium
ESPECIE	:	Fistulosum L.
NOMBRE CIENTIFICO	:	Allium fistulosum L.
NOMBRE COMÚN	:	Cebolla China
VARIEDAD	:	Roja chiclayana

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_fistulosum](http://es.wikipedia.org/wiki/Allium_fistulosum)

### 3.1.3 Características morfológicas

ESPASA (1979), indica que la cebolla china es una planta de un bulbo, hojas numerosas, fustulosas de 25 a 30 cm. de longitud, escapo fustuloso con umbela gruesa y espata de 2 brácteas, cortas flores blancas, con los estambres algo salientes y sencillos. Vía semilla botánica, se cultiva en 3 meses y vegetativamente en 45 a 60 días.

Cáceres (1985), nos menciona que la cebolla china (*Allium fistulosum*) no forma bulbos propiamente y tiene hojas cilíndricas. Se propaga por división de las hojas o por semillas.

Pérez (1979), manifiesta que la cebolla china es llamada también cebolla de hoja, japonesa. Es una planta herbácea, hortícola cultivada por sus hojas con fines comerciales y culinarios. Hoja de forma cónica, la parte interior vacío, su base alcanza de diámetro promedio un centímetro para luego ir disminuyendo hacia el ápice, el color de la hoja al trasplante cuando están tiernas es verde claro y ala cosecha verde oscuro, desprendiendo un olor característico, son plantas cuyas hojas son bien delicadas y se marchitan al sufrir algún incidente. Su altura bajo condiciones normales alcanza en promedio 30 cm. su propagación se realiza por medio de matas (entiéndase por matas al denso follaje que poseen algunas plantas). Su periodo vegetativo es de 45 días, etapa en la que se cosechan los primeros macollos de una planta, dejando uno de ellos para que cumpla su ciclo vegetativo, el bulbo de esa planta es usado como semilla, muchos horticultores lo cosechan mensualmente.

Sarli (1980), describe ala cebolla china como una planta herbácea con olor característico debido ala presencia de sulfuro de alilo, hojas sentadas, gruesas, carnosas superpuestas, planas o fistulosas, tallo breve, bulbo poco ensanchable, ovoides, blanquecinos o rosados; a veces con solo un ligero ensanchamiento de la parte inferior de la planta. Esta planta florece y fructifica bien se multiplica por semillas o por división de plantas (gemación).

Jones (1963), menciona que la cebolla china se parece a la cebolla común pero difiere en que adolece o no tiene bulbos bien desarrollados y en tener hojas casi perfectamente cilíndricas a diferencia de las cebollas comunes que son achatadas en la superficie superior.

**Planta:** bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo.

**Bulbo:** está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas.

**Sistema radicular:** es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples. Tallo: el tallo que sostiene la inflorescencia es

derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.

**Hojas:** envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.

**Flores:** hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas.

**Fruto:** es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa.

### **3.2. Fenología del cultivo**

180 a 270 días en áreas frías y a partir de semilla vegetativa, en las áreas templadas y subtropical 120 -150 días, a partir de semilla sexual (cebolla cabezona).

### **3.3. Factores edafoclimáticos en el cebolla**

#### **Temperatura**

La cebolla es un cultivo que normalmente se a desarrollado en climas fríos, pero hoy en día existen variedades genéticamente mejoradas para crecer en un amplio rango de temperaturas, inclusive, en El Salvador, ya se han hecho siembras a nivel del mar en los meses mas frescos del año (octubre, noviembre), obteniéndose rendimientos muy satisfactorios.

Sin embargo los rangos de temperaturas donde mejor crece están entre los 12.8° C (55° F) y 24° C (75° F). El mejor crecimiento y calidad se obtienen si la temperatura es fresca durante el desarrollo vegetativo (desde la germinación hasta el inicio de formación de bulbos) prefiriéndose que en tal etapa las temperaturas no superen los 24° C. Posteriormente, éstas deben ser más altas para favorecer el crecimiento y desarrollo del bulbo; aunque, si se va a comercializar la cebolla con tallo verde y bulbo no muy desarrollado, este factor no tiene mucha importancia.

Las cebollas dulces necesitan noches frescas con temperaturas de 10-15-6° C (50-60° F) y días calientes con temperaturas de más de 26.7° C (80° F), para poder alcanzar altos niveles de azúcares en el bulbo. Altas temperaturas pueden producir también otros efectos indeseables como: mayor tendencia a producir bulbos divididos o dobles, formación precoz de los bulbos ( por lo tanto reducción en los rendimientos y tamaño de los bulbos), formación de bulbos alargados, aumento en la pungencia (pérdida de la dulzura y aumenta los volátiles de sabor).

En altitudes mayores (arriba de los 1600 m.s.n.m.) en donde ocurren temperaturas en el rango de 4.4 – 7.2 °C (40-45° F), se puede inducir la formación de tallo floral si las cebollas ya han pasado el estado juvenil. La cebolla permanece en el estado juvenil hasta que la planta alcanza un diámetro de más de ¼ pulgada. La formación de flores hace que la cebolla no se pueda comercializar porque el bulbo es atravesado por el centro por un tallo duro y fibroso. Hay bastante diferencia entre variedades en su

susceptibilidad a florecer. La mejor manera de evitar la floración es retrasar la época de siembra de manera que la planta esté en su estado juvenil durante el período de bajas temperaturas y sembrar variedades adaptables al área

### **Luz (Fotoperíodo)**

La formación de bulbos es iniciada por períodos de luz prolongadas (día largo). Cuanto mas largo es el día mas pronto se iniciará la formación del bulbo y el crecimiento de las hojas decrecerá. Por lo tanto las variedades se clasifican de acuerdo a su fotoperíodo. Las variedades de día largo requieren de días con más de 14 a 16 horas de luz para iniciar la formación de bulbos. Las cebollas de día intermedio requieren alrededor de 14 horas luz para iniciar la formación de bulbos y las variedades de día corto requieren entre 11-13 horas.

La luminosidad es importante en está especie, la cual generalmente va acompañada de temperatura alta, por eso es que zonas con cielos despejados, fuerte radiación y una humedad relativa baja son favorables para el cultivo de cebolla para bulbo. Para la producción de cebolla de bulbo, es preferible que las zonas cuenten un con áreas cálidas con temperaturas que fluctúen ente 18 y 35° C y utilizar variedades de día corto (10-12 horas diarias de luz).

### **Humedad Relativa**

La humedad relativa tiene una fuerte influencia en la incidencia de enfermedades fungosas en la cebolla. Las zonas áridas (secas) con un

verano bien marcado con varios meses libres de lluvia son ideales para la producción de cebolla si reúnen las demás condiciones necesarias para el cultivo. Días calientes y secos son favorables para una buena maduración y curado natural de la cebolla en el campo. La condensación de la humedad relativa (niebla o neblina) durante las horas frías del día es desfavorable porque favorece al desarrollo de enfermedades foliares.

### **Condiciones Física y Química del suelo**

Este cultivo se adapta a suelos francos, francos limosos, francos arcillosos (no más de 30% de arcilla), franco arenoso, arcillo arenosos y orgánicos; y lo importante es que tengan buen drenaje y ausencia de piedras. Los suelos pesados (arcillosos) son difíciles de trabajar porque requieren un manejo especial de la humedad, por lo tanto es recomendable evitarlos.

Los suelos que presentan buena textura, fértiles y bien drenados ofrecen condiciones ideales para el cultivo. Prefiere el pH cercano al neutro y no tolera los suelos salinos. El pH más conveniente es entre 6.0 y 7.0. la salinidad no debe superar 1.2 mmhos/cm, ya que a ese nivel se inicia un efecto negativo sobre el rendimiento con una conductividad eléctrica de 2 milimohs (mmho) puede ocurrir ya una reducción de la cosecha en un 10% lo cual puede ser más severo en condiciones de alta temperatura.

El nivel de materia orgánica es importante en la productividad del suelo. Un porcentaje mínimo de un 3% es deseable para obtener altos rendimientos. Para mejorar esta condición se debe incorporar materia orgánica como ser



abonos verdes, casulla de arroz, e incorporación de rastrojos en general. El uso de estiércoles no es recomendado porque aumenta la pungencia de la cebolla (debido a su alto contenido de azufre), y la incidencia de la enfermedad llamada raíz rosada. Por otra parte suelos muy orgánicos producen cebollas con menos aptitud para el almacenamiento (aspecto importante de este cultivo).

### **3.4. Manejo del cultivo**

La cebolla china se siembra a 10 x 20 cm, alcanzando un total 500 000 plantas/ha, en la cual no se nota el efecto de competencia por agua, nutrimentos, espacio y luz (Walker, 1952). Los estudios realizados, recomienda la siembra de cebolla china a 10 x 15 cm, para alcanzar un total de 666.666 plantas/ha y un rendimiento de 16 4000 kg/ha (Valdez, 1999).

#### **Siembra**

Cuando trasplantan o siembran a través de bulbos, se hacen en hoyos de unos 14cm en cuadro y de igual profundidad, colocándose 2 o mas bulbos por hoyo la distancia entre golpes de uno 28cm en todos los sentidos (ESPASA CALPE, 1939). La siembra se realiza en forma directa con el distanciamiento de 20cm entre surcos o hileras y 10 cm. entre bulbos a una profundidad de 0,5ncm en la siembra se utilizo la parte del bulbo con raíz (Ríos, 1995). La siembra se hace todo el año en forma directa a 0,5cm de profundidad en hileras cada 30 cm. Se debe cubrirlos con suelo bien mullido. El distanciamiento entre plantas es de 4cm y entre surcos de 30 cm. La cosecha se realiza cuando las hojas tiene entre 20 a 30cm (HORTUS, 1993). Con una

tecnología media utilizan un distanciamiento de 10x10cm aproximadamente. Al realizar la siembra lo hacen en forma indistinta. No se tiene en cuenta las hileras, obtiene un rendimiento aproximado de 1kg x m<sup>2</sup> diariamente venden un promedio de 50 Kg., estimado que entre los productores y abastecedores de la costa del País en Tarapoto se vende un aproximado de 200kg /día (AGRO CADIEL, 1996).

### 3.5. Valor nutricional

La cebolla china en selva alta se puede sembrar todo el año. También nos alcanza su valor nutricional que es como sigue:

**Cuadro 1: Valor nutricional de la cebolla china**

<b>Agua</b>	88,7%
<b>Energía calórica</b>	39
<b>Proteína</b>	2,3g
<b>Grasa</b>	0,4g
<b>Carbohidratos</b>	7,5g
<b>Ca</b>	141mg
<b>P</b>	61mg
<b>Fe</b>	1,1mg
<b>Vitamina A</b>	0,02mg
<b>Vitamina B2</b>	0,01mg
<b>Vitamina C</b>	10,5mg

(Camasca, 1994).

### 3.6. Principales plagas y enfermedades de la cebolla china

- **Plagas**

Se menciona las siguientes (Rogg, 2001).

**Trips de una cebolla (*Thrips tabaci*)**

Estos son pequeños insectos difíciles de observar a simple vista, viven en la base de las hojas, y evitan la luz del sol, los adultos y las ninfas no miden más de 1 mm de largo. Los adultos pueden vivir hasta 4 meses. Los huevos son depositados en el envés de las hojas, en grupos de 50 – 100 y cubiertos con una secreción. Las ninfas no tienen alas. Se alimentan punzando las células e ingiriendo la savia causando laceraciones en la superficie de las hojas. Al principio las hojas presentan una apariencia plateada y hundida causada por el raspado y posterior desecamiento de las zonas afectadas, resultando en un debilitamiento de la planta y retraso en el crecimiento, y una reducción en los rendimientos y tamaño del bulbo. También el nivel de azúcares del bulbo es reducido. La infestación de trips es más abundante en la época seca, tiene un amplio rango de hospederos, junto con la facilidad con que los insectos son dispersados por el viento y la rapidez con que se desarrollan, hacen que esta plaga sea de difícil pronóstico cuyo control puede presentar dificultades.

**Gusanos cortadores (*Spodoptera ssp*)**

Las hembras adultas ponen sus huevos en forma masal de 50 – 150 sobre las hojas. Las larvas eclosionadas barrenan hacia el interior de las hojas de la cebolla y se alimentan de ellas, dejando la epidermis externa casi intacta. Las hojas dañadas se toman blanquecinas, se arrugan y se secan.

También los bulbos en las capas superiores pueden ser atacados por las larvas. Las larvas evolucionan por 5-6 estados y miden hasta 35 mm de largo cuando están maduras. El primer estado larval se alimenta gregariamente. Los estados posteriores se pueden encontrar alimentándose solitarios, en grupos o en agregados extensos. Bajo esta última condición ocurre una seria defoliación y las larvas pueden emigrar en grandes números hacia nuevos campos de alimentación. La formación de la pupa tiene lugar en el suelo o en hojas de cebollas dañadas.

### **Lepidópteros (Spodoptera, Noctuidae, etc.)**

Son varias las especies de lepidópteros que atacan el follaje y bulbo de la cebolla. Uno de los problemas serios con las larvas de lepidóptero en la cebolla, es que si no se controla en el primer instar, ellos se introducen dentro de la hoja de la cebolla donde el control es sumamente complicado. Por esta razón debemos realizar el monitoreo de esta plaga durante el huevo y primer instar.

- **Enfermedades**

Se menciona las siguientes (Rogg, 2001).

#### **Mildeu algodonoso o Lanoso (*Peronospora destructor*)**

Este hongo existe en todas las regiones en donde las cebollas se cultivan bajo condiciones frías y húmedas. Puede infectar la cebolla, ajo cebollín, chalot y la cebolla multiplicadora.

Esta enfermedad ocurre solamente cuando el tiempo esta relativamente frío de 4-25° C (39-77° F) y existe humedad relativa alta, la temperatura optima es de 13° C (55° F). Días moderados arriba de 23-24° C (73-75° F) favorecen al desarrollo de la enfermedad. Una humedad de 95% de las 2 a.m. hasta las 6:00 a.m. se requiere para el desarrollo de la enfermedad. Durante este período la lluvia previene la producción de esporas y así el desarrollo de la enfermedad. Las esporas se maduran temprano en la mañana y se diseminan durante el día. Las esporas pueden vivir aproximadamente 4 días. Rocío fuerte durante la noche y temprano en la mañana favorece el desarrollo de la enfermedad. El mildéu se caracteriza por un verde claro, de un color amarillento a cafésoso y lesiones de figura irregular (de ovalada a cilíndrica). Cuando la humedad relativa es alta, la esporulación que causa este hongo es grisáceo a violeta con pelusa en la masa de las esporas (esta apariencia es la que le da el nombre de algodonoso). El área arriba de la lesión se hunde por el enrollamiento de la hoja por el hongo. La hoja muerta esta ya colonizada por la alternaria obscureciendo la lesión de mildéu. El mildéu algodonoso rara vez mata la planta pero si reducirá el rendimiento.

### **Tizón de la cebolla (*Botrytis sp*)**

El tizón causado por cualquier especie de *Botrytis* es una enfermedad muy interesante. Pues aunque el hongo no puede penetrar directamente el tejido de las plantas robustas puede se ayudado por factores que debilitan a la planta como insectos, mal nutrición, etc. en unos pocos días las plantas se cubren de numerosas lesiones blancuzcas. Todo el follaje de un

campo puede ser destruido, cambiar a color café y caerse en un período de una semana.

### **Mancha púrpura (*Alternaria pom*)**

La mancha púrpura causada por *Alternaria pom* ocurre en varios países y ataca el chalot, cebolla, cebollín y ajo. Afecta las hojas, bulbos, tallos florales, y las semillas producidas artesanalmente. Las esporas germinan y penetran la cutícula directamente. Los síntomas son visibles a los 4 días después. El hongo sobrevive en los residuos de la cosecha. El hongo necesita la presencia de lluvia o rocío para esporular e infectar. Crece desde los 6.1 – 33.9° C (43-93° F) pero la óptima temperatura es de 25-27 2° C (77-81° F) casi no causa infección debajo de 12.8° C (55° F). Las lesiones al principio son pequeñas, hundidas, en cuyo centro aparecen manchas oscuras que se agrandan tomando un color púrpura y separadas del tejido sano por una zona clara. En clima húmedo la superficie de la lesión se cubre con las esporas del hongo que le dan una coloración café o negra. En 2-3 semanas estas manchas rodean hojas y tallos. En los bulbos la infección aparece cuando se aproxima la madurez, manifestándose como una pudrición acuosa iniciada en el cuello la cual penetra hasta el centro del bulbo a través de su sistema foliar.

### **Marchites y pudrición de rías (*Fusarium sp.*)**

La mayoría de estas enfermedades, son difíciles de identificar cuando vemos el problema, por lo cual se vuelven difícil de controlar. La mayoría de ellas nos afectan por falta de un buen Manejo Integrado de Cultivo

(MIC), ya que cuando la planta esta en estrés, se vuelve mas susceptible a estos problemas o cuando tenemos daño de insectos de suelo o nematodos.

### **Putridión blanca (*Sclerotium cepivorum*)**

La enfermedad es causada por *Sclerotium cepivorum*, un hongo del suelo. Las plantas infectadas muestran amarillamiento, quemado de las puntas de las hojas y marchitamiento, especialmente de las hojas viejas. El hongo penetra y crece a través de las raíces y eventualmente entra a la base del bulbo en donde causa una descomposición semi acuosa de las brácteas del bulbo. También se puede ver crecer el hongo de color blanquecino. La presencia de pelotitas negras de 0.2 – 0.5 mm llamadas esclerocio, que sirve para diagnosticar la enfermedad. El hongo es favorecido por temperaturas frescas del suelo de 10-20° C (50-68° F). La enfermedad se inhibe arriba de 25° C (77° F).

### **3.7. Agricultura orgánica**

Litterick *et al.*, (2004), la agricultura orgánica o de la naturaleza se considera una posible solución a muchos de los problemas causados por industrializados. Esto se basa en el hecho de que la naturaleza o la agricultura orgánica es un enfoque holístico concepto, con la participación de todos los componentes del ecosistema. Por lo tanto, la agricultura orgánica y la naturaleza se consideran útiles y sistemas sostenibles para la producción de alimentos seguros y de calidad, tanto en el mundo desarrollado y en desarrollo.

La agricultura ecológica en el mundo en desarrollo es visto como un sistema de agricultura alternativa, que podría mejorar la calidad de los ambientes degradados actualmente cría intensiva de los pequeños agricultores para producir alimentos. En el pasado reciente, los productos orgánicos también se han convertido en productos de exportación, que ganan mucho, necesarios en divisas para estos países. En todos los casos, la agricultura ecológica por sí sola no puede proporcionar la cantidad requerida de los alimentos, aunque ciertamente tiene el potencial de mejorar el medio ambiente y más importante, la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Uno de los principales problema de la agricultura orgánica o de la naturaleza es la baja los rendimientos obtenidos.

### **3.8. Hormonas**

Las hormonas son moléculas orgánicas que se producen en una región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar o desacelerar algún proceso vital (Jensen y Salisbury, 1994). Para Weaver (1976), las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos fisiológicos de aquellas.

Según Villet (1992), las hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristema de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces. El autor indica además que las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citocininas.



**Auxinas.** El término auxina (del griego auxein, incrementar) fue utilizado por primera vez por Fritz Went, quien en 1926 descubrió que era posible, que un compuesto no identificado causara la curvatura de coleótilos de avena hacia la luz (Salisbury y Ross, 1994). Las auxinas son de origen naturales y otras se producen sintéticamente (Weaver, 1976). Entre las auxinas el ácido indolacético (AIA) es el principal compuesto de producción natural, pero las más utilizadas son el ácido indolbutírico (AIB) y ácido diclorofenoxiacético (2,4-D), que son obtenidas sintéticamente, pero muy similares al AIA y no existen en forma natural en las plantas (Salisbury y Ross, 1994).

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices en crecimiento, es decir, en la punta del coleótilo, en las yemas y en los ápices en crecimiento de las hojas y de las raíces (Rojas y Ramírez, 1987) y Jensen y Salisbury (1994).

Las auxinas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleótilos (Weaver, 1976). En algunos casos la auxina actúa como estimulante, en otros como inhibidora, y en un tercer grupo de casos actúa como un participante necesario en la actividad de crecimiento de otras fitohormonas (por ejemplo, cinetinas y giberelinas) (Devlin, 1982).

Las auxinas y las citocininas son indispensables para iniciar crecimiento en tallos y raíces, no siendo necesarias las aplicaciones externas porque las producciones endógenas rara vez son limitantes (Salisbury y Ross, 1994).

Según Banse *et al.*, (1983), en su trabajo sobre enraizamiento de esquejes de papa concluyen que éste se vio favorecido con la aplicación de auxina sintética como es el ácido indolbutírico.

**Giberelinas.** Al mismo tiempo que Frits Went descubría las auxinas (1926), los patólogos vegetales japoneses estaban a punto de descubrir el segundo grupo importante de hormonas vegetales; las giberelinas (Jensen y Salisbury, 1994).

Las giberelinas se sintetizan prácticamente en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes (Jensen y Salisbury, 1982 y Salisbury y Ross, 1994). Autores agregan que además se pueden encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos.

Las giberelinas viajan rápidamente en todas direcciones a través de la planta: en el xilema y el floema, o a lo largo del parénquima cortical o de otros tejidos parenquimatosos (Jensen y Salisbury, 1994).

Su actuación es sobre el RNA desreprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango muy amplio de concentraciones lo cual parece indicar que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos (Rojas y Ramírez, 1987).

El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjadas se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal (Stowe y Yamaki, 1959 y Weaver, 1976. Siendo más importante en plantas jóvenes agrega (Kossuth, 1987).

**Citocininas.** Hacia 1913, Gottlieb Haverlandt, en Austria, descubrió que un compuesto desconocido presente en los tejidos vasculares de diversas plantas estimula la división celular que causa la formación del cambium del corcho y la cicatrización de las heridas en tubérculos cortados de papas (Salisbury y Ross, 1994).

### 3.9. Bioestimulante-Trihormonal, según ([www.cgreenvalley.com](http://www.cgreenvalley.com)).

#### Generalidades

a. Nombre comercial: Auxicrop

b. Composición química:

- Microelementos: 19,85 g.l<sup>-1</sup>
- Auxinas: 0,032 g.l<sup>-1</sup>.
- Citoquininas: 0,084 g.l<sup>-1</sup>
- Giberelinas: 0,032 g.l<sup>-1</sup>
- Extractos de origen vegetal: 830 g.l<sup>-1</sup>

c. Información general

Auxicrop es un regulador de crecimiento vegetal, el cual contiene en su composición tres hormonas (trihormonal: citoquinina, auxinas y giberelinas) de origen vegetal, al realizar sus aplicaciones con el

producto ayuda a restablecer la fisiología normal de las plantas, de esta manera se incrementa la producción y la calidad de las cosechas.

d. Precauciones y advertencias de uso

Auxicrop es un producto poco tóxico, sin embargo es recomendable seguir todas las precauciones básicas como son:

- Evitar el contacto con la piel y con los ojos.
- Utilizar ropa protectora. No fumar, no comer, ni beber durante su aplicación.
- No destapar las boquillas obstruidas con la boca.
- Utilizar cepillo y después de la aplicación bañarse con abundante agua y jabón.

e. Medidas de protección

No contaminar cualquier fuente de agua, lagunas, presas, depósitos y canales, ya sea para uso doméstico, animal o aguas para riegos. Destruya y entierre los envases vacíos en un lugar seguro y alejado.

f. Compatibilidad

Auxicrop es compatible con la mayoría de los fungicidas e insecticidas de uso común. Es importante antes de realizar la mezcla, hacer una prueba de compatibilidad ([www.cgreenvalley.com](http://www.cgreenvalley.com)).

### **3.10. Investigaciones en los cultivos agrícolas con diferentes dosis y momento de aplicación realizadas por ([www.cgreenvalley.com](http://www.cgreenvalley.com)).**

Cultivos, Dosis y Momento de aplicación

**Arroz**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. Inicio de macollamiento
2. Punto de algodón
3. del 5% a 10% de espigado o floración

#### **Café / cacao**

1. Inicio de los botones florales
2. Punto del cuajado de frutos

#### **Cítricos (Limón, naranja, tangelo, mandarina.**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. Inicio del crecimiento vegetativo
2. A los 15 días de la última aplicación
3. Tres semanas después del cuajado.
4. Seis semanas después del corte.

#### **Cebolla**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. Treinta días después del trasplante
2. Treinta días después de la primera
3. al inicio del engrosamiento del bulbo

#### **Papa**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A los 20-25 cm de planta
2. Al inicio de la tuberización

#### **Algodón**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A los 15-20 cm de planta
2. A la aparición de la floración

3. A la aparición de la primera bellota.
4. A los 30 días de la última aplicación.

### **Tomate**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A la floración (25 a 40% de flores abiertas)
2. De 2 a 3 semanas después de la primera.

### **Páprika**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A los 15-20 cm de planta
2. A los 15 días de la primera aplicación
3. Al inicio de la floración.
4. A los 5 días antes del recojo.

### **Maíz**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A los 15-20 cm de planta
2. A los 15 días de la primera aplicación
3. A los 30 días de la última aplicación.
4. Al inicio de la formación de mazorcas.

### **Uva**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. A los 20-30 cm de crecimiento.
2. Al brotamiento después de la poda.
3. Al inicio de la floración.
4. Cuando el fruto tenga entre 2 -4 mm.
5. A las 6 semanas antes de la cosecha.

## **Hortalizas**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. Con plántulas de 4 a 6 hojas verdaderas.
2. Entre 10-15 días del trasplante.
3. A los 15 días de la última aplicación

## **Leguminosas (Frijol, arverjas, haba, pallar)**

250 – 500 ml.ha<sup>-1</sup>

1. Al inicio de la floración.
2. Dos a tres semanas después de la primera aplicación.

### **3.10.1. Comparativo de dos dosis de trihormonas y dos dosis de tetrahormonas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas” (Coñes y Peláez, 2012).**

El informe de tesis tuvo como objetivos: Comparar y estudiar el efecto de dos dosis de trihormonas y dos dosis de tetrahormonas en el cultivo de lechuga variedad Great Lakes 659 bajo las condiciones agroecológicas de la Provincia de Lamas; Evaluar y determinar el mejor efecto de dos dosis de trihormonas y dos dosis de tetrahormonas en la producción de lechuga variedad Great Lakes 659, bajo las condiciones agroecológicas de la Provincia de Lamas y Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Fundo Hortícola “El Pacífico”, en el Distrito y provincia de Lamas. Se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco

tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos fueron: T0=Testigo, T1=200 cc.ha<sup>-1</sup> tetrahormona (Biogyz), T2= 400 cc.ha<sup>-1</sup> tetrahormona (Biogyz), T3=200 cc.ha<sup>-1</sup> trihormona (Agrostemin) y T4= 400 cc.ha<sup>-1</sup> trihormona (Agrostemin).

Las conclusiones más relevantes fueron: La aplicación de 200 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona – Agrostemin (T3) implicó un incremento promedio de rendimiento de 76,506.3 kg.ha<sup>-1</sup> y 306.0 gramos de peso de la planta superando estadísticamente a los demás tratamientos, seguido del T4 (400 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona – Agrostemin), T2 (400 cc.ha<sup>-1</sup> de tetrahormona – Biogyz), T1 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de tetrahormona – Biogyz) y T0 (testigo). La aplicación y el incremento de las dosis de las hormonas aplicadas (Tetra y trihormonas) se tradujo en un incremento de la altura de planta, número de hojas, diámetro del tallo, peso de la planta y del rendimiento en kg.ha<sup>-1</sup> respecto al testigo. El tratamiento T4 (400 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormonas (Agrostemin) obtuvo la mejor relación B/C con 13.97, seguido del T3 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona – Agrostemin), el T2 (400 cc.ha<sup>-1</sup> de tetrahormona – Biogyz), el T1 (200 cc.ha<sup>-1</sup> de tetrahormona – Biogyz) y el T0 (Testigo) con valores de 13.58, 12.98, 11.10 y 6.17 respetivamente.

### **3.10.2. Evaluación de varios Bioestimulantes Foliares en la producción del Cultivo de Soya (*Glycine max L.*), en la zona de Babahoyo Provincia de Los Ríos (Lara, 2009).**

El trabajo de investigación fue desarrollado en los terrenos de la Hacienda “La Ponderosa” ubicados en el sector de La Margarita, cantón Babahoyo,



provincia de Los Ríos, con un promedio anual de precipitación de 2000 mm y la temperatura promedio de 25 °C. En la actualidad uno de los problemas del cultivo de soya es el bajo rendimiento. Por esta razón se planteó aumentar la productividad de este cultivo, con la aplicación de Bioestimulantes Foliare. Se trabajó con doce tratamientos y tres repeticiones en un diseño de bloques completos al azar, donde se evaluaron los Bioestimulantes foliares, reflejando su respuesta en la medición de los parámetros de rendimiento en el cultivo de soya (*Glycine max*). Los tratamientos consistieron en la aplicación de once distintos Bioestimulantes en comparación de un tratamiento testigo. Una vez obtenidos los resultados del análisis de varianza (ADEVA) y el análisis de comparación de medias por medio de la prueba de Tukey, se encontró que hubo diferencias estadísticas significativas entre los distintos tratamientos, lo que quiere decir que el uso de Bioestimulantes si influenció en las variables evaluadas. El tratamiento con la aplicación de Eco – Hum Ca – B reflejo el mejor promedio de rendimiento proyectado a ha. en el cultivo de soya bajo las condiciones agroclimáticas de la zona.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Materiales**

#### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo "EL PACÍFICO" de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el Distrito de Lamas, Provincia de Lamas, Departamento San Martín el cual presenta las siguientes características.

#### **4.1.2. Ubicación política**

Distrito : Lamas  
Provincia : Lamas  
Departamento : San Martín  
Región : San Martín

#### **4.1.3. Ubicación geográfica**

Latitud Sur : 06° 20' 15"  
Longitud Oeste : 76° 30' 45"  
Altitud : 835 m.s.n.m

#### **4.1.4. Condiciones ecológicas**

Holdridge (1985), indica que el área de trabajo se encuentra en la zona de vida de Bosque seco Tropical (bs – T) en la selva alta del Perú.

## 4.2. Metodología

### 4.2.1. Diseño y características del experimento:

Se aplicó el diseño estadístico de Bloques Completamente al azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos y con un total de 20 unidades experimentales.

El procesamiento de datos se realizó con el programa SPSS 19 el cual utiliza el P-valor como comparador estadístico a niveles de confianza del 0.01 y 0.05 para el análisis de varianza y la Prueba Duncan a una  $P < 0.05$  de probabilidad.

**Cuadro 2: Tratamientos evaluados**

Tratamientos	Clave	Descripción
1	T1	250 ml.ha <sup>-1</sup> de auxicrop
2	T2	500 ml.ha <sup>-1</sup> de auxicrop
3	T3	750 ml.ha <sup>-1</sup> de auxicrop
4	T4	1000 ml.ha <sup>-1</sup> de auxicrop
5	T0	Sin Aplicación (testigo)

### 4.2.2. Características Del campo experimental

#### Bloques

Nº de bloques	: 04
Ancho	: 1.50 m
Largo	: 18.50 m
Área total del bloque	: 27.75 m <sup>2</sup>
Separación entre bloque	: 0.50 m.

### **Parcela**

Ancho	: 1.50 m
Largo	: 4.0 m
Área	: 6.0 m <sup>2</sup>

### **Unidad experimental**

Ancho	: 1.50 m
Largo	: 0.80 m
Área	: 1.20 m <sup>2</sup>
Distanciamiento	: 0.10 m x 0.20 m

### **4.2.3. Conducción del experimento**

#### **a. Limpieza del terreno**

La limpieza fue manual, utilizando machetes y lampas para eliminar las malezas existentes.

#### **b. Muestreo del suelo para análisis físico químico**

Se recolectó la muestra de suelo en el terreno designado para el trabajo de investigación, procediendo a tomar en zig zag, y luego ser llevado al laboratorio de suelos de la FCA de la UNSM-T para su análisis respectivo.

**Cuadro 3: Análisis de suelo del campo experimental**

Elementos		Lamas (Fundo Pacífico) 835 m.s.n.m.m	Interpretación
pH		6.48	Ligeramente ácido
C.E. Mmhos/cc		1.56	Sin problemas de sales
M.O. (%)		1.33	Bajo
P (ppm) asimilable		12.0	Normal
K <sub>2</sub> O (ppm) Asimilable		37.552	Alto
Análisis Mecánico (%)	Arena	56	Clase textural : Franco Arcillo Arenoso
	Limo	12	
	Arcilla	32	
CIC (meq)		1,84	Bajo
Cationes Cambiables (meq)	Ca <sup>2+</sup>	0,48	Bajo
	Mg <sup>2+</sup>	0,15	Bajo
	K <sup>+</sup>	0,960	Alto
	Na <sup>+</sup>	0,25	Bajo

Fuente: Laboratorio de suelos y aguas de la FCA UNSM-T (2014).

**Cuadro 4: Temperatura, humedad relativa y precipitación durante la ejecución del trabajo de investigación**

MESES	Temperatura °C Media	Precipitación Total Mensual (mm)	Humedad Relativa (%)
Noviembre	24.5	180.4	80
Diciembre	24.5	89.9	81
Promedio/total	24.5	135,2	80,5

Fuente: SENAMHI – Lamas (2014).

**c. Remoción de suelo**

Se procedió a remover el suelo designado para el trabajo de investigación con la ayuda de un motocultor, para tener un suelo y aireado al momento de la siembra.

**d. Parcelado**

Después de la remoción del suelo, se procedió a parcelar el campo experimental dividiendo en cuatro bloques, cada uno y con sus respectivos tratamientos.

**e. Siembra**

La siembra se realizó de forma directa en campo definitivo usando una semilla (vegetativa) de la variedad Roja Chiclayana, a una profundidad de 2 cm.

**f. Aplicación de tri hormona**

La aplicación de tri hormona con micronutrientes fue al follaje, con dos aplicaciones, una a los 15 días después de la siembra y la segunda 15 días después de la primera aplicación, en las siguientes dosis con una bomba mochila de 15 litros de capacidad:

**Cuadro 5: Dosis de trihormona por hectárea y por unidad experimental**

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis.ha<sup>-1</sup></b>	<b>Dosis en 1.2 m<sup>2</sup></b>	<b>Dosis por aplicación en 1.2 m<sup>2</sup></b>
1	250 ml.ha <sup>-1</sup>	0.03	0.015
2	500 ml.ha <sup>-1</sup>	0.06	0.03
3	750 ml.ha <sup>-1</sup>	0.09	0.045
4	1000 ml.ha <sup>-1</sup>	0.180	0.090

#### **4.2.4. Labores culturales**

**a. Control de maleza**

Se realizaron dos deshierbos manualmente para controlar las malezas existentes.

**b. Riego**

Se efectuó cuando la incidencia de las lluvias no aseguraba la dotación de agua necesaria y esta se realizó en forma más pesada y menos frecuente (cada 5 días) partir de los 31 días después de la siembra, hasta 15 días antes de la cosecha

**c. Cosecha**

Se realizó cuando las variedades alcanzaron su madurez de mercado y en forma manual

#### **4.2.5. Variables evaluadas**

**a. Porcentaje de emergencia**

Se contó el número total de plantas emergidas por tratamiento y que por cierto esta evaluación determinó un 98% de emergencia en promedio en todos los tratamientos.

**b. Longitud de la planta**

Se evaluó al momento de la cosecha, tomando al azar 10 plantas por tratamiento. Tomando como base la parte media del cuello del tallo hasta el ápice mayor de las hojas.

**c. Diámetro del cuello del tallo**

Se efectuó tomando al azar 10 plantas por tratamiento, la medición se realizó empleando un vernier, al momento de la cosecha.

**d. Diámetro del bulbo**

Se efectuó tomando al azar 10 plantas por tratamiento, la medición se realizó empleando un vernier, al momento de la cosecha. La medición se realizó tomando tres medidas en asterisco del bulbo para luego encontrar un promedio por planta evaluada.

**e. Peso por planta**

Se pesaron 10 plantas al azar por tratamiento, para lo cual se usó una balanza y se expresó en gramos por planta.

**f. Rendimiento en la producción en  $Tn.ha^{-1}$**

Se pesaron 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, se usó una balanza de precisión, el resultado fue convertido a  $Tn.ha^{-1}$ .



## V. RESULTADOS

### 5.1. Diámetro del cuello de la planta

Cuadro 6: ANVA para el Diámetro del cuello de la planta (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F.C.	P-valor Sig.
Bloques	0,005	3	0,002	0,833	0,501 N.S.
Tratamientos	0,906	4	0,226	114,685	0,000 **
Error experimental	0,024	12	0,002		
Total	0,934	19			

C.V. = 4.7%

Promedio = 0.95

$R^2 = 97.5\%$

N.S. No significativo ; \*\*significativo al 99%

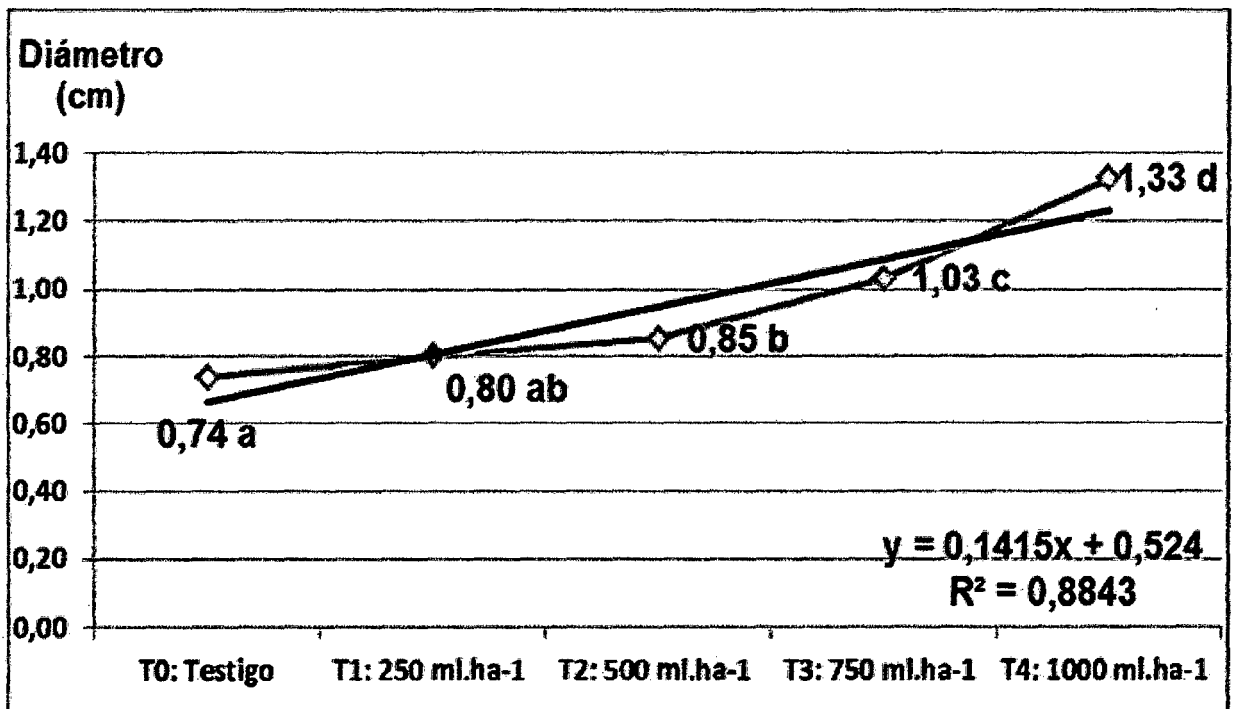


Gráfico 1: Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del cuello de la planta

## 5.2. Diámetro del bulbo

Cuadro 7: ANVA para el Diámetro del bulbo (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F.C.	P-valor Sig.
Bloques	0,020	3	0,007	0,911	0,465 N.S.
Tratamientos	12,094	4	3,024	418,777	0,000 **
Error experimental	0,087	12	0,007		
Total	12,201	19			

C.V. = 3.9%

Promedio = 2,16

$R^2 = 99.3\%$

N.S. No significativo ; \*\*significativo al 99%

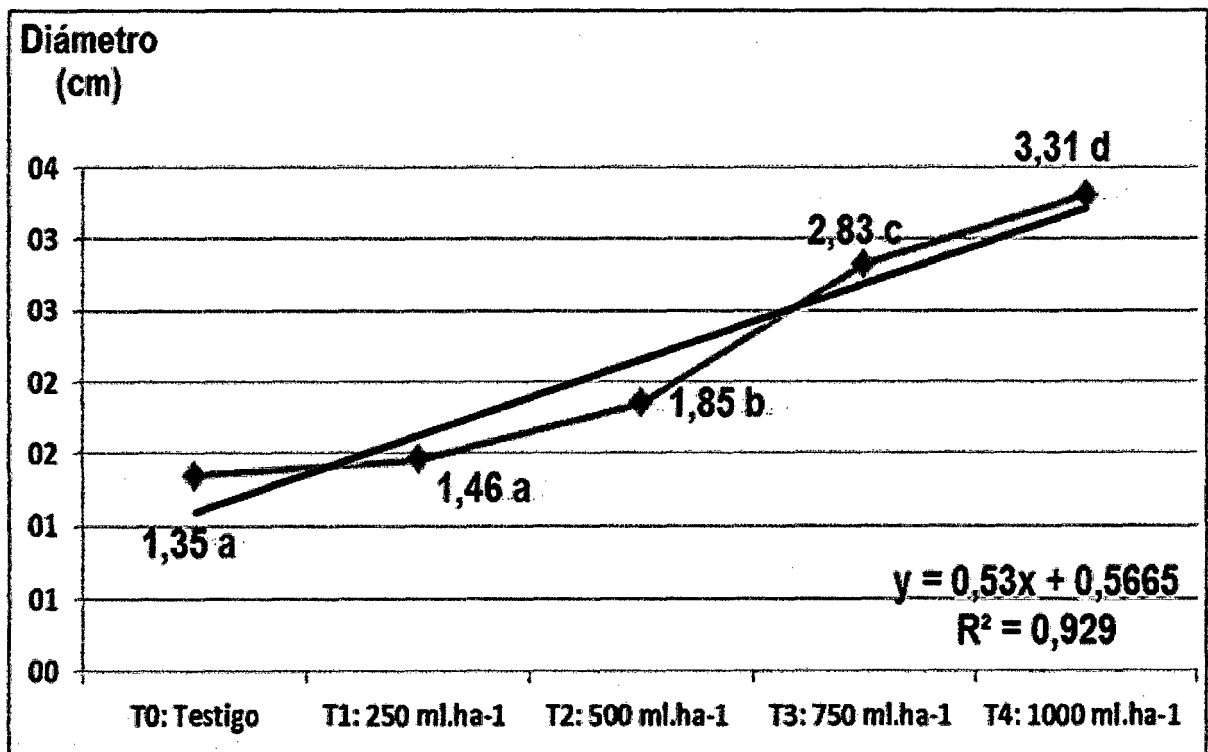


Gráfico 2: Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del bulbo

### 5.3. Longitud de la planta

**Cuadro 8: ANVA para la Longitud de la planta (cm)**

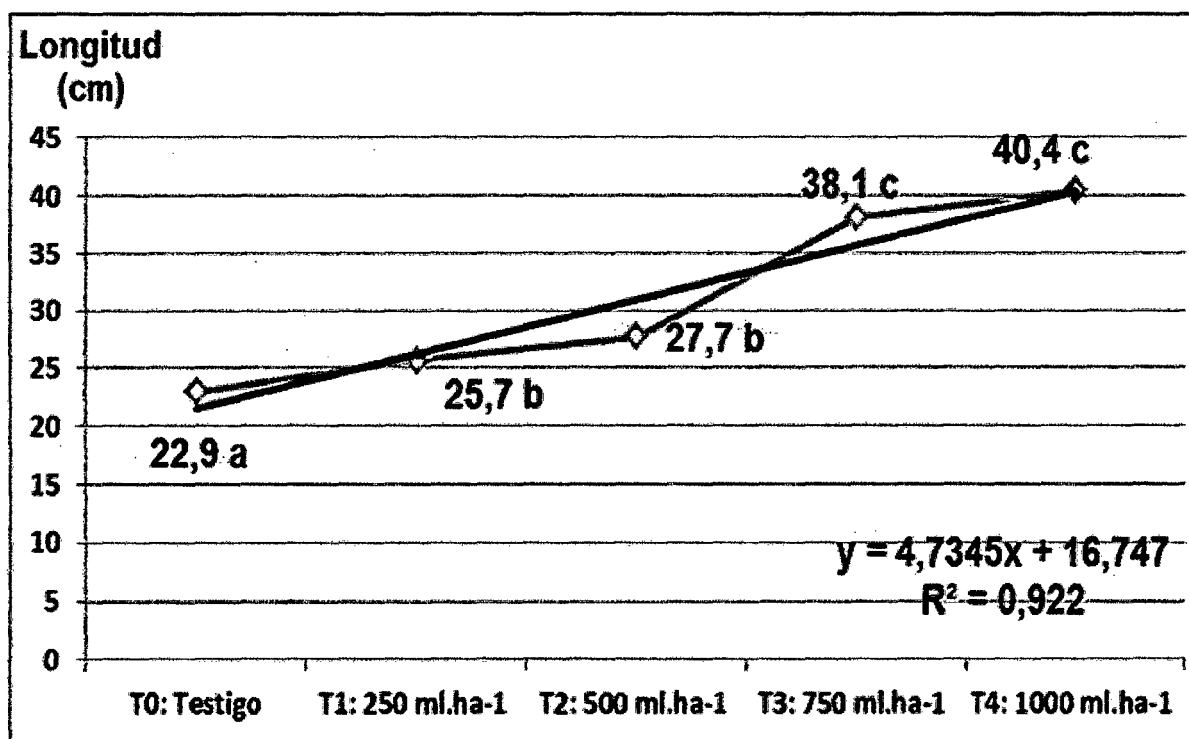
F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F.C.	P-valor Sig.
Bloques	8,820	3	2,940	1,125	0,378 N.S.
Tratamientos	972,465	4	243,116	92,988	0,000 **
Error experimental	31,374	12	2,614		
Total	1012,659	19			

C.V. = 5.2%

Promedio = 30.95

R<sup>2</sup> = 96.9%

N.S. No significativo ; \*\*significativo al 99%



**Gráfico 3: Prueba de rangos múltiples de Duncan (P<0.05) para promedios de tratamientos respecto a la longitud de la planta**

#### 5.4. Peso de la planta

**Cuadro 9: ANVA para el Peso de la planta (g)**

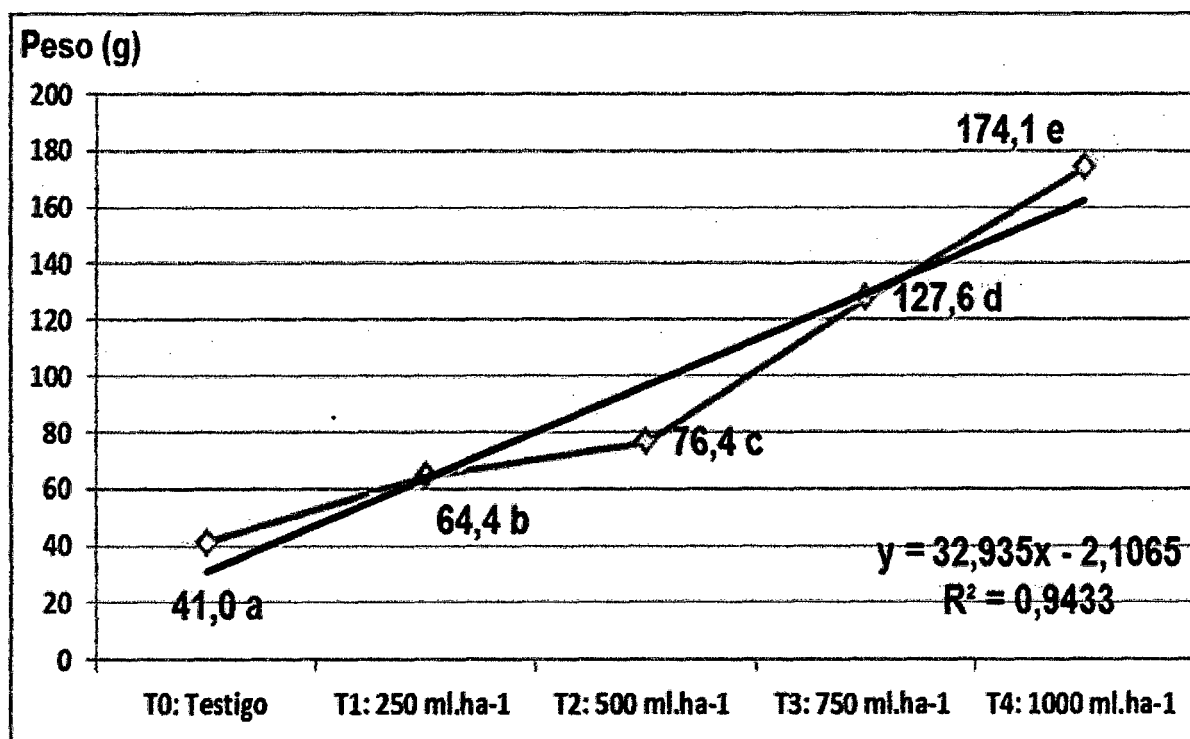
F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F.C.	P-valor Sig.
Bloques	222,406	3	74,135	1,994	0,169 N.S.
Tratamientos	45995,951	4	11498,988	309,210	0,000 **
Error experimental	446,259	12	37,188		
Total	46664,616	19			

C.V. = 6.45

Promedio = 94.78

$R^2 = 99.0\%$

N.S. No significativo ; \*\*significativo al 99%



**Gráfico 4: Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso de la planta**

## 5.5. Rendimiento

**Cuadro 10: ANVA para el Rendimiento en kg/ha**

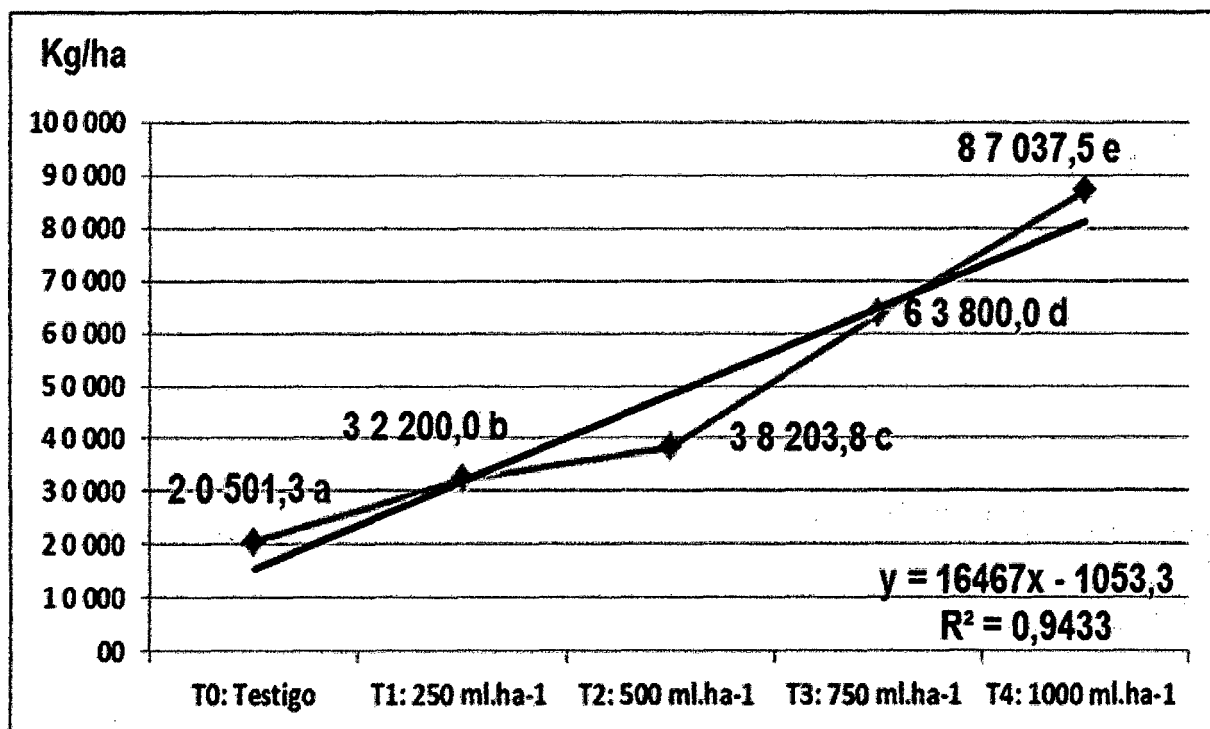
F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Media cuadrática	F.C.	P-valor Sig.
Bloques	5,560E7	3	1,853E7	1,994	0,169 N.S.
Tratamientos	1,150E10	4	2,875E9	309,210	0,000 **
Error experimental	1,116E8	12	9297058,958		
Total	1,167E10	19			

C.V. = 6.3%

Promedio = 48348.5

$R^2 = 99.0\%$

N.S. No significativo ; \*\*significativo al 99%



**Gráfico 5: Prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento**

## 5.6. Análisis económico

**Cuadro 11: Análisis Beneficio / costo por tratamiento**

Trats	Rdto (Tn.ha <sup>-1</sup> )	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x Tn (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C
<b>T0 (absoluto)</b>	20,5013	13162,15	300,00	9660,00	-3502,15	-0,27
<b>T1 (250 ml/ha)</b>	32,2000	14366,28	350,00	13371,33	-994,95	-0,07
<b>T2 (500 ml/ha)</b>	38,2038	14691,94	350,00	22330,00	7638,06	0,52
<b>T3 (750 ml/ha)</b>	63,8000	16080,48	350,00	30463,13	14382,65	0,89
<b>T4 (1000 ml/ha)</b>	87,0375	17129,96	350,00	30463,13	13333,17	0,78

## VI. DISCUSIONES

### 6.1. Del diámetro del cuello de la planta

Las diferencias altamente estadísticas ( $P < 0.01$ ) obtenidas en la fuente de variabilidad Tratamientos (cuadro 6), muestra que en el presente estudio los efectos de los tratamientos estudiados (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) sobre el diámetro del cuello de la planta (variable dependiente) se explica altamente por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) en 97.5% y el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 4.7% por estar calculado con una desviación estándar muy pequeña no implica mayor discusión, siendo además que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación de esta tipo (Calzada, 1982).

La prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del cuello de la planta (gráfico 1) con los promedios ordenados en forma ascendente (de menor a mayor) determinó la existencia de diferencias significativas a un nivel de confianza del 5%, donde el tratamiento T4 ( $1000 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) reportó el mayor promedio con 1.33 cm de diámetro del cuello de la planta, superando estadísticamente a los tratamientos T3 ( $750 \text{ ml.ha}^{-1}$ ), T2 ( $500 \text{ ml.ha}^{-1}$ ), T1 ( $250 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) y T0 (testigo) quienes reportaron promedios de 1.03 cm, 0.85 cm, 0.80 cm y 0.74 cm de diámetro del cuello de la planta respectivamente. Este resultado gráfico una respuesta lineal positiva de los efectos de las dosis de trihormona enriquecido con micro nutrientes (Auxicrop) y en comparación al tratamiento T0 (testigo) descrita por la ecuación de la línea recta  $Y = 0.1415 x + 0.524$  y con una alta

nutricionales pueden reducir el uso de fertilizantes y la resistencia al estrés causado por temperatura y déficit hídrico. (Trandb Dong, 1972; Galston y Davies, 1969) y donde indican que los beneficios del uso de Bioestimulantes foliares están referidos a mejorar los procesos fisiológicos como la fotosíntesis, respiración, síntesis de proteínas, favorecen al desarrollo y multiplicación celular, incrementan el volumen y masa radicular, mejoran la capacidad de absorción de nutrientes y agua del suelo, entre otros.

### **6.3. De la longitud de la planta**

Las diferencias altamente estadísticas ( $P < 0.01$ ) obtenidas en la fuente de variabilidad Tratamientos (cuadro 8), muestra que en el presente estudio los efectos de los tratamientos estudiados (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) sobre la longitud de la planta (variable dependiente) se explica altamente por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) en 96.9% y el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 5.2% con una desviación estándar muy pequeña no implica mayor discusión, siendo además que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación de esta tipo (Calzada, 1982).

La prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto a la longitud de la planta (gráfico 3) con los promedios ordenados en forma ascendente (de menor a mayor) determinó la existencia de diferencias significativas a un nivel de confianza del 5%, donde los tratamientos T4 ( $1000 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) y T3 ( $750 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) reportaron los mayores promedios con 40.4 cm y 38.1 cm de longitud de la planta respectivamente,



siendo estadísticamente iguales entre sí y superando estadísticamente a los tratamientos T2 (500 ml.ha<sup>-1</sup>), T1 (250 ml.ha<sup>-1</sup>) y T0 (testigo) quienes reportaron promedios de 27.7 cm, 25.7 cm y 22.9 cm de longitud de la planta respectivamente. Este resultado también determinó una respuesta lineal positiva de los efectos de las dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes (Auxicrop) y en comparación al tratamiento T0 (testigo) descrita por la ecuación de la línea recta  $Y = 4.7345 x + 16.747$  y con una alta relación de correlación ( r ) de 996.0% ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,922} \times 100$ ) entre la variable independiente (dosis de trihormona enriquecido con micro nutrientes) y la variable dependiente (longitud de la planta).

Los resultados obtenidos pueden ser explicados debido al efecto que han tenido la aplicación de las dosis de trihormona puesto que han favorecido la síntesis de las hormonas vegetales. Acadian Seaplants (1999), menciona que los bioestimulantes de origen orgánico, producen naturalmente polisacáridos tales como el ácido Algínico y manitol, los que con mayor eficacia fijan los minerales esenciales tornándolos más biodisponibles para las plantas asegurando un elevado rendimiento y cosechas anticipadas. Ecuaquímica (1999), informa, que una alternativa importante constituye el uso de bioestimulantes foliares, los cuales suministran a las plantas micro nutrientes, hormonas, enzimas, vitaminas y minerales que estimulan la actividad fotosintética dando vigor a la planta, incrementando la absorción de nutrientes y la resistencia de la planta en los períodos de estrés.

Las respuestas obtenidas son similares a los encontrados por Coñes y Pelaez (2012) en su trabajo de investigación "Comparativo de dos dosis de trihormonas y dos dosis de tetrahomonas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) Variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas" encontraron que con una dosis de 400 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona alcanzaron los promedios más altos con un promedio de 32.2 cm de altura de planta, Por otro lado la aplicación de 200 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona resultó en un incremento de 4.6 cm de altura respecto al testigo y un incremento de 9.5 cm de altura de planta cuando se incrementó a 400 cc.ha<sup>-1</sup>.

#### **6.4. Del peso de la planta**

Las diferencias altamente estadísticas ( $P < 0.01$ ) obtenidas en la fuente de variabilidad Tratamientos (cuadro 9), muestra que en el presente estudio los efectos de los tratamientos estudiados (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) sobre el peso de la planta (variable dependiente) se explica altamente por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) en 99.0% y el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 6.45% lo cual involucra una desviación estándar muy pequeña y que no implica mayor discusión, siendo además que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación de esta tipo (Calzada, 1982).

La prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso de la planta (gráfico 4) con los promedios ordenados en forma ascendente (de menor a mayor) también determinó la existencia de diferencias significativas a un nivel de confianza del 5%, donde

el tratamiento T4 (1000 ml.ha<sup>-1</sup>) reportó el mayor promedio con 174.1 g de peso de la planta, superando estadísticamente a los tratamientos T3 (750 ml.ha<sup>-1</sup>), T2 (500 ml.ha<sup>-1</sup>), T1 (250 ml.ha<sup>-1</sup>) y T0 (testigo) quienes reportaron promedios de 127.6 g, 76.4 g, 64.4 g y 41.0 g de peso de la planta respectivamente. Este resultado graficó una respuesta lineal positiva de los efectos de las dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes (Auxicrop) y en comparación al tratamiento T0 (testigo) descrita por la ecuación de la línea recta  $Y = 39.935 x + 2.1065$  y con una alta relación de correlación ( r ) de 97.1% ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,9433} \times 100$ ) entre la variable independiente (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) y la variable dependiente (peso de la planta).

Los resultados obtenidos se pueden corroborar por los obtenidos en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) Variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas, Coñes y Pelaez (2012), quienes manifiestan que la aplicación de 200 cc.ha<sup>-1</sup> de tetrahormona implicó un incremento del peso de la planta en 135.6 gramos y de 175.7 gramos cuando se aplicó 400 cc.ha<sup>-1</sup> respecto al testigo. Por otro lado, la aplicación de 200 cc.ha<sup>-1</sup> de trihormona implicó un incremento de 204.4 gramos de peso de la planta respecto al testigo, sin embargo, al incrementar la dosis a 400 cc.ha<sup>-1</sup> el incremento del diámetro del tallo fue solamente de 191.4 gramos, es decir que el incremento de 200 a 400 cc.ha<sup>-1</sup> de la trihormona resultó en un menor incremento del peso de la planta.

## 6.5. Del rendimiento

Las diferencias altamente estadísticas ( $P < 0.01$ ) obtenidas en la fuente de variabilidad Tratamientos (cuadro 10), muestra que en el presente estudio los efectos de los tratamientos estudiados (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) sobre el rendimiento (variable dependiente) se explica altamente por el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) en 99.0% y el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 6.3% lo cual involucra una desviación estándar muy pequeña y que no implica mayor discusión, siendo además que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos de investigación de esta tipo (Calzada, 1982).

La prueba de rangos múltiples de Duncan ( $P < 0.05$ ) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento (gráfico 4) con los promedios ordenados en forma ascendente (de menor a mayor) también determinó la existencia de diferencias significativas a un nivel de confianza del 5%, donde el tratamiento T4 ( $1000 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) reportó el mayor promedio con  $87,037.5 \text{ kg.ha}^{-1}$  de rendimiento, superando estadísticamente a los tratamientos T3 ( $750 \text{ ml.ha}^{-1}$ ), T2 ( $500 \text{ ml.ha}^{-1}$ ), T1 ( $250 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) y T0 (testigo) quienes reportaron promedios de  $63,800.0 \text{ kg.ha}^{-1}$ ,  $38,203.8 \text{ kg.ha}^{-1}$ ,  $32,200.0 \text{ kg.ha}^{-1}$  y  $20,501.3 \text{ kg.ha}^{-1}$  respectivamente. Este resultado también graficó una respuesta lineal positiva de los efectos de las dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes (Auxicrop) y en comparación al tratamiento T0 (testigo) descrita por la ecuación de la línea recta  $Y = 16467 x + 1053.3$  y con una alta relación de correlación ( $r$ ) de 97.1% ( $\sqrt{R^2} = \sqrt{0,9433} \times 100$ ) entre la variable

independiente (dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes) y la variable dependiente (rendimiento).

Resultados similares fueron obtenidos por Ramirez y Alvarado (2013) en su trabajo de investigación "Respuesta fisiológica de tres dosis de trihormonas en el cultivo de la col china (*Brassica pekinensis*) Variedad Kibocho 90 f-1 en el distrito de Lamas, observaron que con una dosis de  $300 \text{ cc.ha}^{-1}$  de trihormonas obtuvieron un promedio de  $89,693.2 \text{ kg.ha}^{-1}$  de rendimiento superando estadísticamente a los tratamientos con  $200 \text{ cc.ha}^{-1}$ ,  $100 \text{ cc.ha}^{-1}$  y al testigo (sin aplicación), siendo además que las aplicaciones de dosis crecientes de trihormona definieron un comportamiento lineal positivo del rendimiento. Por otro lado, Panaifo y Pelaez (2013) encontraron resultados similares en su trabajo de investigación "Efecto de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de ají pimenton (*Capsicum annum l*) variedad Yolo Wonder, en la Provincia de Lamas, encontraron que con una aplicación de  $400 \text{ cc.ha}^{-1}$  de trihormonas se alcanzó el mayor rendimiento con  $79.917 \text{ Tn.ha}^{-1}$  y el cual superó estadísticamente a los tratamientos con  $300 \text{ cc.ha}^{-1}$ ,  $200 \text{ cc.ha}^{-1}$ ,  $100 \text{ cc.ha}^{-1}$  y al tratamiento testigo (sin aplicación).

## 6.6. Del análisis económico

En el análisis Beneficio / costo por tratamiento (cuadro 11), se observan los rendimientos, costos de producción, precio base actual al por mayor en el mercado local calculado en S/ 300.0 nuevos soles por tonelada de peso de cebolla china. Los tratamientos T4 ( $1000 \text{ ml.ha}^{-1}$ ), T3 ( $750 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) y T2 ( $500 \text{ ml.ha}^{-1}$ ) obtuvieron valores B/C positivos con 0.78, 0.89 y 0.52 con beneficios

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ACADIAN SEAPLANTS LIMITED. (1999) Seaweed extract, soluble powder or liquid. Québec, CA. 3-16 Págs
2. AGRO CADIEL. (1996) Comunicación Personal con los propietarios. Km 10 margen derecha. Tarapoto – Yurimaguas. S/N.
3. ALVIM P. (1956) Curso internacional de bases fisiológicas de la producción agrícola. Instituto internacional de ciencias agrícolas. Proyecto 39. 1956. Lima – Perú.
4. BANSE, K., KRANE. P, OUNNAS, C., PONZ, D. (1983) In Proc. of DECUS, Zurich, 87 Págs.
5. BIOTECNOLOGIA DE MICROORANISMOS EFICIENTES. (2008) Importancia de Microorganismos Eficientes. <http://www.bioem.com.pe>
6. CALZADA, B. (1982) Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Milagros S.A. Lima-Perú. 644 Págs
7. CAMASCA V.A. (1994) Horticultura Práctica. Primera edición, Editado por CONCYTEC. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho – Perú 1677. CCXVII. 4, 41 pp.
8. CÁCERES, E. (1985) Producción de Hortalizas. Editorial. Lica – España. 280 Pág.
9. COÑES U., M.W. Y PELAEZ R.; J.L. (2012) Comparativo de dos dosis de trihormonas y dos dosis de tetrahomonas en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) Variedad Great Lakes 659 en la provincia de Lamas. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín. 75 p.

10. CURTIS, E. Y BARNES, N. S. (2006) **Biología. La vida de las plantas. Hormonas y la regulación del crecimiento y desarrollo de las plantas.**  
<http://preujct.cl/biologia/curtis/libro/c38b.htm>.
11. DEVLIN, R. (1982) **Fisiología vegetal.** Ediciones Omega, S.A. 517 Págs
12. DOUG, M. (1981) **Cosechas más precoces y uniformes los reguladores de crecimiento.** Agricultura de las Américas. U.S.A.
13. ECUAQUÍMICA. (1999) **Cytokin- Bio-energía, Humichen, Seaweeded extract.** Quito, EC. 17 – 79 Págs.
14. EDMUNDO DANILO GUILCAPI PACHECO. (2009) **Efecto De *Trichoderma harzianum* Y *Trichoderma viride*, En La Produccion De Plantas De Café (*Coffea arábica*) Variedad Caturra A Nivel De Vivero**
15. ESPASA CALPE. 1979 **Enciclopedia Universal Ilustrado. Europeo Americano. Tomo XII. Madrid Barcelona, Impreso en España. 799 pp.**
16. GALSTON A W. y DAVIES P J. (1969) **Hormonal relation in higher plants.**  
Pág. 1288 – 1297.
17. IBAR L. y JUSCAFRESA B. (1987) **Tomates, pimientos y berenjenas. Cultivo y comercialización. pág. 92 – 105. Barcelona – España.**
18. JENSEN, W Y SALISBURY, F. (1994) **Botánica. Primera edición español.**  
Ed. McGRAW-HIL , S.A. México. 762 Págs.
19. JONES, H. (1963) **Onions and Their Allies Botany Cultivation and Utilization – London/Leonard Hill (Books), Limited Interscience Plublishfer. In New York.**
20. KOSSUTH, S. (1987) **Hormonal control of tree growth.** Martinus Nij Hoff Publishers. Dordrecht/Boston/Lancaster. 243 Págs

21. KYAN, T; SHINTANI, M; KANDA, S; SAKURAI, M; OHASHI, H; FUJISAWA, A; LARA L.; S.E. (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. Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. 112 p.
22. Litterick, A.M., L. Harrier, P. Wallace, C.A. Watson and M. Wood. (2004) The role of uncomposted materials, composts, manures, and compost extracts in reducing pest and disease incidence and severity in sustainable temperate agricultural and horticultural crop production – a review. *Critical Reviews in Plant Science*, 23(6):453-479.
23. MAROTO, J. V. (1986) Horticultura Herbácea Especial. 2da Edición. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid – España. 590 Pág.
24. PANAIFO G., M. y PELAEZ R., J.L. (2013) Efecto de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de ají pimenton (*Capsicum annuum l*) variedad Yolo Wonder, en la Provincia de Lamas. Tesis de pregrado de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. 77 p.
25. PÉREZ, J. 1979. THOMSON, SH. (1999) Determinación de la Dosis optima de Caliza en un suelo de Iquitos. Usando planta indicadora cebolla china. Tesis de ingeniero Agrónomo. UNAP – PERU. 110 P.
26. PINZON R., H (2004) LA CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum*) Y SU CULTIVO. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. Asociación Hortifrutícola de Colombia, Asohofrucol. Colombia 40 p.



27. PONGDIT, S. (1999) Kyusei nature farming and the technology of effective microorganisms. Bangkok, TH, Internacional Nature Farming Research Center, Atami, Japan and Asia Pacific Natural Agriculture Network 44p.
28. RAMIREZ C, M Y ALVARADO R., J.W. (2013) Respuesta fisiológica de tres dosis de trihormonas en el cultivo de la col china (*Brassica pekinensis*) Variedad Kiboho 90 f-1 en el distrito de Lamas. Tesis de pregrado de la Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. 46 p.
29. RIVAS. W. (2001) Evaluación de solarización y tres dosis de *Trichoderma harzianum rifai* para el control de complejo *Damping off*, *Fusarium spp*, *Phyitium spp*, en la lechuga (*Lactuca sativa*). Tesis de grado ESPOCH, FRN Pg.
30. ROGG, H. (2001) Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Memorias Curso Internacional de Producción de Hortalizas. Quito, Ecuador.}
31. ROJAS, M Y RAMÍREZ, H. (1987) Control hormonal del desarrollo de las planta. Primera edición, Ed. Limusa. México. 239 Págs.
32. SARLI, A. (1980) Horticultura OMEGA. Barcelona España. Pág. 26
33. SALISBURY, F Y ROSS, C. (1994) Fisiología Vegetal. Primera edición. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 759 Págs.}
34. STOWE, B. B Y YAMAKI, T. J. (1959) Gibberellins. Stimulants of growth. Science N<sup>o</sup> 129, 807- 816 Págs.
35. TRANDB DONG E. (1972) Soya información técnica sobre Bioestimulantes. pág. 35. España 1972.

36. VARGAS, S. V. R. (1996) Cultivo de Cebolla China en Sustrato Mejorado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 65 Pág.
37. VALDEZ, J. (1999) Evaluación de Cuatro Densidades de Siembra en los Rendimientos de Cultivo de Cebolla China (*Allium fistulosum* L.) Variedad Criolla Nacional en el Bajo Mayo. Tesis de Título Profesional. Universidad Nacional de San Martín. 41 Pág.
38. VERNETTI F. J. (2001) Origen da especie. Introducao e disseminacao no Brasil. In soya. Planta, clima, pragas, molestias e invasoras. Volumen I. Compiña, Brasil. Fundacao CARGILL. pág. 3 -13.
39. VILLE, E, C. (1992) Biología. Séptima edición. Ed. Mc GRAW-HILL. México. 875 Págs.
40. WALKER, J.C. (1952) Purple blotch. In Diseases of Vegetables Crops Walker J. C. New York. London.
41. WEAVER, R. (1985) Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas, México. 622 Págs.
42. ZARB, J, LEIFERT, C Y LITTERICK, A. (2001) Oportunidades y desafíos para el uso de inoculantes microbianos en la agricultura. En Proceedings of the 6, Conferencia Internacional sobre la Naturaleza Kyusei agricultura, Sudáfrica, 1999 Senanayake, YDA y Sangakkara UR (Ed.) (En Prensa).

#### **Linkografia visitada**

[http://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_fistulosum](http://es.wikipedia.org/wiki/Allium_fistulosum)

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con la finalidad de Determinar la dosis de tri hormona orgánico con micro nutrientes (Auxicrop) con mejor efecto para la producción de Cebolla china (*Allium fistulosum*). El presente trabajo de investigación se desarrolló en el fundo "EL PACÍFICO" de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el Distrito de Lamas, Provincia de Lamas, Departamento San Martín. Se aplicó el diseño estadístico de Bloques Completamente al azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos y con un total de 20 unidades experimentales. El procesamiento de datos se realizó con el programa SPSS 19 el cual utiliza el P-valor como comparador estadístico a niveles de confianza del 0.01 y 0.05 para el análisis de varianza y la Prueba Duncan a una  $P < 0.05$  de probabilidad. Se aplicaron 250, 500, 750 y 1000 ml.ha<sup>-1</sup> de Auxicrop y un tratamiento sin Aplicación (control). Las conclusiones mas resaltantes fueron que con la aplicación de 1000 ml.ha<sup>-1</sup> (T4) y 750 ml.ha<sup>-1</sup> (T3) se alcanzaron los mayores promedios en rendimiento con 87,037.5 kg.ha<sup>-1</sup> y 63,800.0 kg.ha<sup>-1</sup>; 174.1 g y 127.6 g de peso de la planta; 3.31 cm y 2.83 cm de diámetro del bulbo respectivamente. En análisis económicos determinó que con una aplicación de 750 ml.ha<sup>-1</sup> de trihormona (T3) se obtuvo el mayor valor B/C con 0.89 y un beneficio neto de S/. 14,382.65 nuevos soles y las aplicaciones crecientes de las dosis de tri hormona enriquecido con micro nutrientes (Auxicrop) y en comparación al tratamiento T0 (testigo) determinaron respuestas lineales positivas de las variables dependientes evaluadas (diámetro de cuello de la planta, diámetro del bulbo, longitud de la planta, peso de la planta y rendimiento).

Palabras clave: Micronutrientes, cebolla china, tratamientos, análisis económico.

## SUMMARY

This research was conducted in order to determine the dose of hormone tri organic micronutrients (Auxicrop) with better effect for the production of Chinese Onion (*Allium fistulosum*). This research was developed in the farm "THE PACIFIC" owned by Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera, located in the Lamas District, Province of Lamas, San Martin Department. Statistical design of randomized complete block (RCBD) with four blocks, five treatments and a total of 20 experimental units was applied. Data processing was performed with the SPSS 19 program which uses the P-value comparison statistical confidence levels 0.01 and 0.05 for the analysis of variance and Duncan test at  $P < 0.05$  probability. 250, 500, 750 and 1000 Auxicrop ml.ha<sup>-1</sup> Application and without treatment (control) were applied. The most salient findings were that the implementation of 1000 ml.ha<sup>-1</sup> (T4) and 750 ml.ha<sup>-1</sup> (T3) has reached the highest averages in performance with 87,037.5 kg ha<sup>-1</sup> and 63,800.0 kg ha<sup>-1</sup>; 174.1 g and 127.6 g weight of the plant; 3.31 cm and 2.83 cm diameter bulb respectively. In economic analysis determined that with an application 750 trihormona ml.ha<sup>-1</sup> (T3) the highest value B / C with 0.89 and a net profit of S / was obtained. 14382.65 soles and growing applications doses of tri hormone enriched with micronutrients (Auxicrop) and compared to treatment T0 (control) determined positive linear responses of the dependent variables evaluated (neck diameter of the plant, diameter of the bulb, plant length, weight and performance of the plant).

**Keywords:** Micronutrients, green onion, treatments, economic analysis

# **ANEXOS**

**Anexo 1: Datos de campo**

<b>Bloques</b>	<b>Trats</b>	<b>diámetro del cuello (cm)</b>	<b>diámetro del bulbo (cm)</b>	<b>longitud de planta (cm)</b>	<b>peso de planta (g)</b>	<b>Rdto (kg/ha)</b>
I	1	0,79	1,39	24,45	64,32	32160,00
II	1	0,82	1,43	25,87	63,50	31750,00
III	1	0,78	1,52	26,40	65,43	32715,00
IV	1	0,80	1,48	25,98	64,35	32175,00
I	2	0,89	1,78	27,85	75,45	37725,00
II	2	0,84	1,83	27,76	78,32	39160,00
III	2	0,82	1,88	28,12	75,43	37715,00
IV	2	0,86	1,90	26,90	76,43	38215,00
I	3	0,97	2,84	35,45	115,34	57670,00
II	3	0,98	2,76	36,43	132,21	66105,00
III	3	1,13	2,81	42,10	128,32	64160,00
IV	3	1,05	2,89	38,32	134,53	67265,00
I	4	1,32	3,35	39,60	156,30	78150,00
II	4	1,27	3,12	43,21	178,45	89225,00
III	4	1,32	3,45	38,95	181,50	90750,00
IV	4	1,39	3,32	39,87	180,05	90025,00
I	0	0,71	1,34	22,45	43,21	21605,00
II	0	0,74	1,43	23,32	39,83	19915,00
III	0	0,76	1,23	23,12	42,54	21270,00
IV	0	0,73	1,38	22,85	38,43	19215,00
<b>Promedios</b>		<b>0,95</b>	<b>2,16</b>	<b>30,95</b>	<b>94,78</b>	<b>48348,50</b>

## Anexo 2: Costos de producción por tratamiento

<b>Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China (T0 absoluto)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo SI.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>3600,00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	20	600,00
Removido del suelo	Jornal	30	60	1800,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	40	1200,00
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>2520,00</b>
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	20	600,00
Preparación de Sustrato	Jornal	30	10	300,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación de micronutrientes	Jornal	30	0	0,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	4	120,00
<b>c. Insumos</b>				<b>70,00</b>
Semilla	Kg.	140	0,5	70,00
Micronutrientes ((Auxicrop)	litro	140	0	0,00
<b>d. Materiales</b>				<b>1125,00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M <sup>3</sup>	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4,00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
<b>e. Transporte</b>	t	20	20,5013	<b>410,03</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>7725,03</b>
Gastos Administrativos (10%)				<b>772,50</b>
Gastos Sociales (50% de la M.O.)				<b>3060,00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1605,03</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>13162,55</b>

### Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China (T1)

	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>3600,00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	20	600
Removido del suelo	Jornal	30	60	1800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	40	1200
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>2919,30</b>
Siembra	Jornal	30	10	300
Deshierbo	Jornal	30	20	600
Preparación de Sustrato	Jornal	30	10	300
Riego	Jornal	30	10	300
Aporque	Jornal	30	10	300
Aplicación de micronutrientes	Jornal	30	5	
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600
Estibadores	Jornal	30	17,31	519,3
<b>c. Insumos</b>				<b>105,00</b>
Semilla	Kg.	140	0,5	70
Micronutrientes ((Auxicrop)	litro	140	0,25	35
<b>d. Materiales</b>				<b>1125,00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80
Machete	Unidad	10	4,00	40
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120
Cordel	M <sup>3</sup>	0,3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4,00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
<b>e. Transporte</b>	t	20	32,2	<b>644</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>8393,30</b>
Gastos Administrativos (10%)				839,33
Gastos Sociales (50% de la M.O.)				3259,65
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1874,00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>14366,28</b>



### Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China (T2)

	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo Si.
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>3600,00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	20	600
Removido del suelo	Jornal	30	60	1800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	40	1200
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>2919,30</b>
Siembra	Jornal	30	10	300
Deshierbo	Jornal	30	20	600
Preparación de Sustrato	Jornal	30	10	300
Riego	Jornal	30	10	300
Aporque	Jornal	30	10	300
Aplicación de micronutrientes	Jornal	30	5	
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600
Estibadores	Jornal	30	17,31	519,3
<b>c. Insumos</b>				<b>140,00</b>
Semilla	Kg.	140	0,5	70
Micronutrientes ((Auxicrop)	litro	140	0,5	70
<b>d. Materiales</b>				<b>1125,00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80
Machete	Unidad	10	4,00	40
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120
Cordel	M <sup>3</sup>	0,3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4,00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
<b>e. Transporte</b>	t	20	38,2038	<b>764,076</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>8548,38</b>
Gastos Administrativos (10%)				854,8376
Gastos Sociales (50% de la M.O.)				3259,65
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2029,076</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>14691,94</b>

### Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China (T3)

	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo SI.
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>3600,00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	20	600
Removido del suelo	Jornal	30	60	1800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	40	1200
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>3069,30</b>
Siembra	Jornal	30	10	300
Deshierbo	Jornal	30	20	600
Preparación de Sustrato	Jornal	30	10	300
Riego	Jornal	30	10	300
Aporque	Jornal	30	10	300
Aplicación de micronutrientes	Jornal	30	5	150
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600
Estibadores	Jornal	30	17,31	519,3
<b>c. Insumos</b>				<b>175,00</b>
Semilla	Kg.	140	0,5	70
Micronutrientes ((Auxicrop)	litro	140	0,75	105
<b>d. Materiales</b>				<b>1125,00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80
Machete	Unidad	10	4,00	40
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120
Cordel	M <sup>3</sup>	0,3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4,00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
<b>e. Transporte</b>	t	20	63,8000	1276
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>9245,30</b>
Gastos Administrativos (10%)				924,53
Gastos Sociales (50% de la M.O.)				3334,65
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2576</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>16080,48</b>

<b>Costo de producción para 1 Ha de Cebollita China (T4)</b>				
	<b>Unidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Si.</b>
<b>a. Preparación del terreno</b>				<b>3600,00</b>
Limpieza de campo	Jornal	30	20	600
Removido del suelo	Jornal	30	60	1800
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	40	1200
<b>b. Mano de Obra</b>				<b>3069,30</b>
Siembra	Jornal	30	10	300
Deshierbo	Jornal	30	20	600
Preparación de Sustrato	Jornal	30	10	300
Riego	Jornal	30	10	300
Aporque	Jornal	30	10	300
Aplicación de micronutrientes	Jornal	30	5	150
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600
Estibadores	Jornal	30	17,31	519,3
<b>c. Insumos</b>				<b>210,00</b>
Semilla	Kg.	140	0,5	70
Micronutrientes ((Auxicrop)	litro	140	1	140
<b>d. Materiales</b>				<b>1125,00</b>
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80
Machete	Unidad	10	4,00	40
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120
Cordel	M <sup>3</sup>	0,3	200	60
Sacos	Unidad	1	500	500
Lampa	Unidad	20	4,00	80
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35
<b>e. Transporte</b>	t	20	87,0375	1740,75
<b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</b>				<b>9745,05</b>
Gastos Administrativos (10%)				974,505
Gastos Sociales (50% de la M.O.)				3334,65
<b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>3075,75</b>
<b>TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>				<b>17129,96</b>