



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE TESIS N°065-2021

En la Unidad de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, de la ciudad de Ica, se expide la presente Constancia de Revisión de Autenticidad de Trabajos de Tesis luego de cumplir con la evaluación mediante el **SOFTWARE ANTIPLAGIO** de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, según detalle:

ITEMS	DATOS
<b>OPERADOR DE PROGRAMA INFORMÁTICO ITHENTICATE - EVALUADOR DE ORIGINALIDAD</b>	LISSETT AUGUSTA PECHE VALENZUELA
<b>FECHA DEL ANÁLISIS</b>	Ica, 30 de julio de 2021
<b>TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:</b>	GUERRERO ANCHANTE, MANUEL ANTONIO PEREZ HUAMANTOMA, FRAY ALFONSO
<b>TRABAJO DE TESIS TITULADO:</b>	<b>LOS BIOESTIMULANTES ORGANICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA (Allium Cepa L.) VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA</b>
<b>FACULTAD</b>	AGRONOMÍA
<b>TRAMITE</b>	EVALUACIÓN DE SIMILITUD
<b>RESULTADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>PORCENTAJE DE AUTENTICIDAD</b>	82%
<b>PORCENTAJE DE SIMILITUD</b>	<b>18%</b>
<b>OBSERVACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Se analizó la <b>TESIS</b> mediante el programa informático iThenticate.</li><li>Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de <b>40 palabras</b>, se adjunta pantallazo de la exclusión. <i>(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados.)</i></li></ul>

Asimismo en **REGLAMENTO DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"** Aprobado con Resolución Rectoral N°048-R-UNICA-2021 - el artículo N°32-**Procedimiento para la obtención del Título profesional** - inciso 14 que a la letra dice: **Si el resultado del sistema antiplagió es favorable, los revisores le entregan al asesorado una constancia de aprobación** y remiten un informe al comité de investigación, quien lo deriva a la unidad de investigación para que elabore un oficio dirigido al decano informando sobre la aprobación de la tesis acompañando el informe y copia de la tesis.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere correspondientes que se encuentren **tipificados dentro de la normatividad vigente**.

Dr. RAUL CAMPOS TIPIANI  
Presidente de jurado revisor

VICENTE ALMEYDA NAPA  
Dr. VICENTE ALMEYDA NAPA  
secretario de jurado revisor

Dr. CARLOS CERDOVAL SALAS  
Vocal de Jurado Revisor

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**



**LOS BIOESTIMULANTES ORGANICOS  
COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN  
EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA  
(*Allium Cepa l.*) VARIEDAD SWEET  
MAGNOLIA EN ICA**

**TESIS PARA AOPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTADA POR:**

- **GUERRERO ANCHANTE, MANUEL ANTONIO**
- **PEREZ HUAMANTOMA, FRAY ALFONSO**

**ICA – PERU**

**2021**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SAN LUIS GONZAGA”**



**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**LOS BIOESTIMULANTES ORGANICOS COMO  
PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL  
CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA**

**(*Allium cepa L.*) VARIEDAD  
SWEET MAGNOLIA EN ICA**

**LINEA DE INVESTIGACION:**

**Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles**

**AUTORES:**

- **GUERRERO ANCHANTE, MANUEL ANTONIO**
- **PEREZ HUAMANTOMA, FRAY ALFONSO**

**ICA – PERU**

**2021**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
CAPITULO I. INTRODUCCION .....	10
1.1. Planteamiento del problema de investigación.....	11
1.1.1. Situación problemática .....	11
1.1.2. Formulación del problema .....	12
1.1.2.1. Problema general .....	12
1.1.2.2. Problemas específicos .....	12
1.2. Justificación e importancia de la investigación.....	13
1.2.1. Justificación.....	13
1.2.2. Importancia .....	13
1.3. Delimitación del problema.....	14
1.3.1. Delimitación espacial o geográfica.....	14
1.3.2. Delimitación temporal .....	15
1.3.3. Delimitación social .....	15
1.3.4. Delimitación conceptual .....	15
1.4. Objetivos de la investigación .....	15
1.4.1. Objetivos generales.....	15
1.4.2. Objetivos específicos .....	15
1.5. Hipótesis de investigación .....	16
1.5.1. Hipótesis general .....	16
1.5.2. Hipótesis específica .....	16
1.6. Variables de la investigación .....	16
1.6.1. Identificación de las variables. ....	17
1.6.1.1. Variables independientes.....	17
1.6.1.2. Variables dependientes.....	17
2.6.1.3. Variables intervinientes.....	17
CAPITULO II MATERIALES Y METODOS .....	18
2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación .....	18
2.1.1. Tipo de investigación.....	18
2.1.2. Nivel de investigación .....	18
2.1.3. Diseño de investigación .....	18
2.2. Población y muestra .....	18

2.2.1. Población.....	19
2.2.2. Muestra .....	19
2.3. Tratamientos en estudio .....	19
2.3.1. Metodología de aplicación de los tratamientos en estudio .....	22
2.3.2. Metodología de aplicación de los factores constantes .....	23
2.3.3. Características del campo experimental .....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	29
2.5. Técnicas de recolección de datos .....	29
2.5.1. Análisis físico – mecánico y químico del suelo .....	30
2.5.2. Recopilación de información climatológica .....	34
2.6. Técnicas de procesamiento de datos .....	35
2.6.1. Análisis estadístico .....	35
2.6.2. Análisis económico.....	36
2.7. Conducción del experimento .....	37
2.7.1. Preparación del campo experimental.....	37
2.7.2. Demarcación del campo experimental.....	37
2.7.3. Trasplante de las plantulas .....	37
2.7.4. Fertilización del cultivo .....	37
2.7.5. Deshierbos del campo experimental.....	39
2.7.6. Riegos en el cultivo .....	39
2.7.7. Control fitosanitario.....	39
2.7.8. Cosecha .....	41
2.8. Variables agronomicas del cultivo evaluadas .....	41
2.8.1. Altura de planta (m).....	41
2.8.2. Numero de hojas por planta (Unidades) .....	41
2.8.3. Diámetro polar de bulbos (mm) .....	42
2.8.4. Diámetro ecuatorial de bulbos (mm) .....	42
2.8.5. Peso promedio de bulbos (g).....	42
2.8.6. Rendimiento total de bulbos y por categorías exportables (kg/ha) .....	42
<b>CAPITULO III. PRESENTACION DE RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
5.1 Presentación de los resultados .....	43
<b>CAPITULO IV INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1. Análisis físico – mecánico y químico del suelo .....	48
4.2. Variables climatológicas.....	48
4.3. Altura de planta (cm).....	49

4.4. Número de hojas por planta (Unidades) .....	50
4.5. Diámetro polar del bulbo(mm) .....	51
4.6. Diámetro ecuatorial del bulbo (mm) .....	52
4.7. Peso promedio de 10 bulbos (kg).....	53
4.8. Rendimiento de bulbos de la categoría pre pack (kg/ha).....	54
4.9. Rendimiento de bulbos de la categoría medium (Kg/ha) .....	56
4.10. Rendimiento de bulbos de la categoría jumbo (kg/ha) .....	57
4.11. Rendimiento de bulbos de la categoría colosal (kg/ha) .....	58
4.12. Rendimiento total de bulbos (kg/ha) .....	59
4.13. Análisis de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio. ....	60
CAPITULO V. COMPROBACION DE HIPOTESIS .....	61
5.1. Contrastación de la hipótesis general .....	61
5.2. Contrastación de las hipótesis específicas .....	62
CAPITULO VI. CONCLUSIONES .....	63
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES .....	65
7.1. Recomendaciones.....	65
7.2. Agradecimientos .....	66
CAPITULO VIII. FUENTES DE INFORMACION.....	67
ANEXOS.....	71
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	72
ANEXO 02: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	73
ANEXO 03: CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO.....	74
ANEXO 04: CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALES EN ESTUDIO.....	75

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Productos comerciales y dosis en estudio .....	19
Tabla N° 2. Tratamientos en estudio.....	21
Tabla N° 3. Análisis químico del suelo.....	32
Tabla N° 4. Recopilación de las variables climatológicas (2019).....	34
Tabla N° 5. Del análisis de variancia del ensayo .....	35
Tabla N° 6. Plan de Fertilización.....	37
Tabla N° 7. Controles fitosanitarios .....	40
Tabla N° 8. Cuadrados medios de los análisis de variancia de las variables evaluadas del ensayo sobre los bioestimulantes orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla ( <i>allium cepa</i> l.) variedad sweet magnolia en ica - 2019.....	43
Tabla N° 9. Prueba de amplitudes límites de significación de duncan (0.05) de las variables evaluadas del ensayo sobre los bioestimulantes orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla ( <i>allium cepa</i> l.) variedad sweet magnolia en ica - 2019 .....	44
Tabla N° 10. Cuadrados medios de los análisis de variancia de las variables evaluadas del ensayo sobre los bioestimulantes orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla ( <i>allium cepa</i> l.) variedad sweet magnolia en ica - 2019 .....	45
Tabla N° 11. Prueba de amplitudes límites de significación de duncan (0.05) de las variables evaluadas del ensayo sobre los bioestimulantes orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla ( <i>allium cepa</i> l.) variedad sweet magnolia en ica - 2019 .....	46
Tabla N° 12. Rentabilidad económica de los tratamientos ensayados en la aplicación de bioestimulantes orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla ( <i>allium cepa</i> l.) variedad sweet magnolia en ica - 2019.....	47

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Croquis experimental.....	26
Figura N° 2. Análisis mecánico del suelo .....	30

## RESUMEN

En el presente ensayo experimental se ensayaron cuatro bioestimulante orgánicos en diferentes dosis de aplicación y aplicados en cuatro oportunidades durante el proceso productivo del cultivo y su influencia como complemento de la nutrición mineral en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium cepa L.*), cultivar Sweet Magnolia, bajo riego por goteo en Villacurí, conducido en el fundo “Sol Naciente” ubicado en el sector de Villacurí a la altura del Km 282 de la carretera Panamericana Sur, del distrito de Salas - Guadalupe, de la provincia y región de Ica.

Se empleó el diseño estadístico en bloques completos al azar (DBCR), con 09 tratamientos y cuatro repeticiones, y se determinó las diferencias significativas en las fuentes de variabilidad en el análisis de variancia en base a la prueba de F, así mismo a los promedios de los tratamientos se les aplicó la Prueba de Amplitudes Limites de Significación de Duncan al 5%, para determinar un orden de mérito relativo alcanzado por cada uno de ellos en las diferentes variables en estudio.

Se evaluaron las siguientes variables agronómicas del cultivo: Altura de planta (cm), numero de hojas por planta (Unidades), diámetro polar del bulbo (mm), diámetro ecuatorial del bulbo (mm), peso promedio de 10 bulbos (kg), rendimientos de bulbos de la categoría pre pack (Kg/ha), rendimiento de bulbos de la categoría médium (Kg/ha), rendimiento de bulbos de la categoría jumbo (Kg/ha), rendimiento de bulbos de la categoría colosal (Kg/ha) y rendimiento total de bulbos (Kg/ha)

En el del rendimiento total obtenido en el presente experimento se observó que en el tratamiento en el cual fue aplicado el producto comercial Fertialgas a la dosis de 0.250%, con un rendimiento total de 90 000.00 kg/ha de bulbos, fue el tratamiento que mejor se comportó desde el punto de vista estadístico y cuantitativo, es así que el mismo tratamiento también alcanzó la mayor rentabilidad al haber obtenido el mayor ingreso neto que fue deS/. 77 778.40 y una relación beneficio costo de 5.18 soles por cada sol invertido en el proceso productivo del cultivo de cebolla amarilla dulce, variedad Sweet Magnolia.

**Palabras claves:** *Allium cepa L.* – Bioestimulantes orgánicos

## ABSTRACT

In the present experimental trial, four organic biostimulants were tested in different application doses and applied four times during the production process of the crop and its influence as a complement to mineral nutrition in the cultivation of yellow onion (*Allium cepa* L.), cultivar Sweet Magnolia, under drip irrigation in Villacurí, conducted in the “Sol Naciente” farm located in the Villacurí sector at Km 282 of the South Pan-American Highway, in the district of Salas - Guadalupe, in the province and region of Ica.

The statistical design in complete random blocks (DBCR) was used, with 09 treatments and four repetitions, and the significant differences in the sources of variability were determined in the variance analysis based on the F test, as well as the means of the treatments, the Duncan Significance Limits Amplitude Test at 5% was applied to determine a relative order of merit achieved by each of them in the different variables under study.

The following agronomic variables of the crop were evaluated: Plant height (cm), number of leaves per plant (Units), bulb polar diameter (mm), bulb equatorial diameter (mm), average weight of 10 bulbs (kg), yields of bulbs of the pre pack category (Kg / ha), yield of bulbs of the medium category (Kg / ha), yield of bulbs of the jumbo category (Kg / ha), yield of bulbs of the colossal category (Kg / ha) and total bulb yield (Kg / ha)

In the total yield obtained in the present experiment, it was observed that in the treatment in which the commercial product Fertialgas was applied at a dose of 0.250%, with a total yield of 90,000.00 kg / ha of bulbs, it was the treatment that best it behaved from a statistical and quantitative point of view, thus, the same treatment also achieved the highest profitability, having obtained the highest net income, which was S /. 77 778.40 and a cost benefit ratio of 5.18 soles for each sol invested in the production process of the sweet yellow onion cultivation, Sweet Magnolia variety.

**Key words:** *Allium cepa* L. - Organic biostimulants

## CAPITULO I.

### INTRODUCCION

La cebolla (*Allium cepa L*), es una planta Liliácea de gran importancia para el comercio y la industria, actividades que distribuyen esta hortaliza en los mercados o los transforman en condimentos manufacturados (deshidratados), así como aporta un elevado porcentaje de elementos minerales entre los que destacan el potasio y en cantidades menos significativas el calcio, el fósforo, silicio y hierro, con un contenido de agua de aproximadamente 85 a 90%. Es un alimento tónico, diurético, digestivo, dotado de propiedades antirreumáticas y de un cierto poder afrodisiaco. Se le utiliza en fresco, conservas, encurtidos, deshidratados y para extraer determinadas esencias como el propilsulfoxido de cisteína, disulfuro de dipropilo, dimetil tiofeno, entre otras usadas en la industria farmacéutica.

La Región Ica, se caracteriza por presentar diversas condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de variedades de cebolla amarilla dulce (*Allium cepa L*), de importancia agrícola, sembrándose en el año 2019 aproximadamente 2130 ha, y que debido a la pobreza de sus suelos acapara la atención de técnicos y agricultores; por eso, es imperativo mejorar la tecnología del cultivo, para alcanzar niveles óptimos de producción mediante el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables.

Actualmente una las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la aplicación foliar de los cultivos, con bioestimulantes orgánicos para tratar de incrementar la producción y productividad del cultivo, empleando para ello diferentes productos comerciales que se encuentran en el mercado.

La Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica, como Unidad de Investigación, a través de su Facultad de Agronomía, con la finalidad de contribuir en el manejo adecuado y eficiente del cultivo de cebolla amarilla dulce, estimó por conveniente ejecutar el presente estudio para determinar la respuesta a la aplicación foliar de bioestimulantes orgánicos en diferentes dosis, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores y empresas interesadas en la producción del cultivo y de esta manera mejorar sus rendimientos y por ende elevar los niveles económicos de vida de la población rural y el empresariado emprendedor.

## **1.1. Planteamiento del problema de investigación**

### **1.1.1. Situación problemática**

El origen de la cebolla está en Asia central, en Irán y Pakistán. Es una de las hortalizas de consumo más antiguo. Las primeras referencias se remontan al año 3.200 a. C., pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos, y también en China y la India. Una inscripción encontrada en las pirámides de Egipto prueba que los hombres que las construyeron se alimentaron con cebollas.

Durante la Edad Media el cultivo de cebollas era habitual en los países mediterráneos donde se seleccionaron aquellos de bulbo grande que dieron origen a las variedades modernas. Desde los países del Mediterráneo se introdujo, posteriormente, en América. En el continente americano se cultiva, al menos, desde 1629 (IICA, 2006).

La producción nacional alcanza a satisfacer la demanda local, durante el año. Esto ha sido posible con el aumento de productividad por incorporación de prácticas mejoradas de manejo y difusión de cultivares más adaptados. Las mismas han permitido ampliar la disponibilidad de oferta del producto, con muy buena calidad, para el mercado internacional, nacional y local regional. Si bien ha logrado consolidar una corriente exportadora, la cebolla amarilla es el rubro hortícola con mayor tradición en este aspecto y últimamente, ha retomado esta tendencia exportadora.

El cultivo de la cebolla amarilla en el valle de Ica y a nivel de región tiene una importancia prioritaria, pues el incremento en el área cultivada en los últimos cinco años es de una proporción que sobrepasa el 20% (MINAG, 2010), por lo que se hace necesario e indispensable la realización de investigaciones en todos los aspectos agronómicos, desde la producción de buenas plántulas en almácigo hasta la obtención de bulbos en máxima cantidad y calidad, para obtener resultados cuantitativos y cualitativos superiores a los obtenidos en la actualidad, pues su comercialización está canalizada solo al consumo del mercado internacional y estos así lo exigen. La investigación agropecuaria aunada al avance científico de la ciencia y de la tecnología en estas últimas décadas nos permite conocer las razones o el porqué de los diferentes factores limitantes que se presentan en las actividades cotidianas en el sector agrícola ya sean estos en el manejo del suelo, agua, aplicación de pesticidas, dosis y épocas de aplicación de fertilizantes u otros.

También está establecido que los bioestimulantes, sean estos de naturaleza orgánica o inorgánica, incrementan la capacidad de rendimiento de la planta, por lo que ha surgido el concepto de “nutrición hormonal”, muchos investigadores han observado un efecto positivo de estos compuestos en la fisiología de las plantas, ellos lo atribuyeron a la presencia de hormonas de crecimiento en el interior de las plantas.

### **1.1.2. Formulación del problema**

Las investigaciones realizadas en este cultivo sobre el tema, son pocas, a pesar que se trata de un cultivo con una significativa área de producción en el Valle de Ica y más específicamente en Villacurí, lo que compromete a las instituciones dedicadas a este rubro a proponer alternativas de producción; como por ejemplo el uso de reguladores vegetales en combinación con otros elementos, con la finalidad de potenciar los rendimientos del cultivo y de esta manera se pueda ofrecer al agricultor mejores ingresos económicos.

#### ***1.1.2.1. Problema general***

Sobre la base de esta premisa, se planteó el problema general de investigación de con la interrogante siguiente:

P.G. ¿En qué condiciones los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos complementan la nutrición y estimulan la producción máxima y óptima del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica?

#### ***1.1.2.2. Problemas específicos***

Los problemas específicos fueron planeados con las siguientes interrogantes:

P.E.1. ¿Cuál es la probabilidad agronómica y estadística que la acción complementaria nutricional estimulante de los productos bioestimulantes orgánicos, generen el uso eficiente de los nutrientes esenciales y que a su vez repercutan en el incremento de los rendimientos máximos y óptimos en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica?

P.E.2. ¿Cómo se relaciona la acción de los productos bioestimulantes orgánicos con respecto a la cantidad y calidad del producto cosechado?

En tal sentido, el presente ensayo de investigación se ha proyectado con la finalidad de experimentar nuevas prácticas agronómicas en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia, buscando incrementar la potencialidad del rendimiento del cultivo y evaluar las condiciones de aplicación en la zona media del valle de Ica.

## **1.2. Justificación e importancia de la investigación**

### **1.2.1. Justificación**

Una de las necesidades más apremiantes en las instituciones públicas y privadas debería ser la investigación agropecuaria. En la sociedad peruana son pocas las instituciones públicas y/o que cuentan con un programa de investigación agropecuaria dirigido a maximizar los rendimientos potenciales de los cultivos, los diferentes presupuestos que son utilizados a favor de ellos generalmente no se canalizan para esta área, si no para otros fines como ascensos, promociones, capacitaciones, adiestramiento, cumplimiento de prestaciones, seguridad laboral y otros.

La investigación hoy en día es muy importante en una sociedad, contribuye y les aporta ideas a empresarios o a las personas para solucionar problemas, ahorro de tiempo, ahorro de dinero y crear herramientas o tecnologías con mayor eficacia y eficiencia, mejorando sus necesidades y cambiando el estilo de vida.

Todo ello, llevado al aspecto práctico, sirve para generar nuevas tecnologías, contribuir al desarrollo científico, y con ello contribuye al desarrollo tecnológico, por consecuencia, sirve para generar mecanismos y artefactos que le ayuden a mejorar el ser humano la calidad de vida, su confort, su transporte, sus hábitos alimenticios, etc.

### **1.2.2. Importancia**

El interés científico de la presente investigación, se basará en la importancia del complemento nutricional de los bioestimulantes orgánicos en el rendimiento cuantitativo y cualitativo de la fruta en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

Los beneficiarios con este proyecto serán los mismos pobladores que se encuentran en esta zona productora, ya que tendrán alimento en mayor cantidad y calidad, así que como también las empresas agropecuarias podrán ejecutar técnicas eficientes de manejo agronómico del cultivo obteniendo mayor y mejor producción de bulbos.

La definición del Dr. Patrick Du Jardin es la más aceptada y distribuida a nivel internacional y menciona que “Un bioestimulante es cualquier sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico

o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia”. Por extensión, también se considera como un bioestimulante vegetal a los productos comerciales que contienen mezclas de estas sustancias o microorganismos (INTAGRI, 2017).

Toda investigación, implica un proceso, un recorrido científico en torno a un fenómeno, situación, objeto de estudio que tiene su historia como tema o problema dentro de un campo intelectual / científico. Por tal razón los antecedentes de una investigación indican paulatinamente los rasgos históricos de recorridos realizados por anteriores investigadores sobre el tema.

Finalmente, la investigación nos permite abordar a una conclusión, que es aplicable a un número finito de casos, o bien aplicable para una temática en general, siendo este proceso el que nos permite arribar a una Ley o Principio que podrá predecir el comportamiento o resultado de una Experimentación o Ensayo que hagamos a futuro, o al menos hasta que otra investigación demuestre lo contrario refutando la conclusión.

### **1.3. Delimitación del problema**

En nuestro país existen situaciones relacionadas con factores socio - económicos que aquejan a la población; como lo son los bajos rendimientos de los cultivos, baja producción y productividad, los cuales son factores generadores de problemáticas y alteraciones sociales psicológicas, como inseguridad e incertidumbre alimentaria. El presente estudio de investigación se delimitó a partir de los siguientes aspectos:

#### **1.3.1. Delimitación espacial o geográfica**

Esta investigación fue realizada en el Fundo “Sol Naciente” de propiedad del Sr. Manuel M. Pardo Arbulú, el mismo que se encuentra ubicado geográficamente a la altura del km 286 de la Panamericana Sur, Pampa de Villacurí, distrito de Salas – Guadalupe, provincia y región Ica.

### **1.3.2. Delimitación temporal**

El tiempo de trabajo fue durante un período 06 meses, comprendidos entre junio y octubre 2019, tiempo durante el cual se hizo la investigación.

### **1.3.3. Delimitación social**

El ensayo experimental de investigación se llevó a cabo en la Pampa de Villacurí, en el distrito de Salas - Guadalupe en la Provincia y Región Ica; el cultivo a utilizar fue plantas de cebolla amarilla (*Allium cepa* L.), variedad Sweet Magnolia.

En la zona de ejecución del proyecto la actividad que se realiza es la agricultura intensiva, por ende, al ser ejecutado se mejorará la producción y productividad en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

### **1.3.4. Delimitación conceptual**

Esencialmente este aspecto está relacionado específicamente al tema que se desea investigar. Responde a qué aspectos concretos serán estudiadas.

En este caso la investigación se circunscribirá al estudio como es que las los bioestimulantes orgánicos podrían accionar como promotores de estímulo en la nutrición mineral de las plantas y más específicamente en el cultivo de cebolla amarilla, Sweet Magnolia en Ica.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.4.1. Objetivos generales**

O.G. Determinar el efecto de los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos y su acción complementaria nutricional estimulante en el rendimiento y calidad del bulbo en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

O.E.1. Determinar la acción estimulante de los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos sobre el uso y eficiencia de los nutrientes, sobre el rendimiento, calidad y otros componentes de rendimiento de bulbos en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

O.E.2. Determinar cuál o cuáles de los bioestimulantes orgánicos demuestra mayor eficacia y eficiencia en la estimulación de la nutrición mineral en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

O.E.3. Determinar la o las mejores dosis de los bioestimulantes orgánicos demuestra mayor eficacia y eficiencia en la estimulación de la nutrición mineral en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica.

Efectuar un estudio de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio.

## **1.5. Hipótesis de investigación**

### **1.5.1. Hipótesis general**

H.G. Las aplicaciones de bioestimulantes orgánicos como productos comerciales de acción complementaria estimulante nutricional, responderán de igual manera y por tanto repotenciarán los rendimientos máximos y óptimos de bulbos en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium cepa L.*), variedad Sweet Magnolia en Ica.

### **1.5.2. Hipótesis específica**

H.E.1. Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos y en diferentes dosis de aplicación foliar, incrementarán los rendimientos por unidad de área del cultivo de cebolla amarilla.

H.E.2. Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos en diferentes dosis de aplicación foliar, mejorarán la calidad de los bulbos en cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia.

H.E.3. Las aplicaciones de diferentes productos comerciales en diferentes dosis de aplicación foliar de bioestimulantes orgánicos mejorarán los índices de rentabilidad del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia, en el valle de Ica.

## **1.6. Variables de la investigación**

Una variable es cualquier condición susceptible de modificarse o de variar en cuanto a cantidad y calidad; por eso se llama "variable". La variable debe ser medible, es decir que se le puedan asignar símbolos (en general números), según una serie de reglas; por eso se define también a la variable como "una propiedad que adquiere distintos valores" y como

"un símbolo 01 que se le asignan números 0 valores". Para evitar ambigüedad, es necesario seleccionar sólo aquellas que ayudarán a concretar los objetivos del estudio. Posteriormente debe definirse cómo serán medidas para que los hallazgos puedan ser reproducidos; para ello es conveniente incluir las definiciones conceptuales y operacionales.

Las variables en un estudio de investigación constituyen todo aquello que se mide, la información que se colecta o los datos que se recaban con la finalidad de responder las preguntas de investigación, las cuales se especifican en los objetivos. Su selección es esencial de los protocolos de investigación.

### **1.6.1. Identificación de las variables.**

#### ***1.6.1.1. Variables independientes.***

Estas variables son las que no dependen de otra e influyen en otra dependiente, su símbolo es la letra X.

X<sub>1</sub>: Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos vía foliar como complemento nutricional.

#### ***1.6.1.2. Variables dependientes.***

Es la que va a depender de la hipótesis, esta variable se representa con la letra "Y".

Y<sub>1</sub>: Características fenológicas.

Y<sub>2</sub> - Componentes de crecimiento del cultivo (Altura de planta, número de hojas por planta).

Y<sub>3</sub> - Componentes de rendimiento del cultivo (Diámetro polar y ecuatorial del bulbo, peso de 10 bulbos, rendimiento total y por categorías exportables de bulbos).

Y<sub>4</sub> - Componentes de calidad del producto cosechado (Sólidos solubles del bulbo, reacción del zumo del fruto y pungencia.).

#### ***2.6.1.3. Variables intervinientes.***

Esta variable es la que tiene una relación entre la dependiente e independiente, se representa con la letra "Z"

Z<sub>1</sub>- El Recurso hídrico o el agua.

Z<sub>2</sub>- El recurso edáfico o suelo.

Z<sub>3</sub>- Los factores climatológicos.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **Tipo, nivel y diseño de la investigación**

##### **Tipo de investigación**

Investigación cuantitativa aplicada o tecnológica.

##### **Nivel de investigación**

Exploratoria.

##### **2.1.3. Diseño de investigación**

Experimental, debido a que no se alterará ninguna variable de manera intencional con el objetivo de ver cual o cuales serían las consecuencias derivadas de la manipulación.

##### **2.2. Población y muestra**

La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación. La muestra es un "subconjunto representativo de un universo o población" (Hernández et al., 2006).

### 2.2.1. Población

Para efectos del experimento se trabajó con una población total de 77 977 plantas, distribuidas en 36 unidades experimentales con 2 166 plantas en cada una de ellas y 240 plantas por cama de siembra.

### 2.2.2. Muestra

Para las evaluaciones realizadas durante el desarrollo vegetativo del cultivo y programadas en el presente ensayo se hará uso de una muestra experimental de 25 920 plantas distribuidas en 36 unidades experimentales, que equivalen a 720 plantas y, que es exactamente el número de plantas contenidas en las tres camas centrales de cada unidad o parcela experimental.

### 2.3. Tratamientos en estudio

Para efectos del desarrollo de la presente investigación se estudiarán un total de 13 tratamientos, resultantes de la combinación de cuatro productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos en dos dosis cada uno de ellos, más un testigo absoluto, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla N° 1. Productos comerciales y dosis en estudio

<b>PRODUCTOS COMERCIALES</b>	<b>DOSIS DE APLICACIÓN (%)</b>
<b>BIOESTIMULANTES ORGANICOS (Productos Comerciales)</b>	
	<b>d<sub>1</sub> = 0.250%</b>

- <b>FITOALGAS (b<sub>1</sub>)</b> (Algas marinas)	<b>d<sub>2</sub> = 0.500%</b>
- <b>A – MICSUR (b<sub>2</sub>)</b> (Aminoácidos)	<b>d<sub>1</sub> = 0.250%</b>
	<b>d<sub>2</sub> = 0.500%</b>
- <b>AMINOFULVAT (b<sub>3</sub>)</b> (Ácidos húmicos)	<b>d<sub>1</sub> = 0.250%</b>
	<b>d<sub>2</sub> = 0.500%</b>
- <b>LIGNNUS (b<sub>4</sub>)</b> (Ácidos fúlvicos)	<b>d<sub>1</sub> = 0.250%</b>
	<b>d<sub>2</sub> = 0.500%</b>

Tabla N° 2. Tratamientos en estudio

<b>CLAVE</b>		<b>TRATAMIENTOS EN ESTUDIO</b>		
		<b>PRODUCTOS COMERCIALES A BASE DE:</b>		
		<b>BIOESTIMULANTES ORGANICOS</b>		
<b>Núm.</b>	<b>Lit.</b>	<b>Producto Comercial (PC)</b>	<b>Ingrediente Activo (i.a.)</b>	<b>Dosis de Aplicación* (%)</b>
1	b <sub>1</sub> d <sub>1</sub>	Fitoalgas	Extracto de Algas marinas - 80%	0.250
2	b <sub>1</sub> d <sub>2</sub>	Fitoalgas	Extracto de Algas marinas - 80%	0.500
3	b <sub>2</sub> d <sub>1</sub>	A – Micsur	Aminoácidos libres - 10.24%	0.250
4	b <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	A – Micsur	Aminoácidos libres - 10.24%	0.500
5	b <sub>5</sub> d <sub>1</sub>	Aminofulvat	Extractos húmicos - 25%	0.250
6	b <sub>3</sub> d <sub>2</sub>	Aminofulvat	Extractos húmicos - 25%	0.500
7	b <sub>4</sub> d <sub>1</sub>	Lignus	Ácidos fúlvicos - 30.5%	0.250
8	b <sub>4</sub> d <sub>2</sub>	Lignus	Ácidos fúlvicos - 30.5%	0.500
9	b <sub>0</sub> d <sub>0</sub>	TESTIGO ABSOLUTO		

\*Son dosis comerciales de los productos a ensayados.

### **2.3.1. Metodología de aplicación de los tratamientos en estudio**

De acuerdo a lo planteado en el presente proyecto de investigación y en lo que respecta a la aplicación de los tratamientos en estudio es necesario hacer las precisiones siguientes:

1. Los productos comerciales que se usarán como fuente en las aplicaciones foliares fueron:

- Fuentes de bioestimulantes orgánicos:

- Fitoalgas (Algas marinas)

- A- Micsur (Aminoácidos libres)

- Aminofulvat (Ácidos húmicos)

- Lignnus (Ácidos fúlvicos)

2.- Las aplicaciones foliares de los productos antes mencionados se efectuaron en cuatro momentos y con una frecuencia de cada 25 días, después de acontecido el trasplante a campo definitivo.

a) Primera aplicación : 20 ddt (Días después del trasplante)

b) Segunda aplicación : 40 ddt (Días después del trasplante)

c) Tercera aplicación : 60 ddt (Días después del trasplante)

d) Cuarta aplicación : 80 ddt (Días después del trasplante)

3.- Se aplicarán en las dosis detalladas en el cuadro de tratamientos y en cada caso, previo a la aplicación se efectuará una calibración del equipo de aplicación (mochila), con la finalidad de calcular el gasto de agua por parcela.

### **2.3.2. Metodología de aplicación de los factores constantes**

Sobre la aplicación de los factores constantes (Preparación de terreno, labores culturales, riego, fertilización, aporque, cultivos y deshierbos, aplicaciones de fitosanitarios, etc.) en el cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en Ica, para cosecha en fresco, se efectuaron de acuerdo a como se conduce regularmente en el campo de la empresa donde se ejecutó el proyecto de investigación, donde la única fuente de variación fue la aplicación de los tratamientos en estudio en el presente proyecto de investigación.

### **2.3.3. Características del campo experimental**

#### **❖ DE LAS PARCELAS O UNIDADES EXPERIMENTALES:**

Nº de Parcelas	.....	36.00
Largo de Parcela	.....	6.00 m
Ancho de Parcela	.....	2.70 m
Área de Parcela	.....	16.20 m <sup>2</sup>

❖ **DE LAS CAMAS DE PLANTAS:**

Número de camas por parcela .....	3.00
Largo de camas por parcela .....	6.00 m
Líneas de plantas por cama .....	6.00
Distanciamiento entre plantas .....	0.10 – 0.12 m
Número de plantas por cama .....	360.00
Número de plantas por parcela .....	1 080.00

❖ **DE LAS REPETICIONES O BLOQUES:**

Número de bloques .....	04
Largo de bloque .....	24.30 m
Ancho de bloque .....	6.00 m
Área de cada bloque .....	145.8 m <sup>2</sup>
Área de bloques .....	582.00 m <sup>2</sup>

❖ **DIMENSIONES GENERALES DEL CAMPO EXPERIMENTAL:**

Largo .....	29.00 m.
Ancho .....	24.30 m.

Área total	.....	704.70 m <sup>2</sup>
Área total de calles	.....	121.50 m <sup>2</sup>
Área neta	.....	583.20 m <sup>2</sup>

Figura N° 1. Croquis experimental

24.30 m

1	3	5	7	9	2	4	6	8
401	402	403	404	405	406	407	408	409

1.0 m

8	4	2	6	7	5	9	1	3
301	302	303	304	305	306	307	308	309

2.70 m

29.00 m

9	5	7	3	8	4	6	2	1
201	202	203	204	205	206	207	208	209

6.00

8	6	4	2	1	3	5	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Fuente: Elaboración Propia**

## **2.4. Técnicas e instrumentos de investigación**

Las técnicas de investigación se refieren al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el investigador para desarrollar los sistemas de información. Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación, el análisis documental, las observaciones experimentales y no experimentales y el análisis de contenido, etc.

Los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información. En este aparte se indicarán las técnicas e instrumentos que serán utilizados en la investigación.

## **2.5. Técnicas de recolección de datos**

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información. Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. Son ejemplos de técnicas; la observación, el análisis documental, las observaciones experimentales y no experimentales y el análisis de contenido, etc.

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Contómetro
- Potenciómetro
- Vernier calibrado

- Jabas de plástico
- Balanza analítica de precisión
- Balanza de 10 kg
- Calculadora científica
- Conductómetro
- Wincha
- Sacos de rafia

### **2.5.1. Análisis físico – mecánico y químico del suelo**

Previa a la preparación del terreno se hizo un muestreo de suelo a una profundidad de hasta 30 cm con la finalidad de analizar y determinar las características físico - mecánicas y químicas del suelo. La metodología usada fue la del zigzag, que consistió en entrar al campo en forma zigzagueante tomándose unas 25 sub muestras de todo el lote para luego ser homogenizadas y obtener una muestra compuesta y representativa del campo experimental de aproximadamente de un kilogramo de peso, la misma que fue previamente identificada y remitida al Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Plantas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga". Los resultados son mostrados en las tablas 3 y 4.

Figura N° 2. Análisis mecánico del suelo

<b>DETERMINACIONES</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>MÉTODO UTILIZADO</b>
<b>Arena (%)</b>	84.36	Bouyoucos
<b>Limo (%)</b>	15.42	Bouyoucos
<b>Arcilla (%)</b>	0.22	Bouyoucos
<b>Clase Textural</b>	Arena (A)	Triangulo de las Texturas

**Fuente:** Laboratorio de Análisis, de Suelos, Aguas, Plantas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Junio, 2019.

Tabla N° 3. Análisis químico del suelo

<b>PARAMETROS</b>	<b>METODO UTILIZADO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>INTERPRETACION</b>
<b>N Total (%)</b>	Micro Kjeldhal	0.002	Bajo
<b>P Disponible (ppm)</b>	Olsen modificado	12.2	Bajo
<b>K Disponible (kg/ha)</b>	Peach	585	Alto
<b>M.O. (%)</b>	Walkley y Blacck	0.052	Bajo
<b>Calcáreo (%)</b>	Gasovolumétrico	0.80	Bajo
<b>C.E. (dS/m)</b>	Conductómetro	1.85	Normal
<b>pH</b>	Potenciómetro	7.65	Lig. Alcalino
<b>CATIONES CAMBIABLES</b>			
<b>C.I.C. (cMol/kg)</b>	Sumatoria	6.91	Baja
<b>Ca<sup>++</sup> (cMol/kg)</b>	Espectrofotómetro de Absorción Atómica	4.32	Alto

<b>Mg<sup>++</sup> (cMol/kg)</b>	Espectrofotómetro de Absorción Atómica	0.78	Medio
<b>K<sup>+</sup> (cMol/kg)</b>	Espectrofotómetro de Absorción Atómica	0.66	Alto
<b>Na<sup>+</sup> (cMol/kg)</b>	Espectrofotómetro de Absorción Atómica	0.15	Bajo
<b>PSI (%)</b>	Fórmula matemática	2.17	Normal

**Fuente:** Laboratorio de Análisis, de Suelos, Aguas, Plantas y Fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Junio, 2019

## 2.5.2. Recopilación de información climatológica

Los parámetros acerca de las condiciones climatológicas bajo las cuales se llevó y desarrolló el cultivo durante todo su período vegetativo y teniendo en cuenta que el fundo en el cual se realizó el presente ensayo no cuenta con una estación meteorológica propia se tuvo que recurrir y recabar información meteorológica de la Estación Convencional Tacama – Ica” la misma que se encuentra ubicada en el Distrito de La Tinguiña, Provincia, Departamento y Región Ica, perteneciente al Servicio Nacional de Meteorológica e Hidrología - Ica (SENAMHI), los resultados son mostrados en la tabla 5.

Tabla N° 4. Recopilación de las variables climatológicas (2019)

MES	TEMPERATURA			HORAS DE SOL		HUMEDAD
	(°C)			(UNID.)		RELATIVA
	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	DIARIA	MENSUAL	(%)
<b>JUNIO</b>	26.30	10.80	18.55	7.00	210.00	84.50
<b>JULIO</b>	25.50	11.00	18.25	7.00	217.00	83.50
<b>AGOSTO</b>	26.10	10.00	18.05	7.50	232.50	89.00
<b>SEPTIEMBRE</b>	27.50	11.70	19.60	6.50	195.00	79.50

**Fuente:** Estación Meteorológica CO Tacama - Ica. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI - Ica.

- **Ubicación física:** Distrito de La Tinguiña, Provincia, Departamento y Región Ica
- **Ubicación geográfica:**

- Latitud Sur : 13° 59'59.1"
- Longitud Oeste : 75° 43'14"
- Altitud : 440 msnm.
- **Ubicación Coordenadas UTM – WGS 84:**
  - **Norte (m):**8452479.29
  - **Este(m):**412188.35
- **Tipo:** Convencional - Meteorológica
- **Código:** 113058

## 2.6. Técnicas de procesamiento de datos

### 2.6.1. Análisis estadístico

Para la realización y validación estadística del presente ensayo de investigación se utilizará el Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA), con 09 tratamientos que son resultado de la combinación de cuatro dosis de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) y dos momentos de aplicación, más un testigo absoluto (**Calzada, 1970**)

Tabla N° 5. Del análisis de variancia del ensayo

<b>FUENTES DE VARIACIÓN</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>
<b>(FV)</b>	<b>(GL)</b>
<b>TOTAL</b>	35

<b>REPETICIONES</b>	03
<b>TRATAMIENTOS</b>	08
<b>ERROR EXPERIMENTAL</b>	24

Fuente: Elaboración Propia

Los análisis estadísticos se realizarán de acuerdo al Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), utilizando la Prueba de “F” en sus dos niveles 0.05 y 0.01, para determinar el nivel de significación en las fuentes de variación y la Prueba de Duncan al 5% para comparar los promedios respectivos y determinar un orden de mérito relativo de cada uno de los tratamientos en estudio.

### **2.6.2. Análisis económico**

Para fines de la validación económica de los tratamientos en estudio se efectuará un análisis de la rentabilidad económica, para lo cual se hará uso de las siguientes variables:

- Los rendimientos obtenidos (kg/ha).
- Los costos de los tratamientos en estudio (S./ha).
- El costo de producción del cultivo (S./ha).
- El costo del producto cosechado en campo (S./kg).
- El valor de la cosecha (S./ha).

Conducción del experimento

Preparación del campo experimental

Demarcación del campo experimental

Trasplante de las plantulas

Fertilización del cultivo

Tabla N° 6. Plan de Fertilización

MESES (2019)	PLAN DE FERTIRRIGACION											
	NITROGENO (N)		FOSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		POTASIO (K <sub>2</sub> O)		CALCIO (Ca)		MAGNESIO (Mg)		BORO (B)	
	kg/ha	Fuente	kg/ha	Fuente	kg/ha	Fuente	kg/ha	Fuente	kg/ha	Fuente	kg/ha	Fuente
Junio	30	NA;NC	20	FMA	30	SP	5	NC	5	SM	---	SOL.
	40	NA;NC	25	FMA	40	SP	10	NC	10	SM	0.25	SOL
Julio	50	SA;NC	25	AF	45	SP	10	NC	15	SM	0.25	SOL
	50	SA;NA	30	AF	45	SP	10	NC	15	SM	0.25	SOL
Agosto	20	NA;NC	30	AF	50	NP	5	NC	10	SM	0.25	SOL
	10	NA;NC	20	FMA	40	NP	10	NC	5	SM	---	SOL
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>		<b>150</b>		<b>250</b>		<b>50</b>		<b>60</b>		<b>1.0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Fuentes Fertilizantes: NA: Nitrato de amonio (33.5%N)

- SA: Sulfato de amonio (21%N)

- NC: Nitrato de Calcio (15.5%N – 26%CaO)
- FMA: Fosfato mono amónico (12-61-0)
- AF: Ácido Fosfórico 61%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 85%
- SP: Sulfato de potasio (50%K<sub>2</sub>O)
- NP: Nitrato de Potasio (13.5 – 0 – 45)
- SM: Sulfato de Magnesio (16% MgO)
- SOL: Solubor (20%B)

## Deshierbos del campo experimental

## Riegos en el cultivo

**TABLA N° 8**  
**PROGRAMACIÓN DE LOS RIEGOS**

MESES (2019)	DIAS DE RIEGO	TIEMPO DE RIEGO		VOLUMEN DE RIEGO	
		(h/ha/día)	(h/mes/ha)	(m <sup>3</sup> /ha/día)	(m <sup>3</sup> /ha/mes)
Junio	20	3.0	60	149.97	2 999.40
Julio	31	2.0	62	99.98	3 099.38
Agosto	30	1.5	45	74.98	2 249.55
Septiembre	23	1.0	24	49.99	1 149.77
	<b>TOTAL</b>	<b>--..--</b>	<b>191</b>	<b>--..--</b>	<b>9 495.10</b>

Fuente: Encargado de Riego del Fundo "Sol Naciente" (Qs = 49.99 m<sup>3</sup>/h/ha)

## Control fitosanitario

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fueron la presencia de *Thrips tabaci*, y el gusano perforador *Spodoptera frugiperda*, por lo que se tuvo que realizar control químico, así como también de *Stemphyllium sp.*

En cuanto a enfermedades se tuvo la presencia de mildiu (*Peronospora destructor*) y Mancha foliares (*Alternaria porri*) y Botritis (*Botrytis cinerea*), para lo cual se recurrió a la aplicación del producto comerciales, como a continuación se detalla.

Tabla N° 7. Controles fitosanitarios

Días Después del trasplante	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis 200 l
02	<i>Agrotis ipsilon</i> <i>Thrips tabaci</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	Lorsban 4E	Clorpirifos	500 ml
		Kaptan	Captan	200 g
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml
09	<i>Thrips tabaci</i> <i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Peronospora destructor</i> <i>Alternaria porri</i>	Cipermex	Cipermetrina	200 ml
		Hieloxil PM	Mancozeb	+ 500 g.
		Break Thru	Metalaxil	50 ml
		Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml
17	<i>Thrips tabaci</i> <i>Stemphyllium sp</i> <i>Peronospora destructor</i>	Lorsban 4E	Clorpirifos	500 ml
		Folicur 250 EW	Tebuconazole	150 ml
		Dithane F-MB	Mancozeb	650 ml
		Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	50 ml 150 ml
24	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i> <i>Alternaria porri</i>	Lannate	Methomyl	200 g.
		Hieloxil PM	Mancozeb	+ 500 g.
		Break Thru	Metalaxil	50 ml
		Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml
35	<i>Thrips tabaci</i> <i>Alternaria porri</i>	Thiodan 35 CE	Endosulfan	650 ml
		Score	Difenoconazol	150 ml
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml
43	<i>Thrips tabaci</i> <i>Botrytis cinérea</i>	Decis CE.	Deltametrina	200 ml
		Novak	Iprodione	200 g.
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml
51	<i>Thrips tabaci</i> <i>Stemphyllium sp</i> <i>Peronospora destructor</i> <i>Alternaria porri</i>	Karate	Lambdacihalotrina	300 ml
		Folicur 250 EW	Tebuconazole	200 ml
		Antracol 70 PM	Propineb	650 g.
		Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	50 ml 150 ml
59	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i>	Selecron	Profenofos	200 ml
		Dithane F-MB	Mancozeb	650 ml.
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml.
66	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i>	Cipermex	Alfacipermetrina	200 ml.
		Manzate 200WP	Mancozeb	650 ml.
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml.
74	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i>	Lannate	Methomyl	200 g.
		Dithane F-MB	Mancozeb	650 ml.
		Break Thru		50 ml

		Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml.
82	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i>	Cipermetrina	Cipermetrina	200 ml
		Manzate 200WP	Mancozeb	650 ml.
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml.
92	<i>Thrips tabaci</i> <i>Peronospora destructor</i>	Lannate	Methomyl	200 g.
		Dithane F-MB	Mancozeb	650 ml.
		Break Thru	Surfactante	50 ml
		Spray plus	siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	150 ml.

Fuente: Encargado de las aplicaciones fitosanitarias en el Fundo “Sol Naciente”

### 2.7.8. Cosecha

La cosecha se inició cuando los bulbos habían alcanzado su madurez de cosecha total, para efectos de la cuantificación de dicha variable solo se cosechó la cama central de cada unidad experimental, solo 4 m<sup>2</sup> de los 5.4 m<sup>2</sup> de ella, para evitar la influencia de los tratamientos que se encontraban en las parcelas adyacentes. Primeramente se procedió al tumbado, dejando en posición oblicua todas las plantas para que la vegetación de adelante protejan a los bulbos de la acción directa del sol por 72 horas (Curado del cuello), luego se arrancó tapándose los bulbos con los manojos de hojas ; luego, se cortó las hojas con tijera depositando los bulbos en costales de rafia, en una cantidad de 20 a 25 kilogramos , dejándose en campo para que las venas verdes cambien a color blanco para llevarlo después a packing o lugar de acopio, selección y empaclado del producto.

## 2.8. Variables agronomicas del cultivo evaluadas

### 2.8.1. Altura de planta (m)

Para determinar esta característica, se midió con una regla graduada, tomando 5 plantas elegidas al azar de cada punto de muestreo, tomando la medida desde el cuello de planta hasta la parte más alta de la planta. Esto se hizo en cada uno de los tratamientos en estudio para luego sacar el promedio aritmético.

### 2.8.2. Numero de hojas por planta (Unidades)

Esta variable se determinó tomando en consideración todas las hojas de 10 plantas centrales de las camas centrales de cada unidad experimental, se contaron y luego se obtuvo un promedio aritmético para esta característica.

### **2.8.3. Diámetro polar de bulbos (mm)**

Se evaluó esta característica a partir del diámetro longitudinal de 10 bulbos cosechados al azar por tratamiento. La medición se realizó en forma manual con un vernier calibrado, luego se procedió a determinar el promedio correspondiente.

### **2.8.4. Diámetro ecuatorial de bulbos (mm)**

Se evaluó esta característica a partir del diámetro ecuatorial de 10 bulbos cosechados al azar por tratamiento. La medición se realizó en forma manual con un vernier calibrado y para luego obtener el promedio aritmético correspondiente.

### **2.8.5. Peso promedio de bulbos (g)**

Esta característica se determinó tomando 10 bulbos al azar por cada uno de los tratamientos en estudio, se pesaron utilizando una balanza digital y luego se obtuvieron los promedios aritméticos correspondientes.

### **2.8.6. Rendimiento total de bulbos y por categorías exportables (kg/ha)**

En la evaluación de esta variable se tuvo en cuenta el total de bulbos cosechados en el momento de la cosecha, siempre teniendo en cuenta las plantas de la cama central de cada unidad experimental, luego fueron pesados, expresando el rendimiento en kg/parcela, para luego por una regla de tres simples hacer la conversión a kg/ha.

La determinación del rendimiento por categorías exportables se hizo de 3 – 4 días después de la cosecha de campo, ya que esta actividad requiere de una selección bastante rigurosa, posicionando a los bulbos según su diámetro ecuatorial en las categorías siguientes:

- Colosal : De >105 a 120 mm de diámetro
- Jumbo : De >90 a 105 mm de diámetro.
- Medio : De > 65 a 90 mm de diámetro.
- Pre Pack : Bulbos pequeños (< 65 mm), con quemaduras, malformaciones (descarte), y otros.

## CAPITULO III.

### PRESENTACION DE RESULTADOS

#### 5.1 Presentación de los resultados

**Tabla N° 8.**  
**CUADRADOS MEDIOS DE LOS ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LAS VARIABLES EVALUADAS DEL ENSAYO SOBRE LOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA (ALLIUM CEPA L.) VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA - 2019**

FUENTES DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	VARIABLES EVALUADAS										F. TABULADO	
		ALTURA DE PLANTA		NUMERO DE HOJAS POR PLANTA		DIÁMETRO POLAR DEL BULBO		DIÁMETRO ECUATORIAL DEL BULBO		PESO PROMEDIO DE 10 BULBOS (g)		0.05	0.01
		CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.		
Total	35	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Repeticiones	3	15.9225	NS	0.4082	NS	0.2246	NS	1.4999	NS	1.4486	**	3.01	4.72
Tratamientos	8	107.6181	**	0.7908	NS	7.1287	**	10.6925	**	1.3289	**	2.36	3.36
Error Experimental	24	29.7326	--	1.0527	--	0.6219	--	0.9328	--	0.2567	--	--	--
PROMEDIO GENERAL (X)		94.100 cm		7.7139 unid.		6.7267 cm		9.0886 cm		2.9361 kg			
COEFICIENTE DE VARIACION (CV)		5.79%		13.30%		9.24%		10.63%		17.26%			
DESVIACION ESTANDAR (Sx)		2.73		0.51		0.12		0.48		0.26			

**Fuente:** Elaboración Propia

**\*: Diferencias significativas con 95% de confianza.**

**\*\* : Diferencias altamente significativas con 99% de confianza.**

**NS: No existen diferencias significativas.**

**TABLA N° 9**  
**PRUEBA DE AMPLITUDES LÍMITES DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN (0.05) DE LAS VARIABLES EVALUADAS DEL ENSAYO SOBRE LOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA (ALLIUM CEPA L.) VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA - 2019**

CLAVE		TRATAMIENTOS		VARIABLES EVALUADAS									
N°	Literal	Producto Comercial	Dosis (%)	Altura de planta (cm)		Numero de hojas /planta (Unidades)		Diámetro polar del fruto (cm)		Diámetro ecuatorial del fruto (cm)		Peso promedio de 10 bulbos (kg)	
				Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR
1	b <sub>1</sub> d <sub>1</sub>	Fitoalgas	0.250	93.925	2°	7.550	3°	6.635	2°	8.9625	3°	3.0750	1°
2	b <sub>1</sub> d <sub>2</sub>	Fitoalgas	0.500	93.750	2°	7.675	2°	6.7775	1°	9.1875	2°	3.1000	1°
3	b <sub>2</sub> d <sub>1</sub>	A – Micsur	0.250	95.625	1°	7.050	4°	6.7525	1°	9.0125	2°	2.9750	2°
4	b <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	A – Micsur	0.500	94.250	1°	8.125	1°	6.5575	3°	8.9750	2°	2.8750	2°
5	b <sub>5</sub> d <sub>1</sub>	Aminofulvat	0.250	92.800	2°	7.450	3°	6.7475	1°	9.1525	1°	3.0000	1°
6	b <sub>3</sub> d <sub>2</sub>	Aminofulvat	0.500	94.975	1°	7.650	2°	6.9200	1°	9.2375	1°	2.9000	2°
7	b <sub>4</sub> d <sub>1</sub>	Lignnus	0.250	93.350	2°	7.775	2°	6.7950	1°	9.1075	2°	2.9250	2°
8	b <sub>4</sub> d <sub>2</sub>	Lignnus	0.500	96.100	1°	7.975	1°	6.7675	1°	9.3025	1°	2.7500	4°
9	b <sub>0</sub> d <sub>0</sub>	Testigo absoluto		92.125	2°	7.925	1°	6.5875	3°	8.8600	3°	2.8250	3°

Nota: PD. Los Tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OMR) no son estadísticamente diferentes

Fuente: Elaboración Propia

**TABLA N° 10**  
**CUADRADOS MEDIOS DE LOS ANÁLISIS DE VARIANCIAS DE LAS VARIABLES EVALUADAS DEL ENSAYO SOBRE LOS**  
**BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA**  
**(ALLIUM CEPA L.) VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA - 2019**

		VARIABLES EVALUADAS										F. TABULADO	
FUENTES DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	RENDIMIENTO DE BULBOS PRE PACK		RENDIMIENTO DE BULBOS MEDIUM		RENDIMIENTO DE BULBOS JUMBO		RENDIMIENTO DE BULBOS COLOSAL		RENDIMIENTO TOTAL DE BULBOS		0.05	0.01
		CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.	CM	SIG.		
Total	51	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Repeticiones	3	0.2246	NS	18.6195	NS	1.6741	NS	0.6942	NS	13.3834	NS	3.01	4.72
Tratamientos	12	7.1219	**	136.6866	NS	27.9124	**	4.6761	**	118.8431	**	2.36	3.36
Error Experimental	36	0.2764	--	13.6619	--	5.1171	--	0.1154	--	8.5015	--	--	--
PROMEDIO GENERAL ( $\bar{X}$ )		3.4361 kg/parc.		12.6292 kg/parc.		17.7778 kg/parc.		1.2958 kg/parc.		34.9139 kg/parc.			
COEFICIENTE DE VARIACION (CV)		15.30%		29.27%		12.72%		26.21%		8.35%			
DESVIACION ESTANDAR ( $S_x$ )		0.26		1.85		1.13		0.17		1.46			

\*: Diferencias significativas con 95% de confianza.

\*\* : Diferencias altamente significativas con 99% de confianza.

NS: No existen diferencias significativas.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**TABLA N° 11**  
**PRUEBA DE AMPLITUDES LÍMITES DE SIGNIFICACIÓN DE DUNCAN (0.05) DE LAS VARIABLES EVALUADAS DEL ENSAYO**  
**SOBRE LOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA**  
**AMARILLA (ALLIUM CEPA L.) VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA - 2019**

CLAVE		TRATAMIENTOS		VARIABLES EVALUADAS											
N°	Lit.	Producto Comercial	Dosis (%)	Rdto de bulbos		Rendimiento de bulbos Medio		Rendimiento de bulbos Jumbo		Rendimiento de bulbos Colosal		Rendimiento Total de bulbos			
				Pre Pack	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR	Promedio	OMR
				(Kg/ha)		(Kg/ha)		(Kg/ha)		(Kg/ha)		(Kg/ha)		(Kg/ha)	
1	b <sub>1</sub> d <sub>1</sub>	Fitoalgas	0.250	8 562.50	2°	39 750.00	2°	37 312.50	4°	2 562.00	4°	92 000.00	1°		
2	b <sub>1</sub> d <sub>2</sub>	Fitoalgas	0.500	8 750.00	1°	32 063.75	3°	44 656.25	3°	2 000.00	4°	90 000.00	1°		
3	b <sub>2</sub> d <sub>1</sub>	A – Micsur	0.250	8 475.50	3°	43 125.00	1°	32 812.50	4°	2 812.50	3°	89 687.50	1°		
4	b <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	A – Micsur	0.500	8 750.00	1°	20 875.00	4°	51 375.00	1°	6 500.00	1°	84 375.00	3°		
5	b <sub>5</sub> d <sub>1</sub>	Aminofulvat	0.250	8 687.50	2°	30 437.50	3°	43 531.25	3°	4 218.75	2°	87 500.00	2°		
6	b <sub>3</sub> d <sub>2</sub>	Aminofulvat	0.500	8 437.50	2°	31 625.00	3°	40 312.50	3°	4 062.50	2°	85 000.00	3°		
7	b <sub>4</sub> d <sub>1</sub>	Lignus	0.250	8 500.00	2°	34 625.00	3°	46 750.00	2°	2 500.00	4°	88 125.00	2°		
8	b <sub>4</sub> d <sub>2</sub>	Lignus	0.500	8 500.00	1°	21 125.00	4°	55 562.50	1°	3 250.00	3°	84 500.00	3°		
9	b <sub>0</sub> d <sub>0</sub>	Testigo absoluto		8 687.50	1°	30 500.00	3°	47 687.50	2°	1 250.00	5°	84 375.00	3°		

Nota: PD. Los Tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OMR) no son estadísticamente diferentes.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 12.**  
**RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS ENSAYADOS EN LA APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES**  
**ORGÁNICOS COMO PROMOTORES NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA (ALLIUM CEPA L.)**  
**VARIEDAD SWEET MAGNOLIA EN ICA - 2019**

CLAVE		TRATAMIENTO		RDTO	VALOR	COSTO	COSTO	COSTO	INGRESO	TASA DE
N°	Lit.	Producto	Dosis	TOTAL	BRUTO	VARIABLE	FIJO	TOTAL	NETO	RETORNO
		Comercial	(%)	(kg/ha)	(S/./ha)	(S/./ha)	(S/./ha)	(S/./ha)	(S/./ha)	(B/C)
1	b <sub>1</sub> d <sub>1</sub>	Fitoalgas	0.250	92 000.00	92 000.00	788.40	15 000.00	92 788.40	77 788.40	5.18
2	b <sub>1</sub> d <sub>2</sub>	Fitoalgas	0.500	90 000.00	90 000.00	1 567.80	15 000.00	91 567.80	76 567.80	5.10
3	b <sub>2</sub> d <sub>1</sub>	A – Micsur	0.250	89 687.50	89 687.50	870.60	15 000.00	90 558.10	75 588.10	5.04
4	b <sub>2</sub> d <sub>2</sub>	A – Micsur	0.500	84 375.00	84 375.00	1 741.20	15 000.00	86 116.20	71 116.20	4.74
5	b <sub>5</sub> d <sub>1</sub>	Aminofulvat	0.250	87 500.00	87 500.00	849.60	15 000.00	88 349.60	73 349.60	4.89
6	b <sub>3</sub> d <sub>2</sub>	Aminofulvat	0.500	85 000.00	85 000.00	1 375.20	15 000.00	86 375.20	71 375.20	4.76
7	b <sub>4</sub> d <sub>1</sub>	Lignnus	0.250	88 125.00	88 125.00	795.40	15 000.00	88 920.40	73 920.40	4.93
8	b <sub>4</sub> d <sub>2</sub>	Lignnus	0.500	84 500.00	84 500.00	1 590.80	15 000.00	86 090.80	71 090.80	4.74
9	b <sub>0</sub> d <sub>0</sub>	Testigo absoluto		84 375.00	84 375.00	---...---	15 000.00	15 000.000	69 375.00	4.62

Fuente: Elaboración Propia

**DATOS:**

- Fertilgas: S/. 30.00/l  
- Aminofulvat: S/. 30.00/l.

- A - Micsur : S/. 40.00/l.  
- Lignnus.: S/.38.00 /l.

- Jornal: S/. 40.00/día.  
- Costo del Producto: S/. 1 000.00 /Tm

## CAPITULO IV

### INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis físico – mecánico y químico del suelo

Los suelos de la zona de la Pampa de Villacurí se ubican en la formación ecológica desierto per-árido sub-tropical, sin lluvias durante todo el año. El paisaje de la zona es predominantemente aluvial, con una ligera influencia eólica, con micro relieve ligeramente ondulado la agricultura local se sustenta exclusivamente en la explotación de agua superficial y subterránea, mediante pozos tubulares.

El terreno en el cual se condujo el presente ensayo pertenece a la Serie Ica (ONERN, 1970) que agrupa a suelos de textura ligera, generalmente de textura arena franca (Tabla 7), que en los primeros 30 cm. de profundidad presentan una o dos capas delgadas de limo de 1 a 2 cm., de espesor, que pueden haberse acumulado por ocasionales cursos de agua.

En cuanto a su fertilidad química (Tabla 8), estos en general son suelos de reacción ligeramente alcalina, normales en calcáreo y ligeramente salinos, poseen una escasa fertilidad química a juzgar por su baja capacidad de intercambio catiónico como consecuencia de la escasez de coloides arcillo-húmicos; sin embargo se cuantifican adecuadas relaciones catiónicas y no tienen problemas de sodificación; presentan críticas deficiencias de materia orgánica y por ende de nitrógeno total, el fósforo asimilable es bajo al igual que el potasio disponible. El elemento calcio sobresale como la base cambiante más alta con respecto a los demás cationes de cambio

#### 4.2. Variables climatológicas

Durante el proceso de conducción del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia los registros meteorológicos (Tabla 9) de la época, fueron de las más adecuadas, toda vez que el cultivo se adapta muy bien a las condiciones subtropicales que imperan en el valle de Ica.

Es así que las temperaturas máximas en los meses de desarrollo del cultivo no evidenciaron mayores fluctuaciones, ya que en promedio oscilaron entre 25.50°C para el mes de julio y 27.50°C para el mes de septiembre, lo que permitió como era de esperar

un buen desarrollo y crecimiento del cultivo, lo que se evidencia en una mayor eficiencia fotosintética por el buen desarrollo foliar del cultivo, aunque esto confirma lo sustentado por MINAG, 2010 en el sentido de que la cebolla exige más calor que otros en su especie para cumplir su ciclo vegetativo y se adapta bien a temperaturas elevadas y que su desarrollo depende de las condiciones del clima, suelo y de las características genéticas

Las temperaturas medias variaron de 18.05°C a 19.60°C para el mes de agosto y septiembre respectivamente, con diferente tendencia para las temperaturas mínimas, coincidiendo con lo reportado por el IICA, 2006, en el sentido que las temperaturas óptimas son del orden de 22-25° para el día y de 16 -18°C para la noche.

Respecto a la temperatura, la cebolla se muestra especialmente sensible durante el bulbo, e inicio del crecimiento vegetativo. Requiere un mínimo de 14° C de temperatura del suelo para la germinación. Algunos síntomas de carencia en el inicio del cultivo están originados por bajas temperaturas que impiden el desarrollo radicular. La temperatura del suelo puede, hasta cierto punto, modificarse mediante el manejo de los restos orgánicos en superficie y del riego.

Las horas de sol fueron muy variables, sin embargo, durante los meses de activo crecimiento (mayo, junio y julio) estas fueron favorables las que oscilaron entre 6.50 y 7.50 unidades diarias, lo que ayudó mucho al proceso fotosintético incentivando el activo crecimiento, desarrollo y maduración de las plantas.

Por otro lado la humedad relativa fue bastante adecuada, variando de 79.50 a 89.00%, lo que fue muy poco favorable para la incidencia agresiva de enfermedades fungosas como la roya (*Puccinia spp.*), mildiú (*Peronospora spp.*), etc., coincidiendo en parte con lo reportado por el MINAG, 2010, quienes consideran que el óptimo de humedad relativa se encuentran entre 65 y 75 %, indicando que la cebolla en algunas condiciones especiales de clima es muy sensible a las condiciones de alta humedad y baja temperatura, generando ambiente adecuado para la proliferación de enfermedades fungosas.

#### **4.3. Altura de planta (cm)**

De acuerdo a los cuadrados medios del análisis de variancia, Tabla 10, para esta característica, se han obtenido diferencias altamente significativas y con 99% de

confianza para la fuente de variación tratamientos, mientras que para la fuente de variación repeticiones no se han obtenido diferencias significativas habiéndose obtenido un coeficiente de variabilidad de 5.79% y un promedio general de 94.100 cm.

El hallazgo de diferencias significativas en la fuente de variación tratamientos, es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado que, según CALZADA, 1970 reporta que esta particularidad representa la extracción de la variabilidad debido a los tratamientos aplicados de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

En lo referente a la Prueba de Amplitudes Límites de Significación de Duncan para esta característica (Tabla 11) se puede apreciar, que cuatro de los nueve tratamientos ocupan el primer lugar en orden de mérito con valores de altura de plantas entre 96.100; 95.625; 94.975 y 94.259 cm respectivamente, destacando dentro de ellos los tratamientos de clave 8 (Lignnus – 0.250%) con el más alto valor de 96.100 cm de altura de planta, no existiendo diferencias estadísticas con los tratamientos que ocupan el mismo lugar en el orden de mérito, el segundo lugar lo ocuparon el resto de tratamientos en lo que se incluía el testigo absoluto, de clave 1, 2, 5, 7 y 9 con valores que fluctúan para esta variable entre 92.800 y 93.925 cm de altura de planta, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos, teniendo como común denominador, la dosis de 0.500%/, de Fitoalgas, Aminofulvat y Lignnus, respectivamente, es decir los bioestimulantes a base de algas marinas, ácidos húmicos y ácidos fúlvicos.

De esta manera se confirma lo reportado por BUSTAMANTE Y CUZCANO, 2013, quienes manifiestan que los bioestimulantes tiene como característica producir la elongación de los tallos, su aplicación produce un incremento pronunciado de la división celular en el mecanismo sub apical y que provoca el crecimiento rápido, también es conocido su efecto sobre algunas plantas enanas produciendo un crecimiento normal.

#### **4.4. Número de hojas por planta (Unidades)**

De acuerdo al análisis de variancia para esta característica, Tabla 10, se observa que no se han hallado diferencias significativas para la fuente de variación repeticiones y tratamientos se han podido obtener diferencias estadísticas significativas y ni con 95% y

menos con 99% de confiabilidad, obteniéndose un coeficiente de variación de 13.30% y un promedio general de 7.7139 hojas por planta.

El no hallazgo de diferencias significativas en las fuentes de variación repeticiones y tratamientos, es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado que, según CALZADA, 1970 reporta que, esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a repeticiones y tratamientos aplicados de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado no ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

En la Prueba de Amplitudes Significativas de Duncan (Tabla 11) se puede apreciar que tres de los nueve tratamientos en estudio, dentro de los que se incluye el testigo absoluto, la mayoría con una tendencia no definida, ocuparon el primer lugar en orden de mérito, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos y cuyos resultados fluctuaron entre 8.125 y 7.925 hojas por como promedios por planta, destacando en este caso cuantitativamente el tratamiento de clave (A-Micsur – 0.500%), no teniendo un común denominador con respecto a las dosis aplicadas de los bioestimulantes orgánicos, mientras que el segundo lugar en orden de mérito, les correspondió a otros tres de los demás tratamientos en estudio, quienes obtuvieron promedios para esta variable entre 7.650 y 7.775 hojas por planta, sin existir diferencias estadísticas pero si cuantitativas entre ellos, el cuarto y último lugar en orden de mérito, lo ocupó el tratamientos de clave 3 (A-Micsur – 0.250%), existiendo diferencias cuantitativas y estadísticas con los demás tratamientos en estudio en esta variable.

#### **4.5. Diámetro polar del bulbo(mm)**

En la Tabla 10 del análisis de variancia para esta característica, se aprecia que, a diferencia de lo hallado en la variable anterior, se han podido obtener matemáticamente diferencias altamente significativas y con 99% de confiabilidad para las fuentes de variación tratamientos, mientras que para la fuente repeticiones no se has podido determinar diferencias significativas. habiendo obtenido un coeficiente de variación de 9.24% y un promedio general de 6.7267 cm.

El hallazgo de diferencias significativas en la fuente de variación tratamientos, es muy importante desde el punto de vista dela eficiencia del diseño experimental adoptado

que, según CALZADA, 1970 reporta que, esta particularidad representa que se ha podido extraer de la variabilidad debido a los tratamientos de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática, mientras que se asegura que pasa todo lo contrario en el caso de las repeticiones.

En lo que respecta a la aplicación de la Prueba de Amplitudes Límites de Significación de Duncan (Tabla 8) se aprecia una tendencia similar de los tratamientos a lo ocurrido en la variable anterior, con la diferencia que los tratamientos que ocupan el primer lugar muestran una inclinación definida con respecto a la respuesta a las aplicaciones foliares de los bioestimulantes orgánicos e inorgánicos, existiendo diferencias estadísticas y cuantitativas entre ellos. Es así que el tratamiento de clave 7 (Lignnus - 0.500%) destaca en un primer grupo conformado por seis de los nueve tratamientos en estudio de clave 2, 3, 5, 6, 7 y 8, con promedios para esta variable que oscilan entre de 6.7525 y 6.7950, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos, pero si cuantitativas, mientras que uno de los demás tratamientos, el de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%) ocupa en forma solitaria el segundo lugar en orden de mérito siendo diferente cuantitativa y estadísticamente diferente a los demás tratamientos en estudio, mientras que el tercer ultimo y lugar en el orden de mérito relativo lo obtuvieron los tratamientos de clave 4 (A-Micsur – 0.500%) y 9 (Tratamiento absoluto) con valores obtenidos para esta variable de 6.5575 y 6.5875 cm respectivamente.

No coincidiendo con los resultados obtenidos por HUAMANI y MISAJEL, 2013 quienes en su estudio sobre aplicación de bioestimulantes y ácido húmico, obtuvieron rendimientos relativamente algo superiores para esta variable a los obtenidos en el presente ensayo.

#### **4.6. Diámetro ecuatorial del bulbo (mm)**

De acuerdo la Tabla 10 del análisis de variancia de esta característica se ha podido determinar matemáticamente diferencias altamente significativas con 99% de confianza, para la fuente de variación tratamientos, indicándonos esta tendencia que los promedios obtenidos en esta variable están cerca del promedio de la muestra, obteniéndose un promedio general de 92.795 mm y un coeficiente de variación de 6.40%, mientras que para la fuente repeticiones no se pudieron hallar diferencias significativas.

El no hallazgo de diferencias significativas en la fuente de variación repeticiones, es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado, que según reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

Según lo mostrado en el Tabla 11 de la Prueba de Duncan de los efectos principales para esta característica, se aprecia una tendencia similar a lo ocurrido en la variable anterior, en la que tres de los nueve tratamientos en estudio, los de clave 5 (Aminofulvat – 0.250%), 6 Amino fulvat – 0.500%) y 8 (Lignnus – 0.500%) ocupan el primer lugar en orden de mérito relativo, sobresaliendo en este caso el tratamiento de clave 8 con un promedio de 9.3025 cm de diámetro ecuatorial del bulbo, no destacando estadísticamente entre ellos, pero si cuantitativamente entre ellos, existiendo diferencias estadísticas con los demás tratamientos que no ocupan este lugar en orden de mérito, como es el caso de los tratamientos de los demás tratamientos a excepción de los tratamientos de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%) y clave 9 (Testigo absoluto) quienes ocuparon el tercer con un valores promedios para esta variable de 8.9625 y 8.8600 cm respectivamente de diámetro ecuatorial del bulbo, siendo diferente estadísticamente y cuantitativamente a todos los demás tratamientos en esta variable.

De esta manera se confirma lo reportado por WWW.AGROES.COM, 2008 quien manifiesta que los bioestimulantes son compuestos aminoácidos y orgánicos obtenidos por hidrólisis enzimática. Tienen la propiedad de intensificar el equilibrio bioquímico aumentando los procesos metabólicos y activando la síntesis natural de las hormonas, siendo por lo tanto útiles para el desarrollo y crecimiento de las plantas.

#### **4.7. Peso promedio de 10 bulbos (kg)**

Tal como se aprecia en la (Tabla10) y de acuerdo a la Prueba de “F” se han obtenido diferencias altamente significativas y con 99% de confiabilidad para las fuentes de variación tratamientos, mientras que la fuente repeticiones no se pudieron obtener matemáticamente diferencias significativas, obteniéndose un promedio de 2.9361 kg de peso promedio de 10 bulbos y un coeficiente de variabilidad de 17.26%.

El no hallazgo de diferencias significativas en la fuente de variación repeticiones, es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado que, según CALZADA, 1970 reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado no ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

En la Prueba de Duncan de los efectos principales para esta característica (Tabla 11) se puede apreciar que solo tres de los nueve tratamientos ensayados han ocupado el primer lugar en orden de mérito, destacando el tratamiento de clave 2 (Fitoalgas – 0.500%) con un promedio de 3.100 kg como peso promedio de 10 bulbos, no siendo diferente estadísticamente, pero si cuantitativamente los demás tratamientos que ocupan el mismo lugar en el orden de mérito relativo para esta característica, es decir los tratamientos de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%) y 5 (Aminofulvat – 0.250%) con valores para esta variable de 3.0750 y 3.0000 respectivamente, mientras que el segundo lugar lo ocuparon cuatro tratamientos, los de clave 3, 4, 6 y 7 con valores obtenidos para esta variable que fluctúan entre 2.8750 y 2.9750 kg como peso promedio de 10 bulbos, mientras que el cuarto y último lugar en forma solitaria lo ocupó el tratamiento 8 (Lignnus – 0.500%), quien dicho sea de paso obtuvo el más bajo valor para esta variable que solo fue de 2.7500 kg.

Así mismo, MELGAR, 2005, menciona que la aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces.

#### **4.8. Rendimiento de bulbos de la categoría pre pack (kg/ha)**

En la Tabla 12 de los cuadrados medios obtenidos en el análisis de variancia para esta variable y muy similar a lo acontecido para algunas otras características, se puede apreciar que en la fuente de variación tratamientos se han podido obtener diferencias altamente significativas con 99% de confiabilidad, mientras que para la fuente repeticiones no se han hallado diferencias significativas, lo que nos dice mucho de la

eficiencia matemática del diseño experimental usado en este caso y para esta variable, habiéndose obtenido un promedio general para esta variable de 3.4361 kg/parcela y un coeficiente de variación de 15.30% lo que representa un coeficiente aceptable que nos dice cuan alejados se encuentran los promedios obtenidos en esa variable con respecto a la media aritmética, o sea nos refiere el grado de dispersión de los promedios obtenidos.

El no hallazgo de diferencias altamente significativas en la fuente de variación repeticiones es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado que según CALZADA, 1970, reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado no ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

Observando en la Tabla 13 de la Prueba de Amplitudes Significativas de Duncan se aprecia una tendencia muy similar a lo encontrado en las variables antes analizadas, es decir que en este caso cuatro de los nueve tratamientos en estudio como son los de clave 2, 4, 8 y 9 ocupan el primer lugar en orden de mérito incluyendo el testigo absoluto, con valores para esta variable que oscilan entre 8 500.00 y 8 750.00 kg/ha como rendimiento de bulbos pre pack, destacando en este caso el tratamiento de clave 2 (Fitoalgas – 0.500%), quien alcanzó el más alto valor cuantitativo con un promedio de 8 750.00 kg/ha, no existiendo diferencias estadísticas pero si cuantitativas con los tratamiento que ocupan el mismo lugar en el orden de mérito relativo, el segundo lugar en orden de mérito lo ocuparon cuatro de los demás tratamientos, es decir los de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%), 5 (Aminofulvat - 0.250%), 6 (Aminofulvat – 0.500%) y el de clave 7 (Lignnus 0.250%) cuyos valores oscilaron entre 8 437.50 y 8 687.50 kg/ha, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos, el tercer y último lugar lo ocuparon uno solo de los tratamientos, el de clave 3 (A-Micsur – 0.250%) el que obtuvo el valor más bajo en esta variable con solo 8 475.50 kg/ha, siendo estadística y cuantitativamente diferentes a los demás tratamientos en estudio..

En esta variable no demuestra el efecto positivo de las aplicaciones de los bioestimulantes orgánicos que no lograron superar al testigo, porque los bioestimulantes son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más

resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas. Así mismo los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura convencional y pueden ayudar a resolver las ineficiencias que se mantienen en la agricultura hoy en día, a pesar de la mejora de las prácticas de producción, DUMAS, 2012.

#### **4.9. Rendimiento de bulbos de la categoría medium (Kg/ha)**

Analizando la Tabla N° 12 de los cuadrados medio del análisis de variancia para esta característica, se aprecia que no se han hallado diferencias significativas para las fuentes de variación tratamientos y repeticiones, habiendo obtenido un promedio general de 12.6292 kg/parcela como rendimiento de bulbo de categoría médium y un coeficiente de variación de 29.27%.

A pesar de no haberse determinado diferencias significativas para la fuente tratamientos en el análisis de variancia, se recurrió a la aplicación de la Prueba de Amplitudes Límites de Significación de Duncan (Tabla 13) para esta característica, en la cual matemáticamente se pudo determinar un orden de mérito relativo, en la que solo uno de los nueve tratamientos en estudio ocupa el primer lugar en orden de mérito, como es el tratamiento de clave 3(A-Micsur – 0.250%), con un promedio de rendimiento de bulbos de la categoría médium, entre 43 125.00 kg/ha, existiendo diferencias estadísticas con todos los demás tratamientos ensayados en la presente investigación, mientras que en el segundo lugar en el orden de mérito también se un uno solo de los tratamientos en estudio, como es de clave 1(Fitoalgas – 0.250%), con un rendimiento para esta variables de 39 750.00 kg/ha; en el cuarto y último lugar se ubicaron otros tratamientos, en los que no se incluía el testigo, ya que este se encontraba en el grupo que ocupó el tercer lugar en orden de mérito relativo, destacando en este cuarto grupo los traamientos de cave 4 (A-Micsur – 0.500%) y clave 8 (Lignnus – 0.500%) con un valores fluctuantes alcanzados para esta característica de 20 875.00 y 21 125.000 kg/ha, respectivamente mientras que cuantitativamente el último lugar ocupado fue por el tratamiento de clave 2(Fertialga – 0.250%), mientras que el testigo habiendo ocupado con otros tratamientos el tercer lugar alcanzo un rendimiento para esta variable de 30 500.00 kg/ha

Coincidiendo con los resultados obtenidos por HUAMAN y REYNOSO, 2017 quienes en sus estudios sobre aplicación de bioestimulantes y transportadores de fotosintatos, obtuvieron rendimientos relativamente muy superiores a los obtenidos en el presente ensayo.

#### **4.10. Rendimiento de bulbos de la categoría jumbo (kg/ha)**

Tal y conforme se puede observar en la Tabla 12 de los cuadrados medios obtenidos en el análisis de variancia para esta característica, se han obtenido diferencias altamente significativas y con 99% de confianza para el caso de la fuente de variación tratamientos y mientras que para la fuente de variación repeticiones no se ha podido determinar matemáticamente diferencias estadísticas significativas, obteniéndose un coeficiente de variación de 12.72% y un promedio general de 17.7778 kg/parcela.

Al haberse determinado diferencias altamente significativas para la fuente tratamientos en el análisis de variancia, se recurrió a la aplicación de la Prueba de Amplitudes Límites de Significación de Duncan (Tabla10) para esta característica, en la cual matemáticamente se ha podido determinar un orden de mérito relativo. Así mismo el hallazgo de diferencias no significativas en la fuente de variación repeticiones, es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado que, según CALZADA, 1970 reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado ha sido poco eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

De acuerdo a lo observado en el Tabla13 y en aplicación de la Prueba de Amplitudes Límites de Significación de Duncan al 5%, se aprecia y como es lógico una tendencia más o menos marcada de las dosis de 0.500% , es decir que en este caso solo dos de los nueve tratamientos, como son los de clave 4 (A- Micsur – 0.500%) y clave 8 (Lignnus – 0.500%), ocupan el primer lugar en orden de mérito, siendo ellos estadísticamente iguales, pero no cuantitativamente a todos los demás tratamientos, sobresaliendo el tratamiento de clave 8 (Lignnus - 0.500%) al haber obtenido el promedio mayor para esta característica, un rendimiento de 55 562.50 kg/ha, mientras que el segundo lugar fue ocupado por dos de los otros tratamientos en estudio, entre los

que se incluye al testigo absoluto signados con las claves 7 y 9 con rendimientos promedios que fluctuaron entre 46 750.00 y 47 687.50 y 31 999.99 kg/ha, respectivamente mientras que el cuarto y último lugar lo ocuparon dos de los tratamientos el de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%) y el de clave 3 (A-micsur 0.250%) con rendimiento promedio para esta variable de 37 312.50 y 32 812.50 kg/ha de bulbos de la categoría jumbo, sin existir diferencias estadísticas entre ellos, pero si cuantitativas.

#### **4.11. Rendimiento de bulbos de la categoría colosal (kg/ha)**

En la Tabla 12 del análisis de variancia y muy similar a lo obtenido para algunas otras características, se puede apreciar que para el caso de la fuente de variación tratamientos, se han hallado diferencias altamente significativas y con un 99% de confiabilidad, mientras que para la fuente repeticiones no se han podido determinar diferencias significativas y con 95% de confianza, habiéndose obtenido un promedio general para esta variable de 1.2958 kg/parcela y un coeficiente de variación de 26.21%.

El no hallazgo de diferencias altamente significativas en la fuente de variación repeticiones es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado, que según CALZADA, 1970 reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado no ha sido eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

Observando en el Tabla 13 de la Prueba de Amplitudes Significativas de Duncan se aprecia una tendencia muy similar a lo encontrado en las variables antes analizadas, es decir que en este caso solo uno de los nueve tratamientos en estudio, como es de clave 4 (A-Micsur – 0.500%) ocupa en forma solitaria el primer lugar en orden de mérito con valores para esta variable con un rendimiento de 6 500.00 kg/ha de bulbos de la categoría colosal, el segundo lugar en orden de mérito lo ocuparon dos de los demás tratamientos, como son los de clave 5 (Aminofulvat – 0.250%), 6 (Aminofulvat - 0.500%), cuyos valores oscilaron entre 4 218.75 y 4 062.50 kg/ha de rendimiento de bulbos de categoría colosal, no existiendo diferencias estadísticas, pero si cuantitativas entre ellos, mientras que el quinto y último lugar lo ocupó el tratamiento testigo de clave 9, con un promedio para esta variable de 1 250.00 kg/ha.

#### **4.12. Rendimiento total de bulbos (kg/ha)**

De acuerdo al análisis de variancia para esta característica Tabla 12 se observa que se han hallado diferencias altamente significativas y con 99% de confiabilidad para la fuente tratamientos, mientras que para la fuente de variación repeticiones no se han podido determinar diferencias estadísticas significativas, obteniéndose un coeficiente de variación de 8.35% y un promedio general de 34.9139 kg/parcela.

El no hallazgo de diferencias altamente significativas en la fuente de variación repeticiones es muy importante desde el punto de vista de la eficiencia del diseño experimental adoptado, que según CALZADA, 1970 reporta que esta particularidad representa la no extracción de la variabilidad debido a bloques o repeticiones de la variabilidad total del experimento, además señala que el diseño experimental usado ha sido poco eficiente en cuanto se refiere a su aplicación matemática.

En la Prueba de Amplitudes Significativas de Duncan (Tabla 13) se puede apreciar que tres de los nueve tratamientos en estudio, como son los de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%), 2 (Fitoalgas – 0.500 y 3 (A-Micsur – 0.250%), ocuparon el primer lugar en orden de mérito, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos, pero si cuantitativas y cuyos promedios fluctuaron entre 89 687.50 y 92 000.00 kg/ha total de bulbos, destacando en este caso cuantitativamente el tratamiento de clave (Fitoalgas – 0.250%), quien alcanzó el más alto rendimiento de bulbos por hectárea, mientras que el segundo lugar en orden de mérito les correspondió a solo dos de los nueve tratamientos en estudio, quienes obtuvieron promedios para esta variable en un rango que oscilaban 87 500.00 y 85 000.00 kg/ha, sin existir diferencias estadísticas, pero si cuantitativas entre ellos, el tercer lugar en orden de mérito lo ocuparon los demás tratamientos de clave 5, 7, 8 y 9, con promedios de rendimiento total de bulbos de 84 375.00; 85 000.00; 84 500.00 y 84 375 kg/ha respectivamente, sin existir diferencias estadísticas entre ellos, pero si cuantitativas.

Coincidiendo con los rendimientos con los resultados obtenidos por BUSTAMANTE Y CUZCANO, 2013; HUAMANI y MIAJEL, 2013 y HUAMAN Y REYNOSO, 2017, quienes en sus estudios sobre aplicación de bioestimulantes y transportadores de fotosintatos, obtuvieron rendimientos relativamente muy similares a los obtenidos en el presente ensayo.

#### **4.13. Análisis de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio.**

Desde el punto de vista económico y tal como se puede apreciar en el Tabla 14, el tratamiento de clave (Fitoalgas – 0.250%), es el que reporta la mayor tasa de retorno con 5.18 nuevos soles por cada sol invertido en el proceso productivo total del cultivo, que consistió solo en la aplicación del producto y dosis antes mencionados y en cuatro momentos de aplicación durante el período vegetativo del cultivo, el mismo que generó el mayor ingreso neto por unidad de superficie que fue de S/. 77 788.40 soles, mientras que el tratamiento de clave 9 (Testigo absoluto), fue el que generó el menor ingreso neto que fue de S/. 69 375.00 soles y por ende la menor tasa de retorno que fue de 4.62 soles por cada sol invertido en ciclo productivo del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en la zona de Villacurí.

No coincidiendo con los resultados obtenidos por HUAMAN y REINOSO, 2017 quienes en sus estudio sobre aplicaciones foliares de tres fuentes de bioestimulantes en tres dosis cada una de ellas, obtuvieron rendimientos relativamente muy superiores a los obtenidos en el presente ensayo, de la misma forma los índices de rentabilidad del presente ensayo se comportaron en forma totalmente diferentes a los índices de rentabilidad de los tratamientos ensayados en el estudio realizado por BUSTAMANTE y CUZCANO, 2013.

Es necesario indicar que los índices de rentabilidad de los tratamientos en estudio, fueron calculados a partir de parámetros cuantitativos en los cuales incurría cada uno de los tratamientos, como son los rendimientos obtenidos, el costo del tratamiento, el costo unitario del producto cosechado, así como el costo de producción del cultivo.

## CAPITULO V.

### COMPROBACION DE HIPOTESIS

#### 5.1. Contrastación de la hipótesis general

La contrastación de la hipótesis de una investigación es una regla de decisión que nos indica si una hipótesis relativa a la población (en términos de probabilidad) con los datos de la muestra o si es incompatible con los mismos y en consecuencia debe ser rechazada.

Se señala que una regla de decisión, es una función que asigna a cada conjunto de datos la acción a emprender. En general las reglas de decisión son construidas de tal forma que la acción que seleccionan es óptima, de acuerdo con algún criterio prefijado.

Dentro de la inferencia estadística, un contraste de hipótesis (también denominado test de hipótesis o prueba de significación) es un procedimiento para juzgar si una propiedad que se supone en una población estadística es compatible con lo observado en una muestra de dicha población. Fue iniciada por Ronald Fisher y fundamentada posteriormente por Jerzy Neyman y Karl Pearson.

Mediante esta teoría, se aborda el problema estadístico considerando una hipótesis determinada  $H_0$ , y una hipótesis alternativa  $H_1$ , y se intenta dirimir cuál de las dos es la hipótesis verdadera, tras aplicar el problema estadístico a un cierto número de variables experimentales.

Está fuertemente asociada al concepto estadístico de potencia y a los conceptos de errores de tipo I y II, que definen respectivamente, la posibilidad de tomar un suceso falso como verdadero, o uno verdadero como falso.

Realizado el presente trabajo de investigación sobre la aplicación de bioestimulantes orgánicos e inorgánicos en la producción de bulbos en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium cepa* L.), variedad Sweet Magnolia en Villacurí - Ica, se pudo comprobar el efecto de la aplicación de los tratamientos en estudio, aplicados vía foliar incrementando los rendimientos en los tratamientos ensayados superando por algún margen representativo al testigo absoluto o control.

## 5.2. Contrastación de las hipótesis específicas

1. Con la aplicación de productos comerciales a base bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium cepa L.*), variedad Sweet magnolia en Villacurí - Ica, en Ica se produce un efecto sinérgico, ya que aumenta el rendimiento y mejora la calidad en las características de desarrollo, crecimiento y rendimiento de bulbos al superar a los resultados obtenidos por el testigo o control.

2. Con la aplicación de productos comerciales a base de bioestimulante orgánicos se ha demostrado que estos aumentan la rentabilidad económica ya que han obtenido una mayor relación beneficio costo superando al obtenido por el testigo según como se demuestra en el análisis económico correspondiente.

El contraste de hipótesis no establece la verdad de la hipótesis, sino un criterio que nos permite decidir si una hipótesis se acepta o se rechaza, o el determinar si las muestras observadas difieren significativamente de los resultados esperados. En este proceso podemos incurrir en dos tipos de errores según sea la situación real y la decisión que tomemos.

Si rechazamos una hipótesis cuando debiera ser aceptada, cometemos un error de tipo I, mientras que si la aceptamos debiendo ser rechazada diremos que hemos cometido un error de tipo II. Minimizar los errores no es una cuestión sencilla, un tipo suele ser más grave que otro y los intentos de disminuir uno suelen producir el aumento del otro. La única forma de disminuir ambos a la vez es aumentar el tamaño de la muestra.

## CAPITULO VI.

### CONCLUSIONES

Para las condiciones agro – ecológicas y edáficas en las que se llevó a cabo el presente ensayo sobre el efecto de las aplicaciones de bioestimulantes orgánicos e inorgánicos en la producción de bulbos en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium Cepa l.*) en Villacurí - Ica, y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, tanto estadísticos como cuantitativos, así como la interpretación y discusión de los mismos, nos permitimos llegar a las siguientes conclusiones

6.1. Los coeficientes de variabilidad obtenidos en cada una de las variables evaluadas en el estudio, se encuentran dentro de los rangos aceptables para este tipo de estudios experimentales de campo, los mismo que fluctuaron entre 5.79 y 29.27%, demostrando esto que el experimento fue planeado y conducido en forma adecuada.

6.2. En lo referente a las variables meteorológicas acontecidas durante la conducción del ensayo no se consideran las óptimas, pero si son consideradas como aceptables para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia.

6.3. Con relación a la variable altura de planta, destacó cuantitativamente y estadísticamente, los tratamientos de clave 3(Fertialgas – 0.2500%) y clave 4(A- Micsur – 0.500%) y clave 6 (Aminofulvat – 0.500%) y clave 8 (Lignnus – 0.500%), con promedios de 95.625; 94.250,94.975 y 96.100 cm de altura de planta.

6.4. Para la variable, numero de hojas por planta, destacó cuantitativamente pero no estadísticamente el tratamiento de clave 4(A-Micsur – 0.500%) con un promedio para esta variable de 8.125 hojas por planta, no existiendo diferencias estadísticas con otros tratamientos que ocupan el mismo lugar en el orden de mérito relativo.

6.5. En el caso del diámetro polar de los bulbos, destacó el tratamiento de clave 6 (Aminofulvat – 0.500%) con un promedio de 6.9200 cm.

6.6. En el diámetro ecuatorial de los bulbos, destacó el tratamiento de clave 6 (Aminofulvat – 0.500%.) con un promedio de 9.2375 cm.

6.7. En la variable, peso promedio de 10 bulbos destacó nítidamente el tratamiento de clave 2 (Fitoalgas – 0.500%), con un promedio de 3.100 kg.

6.8. Con relación a la variable, rendimiento de bulbos de la categoría pre pack, destacó el tratamiento de clave 2 (Fitoalgas – 0.500%) y clave 4 (A-Micsur – 0.500%) con promedios para esta variable de 8 750.00 kg/ha respectivamente.

6.9. Para la variable rendimiento de bulbos en la categoría medium, destacó cuantitativamente el tratamiento de clave 3 (A-Micsur – 0.250%) con un peso promedio de 43 125.00 kg/ha.

6.10. En lo que respecta al rendimiento de bulbos de la categoría Jumbo, el tratamiento de clave 6 (Aminofulvat – 0.500%) destacó cuantitativamente con un promedio de peso de 39 325.05 kg/ha.

6.11. En la variable rendimiento de bulbos en la categoría colosal, destacó cuantitativamente el tratamiento de clave 4 (A-Micsur – 0.500%/), con un promedio de peso de 6 500.00 kg/ha.

6.12. En el caso de la variable rendimiento total de bulbos destacó por orden cuantitativo, pero no estadística, el tratamiento de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%) con un rendimiento promedio de 92 000.00 kg/ha.

6.13. Económicamente el tratamiento de clave 1 (Fitoalgas – 0.250%), con un rendimiento total de 92 000.00 kg/ha, es el que ha obtenido el mayor ingreso neto con un total de *SI.* 77 788.40 soles y una tasa de retorno de 5.18 soles por cada sol invertido en el proceso productivo total del cultivo de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia en la zona de Villacurí - Ica.

## CAPITULO VII.

### RECOMENDACIONES

#### 7.1. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se han llegado nos permitimos efectuar las siguientes sugerencias:

7.1. Repetir el presente ensayo en tres o cuatro campañas más y en forma sucesiva con la finalidad de obtener una información de base más confiable con respecto a los resultados obtenidos.

7.2. Continuar con este tipo de ensayos, pero esta vez en las tres zonas agroecológicas del valle de Ica, más aun teniendo en cuenta que en los procesos fisiológicos de las plantas las condiciones climáticas ejercen una influencia muy marcada.

7.3. Experimentar este tipo de ensayos de investigación en otros campos comerciales de cebolla amarilla en la zona alta, media y baja del valle de Ica, incrementando o disminuyendo las dosis de los productos ensayados, con la finalidad de potencializar la eficiencia de uso de los nutrientes por parte de los cultivos.

7.4. Finalmente y mientras no se efectúen trabajos más aproximados sobre el tema, en el caso de la producción de grano de maíz híbrido, se sugiere solo el uso del producto comercial Fertialgas a la concentración de aplicación de 0.250%, aplicado en cuatro oportunidades con una frecuencia de 20 días entre aplicaciones durante el crecimiento y desarrollo del cultivo a partir de los 20 días después del trasplante, así como también por haber obtenido el más alto rendimiento cuantitativo, el mayor ingreso neto y por ende una mayor tasa de retorno.

Difundir la importancia de las aplicaciones foliar de bioestimulantes en el cultivo de cebolla amarilla, dado que permiten que el cultivo pueda expresar un mejor potencial de rendimiento, ya que incentivan los procesos fisiológicos y bioquímicos de la planta.

## **7.2. Agradecimientos**

Durante los cinco o seis años que duraron nuestros estudios de pre grado, tuve la oportunidad de conocer y entenderme con personas que sintonizamos desde un primer momento, en forma especial con algunos docentes y compañeros de clase, para quienes expreso mi profundo agradecimiento por hacerme parte del equipo de trabajo y compartir sus experiencias.

De igual manera, mi reconocimiento y agradecimiento profundo a todos mis profesores del pre grado en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” por sus preciados conocimientos y consejos a seguir en adelante superando las vicisitudes diarias en el campo profesional.

Al I.A. Félix G. Fuentes Quijandria, quien conozco desde hace muchos años, un excelente profesional de la Ingeniería Agronómica y, que en esta oportunidad llegó a ser quien apoyó e impulsó este trabajo de investigación. Mi gratitud eterna por brindarme sus concejos y su tiempo.

A los propietarios del Fundo “Sol Naciente”, lugar donde se ejecutó esta investigación, mi infinita gratitud por su ayuda desinteresada en brindarme todas las facilidades en mi trabajo de campo. experimentados agricultores de quienes compartí y aprendí sus sabias experiencias en el manejo del cultivo de cebolla amarilla dulce.

A todos ellos, muchas gracias, experimentados docentes de quienes compartí y aprendí sus sabias experiencias en el manejo del cultivo de cebolla amarilla dulce.

## CAPITULO VIII.

### FUENTES DE INFORMACION

**Agromarketing (2017).** Bioestimulantes en la agricultura. Disponible en <http://www.agromarketing30.com/bioestimulantes/>. Internet. Revisión en línea. Consultado el 27 de febrero de 2018.

**Arboleya J. (2005).** Tecnología para la producción de cebolla. Programa Nacional de Horticultura, INIA Las Brujas. Boletín de Divulgación N° 88. Editado por la Unidad de Agronegocios y Difusión del INIA. Andes 1365, Piso 12. Montevideo – Uruguay. 261 p.

**Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes – AEFA (2017).** ¿Qué son los bioestimulantes agrícolas?. Disponible en <https://aefa-agronutrientes.org/bioestimulantes-agricolas>. Internet. Revisión en línea. Consultado el 25 de febrero de 2018.

**Ayala G. (2000).** Evaluación de cinco variedades y dos híbridos de cebolla (*Allium Cepa l.*) en dos localidades del distrito de Chuquimula. Tesis Ing. Agrónomo. Agronomía. Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Ayca C. (2012).** Influencia de 4 niveles de nitrógeno en el rendimiento y calidad de 2 variedades de cebolla (*Allium Cepa l.*) de exportación en el valle de ITE – Tacna. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.

**Bustamante A. y Cuzcano H. (2013).** Efecto a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y de ácido fúlvico en el cultivo de cebolla amarilla dulce (*A. cepa*), cultivar Century, bajo riego por goteo en Villacurí. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía UNICA. Ica – Perú

**Calzada J. (1970)** Métodos Estadísticos para la investigación. Editorial Jurídica. Tercera Edición. Lima – Perú.

- Chemonics International INC. (2009).** Manual del cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*). Programa de Diversificación Hortícola. Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola. Nicaragua. 31 p.
- Crispin C. (2010).** Evaluación agronómica de ocho variedades de cebolla (*Allium cepa*) de fotoperiodo corto en las provincias de Capinota, Quillacollo y Mizque de los valles de Cochabamba. Tesis Ing. Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz – Bolivia.
- Gutiérrez V. (2011).** Aplicaciones foliares. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Haifagroup. (2016).** Las aplicaciones foliares. Internet. Disponible en [http://haifagroup.com/spanish/knowledge\\_center/fertilization\\_methods/foliar\\_nutrition/](http://haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foliar_nutrition/). Internet. Revisión en línea. Consultado el 12 de mayo de 2016.
- Hernández J. (2014).** Influencia de una fertilización NPK y tres abonos orgánicos en la producción de cebolla (*Allium cepa l.*), cv “Sivan en el valle de Chao – La Libertad. Tesis ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo - Perú
- Hernández R. et al. (2006)** Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. Edit. Mc Graw Hill. México D.F.
- Horneck D.A. (2006).** Manejo de nutrientes en cebolla. Instituto de la Potasa y el Fósforo – INPOFOS. Oficina para Latinoamérica. Informaciones Agronómicas N° 61. Tomado de: Horneck, D.A. 2004. Nutrient Management for Onions in the Pacific Northwest. Better Crops with Plant Food 88(1): 14-16.
- Huamán E. y Reynoso E. (2017).** Respuesta a la aplicación foliar de tres productos a base de ácido fúlvico en diferentes dosis en el cultivo de cebolla amarilla dulce (*A. cepa*), cultivar Century, bajo riego por goteo en Villacurí. Tesis Ingeniero Facultad de Agronomía Agrónomo UNICA. Ica – Perú

**Huamani H. y Misajel V. (2013).** Respuesta a la aplicación foliar de fuentes de ácido húmico en diferentes dosis en el cultivo de cebolla amarilla dulce (*Allium cepa* L.), variedad Century, bajo riego por goteo en Villacuri". Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía UNICA. Ica Perú.

**Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA (2006).** Cebolla. Guía práctica para la exportación a EE.UU. Representación del IICA en Nicaragua. Managua. Nicaragua 13 p.

**Instituto para la Innovación Tecnología de la Agricultura – INTAGRI (2017)**  
Bioestimulantes Agrícolas, Definición, Principales Categorías y Regulación a Nivel Mundial. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-agricolas-definicion-y-principales-categorias> - Internet. Revisión en línea Consultado el 25 de febrero de 2017.

**Instituto para la Innovacion Tecnología de la Agricultura – INTAGRI (2017)**  
Bioestimulantes en Nutrición, Fisiología y Estrés Vegetal. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal> - Internet. Revisión en línea. Consultado el 25 de febrero de 2017.

**Ministerio de agricultura – MINAG (2010).** Condiciones agroclimáticas del cultivo de cebolla. Cartilla N° 08. Despacho Viceministerial. Dirección General de Competitividad Agraria. Lima – Perú. 2 p.

**Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua (2009).** Cebolla. Ficha del producto. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) Dirección de Políticas Comerciales Externas (DPCE) Departamento de Análisis Económico. Managua. Nicaragua.

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

**Osuna-Canizalez, F.J. Y S. Ramírez-Rojas. (2013).** Manual para cultivar cebolla con fertirriego y riego por gravedad en el estado de Morelos. SAGARPA. INIFAP. CIRPAS. Campo Experimental Zacatepec. Libro Técnico, 12(1); 155 .

- Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R.; Reveles-Torres L. R. y Cid-Ríos J. A. (2014).** Guía para predación de cebolla en Zacatecas. Folleto Técnico No. 62. Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC-INIFAP. Calera, Zacatecas, México. 40 p.
- Ronen B. (2012).** Fertilización Foliar. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
- Saborio F. (2002).** Bioestimulantes en fertilización foliar. Fertilización foliar. Principios y aplicaciones. Costa Rica. pp. 111-127.
- Vilca J. (2010).** Evaluación del rendimiento de seis cultivares de cebolla (*Allium Cepa l.*) en condiciones de época del invierno en la irrigación de ITE- Departamento de Tacna. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Cincas Agropecuarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
- Quiminet (2011).** Aproveche las ventajas de utilizar ácido fúlvico en la agricultura. Disponible en:<http://www.quiminet.com/articulos/aproveche-las-ventajas-de-utilizar-acidofulvico-en-la-agricultura-2644286.htm>.Internet. Revisión en línea. Consultado el 22 de febrero de 2021.

# **ANEXOS**

**ANEXO 01:**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Título:** Los bioestimulantes Orgánicos como promotores nutricionales en el cultivo de cebolla amarilla (*Allium Cepa l.*) variedad Sweet

Magnolia en Ica

PROBLEMA	OBJETIVOS		HIPOTESIS		VARIABLES	INSTRUMENTOS
	GENERAL	ESPECIFICOS	PRINCIPAL	ESPECIFICAS		
<p>• <b>General</b></p> <p>1.- ¿En qué condiciones los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos complementarían la nutrición y estimularían la producción máxima y óptima del cultivo de cebolla amarilla, variedad SWEET MAGNOLIA en Ica?</p> <p>• <b>Específicos</b></p> <p>1.- ¿Cuál es la probabilidad agronómica y estadística que la acción complementaria nutricional estimulante de los productos bioestimulantes orgánicos, generen el uso eficiente de los otros nutrientes esenciales y que a su vez repercutan en el incremento de los rendimientos máximos y óptimos en el cultivo de cebolla amarilla, variedad SWEET MAGNOLIA en Ica?</p> <p>2.-¿Cómo se relaciona la acción de los productos bioestimulantes orgánicos con respecto a la calidad del bulbo cosechado?.</p>	<p>1.- Determinar el efecto de los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos y su acción complementaria nutricional estimulante en el rendimiento y calidad de fruta en el cultivo de cebolla amarilla, variedad SWEET MAGNOLIA en Ica.</p>	<p>1.- Determinar la acción estimulante de los productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos sobre el uso y eficiencia de los nutrientes, sobre la calidad y otros componentes de rendimiento de la fruta en el cultivo de cebolla, variedad SWEET MAGNOLIA en Ica.</p> <p>2.- Efectuar un estudio de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio.</p>	<p>Las aplicaciones de bioestimulantes orgánicos como productos comerciales de acción complementaria nutricional, responderán de igual manera y por tanto repotenciarán los rendimientos máximos y óptimos de fruta en el cultivo de cebolla amarilla, variedad SWEET MAGNOLIA en Ica.</p>	<p>1.- Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos y en diferentes dosis de aplicación foliar, incrementarán los rendimientos por unidad de área del cultivo de cebolla amarilla.</p> <p>2.- Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos en diferentes dosis de aplicación foliar, mejorarán localidad del pallar en grano seco.</p> <p>3.- Las aplicaciones de diferentes productos comerciales en diferentes dosis de aplicación foliar de bioestimulantes orgánicos mejorarán los índices de rentabilidad del cultivo de cebolla amarilla, variedad SWEET MAGNOLIA, en el valle de Ica.</p>	<p><b>Variables Independientes:</b></p> <p><b>X<sub>1</sub></b>- Las aplicaciones de productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos vía foliar como complemento nutricional.</p> <p><b>Variables dependientes:</b></p> <p><b>Y<sub>1</sub></b>- Características fenológicas.</p> <p><b>Y<sub>2</sub></b>-Componentes de crecimiento del cultivo (Altura de planta, número de hojas por planta).</p> <p><b>Y<sub>3</sub></b>-Componentes de rendimiento del cultivo (Diámetro polar y ecuatorial del fruto, peso promedio de bulbo, rendimiento total y por categorías exportables de bulbos.).</p> <p><b>Y<sub>4</sub></b> - Componentes de calidad del producto cosechado (Solidos solubles del bulbo, reacción del zumo del bulbo, pungencia).</p> <p><b>Variables Intervinientes:</b></p> <p><b>Z<sub>1</sub></b> - Relaciones entre las aplicaciones exógenas de bioestimulantes orgánicos, sus dosis y sus momentos de aplicación.</p> <p><b>Z<sub>2</sub></b> - Relación de las aplicaciones de bioestimulantes orgánicos, sus dosis y momentos de aplicación con las variables a evaluarse en el ensayo.</p>	<p>Campo experimental</p> <p>- Plantas de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia..</p> <p>-Productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos e inorgánicos.</p> <p>- Pesticidas según se requieran (Insecticidas, funguicidas, etc.).</p> <p>Maquinaria agrícola.</p> <p> Cilindro plástico de 200 l.</p> <p>Mochila de palanca tipo vermores (20 l.</p> <p>-Contómetro.</p> <p>- Refractómetro</p> <p>- Potenciómetro</p> <p>- Vernier</p> <p>Calculadora</p> <p>Jabas de plástico.</p> <p>Balanza.</p> <p>Útiles de escritorio.</p> <p>Wincha, cordel, estacas, cal y etiquetas.</p> <p>-Materiales de laboratorio.</p>

**ANEXO 02:**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

- Campo experimental.
- Plántulas de cebolla amarilla, variedad Sweet Magnolia.
- Productos comerciales a base de bioestimulantes orgánicos.
- Pesticidas (Insecticidas, funguicidas, etc.).
- Fertilizantes solubles para fertirriego.
- Maquinaria agrícola.
- Cilindro plástico de 200 l.
- Mochila de palanca tipo vermoresel (20 l.)
- Contómetro.
- Vernier
- Conductómetro
- Potenciómetro
- Jabas de plástico.
- Balanza a analítica.
- Balanza de 10 kg.
- Útiles de escritorio.
- Wincha, cordel, estacas, cal y etiquetas.
- Materiales de laboratorio.
- Sacos de rafia.
- Libreta de campo

## **ANEXO 03:**

### **CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL GENÉTICO**

#### **CEBOLLA AMARILLA, VARIEDAD SWEET MAGNOLIA**

Es un híbrido de color amarillo que se produce en EEUU, posee bulbo redondo con tallo erguido, hojas largas, redondas y acanaladas de baja pungencia, resistente al mildiu (*Peronospora destructor*). Su rendimiento se estima en 50 a 60Tm/ha. Su periodo vegetativo es de 110 a 120 días.

Cebolla amarilla híbrida de día corto tipo granex, apta para comercializar en el mercado de cebollas dulces. Esta es una variedad con buen potencial de rendimiento, de bulbos café claro con color uniforme interno y externo, cuello angosto, centro sencillo, tamaño jumbo y maduración temprana. Su resistencia a raíz rosada les brinda adaptabilidad a diversas zonas productoras de cebolla, manteniendo alta productividad de la cosecha.

#### **Características:**

- Precoz y baja pungencia.
- Cebolla de día corto.
- Calidad uniforme.
- Alto rendimiento en campo y en porcentaje exportable.
- Bulbo con formato granex, de sabor suave, dulce y no pungente.
- Tolerancia a raíz rosada y Fusarium.
- Proveedor: Seminis
- Peso promedio/Tamaño: Jumbo
- Resistencia/Tolerancia: AR: Pt/Foc
- Cultivo: Campo abierto

Cebolla amarilla, apta para comercializar en el mercado de cebollas dulces. Esta es una variedad con buen potencial de rendimiento, de bulbos café claro, con color uniforme interno y externo, cuello angosto, centro sencillo, tamaño jumbo y maduración temprana. Su resistencia a raíz rosada le brinda adaptabilidad a diversas zonas productoras de cebolla, manteniendo alta productividad de la cosecha.

## ANEXO 04:

### CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS COMERCIALES EN ESTUDIO

#### 1. BIOESTIMULANTES ORGANICOS:

##### 1.1. Fitoalgas

FITOALGAS, es un Bioestimulante del metabolismo vegetal participa en el equilibrio integral de las funciones fisiológicas de las plantas a nivel de las células. Desarrolla el potencial productivo de las plantas frente al estrés climático y fisiológico, efecto que permite un mejor crecimiento vegetativo, un adecuado desarrollo de las raíces, mayor floración, fructificación y desarrollo de frutos. FITOALGAS, es un producto 100% biodegradable, ecológicamente compatible con el medio ambiente y la naturaleza.

- **Identidad**

Nombre científico de algas usadas en FITOALGAS: *Macrocystis spp.*

Formulación: Concentrado soluble - SL

Las algas son plantas talofitas (carecen de diferenciación entre hojas y tallos) que viven y reciben sus nutrientes del agua, poseen propiedades fertilizantes y bioestimulantes del crecimiento de las plantas. Son cosechadas de áreas del litoral marino y luego sometidas a un procesamiento industrial para convertirlas en polvo soluble y/o líquido apto para su uso en la agricultura.

- **Composición química**

**Componentes y Contenido (p/v):**

2. Extracto de Algas Líquido 80.000%
3. Nitrógeno (N) 6.000%
4. Fósforo disponible ( $P_2O_5$ ) 3.000%
5. Potasio soluble ( $K_2O$ ) 5.000%
6. Boro (B) 0.001%
7. Calcio (Ca) 0.050%
8. Magnesio (Mg) 0.050%
9. Manganeso (Mn) 0.050%
10. Zinc (Zn) 0.050%
11. Aminoácidos libres 1.000%
12. Protohormonas: Auxinas, Citoquininas, Giberelinas.
13. Carbohidratos: Ac. Algínico, Manitol, Laminarana.

14. Vitaminas: E, Ac. Fólico, Biotina, Riboflavina, Tiamina, Carotenos.

La composición química de las algas depende esencialmente de las condiciones de su medio ambiente. La temperatura del agua y la cantidad de luz solar determinan en gran parte la especie de alga que crecerá en un determinado ambiente.

- Propiedades físicas y químicas
  - Estado físico: Líquido
  - Color: Marrón verdusco
  - Olor: Característico a Algas Marinas
  - pH: 4.0 – 4.5
  - Solubilidad: 100 % en agua
- Dosis de aplicación:  
0.5 – 1.0 l/ha en 3 – 4 aplicaciones por campaña
- Compatibilidad:  
Fitoalgas, es compatible con los productos fitosanitarios de uso común.

#### **1.2.- A – MICSUR**

- Producto: A-MICSUR®
- Clase de uso: Bioestimulante
- Formulación: Concentrado Soluble
- Distribuidor: SILVESTRE PERÚ S.A.C.
- Composición: Aminoácidos libres.....10.24 % p/v
- Nitrógeno total (N)..... 14.08 % p/v
- Nitrógeno proteico..... . 8.19 % p/v
- Nitrógeno ureico..... 5.89 % p/v
- Óxido de potasio (K<sub>2</sub>O).....8.96 % p/v
- Anhídrido fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).....5.12 % p/v

- **Características**

A - MICSUR® es un producto BIOESTIMULANTE que contiene aminoácidos libres, los cuales brindan un efecto de recuperación total de las plantas en situaciones de estrés (heladas, granizadas, sequías, enfermedades, plagas, etc.).

- **Compatibilidad**

A - MICSUR® es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes foliares de uso agrícola, excepto azufres, cúpricos y aceites minerales sin embargo, se recomienda realizar una prueba previa de compatibilidad.

- **Efecto sobre los cultivos**

A - MICSUR® no es fitotóxico para los cultivos recomendados si se siguen las recomendaciones dadas en la etiqueta.

**DOSIS DE APLICACIÓN**

De 2 a 3 l/ha o de 0.5 a 1.0 l/200 l.

- Manejo y disposición de desechos y envases vacíos
  - Después de usar el contenido, enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación y luego inutilícelo, triturándolo o perforándolo y deposítelo en el lugar destinado por las autoridades locales para este fin.
  - Realizar obligatoriamente el triple lavado del presente envase.
  - Devuelva el envase triple lavado al centro de acopio autorizado.

### 1.3. AMINOFULVAT

CAAE. Registro nº 13609. Documento nº CE-012039-2016. Categoría Fertilizante utilizable en agricultura ecológica UE.

- **Características**

Se trata de una enmienda húmica líquida de origen exclusivamente vegetal, enriquecida con aminoácidos y conteniendo nutrientes y microelementos, totalmente asimilables por las plantas. Su extracto húmico es a base de ácidos fúlvicos en su totalidad, los cuales forman fulvatos con los cationes del suelo, favoreciendo la liberación de los elementos bloqueados.

- **Composición**

- Aminoácidos Totales..... 7.0% m/v.....5.6% m/m
- Aminoácidos Libres..... 2.5% m/v.....2.0% m/m
- Nitrógeno (N) Total .....2.8% m/v.....2.2% m/m
- Nitrógeno (N) Orgánico .....2.4% m/v.....1.9% m/m
- Óxido de potasio (K20) .....6.3% m/v.....5.0% m/m
- Carbono orgánico (C) .....26.1% m/v.....20.9% m/m
- Materia Orgánica Total .....43.8% m/v.....35.0% m/m

- Extracto Húmico Total .....25.0% m/v.....20.0% m/m
- Ácidos fúlvicos .....25.0% m/v.....20.0% m/m
- Boro (B) soluble en agua ....0.03% m/v.....0.02% m/m
- Hierro (Fe) quelado por EDTA...0.09% m/v..0.07% m/m
- Manganeso (Mn) soluble en agua..0.01% m/v..0.01% m/m
- Ácido Gamma Amino Butírico ...0.29% m/v.....0.23% m/m
- Betaínas .....10.0% m/v.....8.0% m/m
- Relación C/N: 11
- pH 5.5

- **Aminograma**

ASP, THR , SER , ASN , GLU, PRO, GLY, ALA, VAL, ILE, LEU, TYR, ARG

- **Indicación de cultivos, dosis y condiciones de uso adecuadas**

En aplicaciones al suelo (riego): mejora sensiblemente la estructura del suelo, fortaleciendo su actividad biológica y ejerciendo un gran efecto estimulante sobre la planta. También puede aplicarse en hidrosiembra para favorecer la germinación de las semillas.

En aplicación foliar: mejora la asimilación de los abonos foliares, además de tener un gran efecto estimulante sobre la planta. También protege ante situaciones de estrés y reconstituye a la planta si ya lo ha sufrido.

No mezclar con aceites.

En fertirrigación con abono líquido ácidos no mezclar en el mismo tanque.

En mezclas con azufres consulte con el departamento técnico. En aplicaciones en olivo se puede mezclar con cobre en otros cultivos no.

- **Aplicación foliar**

- General de 500-750 cc/Hl
- Olivo de 600-1000 cc/Hl

- **Aplicación al suelo**

- Riego por goteo 50-120 L/ha
- Inundación Aumentar las dosis en un 30%.
- Repartir en 4-5 aplicaciones
- En cultivos de gran demanda (de desarrollo vegetativo rápido) se puede llegar a 250 L/ha, sin sobrepasar los 20 L/ha por semana.

#### **1.4. Lignnus**

Es un poderoso complejo 100% orgánico de lignosulfonatos concentrado, que se puede aplicar tanto foliar como radicularmente. Es un producto que aporta gran cantidad de extractos húmicos totales, en especial el ácido fúlvico, que son moléculas de cadena corta altamente asimilables por las plantas, además aporta macro y micro nutrientes, así como aminoácidos, obtenidos en su totalidad a partir de la materia orgánica vegetal. Su composición química es la siguiente: (p.v)

- Ácido fúlvico 30.5%
- Nitrógeno 1.5%
- Fósforo 2.7%
- Potasio 7.65%
- Acido carboxílico 2.0%
- Boro 0.03%
- Hierro 01.15%
- Molibdemo 0.003%
- Zinc 0.075%
- Cobre 0.075%
- Manganeso 0.075%