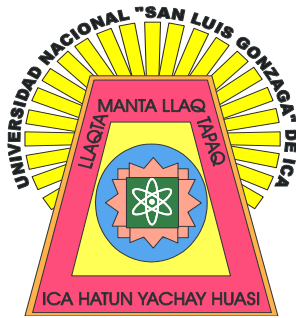


**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SAN LUIS GONZAGA” DE ICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



“Respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis L.*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica”.

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

Gómez Chávez Yerson Rai  
Hernandez Yarasca Heysen Jorge

**ICA – PERU**

**2019**

# ÍNDICE GENERAL

CAPITULOS	Pág.
<b>RESUMEN EN ESPAÑOL</b>	3
<b>RESUMEN EN INGLES</b>	5
<b>INTRODUCCION</b>	7
<b>1 : MARCO TEORICO</b>	8
1.1 Antecedentes del problema de investigación.	8
1.2 Bases teóricas de la Investigación.	10
1.3 Marco conceptual.	14
<b>2 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.</b>	23
2.1 Situación problemática	23
2.2 Formulación del problema.	23
2.3 Delimitación del problema.	23
2.4 Justificación e importancia de la investigación.	24
2.5 Objetivos de la investigación.	25
2.6 Hipótesis de investigación.	26
2.7 Variables de la investigación.	26
<b>3 : ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)</b>	29
3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	29
3.2 Población y muestra.	33
<b>4 : TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION</b>	34
4.1 Técnicas de recolección de datos.	34
4.2 Instrumentos de recolección de datos	37
4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de resultados.	41
4.4 Análisis estadístico	42
4.5 Análisis económico.	43
<b>5 : PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.</b>	44
5.1 Presentación e interpretación de los resultados.	44

5.2	Discusión de resultados.	58
<b>6</b>	<b>: COMPROBACION DE HIPOTESIS</b>	<b>770</b>
6.1	Contrastación de la hipótesis general	70
6.2	Contrastación de la hipótesis específica.	70
<b>7</b>	<b>: CONCLUSIONES</b>	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>: RECOMENDACIONES</b>	<b>73</b>
<b>9</b>	<b>: FUENTES DE INFORMACION</b>	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>: ANEXOS</b>	<b>76</b>
10.1	Matriz de consistencia	77
10.2	Instrumentos de recolección de información.	78

## RESUMEN

El presente experimento denominado “Respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis L.*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica”, conducido en la parcela N° 10 de la CAU “José Carlos Mariategui”, de propiedad del Sr. Edilberto Chávez Villagaray ubicado en el sector La Venta del distrito de Santiago de la provincia y región de Ica, en un suelo de textura franco arenoso, un pH ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica ligeramente salina, persiguiendo los siguiente objetivos: Determinar la mejor dosis de bioestimulante y de transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de espárrago (*A. officinalis L.*) híbrido UC-157 F1 en la zona baja del Valle de Ica y realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio que permita determinar su rentabilidad.

El experimento se dispuso en un Diseño en Bloque Completamente Randomizado dispuesto en factorial con 3 dosis de bioestimulante y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación de bioestimulante y transportadores de glúcidos), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

En el contenido de sólidos solubles, obtenido en el presente experimento se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 22.02 °Brix, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalieron los niveles de 6.0 y 7.5 L/ha con 21.31 y 21.97 °Brix en promedio.

En el rendimiento total de turiones verdes, se puede apreciar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 9,279 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalió el nivel de 7.5 L/ha con 9,241 kg/ha de turiones de espárrago híbrido UC-157 F1 en promedio.

En los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el bioestimulante en combinación con los transportadores de glúcidos en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo el último lugar con 8,011 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,773 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 9,430 kg/ha; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,139 kg/ha.

En el rendimiento de turiones frescos exportables calidad A-B, obtenido en el presente experimento se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 7,937 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos destaco el nivel de 7.5 L/ha con 7,912 kg/ha de turiones de esparrago calidad A-B en promedio.

En el rendimiento de turiones de espárrago no exportable calidad "C", se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalieron los niveles de 4.5 y 6.0 L/ha con 1,324 y 1,342 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 1,329 a 1,407 kg/ha de turiones en promedio.

**Palabras claves:** Esparrago, híbrido UC-157-F1, bioestimulante,, transportadores de glúcidos y dosis de aplicación.

## **ABSTRACT**

The present experiment called "Response of the foliar application of three doses of biostimulant and three doses of carbohydrate transporters in the cultivation of asparagus (*Asparagus officinalis* L.) hybrid UC-157-F1 in the lower area of the Ica valley", conducted on plot No. 10 of the CAU "José Carlos Mariategui", owned by Mr. Edilberto Chávez Villagaray located in the La Venta sector of the Santiago district of the province and region of Ica, in a soil with a sandy loam texture, a pH slightly alkaline and slightly saline electrical conductivity, pursuing the following objectives: Determine the best dose of biostimulant and carbohydrate transporters, applied to the foliar area, with respect to production and other biometric characteristics in the asparagus crop (*A. officinalis* L.) hybrid UC-157 F1 in the lower area of the Ica Valley and carry out an economic analysis of the treatments under study to determine their profitability lity

The experiment was arranged in a completely randomized Block Design arranged in factorial with 3 doses of biostimulant and 3 doses of carbohydrate transporters, plus one control (without biostimulant application and carbohydrate transporters), with 5 repetitions, making a total of 50 experimental units.

In the content of soluble solids, obtained in the present experiment it can be observed that in the biostimulant dose factor the level of 6.0 L / ha stood out with 22.02 °Brix, while in the carbohydrate transporting factor, the levels of 6.0 and 7.5 L stood out / ha with 21.31 and 21.97 °Brix on average.

In the total yield of green shoots, it can be seen that the biostimulant dose factor exceeded the level of 6.0 L / ha with 9.279 kg / ha, while in the sugar transporter factor the level of 7.5 L / ha stood out with 9.241 kg / ha of hybrid asparagus shoots UC-157 F1 on average.

In the main effects, a statistical difference was observed in the combinations of the factors under study, where the biostimulant in combination with the carbohydrate transporters in their different doses greatly exceeded the control who obtained the last place with 8,011 kg / ha, with treatments 9 standing out ( Stimulate 6.0 L / ha + Tracite 7.5 L / ha) with 9.773 kg / ha; 8 (Stimulate 6.0 L / ha + Tracite 6.0 L / ha) with 9,430 kg / ha; 6 (Stimulate 4.5 L / ha + Tracite 7.5 L / ha) with 9.139 kg / ha.

In the yield of fresh AB quality export shoots, obtained in the present experiment, it can be observed that in the biostimulant dose factor the level of 6.0 L / ha stood

out with 7.937 kg / ha, while in the carbohydrate transporter factor, the level of 7.5 L / ha with 7,912 kg / ha of asparagus shoots quality AB on average.

In the performance of asparagus shoots of non-exportable quality "C", it can be observed that in the biostimulant dose factor the levels of 4.5 and 6.0 L / ha stood out with 1,324 and 1,342 kg / ha, while in the carbohydrate transporter factor no statistical difference was found, obtaining similar averages of 1,329 to 1,407 kg / ha of shoots on average.

**Key words:** Asparagus, hybrid UC-157-F1, biostimulant, carbohydrate transporters and dosage of application.

## INTRODUCCIÓN

El espárrago (*Asparagus officinalis* L.) ha encontrado en nuestro país condiciones excepcionales para su desarrollo pudiendo ser sembrado en toda la costa peruana y especialmente en el departamento de Ica, que ha demostrado tener características muy particulares en cuanto a clima y suelo que favorecen a este cultivo.

El Perú tiene una ventaja comparativa por su posición geográfica y por las características climáticas y de suelo que hace posible obtener dos cosechas al año especialmente en el valle de Ica, debido a que recibe mayor intensidad de la luz solar lo que se traduce en una fotosíntesis eficiente.

Es factible aumentar la producción de cultivos alimenticios, entre ellos el espárrago, incrementando la frontera agrícola, y la productividad en la medida que el agricultor introduzca nuevas tecnologías y mejore su manejo tradicional.

La región de Ica, se caracteriza por presentar diversas condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de cultivo de espárrago (*A. officinalis*) híbrido UC-157- F1, de importancia agrícola, 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 de las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos utilizando bioestimulantes y transportadores de glúcidos, para tratar de elevar los rendimientos, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

Los bioestimulantes favorecen el crecimiento y el desarrollo de las plantas durante todo el ciclo de vida del cultivo, desde la germinación hasta la madurez de las plantas, mejorando la eficiencia del metabolismo de las plantas obteniéndose aumentos en los rendimientos de los cultivos y la mejora de su calidad, implementando la tolerancia de las plantas al estrés biótico y abiótico y la capacidad de recuperarse de ellos, aumenta la calidad de la producción agrícola, incluyendo el contenido de azúcares, color, tamaño del fruto. (*Valagro 2017*).



## **1 MARCO TEORICO**

Con la finalidad de sustentar el presente trabajo de investigación y poder discutir los resultados alcanzados se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica del cultivo en estudio, así como de la base química de los productos estudiados y de aquellos trabajos que tienen relación con el tema, la cual se expone a continuación.

### **1.1 ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.**

**ASCENCIO y YUPA (2016)**, en su trabajo de tesis realizado en la zona baja del valle de Ica”, concluyeron en lo siguiente:

En el número de tallos por planta, no encontraron diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes, obteniéndose promedios similares de 32.57 a 34.13 tallos por planta, mientras que en el factor dosis de aplicación sobresalió el nivel 6.0 L/ha con 35.23 tallos por planta en promedio.

En el número de yemas se encontró diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes trihormonales destacando el producto Agrocimax-V con 45.56 yemas por corona mientras que en el factor dosis de aplicación sobresalió el nivel 6.0 L/ha con 47.07 yemas por corona en promedio.

En el rendimiento total de turiones frescos se encontró diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes trihormonales destacando los productos Satisfy y Agrocimax-V con 8,717 y 9,168 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación sobresalió el nivel 6.0 L/ha con 9,400 kg/ha en promedio. Las combinaciones que obtuvieron los mejores rendimientos fueron 6(Agrocimax-V 6.0 L/ha) con 9,568 kg/ha; 5(Agrocimax-V 4.5 L/ha) con 9,405 kg/ha; 9(Satisfy 6.0 L/ha) con 9,347 kg/ha; 3(Big-Hor 6.0 L/ha) con 9,294 kg/ha.

En el rendimiento de turiones exportables calidad A-B se encontró diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes trihormonales destacando los productos Satisfy y Agrocimax-V con 7,737 y 8,181 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación sobresalió el nivel 6.0 L/ha con 8,376 kg/ha en promedio. Las combinaciones que obtuvieron los mejores rendimientos fueron 6(Agrocimax-V 6.0 L/ha) con 8,578 kg/ha; 5(Agrocimax-V 4.5 L/ha) con 8,435

kg/ha; 9(Satisfy 6.0 L/ha) con 8,297 kg/ha; 3(Big-Hor 6.0 L/ha) con 8,253 kg/ha.

En el rendimiento de turiones de espárrago no exportable calidad "C", no se encontró diferencia estadística en el orden de mérito obteniéndose promedios similares de 912 a 1,050 kg/ha de turiones no exportables en promedio. Al analizar los efectos simples no se encontró diferencia estadística en los factores en estudio, así como en sus diferentes fuentes y niveles.

**CHOQUE y SARAVIA (2018)** en su trabajo de tesis realizado en la zona baja del valle de Ica,, concluyeron en lo siguiente;

En el rendimiento total de turiones verde se encontró diferencia estadística en las dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 8,715 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de calcio y boro destaco el nivel de 6.0 L/ha con 8,733 kg/ha de turiones en promedio.

En los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las dosis bioestimulante y del producto a base de calcio y boro superaron ampliamente al testigo quien obtuvo el último lugar con 7,286 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Maxigrow Excel 6.0 L/ha + Packhard 6.0 L/ha) con 9,178 kg/ha; 8(Maxigrow Excel 6.0 L/ha + Packhard 4.5 L/ha) con 8,891 kg/ha; 6(Maxigrow Excel 4.5 L/ha + Packhard 6.0 L/ha) con 8,688 kg/ha.

En el rendimiento de turiones frescos exportables calidad A-B se encontró diferencia estadística en las dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 7,570 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de calcio y boro destaco el nivel de 6.0 L/ha con 7,522 kg/ha de turiones en promedio. Las combinaciones que obtuvieron los mejores rendimientos fueron 9(Maxigrow Excel 6.0 L/ha + Packhard 6.0 L/ha) con 8,157 kg/ha; 8(Maxigrow Excel 6.0 L/ha + Packhard 4.5 L/ha) con 7,794 kg/ha; 6(Maxigrow Excel 4.5 L/ha + Packhard 6.0 L/ha) con 7,418 kg/ha.

En el rendimiento de turiones de espárrago no exportable calidad "C", se encontró diferencia estadística en las dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 1,145 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de calcio y boro no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 1,210 a 1,342 kg/ha en promedio.

## **1.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.2.1 Sobre el cultivo de espárrago.**

**GONZÁLES y FERNÁNDEZ (1,993)**, informan que el espárrago es una especie de gran sensibilidad ante las oscilaciones térmicas, manifestada en la inercia de sus movimientos vegetativos, más que en la tolerancia o resistencia ante temperaturas extremas. En primavera, con temperaturas que oscilan entre 10 y 12°C, comienza la actividad de la planta, siendo esta optima a partir de los 18°C, con temperaturas medias y altas, sobre los 20°C, de la floración y fructificación, y cuando estas descienden sobre los 5 ó 7°C, se produce la muerte del follaje, constituyendo la seca del espárrago. En general, la fisiología de la planta está programada para cerrar su ciclo vital anual cuando las temperaturas mínimas son bajas, anulando entonces la actividad de la parte aérea y permaneciendo latente su parte subterránea.

En cuanto a la humedad relativa, el espárrago no muestra exigencia específica, respondiendo perfectamente ante su presencia acompañado por determinados niveles térmicos, con nuevos crecimientos; los niveles altos de humedad relativa desde el 80 al 90% no afectan negativamente su comportamiento, facilitando la emergencia de turiones en suelos de textura compacta, aunque puede existir un ligero riesgo de aparición de Botrytis.

El espárrago es un cultivo que prefiere suelos ligeros, arenosos y profundos con buena permeabilidad, los suelos arcillosos ocasionan el encurvamiento de los turiones, se adapta a suelos de pH de 6 a 8, es una especie resistente a la salinidad.

**TORCHELLI (1,993)**, manifiesta que el espárrago se cultiva en una amplia gama y tipo de suelos desde arcillosos a arenosos e incluso en suelos orgánicos de origen turboso. Si bien el espárrago es una especie con una alta tolerancia a suelos alcalinos con pH de 8.5 a más, para el cultivo comercial se recomienda la plantación en suelos de un rango de pH de 6.5 a 7.5.

También manifiesta que este cultivo es muy particular ya que a pesar de una baja remoción de nutrientes en la cosecha tiene alta capacidad de almacenaje en las raíces, coronas y el follaje.

**NAVARRO (1,997)**, en el curso de olericultura dictado en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica manifiesta lo siguiente:

- **Primer desarrollo.** - En el punto de nacimiento de la radícula y el tallito se desarrolla un meristema que da lugar a la formación de una yema, que es el inicio del rizoma. En la base de cada yema nace una nueva raíz con lo que poco a poco va formándose la coronita. Cuando el tallito ha alcanzado unos 5 cm abre sus cladodios y cuando alcanza entre 12 y 18 cm de altura aparece un segundo tallo que lo supera en tamaño, continuando el desarrollo con tallos y raíces cada vez más largos.

El desarrollo está regido en gran parte por la temperatura del aire en esta primera etapa del crecimiento, que normalmente ocurre en almácigos y por la alta densidad de los mismos las raíces de las plántulas crecen más verticales de lo que ocurre en un ambiente natural o con siembra directa. El desarrollo vegetativo es posible arriba de los 12°C, estando el óptimo entre los 20 y 25°C de media horaria. Por encima de los 35°C se produce un estrés por sofocación que llega a paralizar el desarrollo si se prolonga por muchas horas.

- **Acumulación de reservas.**- Mientras los cladodios de los brotes tiernos están plegados al tallo y tiene un color claro son alimentados por las reservas acumuladas en las raíces, pero cuando se separan de él y crecen tomando una tonalidad verde intensa se invierte la situación, pues forman fotosintatos que son traslocados a través de los tallos por la corriente descendente del floema hasta las raíces reservantes, en donde se acumulan bajo la forma de fructuo-oligosacáridos, que son los carbohidratos de cadenas largas que incluyen a muchos elementos minerales.

Es así que el volumen de una cosecha depende mayormente de la fotosíntesis, siendo importante lograr una gran masa vegetativa sana

que de la mayor cobertura posible del terreno para captar al máximo la radiación solar.

**SÁNCHEZ (1,998)**, indica que el nitrógeno es importante en la formación de clorofila, producción fotosintética de carbohidratos y en la síntesis de proteína. El cultivo de espárrago responde significativamente hasta niveles de 250Kg. N/Ha Promoviendo una mayor producción de carbohidratos que son almacenados en las coronas, aumentando los rendimientos. Las dosis están alrededor de 120 a 200 unidades de nitrógeno, y con extracciones considerables de este elemento.

**GARCILAZO (1,999)**, manifiesta que el crecimiento de los turiones está influenciado por factores ambientales, las reservas de carbohidratos en el sistema radicular de almacenamiento y las hormonas endógenas y exógenas de las plantas.

Los factores medio ambientales de temperatura y agua afectan la emergencia del turión al afectar el movimiento y metabolismo de azúcares que necesitamos para la división y crecimiento de las células. Se requiere una temperatura crítica a nivel de corona de 10 a 11°C, antes de que comience el crecimiento de los turiones.

El crecimiento de yemas laterales en la punta del turión se va aumentando con las altas temperaturas, esto hace que tenga una apariencia abierta. Hay variaciones en la cantidad de apertura según variedades de espárrago. El Apolo, Atlas, Grande, Ida Lea, el UC-157-F1 mantienen la cabeza del turión más compacta que el UC-157-F2 o Mary Washington a temperaturas sobre 25 a 30°C.

**DIAZ (1,999)**, menciona que el espárrago es una de las especies más sensibles a las oscilaciones térmicas, que se manifiesta por la inercia de sus movimientos vegetativos. La temperatura de la atmósfera para el crecimiento de turiones está comprendida entre 11 y 13°C de media mensual. El óptimo de desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25°C. Por debajo de 15°C por el día y 10°C por la noche paraliza su desarrollo; por encima de 40°C encuentra dificultades para desarrollarse.

La humedad relativa óptima en el crecimiento de turiones está comprendida entre el 60 y 70%. Si el cultivo es al aire libre, el efecto del viento puede tener una especial incidencia al final del desarrollo de los plumeros, pues pueden llegar a "encamarlos", no habiéndose comprobado pernicioso este efecto en el cultivo. En zonas con vientos dominantes en una dirección fija, se realizarán las hileras de cultivo en esa dirección. Al tratarse de espárrago verde, la característica del color es un factor de calidad, por tanto, se debe procurar dar este color a la mayor parte posible del turión, como mínimo dos tercios de su longitud. Es decir, cuando perseguimos el color verde se deberá actuar procurando captar la mayor cantidad de luz, para que se pueda sintetizar la clorofila necesaria para lograr dicha coloración.

La textura debe ser franca, con inclinación a franco arenosa o limosa; también admite la franco arcilloso, aunque no le convienen los suelos arcillosos. Para el mejor aprovechamiento comercial de sus turiones, el suelo no debe ser pedregoso para evitar que, durante el crecimiento de la yema apical del turión bajo tierra, se deteriore por roces u obstáculos con las piedras.

**CORNEJO (2,002)**, menciona que el cultivo del espárrago por ser una planta con alto contenido de agua, sus requerimientos del líquido elemento son altos. Es una especie sensible tanto al exceso como a falta de agua. La insuficiencia de humedad en el suelo reduce el agrandamiento y turgencia celular (turiones de menor diámetro y menor calidad); así mismo afecta la fotosíntesis. También se produce el incremento de la respiración (almidones se degradan a azúcares) y como consecuencia pérdida de reservas acumuladas en planta.

El espárrago por ser originario de climas templados, necesita de un periodo de bajas temperaturas para detener el crecimiento y acumular reservas. Se adapta a climas tropicales y sub-tropicales reemplazándose el efecto de bajas temperaturas con el agoste. Temperaturas ambientales óptimas se encuentran entre 14 a 22 °C. Temperaturas nocturnas altas rompen balance natural fotosíntesis respiración deviniendo en un alto

consumo de productos elaborados en la fotosíntesis y una menor producción.

Las bajas temperaturas (10-15 °C) antes de cosecha provocan mayor concentración de antocianinas, tomando el turión un tinte púrpura.

Altas temperaturas a la cosecha (25-30 °C) provoca el crecimiento de yemas laterales, disminuyendo la calidad del turión.

**INFOAGRO (2016)**, menciona que el espárrago es nativo del Mediterráneo. Su origen se sitúa cerca de los ríos Tigris y Eúfrates. Egipcios y griegos ya los consumían y los utilizaban como ofrenda para sus dioses. Sin embargo, fue en la época romana cuando su consumo se hizo popularizó, por sus excelentes cualidades organolépticas y sus propiedades terapéuticas. Los romanos introdujeron el espárrago en España, pero con el declive del imperio romano el consumo de este vegetal descendió de manera notable. Hacia el año 1.300 los espárragos volvieron a adquirir popularidad gracias a sus supuestas cualidades medicinales. Pero fue en el siglo XVIII cuando resurgieron con fuerza y pasaron a constituir uno de los alimentos preferidos por la burguesía. Hasta finales del XIX, el espárrago que se consumía era el verde, pero en ese momento comenzó a imponerse su cultivo bajo tierra, lo que dio lugar a la aparición de la variedad blanca. Los espárragos frescos están constituidos sobre todo por agua. Su contenido en azúcares y en grasas es muy bajo, mientras que son una de las hortalizas más ricas proteínas. Además, contienen un alto contenido en fibra. En relación con su contenido vitamínico, destaca la presencia de folatos, provitamina A (beta-caroteno) y de las vitaminas C y E. A excepción de los folatos, el resto cumplen una importante acción antioxidante. También están presentes otras vitaminas del grupo B como la B1, B2, B3 y B6.

### **1.3 MARCO CONCEPTUAL.**

#### **1.3.1 Sobre las aplicaciones foliares:**

**RONEN (2012)**, menciona que la fertilización foliar es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición

proveniente del suelo es ineficiente. En este artículo se remarcará cuándo se debe tener en cuenta la fertilización foliar, cómo los nutrientes penetran realmente en el tejido de las plantas y algunas de las limitaciones técnicas existentes en este método de fertilización.

Se ha considerado tradicionalmente que la forma de nutrición para las plantas es a través del suelo, donde se supone que las raíces de la planta absorberán el agua y los nutrientes necesarios. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado la fertilización foliar para proporcionar a las plantas sus reales necesidades nutricionales.

La penetración/absorción puede ser realizada a través de diversos elementos que existen en el tejido. La penetración principal se realiza directamente a través de la cutícula y se realiza en forma pasiva. Los primeros en penetrar son los cationes dado que éstos son atraídos hacia las cargas negativas del tejido, y se mueven pasivamente de acuerdo al gradiente – alta concentración afuera y baja adentro.

La penetración tiene lugar también a través de los estomas, que tienen su apertura controlada para realizar un intercambio de gases y el proceso de transpiración. Se sabe que estas aperturas difieren entre las distintas especies vegetales, en su distribución, ocurrencia, tamaño y forma. En cultivos latifoliados y en árboles, la mayor parte de los estomas están en la superficie inferior de la hoja, mientras que en las especies de gramíneas tienen el mismo número en ambas superficies.

**HAIFA (2016)**, menciona que la nutrición foliar ha probado ser una forma eficiente de curar las deficiencias nutricionales de las plantas e impulsar su desarrollo en etapas fisiológicas específicas. En este método de fertilización de plantas la solución se rocía de forma directa sobre las hojas de las plantas. La nutrición foliar con fertilizantes foliares puede aportar los nutrientes requeridos para un desarrollo normal de los cultivos en los casos en que se haya alterado la absorción de nutrientes por parte del sistema radicular.

Es bien conocido que ciertas etapas del desarrollo de la planta resultan de la mayor importancia en la determinación del rendimiento final, la nutrición foliar con fertilizantes totalmente solubles en agua aumenta



sensiblemente los rendimientos y mejora su calidad. Dado que la absorción de nutrientes a través del follaje es considerablemente más rápida que a través de las raíces, la aplicación foliar es también el método a elegir cuando se necesita una corrección de las deficiencias nutricionales.

**GUY (2017)**, menciona que bajo ciertas condiciones, la fertilización foliar tiene una ventaja sobre la aplicación de fertilizantes al suelo.

**Condiciones limitantes.**- Se recomienda fertilización foliar cuando las condiciones ambientales limitan la absorción de nutrientes por las raíces. Tales condiciones pueden incluir pH de suelo alto o bajo, estrés por temperatura, humedad de suelo demasiado baja o alta, existencia de enfermedades radicales, presencia de plagas que afectan a la absorción de nutrientes, desequilibrios de nutrientes en el suelo, etc.

Por ejemplo, en un pH alto de suelo, la disponibilidad de micronutrientes se reduce considerablemente.

Bajo tales condiciones, la aplicación foliar de micronutrientes podría ser la forma más eficiente para suministrar micronutrientes a la planta.

**Síntomas de deficiencias nutricionales.**- Una de las ventajas de la fertilización foliar es la rápida respuesta de la planta a la aplicación de nutrientes. La eficiencia de la absorción de nutrientes se considera que es 8-9 Veces mayor cuando se aplican nutrientes a las hojas, en comparación a los nutrientes aplicados al suelo.

Por lo tanto, cuando se presenta un síntoma de deficiencia, una solución rápida pero temporal, sería la aplicación de los nutrientes deficientes a través de la aplicación foliar.

**Aplicación en etapas fenológicas específicas.**- Las plantas requieren diferentes cantidades de nutrientes en diferentes etapas de crecimiento. A veces es difícil controlar el balance de nutrientes en el suelo. Las aplicaciones foliares de nutrientes esenciales en etapas claves puede mejorar el rendimiento y la calidad de la planta.

**ROMHELD y FOULY (2017)**, mencionan que la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las

deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en las partes aéreas de las plantas, está diseñada para complementar y/o suplementar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta. Lógicamente, esta práctica no sustituye la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa.

Para ser absorbido y realizar sus respectivas funciones, el nutriente debe entrar en la célula vegetal. Para eso, hay que superar dos barreras: la primera es la cutícula/epidermis; y la segunda son las membranas plasmalema y tonoplasto; que comprenden por lo tanto una fase pasiva (penetración cuticular) y una activa (captación celular).

### **1.3.2 Sobre los bioestimulantes y su efecto en las plantas.**

**OIKOS (1,996)**, menciona que las *citocininas* se producen en la región de la división celular de la raíz y se translocan hacia la región de elongación celular del tallo, donde parece ser necesarias para fabricar nuevas células. Los extractos de algas marinas contienen muchas de las citocininas naturales que al aplicarse foliarmente, son absorbidas por las hojas y translocadas a las regiones activas.

*Las auxinas* se producen en las regiones de división celular tanto de la raíz como del tallo, siendo translocadas hacia la región de elongación celular donde le proporcionan a las paredes celulares la capacidad de estirarse. *Las giberelinas* se producen en las hojas activas y se translocan por los vasos conductivos a la región de elongación celular donde, conjuntamente con las auxinas promueven la elongación celular.

Los aminoácidos son ácidos orgánicos que contienen nitrógeno y que conforman la estructura base de las proteínas. Sus principales funciones en las células son la transformación y el metabolismo del nitrógeno, así como participar en la formación de otros compuestos que pueden ser relevantes en el funcionamiento y el desarrollo de los cultivos.

**LASA (1,997)**, informa que los aminoácidos son ácidos orgánicos que contienen nitrógeno y que conforman la estructura base de las proteínas. Así mismo, uno de los efectos más sorprendente de los aminoácidos en las células es la transformación y el metabolismo del nitrógeno, así como participar en la formación de otros compuestos que pueden ser relevantes en el funcionamiento y el desarrollo de los cultivos.

Una de las funciones importantes de los aminoácidos es el de servir como precursores de otros compuestos importantes como vitaminas, hormonas, alcaloides y pigmentos, ejemplo:

- **La alanita** es un precursor de la vitamina ácido pantoténico (que es la parte de la acetilcoenzima A, un importante acelerador de reacciones asi como precursor del pigmento rojo antocianina).
- **La citrulina** es un precursor del aminoácido arginina (fuente de nitrógeno almacenado en madera).
- **El triptofano** es precursor de las hormonas auxinas.
- **La arginina** es precursor de las hormonas poliaminas.
- **La glicina** es precursor de porfirinas que son importantes para la clorofila.
- **El aspartato** es precursor de las pirimidinas, que son parte los ácidos nucleicos.
- **La metionina** es precursora de la hormona etileno, causante del envejecimiento de los tejidos.
- **La fenilalanina** es precursora del ácido cinámico que a su vez es precursor de compuestos como el ácido cafeico y ácido clorogénico, este último relacionado con la resistencia a enfermedades.

Considerando todo lo citado, los aminoácidos son compuestos importantes para la conformación de proteínas y estos a su vez para formarse y actuar como enzima, también son compuestos que permiten el almacenamiento de nitrógeno en los tejidos, y son compuestos precursores para varios productos necesarios para el metabolismo de la planta.

**DUMAS (2,012)**, menciona que los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes. 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.

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.

**AGROTERRA (2,014)**, menciona que los bioestimulantes son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas pero tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos.

No son sustancias destinadas a corregir una deficiencia nutricional, sino que son formulaciones que contienen distintas hormonas en pequeñas cantidades junto con otros compuestos químicos como aminoácidos, vitaminas, enzimas, azúcares y elementos minerales.

Las hormonas son moléculas orgánicas que actúan a muy bajas dosis (menos 0.1 g/L). Son producidas en una región de la planta para luego ser translocadas hasta el punto de crecimiento sobre el que actúan. Las estimuladoras del crecimiento son básicamente tres: auxinas, giberelinas y citoquininas., ***llamadas también hormonas trihormonales.***

**VALAGRO (2017)**, menciona que los bioestimulantes agrícolas incluyen diferentes formulaciones de sustancias que se aplican a las plantas o al suelo para regular y mejorar los procesos fisiológicos de los cultivos, haciéndolos más eficientes. Los bioestimulantes actúan sobre la fisiología de las plantas a través de canales distintos a los nutrientes, mejorando el vigor, el rendimiento y la calidad, además de contribuir a la conservación del suelo después del cultivo. Los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la producción agrícola en todo el mundo y pueden contribuir eficazmente

a superar el reto que plantea el incremento de la demanda de alimentos por parte de la creciente población mundial. Si bien, inicialmente, los bioestimulantes se utilizaban principalmente en la agricultura ecológica y en los cultivos de frutas y hortalizas de mayor valor añadido, hoy en día también juegan un papel cada vez más importante en la agricultura tradicional, como complemento de fertilizantes y productos fitosanitarios, y en las prácticas agronómicas en general. De hecho, son perfectamente compatibles con las técnicas agrícolas más avanzadas que caracterizan la gestión integrada en los cultivos (Integrated Crop Management), que es la piedra angular de la agricultura sostenible.

- Los bioestimulantes favorecen el crecimiento y el desarrollo de las plantas durante todo el ciclo de vida del cultivo, desde la germinación hasta la madurez de las plantas:
- mejorando la eficiencia del metabolismo de las plantas obteniéndose aumentos en los rendimientos de los cultivos y la mejora de su calidad;
- Implementando la tolerancia de las plantas a los esfuerzos abióticos y la capacidad de recuperarse de ellos
- Facilitando la asimilación, el paso y el uso de los nutrientes.
- Aumentando la calidad de la producción agrícola, incluyendo el contenido de azúcares, color, tamaño del fruto, etc.
- Regulando y mejorando el contenido de agua en las plantas.
- Aumentando algunas propiedades físico-químicas del suelo y favoreciendo el desarrollo de los microorganismos del suelo.

**ABOUT (2017)**, menciona que los bioestimulantes agrícolas ayudan a mejorar los beneficios de los agricultores, asegurando que los fertilizantes aplicados sean realmente utilizados por los cultivos. Los agricultores también son capaces de obtener precios más altos por sus cosechas cuando la calidad del cultivo es mayor. La mejora de la calidad tiene un impacto positivo sobre el almacenamiento y la conservación, dando a los agricultores más tiempo para elegir el mejor momento para vender sus cosechas a precios ventajosos.

### **1.3.3 Sobre el potasio y su efecto en las plantas.-**

**DOMINGUEZ (1984)**, referente a la función del potasio es muy importante como osmoregulador disuelto en el jugo celular. Su acumulación en la raíz crea un gradiente osmótico que permite el movimiento del agua en la planta, operando de igual modo en las hojas. También es un elemento específico como regulador del movimiento de apertura y cierre de los estomas.

**MONARDES y ALVARADO (1987)**, hacen referencia a que este elemento acelera el crecimiento de las raíces, favorece la formación de glúcidos, almidones y sacarosas, aumenta la resistencia a los cambios de temperatura, favorece la floración, fructificación y maduración de los frutos. El fósforo forma parte de moléculas de carácter energético como puede ser el ATP o el NADPH. En este último caso forma un enlace éster fosfórico con grupos hidroxilos y en el otro, en el ATP, forma enlaces tipo anhídrido de ácido ricos en energía.

Realiza una función clave en la fotosíntesis, la respiración celular y todo el metabolismo energético.

También tiene un papel estructural como enlace fosfodiéster presente en los ácidos nucleicos y en los fosfolípidos. Tiene una función metabólica, en la regulación de la síntesis y transporte de hidratos de carbono. Favorece el desarrollo de las raíces al comienzo de la vegetación.

**LASA (1997)**, mencionan que el potasio es un elemento muy móvil dentro de la planta vía xilema o floema, en comparación con otros elementos no forma parte de compuestos orgánicos pero su presencia es crítica en las células para mantener su turgencia, para estabilizar la relación química con aniones y para regular el pH celular de 7 a 8.

El potasio es necesario para la síntesis de proteínas de tal forma que plantas deficientes en potasio no aprovechan totalmente el nitrógeno y lo acumulan como aminoácidos, amidas o nitratos. Por otra parte, la falta de potasio afecta la fotosíntesis en varios niveles, con lo que se disminuye el

contenido de azúcares en los tejidos. Además, hojas deficientes en potasio tienen menor transporte de azúcares por el floema.

**TISDALE y NELSON (1998)**, manifiesta que la fotosíntesis decrece con una insuficiencia de potasio, mientras al mismo tiempo la respiración puede incrementarse; esto reduce seriamente la formación de carbohidratos y, por consiguiente, el crecimiento de la planta. El potasio actúa como regulador de la presión osmótica y es un elemento irremplazable en el proceso metabólico de las plantas (fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos). Por esta razón es fundamental en el crecimiento vegetativo, en la fructificación, en la maduración y en la calidad de producción de nuestros cultivos. Por todo ello un aporte adecuado de este elemento es esencial para obtener el máximo rendimiento y calidad en nuestras cosechas.

**IMAS (2016)**, menciona que el hidróxido de potasio, conocido comúnmente como potasa cáustica se produce en los Estados Unidos mediante la electrólisis de la salmuera de cloruro de potasio en celdas electrolíticas. Cuando la salmuera de cloruro de potasio es introducida en la celda electrolítica, el proceso resulta en una solución de hidróxido de potasio y productos conjuntos de cloro e hidrógeno. El hidróxido de potasio se usa en la producción de fertilizantes para la agricultura. Estos fertilizantes se pueden usar como fuente de potasio (una de los tres alimentos principales para plantas) para las cosechas que son sensibles a iones de cloruro. El potasio influye directamente en el movimiento de azúcares desde las hojas y pedúnculos hacia los frutos, influyendo significativamente en el incremento del tamaño y peso de los frutos, así como para la translocación de los carbohidratos a los tallos y ramas.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION**

### **2.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.**

La Región Ica, se caracteriza por presentar diversas condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de cultivares de esparrago (*A. officinalis*), de importancia agrícola, y que debido a la pobreza de sus suelos, preocupa a los 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.

### **2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.**

#### **2.2.1 Problema general.**

¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, sobre la producción y calidad del turion en el cultivo de esparrago (*A. officinalis*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica?

#### **2.2.2 Problemas específicos.**

- ¿De qué manera la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, influyen en la producción y otras características biométricas en el cultivo de esparrago (*A. officinalis*) híbrido UC-157-F1?
- ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo?

### **2.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA.**

#### **2.3.1 Delimitación geográfica.**

El presente proyecto se realizó en la parcela N° 10 de la CAU “José Carlos Mariategui”, de propiedad del Sr. Edilberto Chávez Villagaray ubicado en el sector La Venta del distrito, provincia y región de Ica.

#### **2.3.2 Delimitación temporal.**

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de enero y culminó en el mes de julio del 2018, meses que comprendió el periodo



vegetativo del cultivo y permitió evaluar diferentes variables biométricas, así como la producción por hectárea.

### **2.3.3 Delimitación social.**

El grupo social objeto del presente estudio son los pequeños agricultores del distrito de Tate Pachacutec, Santiago y Ocucaje.

### **2.3.4 Delimitación conceptual.**

En el presente trabajo de investigación se estudiaron 3 dosis de bioestimulante y 3 dosis de transportadores de glúcidos, utilizando para ello dos productos comerciales como el Stimulate y Tracite.

## **2.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.**

### **2.4.1 Justificación.**

Con la finalidad de contribuir a mejorar los rendimientos y calidad del cultivo de esparrago híbrido UC-157 F1, se ha visto por conveniente realizar el presente estudio para determinar la respuesta a la aplicación foliar de bioestimulante y transportadores de glúcidos, en diferentes dosis, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para mejorar sus rendimientos del cultivo y por ende elevar los niveles de vida de la población rural, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

### **2.4.2 Importancia.**

Los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes. 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. 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*).

El potasio influye directamente en el movimiento de azúcares desde las hojas y pedúnculos hacia los frutos, influyendo significativamente en el incremento del tamaño y peso de los frutos, bulbos y tubérculos así como para la translocación de los carbohidratos a los tallos y ramas. Es un elemento muy móvil dentro de la planta vía xilema o floema, en comparación con otros elementos no forma parte de compuestos orgánicos pero su presencia es crítica en las células para mantener su turgencia, para estabilizar la relación química con aniones y para regular el pH celular de 7 a 8. El potasio es necesario para la síntesis de proteínas de tal forma que plantas deficientes en potasio no aprovechan totalmente el nitrógeno y lo acumulan como aminoácidos, amidas o nitratos. Por otra parte, la falta de potasio afecta la fotosíntesis en varios niveles, con lo que se disminuye el contenido de azúcares en los tejidos. Además, hojas deficientes en potasio tienen menor transporte de azúcares por el floema. (*LASA 1997*).

## **2.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.**

### **2.5.1 Objetivo general.**

- Evaluar la respuesta de la planta de esparrago híbrido UC-157 F1, a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, comparándola con el testigo.

### **2.5.2 Objetivos específicos.**

- Determinar la mejor dosis de bioestimulante y de transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas del cultivo de esparrago híbrido UC-157 F1.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad.

## **2.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.**

### **2.6.1 Hipótesis general.**

La aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, en el cultivo de esparrago híbrido UC-157 F1, en la zona baja del valle de Ica, posiblemente incrementen la producción y calidad del turión por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas.

### **2.6.2 Hipótesis específica.**

- El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción de turiones de esparrago híbrido UC-157-F1.
- El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, incrementaran la rentabilidad del cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1.

## **2.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION.**

### **2.7.1 Identificación de las variables.**

#### **a) Variable Independiente. (causa)**

- La aplicación de bioestimulante y transportadores de glúcidos ( $x_1$ )

#### **Indicadores:**

- Stimulate y Tracite
- Tres dosis de aplicación.

#### **b) Variables dependientes. (efecto)**

- Incremento de la producción. ( $y_1$ )

#### **Indicadores:**

- Incremento de la producción del cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1 por unidad de superficie.

c) **Variables intervinientes.**

Las variables que se pueden interponer entre la variable independiente y la variable dependiente pueden ser las siguientes:

- **Clima.**- El cambio brusco de la temperatura puede ocasionar problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- **Problemas fitosanitarios.**- Los problemas sanitarios en la agricultura pueden ocasionar estrés biótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- **Sequias.**- La falta de los recursos hídricos ocasionan estrés abiótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.

2.7.2 **Operacionalización de las variables.**

A.- **Definición conceptual de las variables.**

3.1.1 **Variable independiente.**

a) **Los bioestimulantes.** - Son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas, pero tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos. 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. (***Agroterra 20114***).

b) **Transportadores de glúcidos.**- **Tracite** es un fertilizante foliar líquido estable que contiene una amplia concentración de

hidróxido de potasio (KOH), soluble y estabilizado a un pH neutro, muy fácilmente absorbible y de buena adhesión a la mayoría de los tipos de tejidos vegetales.

El potasio influye directamente en el movimiento de azúcares desde las hojas y pedúnculos hacia los frutos, influyendo significativamente en el incremento del tamaño y peso de los frutos, bulbos y tubérculos así como para la translocación de los carbohidratos a los tallos y ramas.

### **3.1.2 Variable dependiente.**

**a) Producción de turiones de esparrago.** – Mientras los cladodios de los brotes tiernos están plegados al tallo y tiene un color claro son alimentados por las reservas acumuladas en las raíces, pero cuando se separan de él y crecen tomando una tonalidad verde intensa se invierte la situación, pues forman fotosintatos que son traslocados a través de los tallos por la corriente descendente del floema hasta las raíces reservantes, en donde se acumulan bajo la forma de fructuo-oligo-sacáridos, que son los carbohidratos de cadenas largas que incluyen a muchos elementos minerales.

Es así que el volumen de una cosecha depende mayormente de la fotosíntesis, siendo importante lograr una gran masa vegetativa sana que de la mayor cobertura posible del terreno para captar al máximo la radiación solar.

**b) Mejor rentabilidad del cultivo.** - El aumento de la producción y calidad de los turiones de esparrago híbrido UC-157-F1, incrementara la rentabilidad de cultivo.

### **3. ESTRATEGIA METODOLOGICA**

#### **3.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.**

##### **3.1.1 Tipo de la Investigación:**

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **aplicada** que es una investigación científica que busca resolver problemas prácticos, su objetivo es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver problemas.

##### **3.1.2 Nivel de Investigación. –**

De acuerdo a la naturaleza de la Investigación, reúne por su nivel las características de un estudio **experimental y exploratorio**, que consiste en la manipulación de una o más variables. El experimento provocado nos permite manipular determinadas variables, para controlar su efecto en las conductas observadas.

##### **3.1.3 Diseño de la Investigación.-**

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el de Bloque Completamente Randomizado dispuesto en factorial con 3 dosis de bioestimulante y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación foliar), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

##### **3.1.4 Tratamientos en estudio.-**

En el presente experimento se probaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de 3 dosis de bioestimulante y 3 dosis de transportadores de glúcidos, más un testigo (sin aplicación de bioestimulante y transportadores de glúcidos), como referencia para el análisis económico.

## Factores en estudio

### Bioestimulante "B"

Stimulate	3.0 L/ha	(b1)
Stimulate	4.5 L/ha	(b2)
Stimulate	6.0 L/ha	(b3)

### Transportador de glúcidos "T"

Tracite	4.5 L/ha	(t1)
Tracite	6.0 L/ha	(t2)
Tracite	7.5 L/ha	(t3)

## Combinaciones de los factores en estudio.

### Cuadro Nº: 01

Combinaciones de los factores en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Bioestimulantes	Transportador de glúcido
1	b1t1	Stimulate 3.0 L/ha	+ Tracite 4.5 L/ha
2	b1t2	Stimulate 3.0 L/ha	+ Tracite 6.0 L/ha
3	b1t3	Stimulate 3.0 L/ha	+ Tracite 7.5 L/ha
4	b2t1	Stimulate 4.5 L/ha	+ Tracite 4.5 L/ha
5	b2t2	Stimulate 4.5 L/ha	+ Tracite 6.0 L/ha
6	b2t3	Stimulate 4.5 L/ha	+ Tracite 7.5 L/ha
7	b3t1	Stimulate 6.0 L/ha	+ Tracite 4.5 L/ha
8	b3t2	Stimulate 6.0 L/ha	+ Tracite 6.0 L/ha
9	b3t3	Stimulate 6.0 L/ha	+ Tracite 7.5 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

- Dosis para tres aplicaciones.

### 3.1.5 Características del campo experimental

#### **a) Parcelas**

- Número de parcelas..... 50 unidades
- Ancho ..... 4.5 m
- Largo ..... 6.0 m
- Área de una parcela ..... 27.0 m<sup>2</sup>
- Área a cosecharse ..... 9.0 m<sup>2</sup>

**b) Surcos**

- Largo del surco ..... 6.0 m
- Numero de surcos ..... 3.0
- Numero de surcos a cosecharse..... 1.0
- Ancho del surco..... 1.5 m
- Distanciamiento entre planta..... 30 cm

**c) Repeticiones**

- Número de repeticiones ..... 5.0
- Número de parcelas por repeticiones.... 10.0 unidades
- Largo del bloque ..... 6.0 m
- Ancho del bloque..... 45.0 m
- Área neta de cada bloque ..... 270.0 m<sup>2</sup>

**d) Calles**

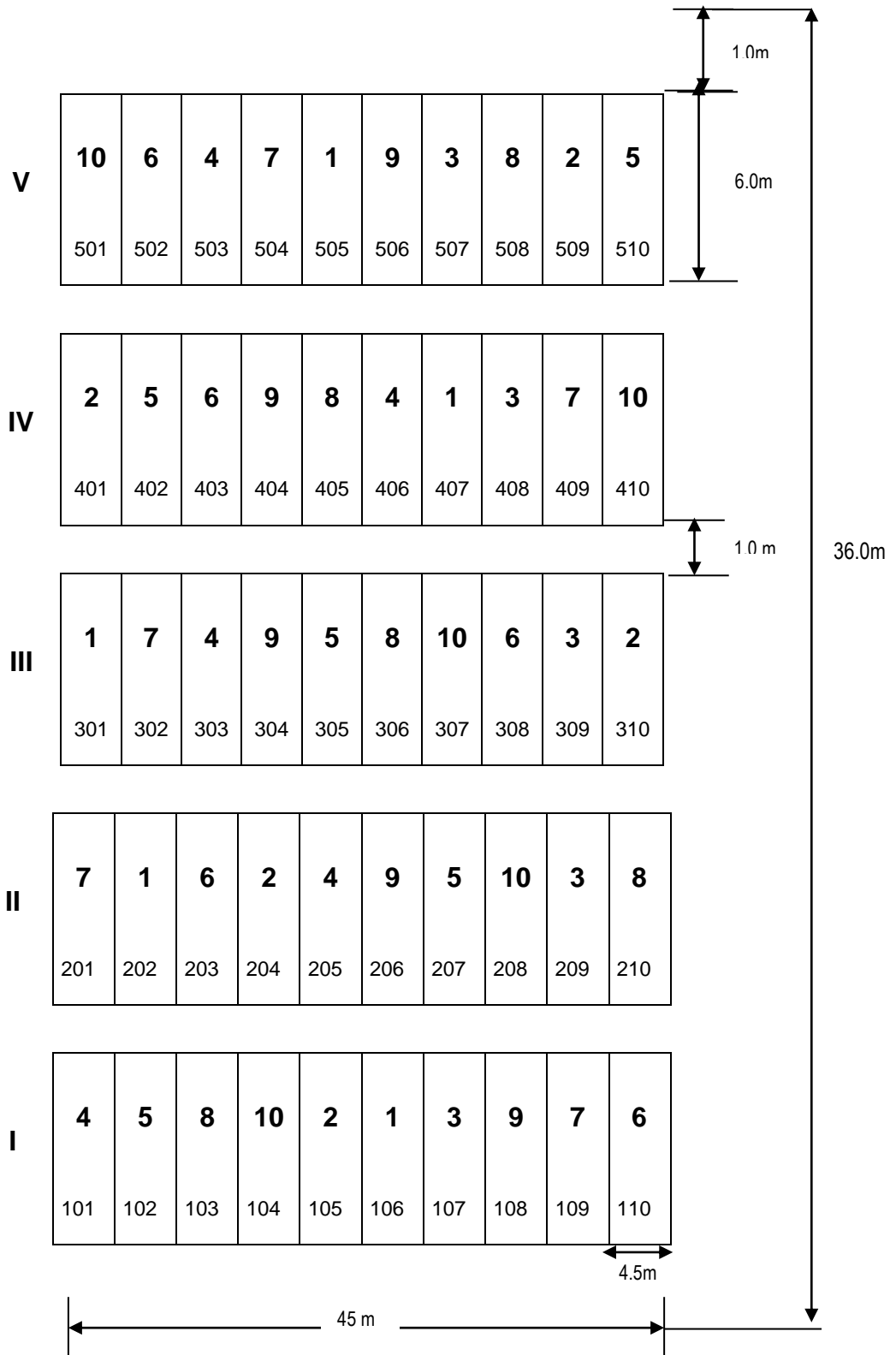
- Número de calles ..... 6
- Ancho de calles..... 1 m
- Largo de calles..... 45 m
- Área total de calles..... 270 m<sup>2</sup>

**e) Dimensión del terreno experimental**

- Largo ..... 36.0 m
- Ancho ..... 45.0 m
- Área total ..... 1,620 m<sup>2</sup>
- Área neta ..... 1,350 m<sup>2</sup>



### 3.1.6 Croquis experimental



## **3.2 POBLACION Y MUESTRA.**

### **3.2.1 Población del estudio.**

Para efecto del experimento se trabajó con una población de 3,000 plantas de esparrago híbrido UC 157 F1, distribuida en 50 unidades experimentales con 60 plantas en cada una de ellas.

### **3.2.2 Población de la muestra del estudio.**

Para las evaluaciones a efectuarse durante el desarrollo vegetativo del cultivo y programadas en el presente estudio se hizo uso de la muestra experimental de 1,000 plantas (20 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que equivalen a 20 plantas por unidad experimental (parcela), que es exactamente el número de plantas contenidas en el surco central de cada parcela.

#### 4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

##### 4.1 TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

###### 4.1.1 Terreno experimental.-

El presente proyecto se realizó en la parcela N° 10 de la CAU “José Carlos Mariategui”, de propiedad del Sr. Edilberto Chávez Villagaray ubicado en el sector La Venta del distrito, provincia y región de Ica.

###### 4.1.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se tiene un cultivo de espárrago de cinco años de instalado en campo definitivo, entrando al sexto año de cosecha.

###### 4.1.3 ANÁLISIS DE SUELO.-

Una vez delimitado el terreno para el experimento y con la finalidad de tener una idea completa sobre las características físico-mecánicas y químicas del suelo se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30 cm) en forma de aspa procediéndose a mezclar las sub muestras con la finalidad de homogenizar bien la muestra para luego fraccionar hasta obtener 1 kg aproximadamente.

Las muestras fueron tomadas antes de la siembra y luego enviada al Laboratorio de Análisis de Suelo, Agua y Planta de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica.

##### CUADRO N° 02

Análisis físico-mecánico del suelo - 2018

Componentes	Nivel (cm)		Métodos
	0.0-30	30-60	
• Arena (%)	49.80	52.80	Hidrómetro
• Limo (%)	41.92	40.90	Hidrómetro
• Arcilla (%)	8.28	6.30	Hidrómetro
Clase Textural	Fco. Arenoso.	Fco. Arenoso.	Triángulo Textural

### **CUADRO Nº 03**

Análisis químico del suelo – 2018

Determinaciones	Nivel (cm)		Método usado	Interpretación	
	0-30	30-60		0-30 cm	30-60 cm
Nitrógeno total (%)	0.033	0.022	Micro Kjeldhal	Bajo	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	14.5	13	Olsen modificado	Alto	Medio
Potasio disponible Kg/ha	655	580	Peach	Alto	Medio
Materia orgánica (%)	0.66	0.45	Walkley y Black	Bajo	Bajo
Calcareo total (%)	1.53	1.05	Gasó Volumétrico	Muy baja	Muy baja
C.E. (mmhos/cm)	2.55	3.35	Conductómetro	Lig salino	Lig. salino
pH	7.78	7.81	Potenciómetro	Lig. Alca.	Lig. Alca.
CIC (meq/100 g)	11.5	10.70	Acetato de Amonio	Medio	Medio
<b><u>Cationes cambiables</u></b>					
Ca <sup>++</sup> meq/100 g	7.80	7.5	E.D.T.A.	Alto	Alto
Mg <sup>++</sup> meq/100 g	1.95	1.46	E.D.T.A.	Medio	Medio
K <sup>+</sup> meq/100 g	0.80	0.64	Fotómetro de llama	Bajo	Bajo
Na <sup>+</sup> meq/100 g	0.90	0.50	Fotómetro de llama	Bajo	Bajo

\* E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sodio)

#### **4.1.4 DATOS METEOROLÓGICOS.-**

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 14° 22' 56"
- Longitud Oeste 75° 40' 52"
- Altitud 312 m.s.n.m.
- Coordenadas UTM Este 426568
- Coordenadas UTM Norte 8409893

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de enero y culminó en el mes de julio del 2018, de los siguientes parámetros: Temperatura máxima, mínima y media mensual, horas de sol, humedad relativa, los mismos que se consideran importante para la interpretación y discusión de los resultados, que se realiza en el capítulo 5.

#### **CUADRO N° 04**

Observaciones meteorológicas de enero al mes de julio del 2,018

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima $\bar{X}$	Media $\bar{X}$	Mínima $\bar{X}$			
Enero	33.00	25.55	18.10	5.50	170.50	58.80
Febrero	32.50	25.65	18.80	4.13	115.80	59.30
Marzo	32.60	25.85	19.10	6.23	193.30	61.50
Abril	32.38	24.71	17.04	6.85	205.6	64.83
Mayo	28.69	21.65	14.61	7.09	220.0	72.59
Junio	26.13	19.41	12.69	6.08	182.5	73.46
Julio	24.52	35.69	11.17	6.51	202.0	73.96

**Fuente:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación Ocucaje.

#### **4.1.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos.-**

La metodología de aplicación de los tratamientos en estudio fue la siguiente:

Consistió en aplicar tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos por vía foliar, de acuerdo a los tratamientos en estudio para observar minuciosamente las características biométricas, así como su producción en cada una de las unidades experimentales llevándose un registro detallado de todas las evaluaciones.

Las aplicaciones se realizaron al área foliar en tres oportunidades de acuerdo a los tratamientos en estudio, correspondiendo la primera aplicación a los 30 días después de la última cosecha en las siguientes dosis.

## **Cuadro N : 05**

Dosis de los productos comerciales en estudio, por cada aplicación.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Bioestimulantes	Transportador de glúcido
1	b1t1	Stimulate 1.0 L/ha	+ Tracite 1.5 L/ha
2	b1t2	Stimulate 1.0 L/ha	+ Tracite 2.0 L/ha
3	b1t3	Stimulate 1.0 L/ha	+ Tracite 2.5 L/ha
4	b2t1	Stimulate 1.5 L/ha	+ Tracite 1.5 L/ha
5	b2t2	Stimulate 1.5 L/ha	+ Tracite 2.0 L/ha
6	b2t3	Stimulate 1.5 L/ha	+ Tracite 2.5 L/ha
7	b3t1	Stimulate 2.0 L/ha	+ Tracite 1.5 L/ha
8	b3t2	Stimulate 2.0 L/ha	+ Tracite 2.0 L/ha
9	b3t3	Stimulate 2.0 L/ha	+ Tracite 2.5 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

La segunda y la tercera aplicación se realizó con un intervalo de 30 días después de la primera aplicación, en la misma dosis.

Para el cálculo del volumen de agua que se utilizó por cada tratamiento, se realizó primero con agua pura a fin de determinar la cantidad de agua que se necesita por cada aplicación de cada tratamiento en las cinco repeticiones, conociendo el volumen de agua a utilizarse se aplicó los productos de acuerdo a cada tratamiento (considerando el área ocupada por cada tratamiento en sus cinco repeticiones).

### **4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.-**

Teniendo en cuenta que el cultivo tiene cinco años de instalado en campo definitivo entrando al sexto año y que se deben dar las mejores condiciones a un campo experimental se realizaron las siguientes labores culturales:

#### **4.2.1 Demarcación del terreno experimental.-**

Después del último corte (cosecha) se procedió a cultivar para luego demarcar el terreno experimental utilizando la wincha, cuerda, yeso,

estacas y tarjetas, de acuerdo a las medidas indicadas en el croquis experimental (esta labor se realizó el 29-01-2018).

#### **4.2.2 Fertilización.-**

Esta labor se realizó en forma manual, a lampa en forma “puyada” entre planta y planta a una profundidad de 30 centímetros aproximadamente, aplicando urea (46% N), nitrato de amonio (33% N), fosfato diamónico (18% N, 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), sulfato de potasio (50% K<sub>2</sub>O), utilizando la fórmula de abonamiento 250-200-250 unidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O por hectárea respectivamente. La primera fertilización se efectuó a los 15 días después de terminada la cosecha utilizando 1/3 de N, todo el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y todo el K<sub>2</sub>O. La segunda fertilización se realizó a los 50 días después de la primera aplicación utilizando 1/3 N, y la tercera fertilización se realizó a los 40 días después de la segunda aplicación utilizando el último 1/3 de N, (fórmula utilizada por el agricultor).

#### **4.2.3 Cultivos y deshierbos.-**

Esta labor tuvo como finalidad eliminar las malezas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo, así como la **teletoxicidad** causada por el coquito (influencia directa de un compuesto químico liberado por una planta sobre el desarrollo y crecimiento de otra planta).

Se realizaron un total de 3 cultivos mecanizados, los deshierbos se hicieron en forma manual, las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

##### **Nombre común**

- Chamico
- Verdolaga
- Yuyo macho
- Yuyo hembra
- Coquito

##### **Nombre científico**

- Datura stramonium***
- Portulaca oleracea***
- Amaranthus spinosus***
- Amaranthus híbridos***
- Cyperus rotundus***

#### 4.2.4 Riegos.-

Esta labor se realizó por gravedad teniendo en cuenta las características del suelo y del cultivo, se aplicaron riegos con agua subterránea en forma frecuente y ligera con la finalidad de mantener la humedad en la capa superficial del suelo en donde se desarrollan las raíces. En total el cultivo recibió aproximadamente 12,000 m<sup>3</sup> de agua por hectárea, los mismos que a continuación se detallan:

#### Cuadro N° 06

Programa de riegos con el sistema en forma mensual.

N° de riegos	Fecha de aplicación	Volumen de agua aproximada	Edad con respecto al último corte	Fuentes de agua
01	31-01-2018	1,600 m <sup>3</sup>	02	Subterránea
02	10-02-2018	800 m <sup>3</sup>	12	Subterránea
03	23-02-2018	800 m <sup>3</sup>	25	Subterránea
04	03-03-2018	800 m <sup>3</sup>	36	Subterránea
05	16-03-2018	800 m <sup>3</sup>	49	Subterránea
06	27-03-2018	800 m <sup>3</sup>	60	Subterránea
07	08-04-2018	800 m <sup>3</sup>	72	Subterránea
08	20-04-2018	800 m <sup>3</sup>	84	Subterránea
09	03-05-2018	800 m <sup>3</sup>	97	Subterránea
10	16-05-2018	800 m <sup>3</sup>	110	Subterránea
11	30-05-2018	800 m <sup>3</sup>	124	Subterránea
12	12-06-2018	800 m <sup>3</sup>	137	Subterránea
13	24-06-2018	800 m <sup>3</sup>	149	Subterránea
14	06-07-2018	800 m <sup>3</sup>	162	Subterránea
<b>Total</b>		12,000 m <sup>3</sup> (aproximadamente)		

**Nota:** La edad del cultivo se considera a partir del 29-01-2018.

#### 4.2.5 Control fitosanitario.

Las plagas y enfermedades son factores que inciden en perjuicio del normal desarrollo vegetativo del cultivo, por lo que se tuvieron que



realizar evaluaciones periódicas a fin de detectar posibles daños, para de esta manera proceder a efectuar aplicaciones preventivas y de control, las plagas que se presentaron en el presente estudio fueron las siguientes:

### **Cuadro N° 07**

Cuadro de las aplicaciones de pesticidas.

Fecha	Días Después de la última cosecha	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
16-02-2018	18	<i>Agrotis ipsilon</i> <i>Thrips tabaci</i>	Lorsban 4E	Clorpirifos	500 ml
			Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	50 ml 150 ml
02-03-2018	32	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Arribo	Cipermetrina	200 ml
			Hieloxil PM Break Thru Spray plus	Mancozeb + Metalaxil Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500 g. 50 ml 150 ml
16-03-2018	46	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Lorsban 4E	Clorpirifos	500 ml
			Dithane F-MB Break Thru Spray plus	Mancozeb Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	650 ml 50 ml 150 ml
29-03-2018	59	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Methomex	Methomyl	200 g.
			Hieloxil PM Break Thru Spray plus	Mancozeb + Metalaxil Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500 g. 50 ml 150 ml
13-04-2018	74	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Thiodan 35 CE	Endosulfan	650 ml
			Dithane F-MB Break Thru Spray plus	Mancozeb Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	650 ml 50 ml 150 ml
29-04-2018	90	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Decis CE.	Deltametrina	200 ml
			Antracol 70 PM Spray plus	Propineb Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500 g. 150 ml
26-05-2018	117	<i>Thrips tabaci</i> <i>Cercospora asparagi</i>	Azufrac F 600	Azufre PM	30 kg/ha
			Antracol 70 PM Spray plus	Propineb Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	500 g. 150 ml
215-06-2018	137	<i>Thrips tabaci</i>	Cipermex Break Thru Spray plus	Cipermetrina Surfactante siliconado Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	200 ml 50 ml 150 ml.

#### **4.2.6 Labores de cosecha.-**

Para dar inicio a esta operación se realizaron las siguientes labores:

##### **a) Preparación del terreno:**

Se inició con el desbrozado el cual se realizó con cegadora, para después limpiar el campo (pajear) eliminando toda la broza, por último, se realizó un cultivo.

Los riegos durante la época de cosecha se realizaron en forma semanal en forma ligera con la finalidad de mantener la humedad en el suelo.

##### **b) Cosecha de turiones:**

Para efectuar esta labor se recurrió al uso de cuchillos bien afilados. El corte de los turiones se efectuó cuando los turiones tenían una longitud de 18 a 20 cm, introduciendo la cuchilla por lo menos de 2 a 3 cm de la superficie del suelo y haciendo un corte angular con un golpe seco de muñeca. Esta labor se inició el 20-06-2018 y terminó el 30-07-2018

#### **4.3 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS .-**

Durante el transcurso en que se desarrolló el presente trabajo de investigación se evaluaron una serie de variables las mismas que se detallan a continuación:

##### **4.3.1 Altura de planta (m)**

Para evaluar esta característica se tomaron 5 plantas al azar del surco de cada parcela y con la ayuda de una wincha se procedió a medir desde la base del cuello de planta hasta el extremo apical del tallo más alto de dicha planta para luego obtener el promedio aritmético. Esta evaluación se efectuó después de la floración.

##### **4.3.2 Número de tallos por planta (unidad)**

Se contabilizó el número de tallos de las 5 plantas evaluadas de la característica anterior, para luego obtener el promedio aritmético. Esta evaluación se efectuó después de la floración.

#### **4.3.3 Número de yemas por corona (unidad)**

Se tomaron al azar 3 plantas del surco de cada parcela, excavando con mucho cuidado para evitar dañar las raíces y yemas de la corona, luego se contabilizó para obtener el promedio aritmético. Esta evaluación se realizó cuando la planta obtuvo la maduración y después del desbrozado.

#### **4.3.4 Sólidos solubles .- (°Brix)**

Para evaluar esta característica se utilizó el refractómetro, obteniéndose el zumo (gota de jugo) de las raíces reservantes de la corona de esparrago cada parcela, para luego leer en forma directa el contenido de sólidos solubles o azúcares. Esta evaluación se realizó antes de iniciarse la cosecha.

#### **4.3.5 Rendimiento por calidad de turiones (kg/parcela y kg/ha)**

Para evaluar esta característica se tuvo en cuenta el peso total de los turiones del surco de cada parcela clasificándose los turiones cosechados de acuerdo a la siguiente escala.

##### **Calidades**

##### **Forma de turión**

“A”	- Punta del turión compacta
“B”	- Punta del turión semi compacta
“C”	- Punta del turión floreado pero no ramificado y el picnic (turiones menores 7 mm de diámetro)

#### **4.3.6 Peso fresco total de los turiones (kg/parcela y kg/ha)**

Se tomó al peso total de los turiones cosechados en el surco de cada parcela para convertirlo en kg/ha.

#### **4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-**

El análisis estadístico se hizo a cada una de las características observadas, utilizando el método del Diseño en Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial, haciendo uso de la prueba de “F” a nivel de alfa 0.05 y

0.01 para determinar si existen diferencias significativas entre las fuentes de variación en el Análisis de Varianza.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de Amplitudes Límites Significativa de "DUNCAN" a nivel de 0.05, igualmente se calcularon la variancia, la desviación estándar de los promedios y los coeficientes de variancia, y se determinó si existieron o no diferencia entre los tratamientos en estudio.

#### **4.5 ANÁLISIS ECONOMICO.-**

Con la finalidad de tener una idea general sobre la rentabilidad de cada uno de los productos utilizados en el presente trabajo de investigación, se tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo.

## **5. PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS**

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada una de las características en estudio, como son los Análisis de Variancia, las Pruebas de Amplitudes Significativa de “DUNCAN”, las mismas que han sido realizadas a partir de los datos tomados en el campo experimental; así mismo se incluye el análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

### **5.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS**

#### **Cuadro Nº 08**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T de la altura de planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 09**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T de la altura de planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 10**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del número de tallos por planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 11**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del número de tallos por planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 12**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del número de yemas por corona en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 13**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del número de yemas por corona en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

#### **Cuadro Nº 14**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del contenido de sólidos solubles °Brix en las raíces reservantes antes de la cosecha en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 15**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del contenido de sólidos solubles °Brix en las raíces reservantes antes de la cosecha en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 16**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento total de turiones en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 17**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del rendimiento total de turiones en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 18**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “A-B” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 19**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “A-B” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 20**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “C” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 21**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “C” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 22**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio del factorial 3B x 3T en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

### **Cuadro Nº 23**

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

**Gráfico N° 01**

Producción de espárrago por categorías.

**Grafico N° 02**

Producción de espárrago por fuentes y niveles

### **Cuadro N° 08**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T de la altura de planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.04840	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.0576	0.0144	1.91	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.1548	0.0172 *	2.28	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	0.0626	0.0313 *	4.15	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	0.0527	0.0263 *	3.49	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	0.0068	0.0017	0.23	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0328	0.0328 *	4.34	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.2715	0.0075	-.-	-.-	-.-
	C.V.	5.01%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S $\bar{X}$	0.0388				

### **Cuadro N° 09**

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3B x 3T de la altura de planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Altura de planta Cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	1.83	a	1ro
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1.80	a	1ro
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	1.77	b	2do
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1.75	b	2do
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1.73	b c	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	1.72	c	3ro
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1.69	c d	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1.68	d	4to
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1.67	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	1.65	e	5to



### **Cuadro Nº 10**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del número de tallos por planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	322.6548	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	29.8146	7.4536	1.11	2.63	3.89
- Tratamientos	9	50.4582	5.6065	0.83	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	6.9315	3.4657	0.51	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	11.0819	5.5410	0.82	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	32.3854	8.0964	1.20	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0594	0.0594	0.01	4.11	7.39
- Error experimental	36	242.3819	6.7328	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	7.38%				
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	1.1604	<b>No existe diferencia significativa.</b>			

### **Cuadro Nº 11**

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3B x 3T del número de tallos por planta en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Número de tallos por planta Unidad	DUNCAN 0.05	Orden de merito
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	36.98	a	-.-
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	36.06	a	-.-
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	35.74	a	-.-
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	35.59	a	-.-
10	Testigo (sin aplicación foliar)	35.21	a	-.-
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	35.01	a	-.-
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	34.94	a	-.-
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	34.12	a	-.-
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	34.08	a	-.-
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	33.38	a	-.-

### **Cuadro Nº 12**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del número de yemas por corona en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	646.8611	--	--	--	--
- Repeticiones	4	47.9115	11.97	1.44	2.63	3.89
- Tratamientos	9	299.0391	33.2266 **	3.99	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	119.8148	59.9074 **	7.19	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	120.8594	60.4297 **	7.25	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	4.3403	1.0851	0.13	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	54.0245	54.0245 *	6.48	4.11	7.39
- Error experimental	36	299.9105	8.3308	--	--	--
	C.V.	6.15%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S $\bar{X}$	1.2908	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

### **Cuadro Nº 13**

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3B x 3T del número de yemas por corona en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Número de yemas por corona	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	51.16	a	1ro
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	49.43	a	1ro
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	49.16	a b	1ro
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	47.90	b	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	47.13	b c	2do
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	46.56	c	3ro
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	45.44	c d	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	44.70	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	43.75	d e	4to
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	43.43	e	5to

### **Cuadro Nº 14**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del contenido de solidos solubles °Brix en las raíces reservantes antes de la cosecha en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	171.3724	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	1.9225	0.4806	0.20	2.63	3.89
- Tratamientos	9	82.3057	9.1451 **	3.78	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	29.4316	14.7158 **	6.08	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	31.9155	15.9578 **	6.59	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	4.1115	1.0279	0.42	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	16.8471	16.8471 **	6.96	4.11	7.39
- Error experimental	36	87.1443	2.4207		.-	.-
	<b>C.V.</b>	7.44%				
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	0.6958				

\* \* *Diferencia altamente significativa.*

### **Cuadro Nº 15**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del contenido de solidos solubles °Brix en las raíces reservantes antes de la cosecha en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Solidos solubles °Brix	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	22.95	a	1ro
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	22.57	a b	1ro
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	22.03	a b	1ro
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	21.60	b	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	20.93	b c	2do
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	20.54	c	3ro
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	19.87	c	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	19.77	c d	3ro
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	19.43	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	19.14	d	4to

### **Cuadro Nº 16**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento total de turiones en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	26.5108	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.7121	0.1780	0.56	2.63	3.89
- Tratamientos	9	14.4306	1.6034 **	5.08	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	5.6668	2.8334 **	8.97	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	4.9974	2.4987 **	7.91	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	0.6994	0.1748	0.55	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	3.0669	3.0669 **	9.71	4.11	7.39
- Error experimental	36	11.3681	0.3158	-.-	-.-	-.-
	C.V.	6.41%				
	S $\bar{X}$	0.2513				

\*\* *Diferencia altamente significativa.*

### **Cuadro Nº 17**

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3B x 3T del rendimiento total de turiones en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Rendimiento Total kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	9,773	a	1ro
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	9,430	a b	1ro
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	9,139	a b	1ro
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	8,821	b	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	8,811	b c	2do
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,632	c	3ro
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,441	c d	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	8,278	d	4to
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,141	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	8,011	e	5to

### **Cuadro N° 18**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “A-B” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	29.5254	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.9153	0.2288	0.77	2.63	3.89
- Tratamientos	9	17.8798	1.9866 **	6.67	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	6.9053	3.4527 **	11.58	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	6.2804	3.1402 **	10.54	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	0.7808	0.1952	0.65	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	3.9133	3.9133 **	13.13	4.11	7.39
- Error experimental	36	10.7302	0.2981	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	7.40%				
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	0.2442				

\*\* *Diferencia altamente significativa.*

### **Cuadro N° 19**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “A-B” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Caibre A-B kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	8,481	a	1ro
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	8,088	a b	1ro
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	7,838	a b	1ro
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	7,535	b c	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	7,418	b c	2do
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	7,241	c d	3ro
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	7,057	c d	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	6,819	d	4to
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	6,695	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	6,531	e	5to

### **Cuadro Nº 20**

Análisis de Variancia del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “C” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.5545	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	0.0269	0.0067	0.80	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.2246	0.0250 *	2.97	2.15	2.94
- Dosis de Bioestimulante (B)	2	0.1019	0.0509 **	6.05	3.26	5.25
- Dosis de transportadores de glúcidos (T)	2	0.0464	0.0232	2.76	3.26	5.25
- Interacción B.T	4	0.0182	0.0046	0.54	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0581	0.0581 *	6.91	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.3029	0.0084	-.-	-.-	-.-
	C.V.	6.65%	* <i>Diferencia significativa.</i>			
	S $\bar{X}$	0.0410	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

### **Cuadro Nº 21**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3T del rendimiento de turiones calidad “C” en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Tratamientos	Calibre “C” kg/ha	DUNCAN 0.05	Orden de merito
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1,286	a	1ro
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	2,292	a b	1ro
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	1,301	a b	1ro
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1,342	b	2do
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1,384	b c	2do
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1,391	b c	2do
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	1,393	c	3ro
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	1,446	c d	3ro
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	1,459	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	1,480	d	4to

**Cuadro N° 22**

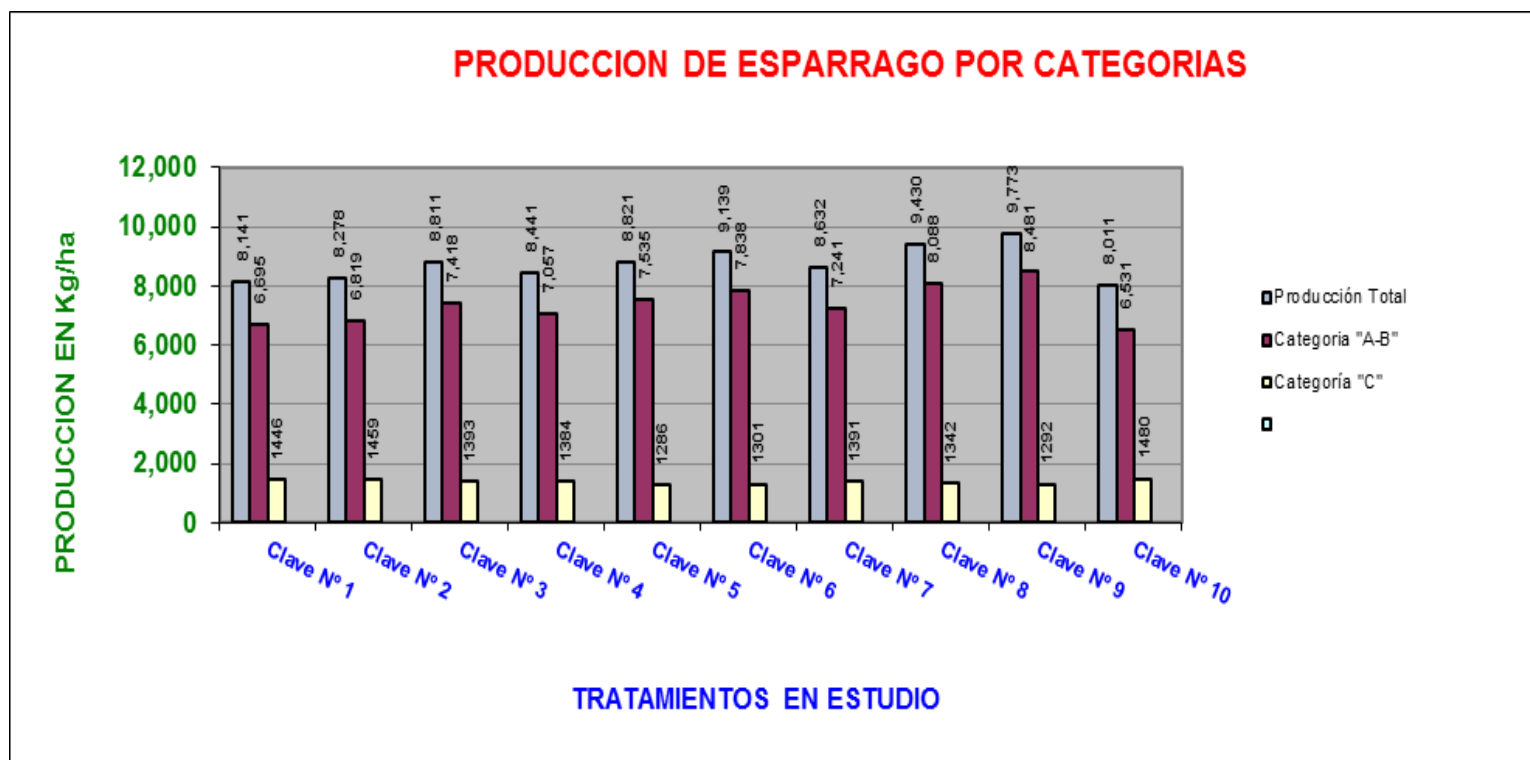
Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio del factorial 3B x 3T en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

Clave	Factor: Dosis de bioestimulante (B)		Altura de planta		Número de tallos por planta		Número de yemas por corona		Solidos solubles		Rendimiento total Kg/ha		Calidad “A-B”		Calidad “C”	
	Niveles		m	o.m	Unidad	o.m	Unidad	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
b1	Stimulate	3.0 L/ha	1.69	2do	35.02	--	45.08	3ro	20.04	3ro	8,410	3ro	6,977	3ro	1,433	2do
b2	Stimulate	4.5 L/ha	1.78	1ro	35.61	--	47.50	2do	21.17	2do	8,821	2do	7,477	2do	1,324	1ro
b3	Stimulate	6.0 L/ha	1.73	1ro	34.66	--	49.05	1ro	22.02	1ro	9,279	1ro	7,937	1ro	1,342	1ro

Clave	Factor: Dosis de transportadores de glúcidos (T)		Altura de planta		Número de tallos por planta		Número de yemas por corona		Solidos solubles		Rendimiento total Kg/ha		Calidad “A-B”		Calidad “C”	
	Niveles		m	o.m	Unidad	o.m	Unidad	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
t1	Tracite	4.5 L/ha	1.69	2do	34.81	--	58.47	3ro	19.94	2do	8,425	3ro	6,998	3ro	1,407	--
t2	Tracite	6.0 L/ha	1.74	1ro	34.69	--	47.34	2do	21.31	1ro	8,843	2do	7,481	2do	1,362	--
t3	Tracite	7.5 L/ha	1.77	1ro	35.79	--	49.15	1ro	21.97	1ro	9,241	1ro	7,912	1ro	1,329	--

### Gráfico N°: 01

Producción total de esparrago por calibre.

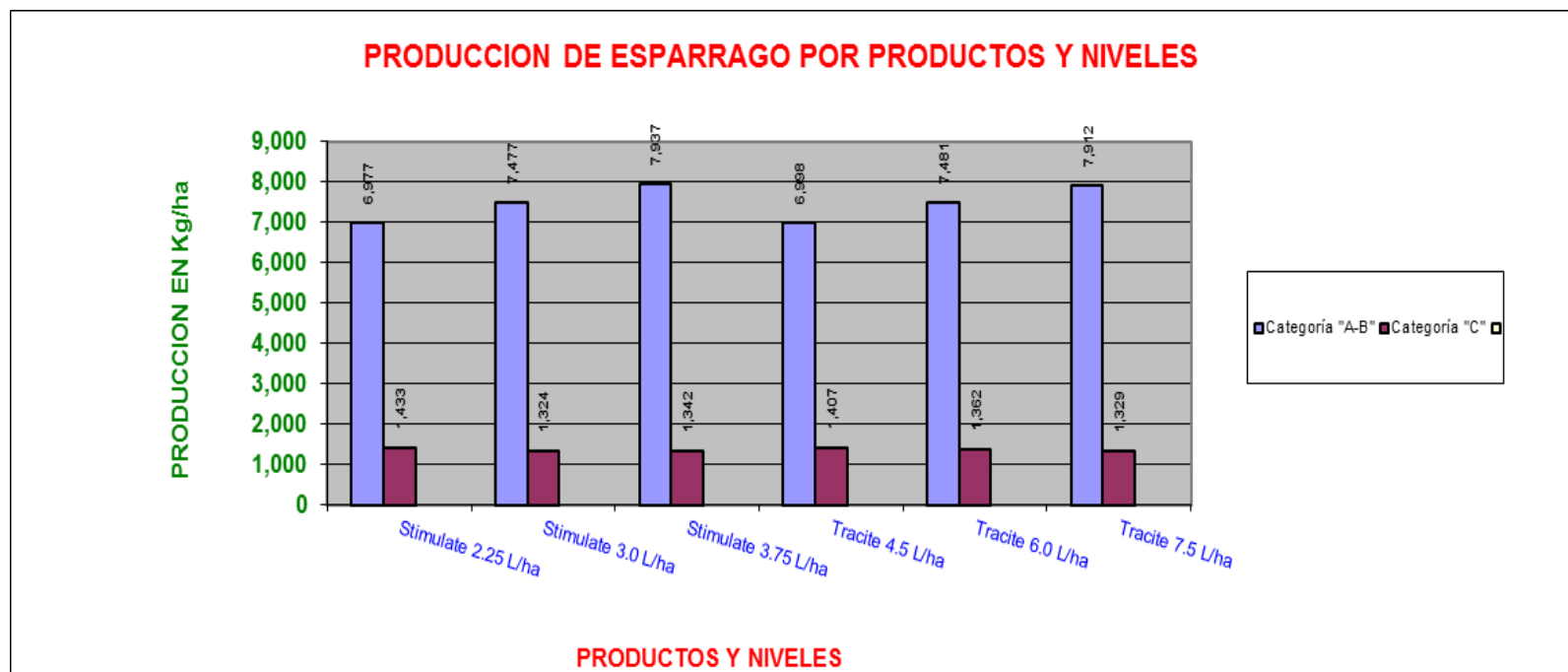


Tratamientos	Clave N° 1	Clave N° 2	Clave N° 3	Clave N° 4	Clave N° 5	Clave N° 6	Clave N° 7	Clave N° 8	Clave N° 9	Clave N° 10
Producción Total	8,141	8,278	8,811	8,441	8,821	9,139	8,632	9,430	9,773	8,011
Categoria "A-B"	6,695	6,819	7,418	7,057	7,535	7,838	7,241	8,088	8,481	6,531
Categoria "C"	1446	1459	1393	1384	1286	1301	1391	1342	1292	1480



## Gráfico Nº: 02

Factores en estudio.



Factores y Niveles	Categoría "A-B"	Categoría "C"
Stimulate 2.25 L/ha	6,977	1,433
Stimulate 3.0 L/ha	7,477	1,324
Stimulate 3.75 L/ha	7,937	1,342
Tracite 4.5 L/ha	6,998	1,407
Tracite 6.0 L/ha	7,481	1,362
Tracite 7.5 L/ha	7,912	1,329

### **Cuadro N° 23**

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de espárrago en la zona baja del valle de Ica, año 2018.

<b>Clave</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Rendimiento kg/há</b>	<b>Venta Bruta S/.</b>	<b>Costo Fijo S/.</b>	<b>Costo variable S/.</b>	<b>Costo Total S/.</b>	<b>Ingreso Neto S/.</b>	<b>Relación B/C</b>
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	9,773	48,376	17,000	3,696	20,696	27,680	1.33
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	9,430	46,678	17,000	3,557	20,557	26,121	1.27
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	9,139	45,238	17,000	3,289	20,289	24,949	1.22
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	8,821	43,663	17,000	3,157	20,157	23,506	1.16
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	8,811	43,614	17,000	2,960	19,960	23,654	1.18
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,632	42,728	17,000	3,306	20,306	22,422	1.10
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,441	41,782	17,000	3,010	20,010	21,772	1.08
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	8,278	40,976	17,000	2,774	19,774	21,202	1.07
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	8,141	40,297	17,000	2,688	19,688	20,609	1.04
10	Testigo (sin aplicación foliar)	8,011	39,654	17,000	19,002	17,000	20,652	1.08

Precio por Tm \$1,500 (TC S/3.30)

## **5.2. DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

El presente experimento denominado respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis L.*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica, conducido en la parcela N° 10 de la CAU “José Carlos Mariategui”, de propiedad del Sr. Edilberto Chávez Villagaray ubicado en el sector La Venta del distrito, provincia y región de Ica, se ha realizado de acuerdo a la programación y planificación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisible.

Así tenemos que el coeficiente de variabilidad de cada una de las características estudiadas nos indican que hubo esmero en la planificación y conducción del experimento ya que fluctúan desde 5.01% para la altura de planta hasta 7.44% para el contenido de sólidos solubles.

### **5.2.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO.-**

De acuerdo al análisis físico–mecánico (cuadro N° 01) demuestra que el terreno experimental presenta una textura franco arenoso ambos niveles (0 a 30 cm y de 30 a 60 cm de profundidad), siendo estos suelos profundos y de buena permeabilidad considerándose apto para el cultivo de espárrago, por ser suelos con buen drenaje y buena aireación para las raíces, permitiendo un desarrollo normal de los turiones, debido a que los suelos arcillosos ocasionan su encurvamiento. (**Gonzales y Fernández 1993**), así mismo para el mejor aprovechamiento comercial de sus turiones, el suelo no debe ser pedregoso para evitar que, durante el crecimiento de la yema apical del turión bajo tierra, se deteriore por roces u obstáculos con las piedras. (**Díaz 1999**).

El análisis químico (cuadro N° 02) demuestra que el terreno experimental en presenta una reacción ligeramente alcalina en ambos niveles, así mismo presenta un bajo contenido de materia orgánica y calcáreo total en ambos niveles y una conductividad eléctrica ligeramente salina para el primer y segundo nivel. Teniendo en cuenta que el espárrago tiene una gran resistencia a la salinidad del suelo y del agua de riego; siendo uno de los cultivos de huerta que presenta más resistencia a la salinidad, pero aunque

tolera una elevada conductividad eléctrica, se entrevé la posibilidad de que pueda ser causante de la disminución de longevidad del espárrago. (**Díaz 1999**).

En cuanto a elementos esenciales para ambos niveles el contenido de nitrógeno es bajo, medio en fósforo y potasio en ambos niveles, en lo que se refiere a los cationes cambiables para el primer y segundo nivel presenta un suelo con un contenido alto en calcio y medio en magnesio en cuanto al contenido de potasio y sodio es bajo para ambos niveles, con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) media para el primer nivel y baja para el segundo nivel, De acuerdo a estas características y lo manifestado por **Torchelli (1,993)**, **Gonzales y Fernández (1,993)** el suelo no fue limitante para el cultivo de espárrago.

### **5.2.1 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO.-**

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duró el experimento (cuadro N° 03) se tiene que el crecimiento del cultivo en campo definitivo, se desarrolló entre los valores de temperatura con una máxima de 33.00° C (enero) y una mínima de 11.17°C (julio), encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo, conociéndose que el cultivo de espárrago requiere la temperatura de la atmósfera para el crecimiento de turiones de 11 y 13°C de media mensual y la temperatura óptima para el desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25°C. Por debajo de 15°C por el día y 10°C por la noche paraliza su desarrollo; por encima de 40°C encuentra dificultades para desarrollarse. (**Díaz 1999**).

Con relación a las horas de sol, estas fluctuaron de 4.13 (febrero) a 7.09 (mayo), las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, ya que como lo reporta **Delgado de la Flor (1,993)**, este proceso fisiológico depende en gran medida de una disponibilidad moderada de intensidad luminosa.

La humedad relativa varió de 58.80% (enero) a 73.96% (julio), rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo, ya que humedades relativas menores reducen el crecimiento e incrementan el consumo de agua con un aumento de la transpiración. La humedad relativa óptima en el crecimiento de turiones está comprendida entre el 60 y 70%, (**Díaz 1999**).

### 5.2.3. **ALTURA DE PLANTA.- (cm)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 8) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.01%, encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de bioestimulante, en las dosis de transportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 9) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1.83 m; 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1.80 m, en segundo lugar los tratamientos 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1.77 m; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1.75 m; 4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1.73m, en tercer lugar los tratamientos 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1.72 m; 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1.69 m, en cuarto lugar los tratamientos 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1.68 m; 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1.67 m, en quinto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 1.65 metros de altura de planta en promedio.

La altura de planta presento una variación general de 18 cm, indicando que hubo heterogeneidad en el terreno y en los tratamientos en estudio, lo que se subsano con el tipo de diseño adoptado para la ejecución y análisis estadístico correspondiente.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 22), de la altura de planta de los factores en estudio se observa que en el factor dosis de bioestimulante sobresalieron los niveles de 4.5 y 6.0 L/ha con 1.78 y 1.73 cm, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalieron los niveles de 6.0 y 7.5 L/ha con 1.74 y 1.77 m, de altura de planta en promedio.

Por lo que podemos afirmar que al combinarse ambos factores en sus diferentes fuentes y niveles se puede obtener plantas con mayor altura, comparada con el testigo que obtuvo 1.65 m, porque la nutrición foliar ha probado ser una forma eficiente de curar las deficiencias nutricionales de las plantas e impulsar su desarrollo en etapas fisiológicas específicas. En este método de fertilización de plantas la solución se rocía de forma directa sobre las hojas de las plantas. La nutrición foliar con fertilizantes foliares

puede aportar los nutrientes requeridos para un desarrollo normal de los cultivos en los casos en que se haya alterado la absorción de nutrientes por parte del sistema radicular. Es bien conocido que ciertas etapas del desarrollo de la planta resultan de la mayor importancia en la determinación del rendimiento final, la nutrición foliar con fertilizantes totalmente solubles en agua aumenta sensiblemente los rendimientos y mejora su calidad. Dado que la absorción de nutrientes a través del follaje es considerablemente más rápida que a través de las raíces, la aplicación foliar es también el método a elegir cuando se necesita una corrección de las deficiencias nutricionales. (**Haifa 2016**).

**Agroterra (2,014)**, menciona que los bioestimulantes son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas pero tienen un impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la absorción de iones, mejoran la expresión del potencial de crecimiento, la precocidad de la floración además de ser reactivadores enzimáticos.

Así mismo **Monardes y Alvarado (1987)**, hacen referencia que este elemento acelera el crecimiento de las raíces, favorece la formación de glúcidos, almidones y sacarosas, aumenta la resistencia a los cambios de temperatura, favorece la floración, fructificación y maduración de los frutos. El fósforo forma parte de moléculas de carácter energético como puede ser el ATP o el NADPH. En este último caso forma un enlace éster fosfórico con grupos hidroxilos y en el otro, en el ATP, forma enlaces tipo anhídrido de ácido ricos en energía.

#### **2.2.4. NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA.- (unidad)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 10) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.38% sin encontrarse diferencia estadística en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 11) no se encontró diferencia estadística en el orden de mérito, reportándose

promedios similares de 36.98 a 33.38 tallos por planta en promedio incluyendo al testigo.

Probablemente se deba al buen manejo agronómico del cultivo donde las coronas presentan un buen número de yemas que van a dar un número uniforme de tallos aéreos. También puede darse a ciertas características genéticas del híbrido UC-157 – F1.

#### **2.2.5. NUMERO DE YEMAS POR CORONA.- (unidades)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 12) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.50% encontrándose diferencia significativa en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de bioestimulante y en las dosis de transportadores de glúcidos.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 13), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 51.16 yemas; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 49.43 yemas; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 49.16 yemas, en segundo lugar los tratamientos 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 47.90 yemas; 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 47.13 yemas, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 46.56 yemas; 4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 45.44 yemas, en cuarto lugar los tratamientos 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 44.70 yemas; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 43.75 yemas, en quinto y último lugar el tratamiento 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 43.43 yemas por corona en promedio.

El número de yemas por corona obtenido en el presente experimento mostró una variación de 7.73 yemas por corona en promedio, observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, porque la penetración y la absorción puede ser realizada a través de diversos elementos que existen en el tejido. Confirmándose lo manifestado por **Navarro (1997)** quien sostiene que el desarrollo entre grupo yemales depende de la absorción del agua y de los nutrientes que se encuentran en el suelo y en las raíces de reserva, desarrollándose un mayor número de yemas cuando se ha acumulado mayores reservas,

debido a que los aminoácidos (que contienen las algas marinas), son ácidos orgánicos que contienen nitrógeno y que conforman la estructura base de las proteínas.

La penetración principal se realiza directamente a través de la cutícula y se realiza en forma pasiva. Los primeros en penetrar son los cationes dado que éstos son atraídos hacia las cargas negativas del tejido, y se mueven pasivamente de acuerdo al gradiente alta concentración afuera y baja adentro. La penetración tiene lugar también a través de los estomas, que tienen su apertura controlada para realizar un intercambio de gases y el proceso de transpiración. Se sabe que estas aperturas difieren entre las distintas especies vegetales, en su distribución, ocurrencia, tamaño y forma. En cultivos latifoliados y en árboles, la mayor parte de las estomas están en la superficie inferior de la hoja, mientras que en las especies de gramíneas tienen el mismo número en ambas superficies (**Ronen 2012**).

**Dumas (2,012)**, menciona que los bioestimulantes son productos innovadores que justifican una mirada distinta al mundo de las plantas, como organismos vivos inteligentes. 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, **LASA (1997)**, mencionan que el potasio es un elemento muy móvil dentro de la planta vía xilema o floema, en comparación con otros elementos no forma parte de compuestos orgánicos pero su presencia es crítica en las células para mantener su turgencia, para estabilizar la relación química con aniones y para regular el pH celular de 7 a 8.

El potasio es necesario para la síntesis de proteínas de tal forma que plantas deficientes en potasio no aprovechan totalmente el nitrógeno y lo acumulan como aminoácidos, amidas o nitratos. Por otra parte, la falta de potasio afecta la fotosíntesis en varios niveles, con lo que se disminuye el contenido de azúcares en los tejidos. Además, hojas deficientes en potasio tienen menor transporte de azúcares por el floema.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 22) del número de yemas por corona, en el presente experimento se puede observar que en el factor



dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 49.05 yemas, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalió el nivel de 7.5 L/ha con 49.15 yemas por corona en promedio.

#### **5.2.6 CONTENIDO DE SOLIDOS SOLUBLES.- (°Brix)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 14) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.44% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de bioestimulante, en las dosis de transportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 15) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 22.95 °Brix; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 22.57 °Brix; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 22.03 °Brix, en segundo lugar los tratamientos 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 21.60 °Brix; 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 20.93 °Brix, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 20.54 °Brix; 4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 19.87 °Brix; 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 19.77 °Brix, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 19.43 °Brix; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 19.14 °Brix en promedio.

En el contenido de solidos solubles, obtenido en el presente estudio se observa una variación general de 3.81 °Brix, notándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Una de las ventajas de la fertilización foliar es la rápida respuesta de la planta a la aplicación de nutrientes. La eficiencia de la absorción de nutrientes se considera que es 8-9 Veces mayor cuando se aplican nutrientes a las hojas, en comparación a los nutrientes aplicados al suelo. **(Guy 2017).**

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 22) del contenido de solidos solubles, en el presente experimento se observa que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 22.02 °Brix, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalieron los niveles de 6.0 y 7.5 L/ha con 21.31 y 21.97 °Brix en promedio.

Confirmándose lo reportado por **Valagro (2017)**, quien menciona que los bioestimulantes agrícolas incluyen diferentes formulaciones de sustancias que se aplican a las plantas o al suelo para regular y mejorar los procesos fisiológicos de los cultivos, haciéndolos más eficientes. Los bioestimulantes actúan sobre la fisiología de las plantas a través de canales distintos a los nutrientes, mejorando el vigor, el rendimiento y la calidad, además de contribuir a la conservación del suelo después del cultivo. Los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la producción agrícola en todo el mundo y pueden contribuir eficazmente a superar el reto que plantea el incremento de la demanda de alimentos por parte de la creciente población mundial.

**Tisdale y Nelson (1998)**, manifiesta que la fotosíntesis decrece con una insuficiencia de potasio, mientras al mismo tiempo la respiración puede incrementarse; esto reduce seriamente la formación de carbohidratos y, por consiguiente, el crecimiento de la planta. El potasio actúa como regulador de la presión osmótica y es un elemento irremplazable en el proceso metabólico de las plantas (fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos). Por esta razón es fundamental en el crecimiento vegetativo, en la fructificación, en la maduración y en la calidad de producción de nuestros cultivos.

#### **5.2.7. RENDIMIENTO TOTAL.- (kg/ha)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 16) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.41% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de bioestimulante, en las dosis de transportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 17), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,773 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 9,430 kg/ha; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,139 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 8,821 kg/ha; 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 8,811 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 8,632 kg/ha;

4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 8,441 kg/ha, en cuarto lugar los tratamientos 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 8,278 kg/ha; 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 8,141 kg/ha, en quinto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 8,011 kg/ha de turiones verdes de esparrago en promedio.

En el rendimiento de turiones de esparrago híbrido UC-157 F1, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 1,762 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

**Romheld y Fouly (2017)**, mencionan que la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en las partes aéreas de las plantas, está diseñada para complementar y/o suplementar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta. Lógicamente, esta práctica no sustituye la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa.

Por otro lado, **About (2017)**, menciona que los bioestimulantes agrícolas ayudan a mejorar los beneficios de los agricultores, asegurando que los fertilizantes aplicados sean realmente utilizados por los cultivos. Los agricultores también son capaces de obtener precios más altos por sus cosechas cuando la calidad del cultivo es mayor. La mejora de la calidad tiene un impacto positivo sobre el almacenamiento y la conservación, dando a los agricultores más tiempo para elegir el mejor momento para vender sus cosechas a precios ventajosos.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 22) del rendimiento total de turiones de esparrago obtenido, en el presente experimento se puede apreciar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 9,279 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalió el nivel de 7.5 L/ha con 9,241 kg/ha de turiones de esparrago híbrido UC-157 F1 en promedio.

Coincidiendo con **Choque y Saravia (2017)** quienes encontraron diferencia estadística en las dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 8,715 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de calcio y boro destaco el nivel de 6.0 L/ha con 8,733 kg/ha de turiones en promedio.

#### **5.2.8. RENDIMIENTO CALIDAD “A-B”.- (kg/ha)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 18) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.40% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de bioestimulante, en las dosis de transportadores de glúcidos y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 19), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 8,481 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 8,088 kg/ha; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 7,838 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 7,535 kg/ha; 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 7,418 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 7,241 kg/ha; 4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 7,057 kg/ha, en cuarto lugar los tratamientos 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 6,819 kg/ha; 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 6,695 kg/ha, en quinto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 6,531 kg/ha de turiones calidad A-B en promedio.

En el rendimiento de turiones de esparrago calidad A-B, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 1,950 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles, considerando que el híbrido UC-157-F1 tiene como característica mantener la cabeza del turión más compacta brindándole una mejor calidad al mismo. (**Garcilazo 1999**). Así mismo la temperatura del valle de Ica en el mes de julio, en que se realizó la cosecha fue de 25.28 a 10.05°C, apropiada para un crecimiento normal del turión sin que se produzca un crecimiento acelerado y de lugar a la floración y ramificación del turión.

El grosor de los turiones se logra a nivel del suelo por lo que el espesor de la capa de tierra sobre la corona influye directamente en su diámetro, así como la textura y estructura del suelo y la acumulación de carbohidratos en las raíces reservantes, recomendándose que en suelos pesados la capa de tierra sea menor sobre la corona; por tal motivo es necesario soltar el suelo (cultivar) antes de iniciar la cosecha para crear mejores condiciones en el desarrollo de los turiones jugando un rol muy importante la incorporación de materia orgánica como abono de fono (**Navarro 1,997**).

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 22) del rendimiento de turiones de esparrago calidad A-B obtenido, en el presente experimento se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 7,937 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos destaco el nivel de 7.5 L/ha con 7,912 kg/ha de turiones de esparrago calidad A-B en promedio.

**Imas (2016)**, menciona que el potasio influye directamente en el movimiento de azúcares desde las hojas y pedúnculos hacia los frutos, influyendo significativamente en el incremento del tamaño y peso de los frutos, así como para la translocación de los carbohidratos a los tallos y ramas.

#### **5.2.9. RENDIMIENTO CALIDAD “C”.- (kg/ha)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 20) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.65% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en las dosis de bioestimulante.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 21), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvo el tratamiento con clave 5(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1,286 kg/ha; 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1,292 kg/ha; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1,301 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1,342 kg/ha; 4(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1,384 kg/ha; 7(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1,391 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 3(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 1,393 kg/ha; 1(Stimulate 3.0

L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 1,446 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 2(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 1,459 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 1,480 kg/ha de turiones de esparrago no exportable calidad "C", en promedio.

Al analizar el efecto simple (cuadro N° 22) del rendimiento de turiones de esparrago no exportable calidad "C", se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalieron los niveles de 4.5 y 6.0 L/ha con 1,324 y 1,342 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 1,329 a 1,407 kg/ha de turiones en promedio.

#### **5.2.10. ANÁLISIS ECONÓMICO. -**

En el cuadro N° 23 correspondiente al análisis económico se observa que el mayor beneficio sobre el costo lo obtuvo el tratamiento 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con una producción de 9,773 kg/ha de turiones verdes de esparrago híbrido UC-157-F1, con un ingreso neto con S/. 27,680 soles y una relación beneficio costo de 1.33 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/. 1.33 soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de esparrago. El menor ingreso neto lo obtuvo el tratamiento 1(Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha) con 8,141 kg/ha y un ingreso neto de S/20,609 soles y una relación beneficio costo de 1.04

## 6. COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

### 6.2. CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL.

Realizado el estudio respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos en el cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1, en la zona baja del valle de Ica, se pudo constatar el efecto de la combinación del bioestimulante y del transportador de glúcido en sus diferentes dosis, superando ampliamente al testigo ( $H_0$ ), obteniéndose una hipótesis positiva ( $H_1$ ), encontrándose dentro de la zona de aceptación a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad

### 6.3. CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS ESPECIFICA.

- El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de turiones de esparrago, comparándolo con el testigo ( $H_0$ ), obteniéndose una hipótesis positiva ( $H_1$ ), encontrándose dentro de la zona de aceptación a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.
- El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, incrementaron la rentabilidad del cultivo de esparrago híbrido UC-157- F1, obteniendo la mayor relación beneficio costo, comparándola con el testigo.

## **7. CONCLUSIONES**

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las características del cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1, en la zona baja del valle de Ica y a la interpretación de dichos resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe un buen grado de certeza con respecto a los resultados obtenidos, toda vez que los coeficientes de variabilidad presentan valores permisibles que dan una buena confianza al presente estudio cuya variación va de 5.01% a 7.44%.
2. En el contenido de sólidos solubles, obtenido en el presente experimento se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 22.02 °Brix, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalieron los niveles de 6.0 y 7.5 L/ha con 21.31 y 21.97 °Brix en promedio.
3. En el rendimiento total de turiones verdes, se puede apreciar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 9,279 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos sobresalió el nivel de 7.5 L/ha con 9,241 kg/ha de turiones de esparrago híbrido UC-157 F1 en promedio.
4. En los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el bioestimulante en combinación con los transportadores de glúcidos en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo el último lugar con 8,011 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,773 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha) con 9,430 kg/ha; 6(Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con 9,139 kg/ha.
5. En el rendimiento de turiones frescos exportables calidad A-B, obtenido en el presente experimento se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalió el nivel de 6.0 L/ha con 7,937 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos destacó el nivel de 7.5 L/ha con 7,912 kg/ha de turiones de esparrago calidad A-B en promedio.



6. En el rendimiento de turiones de espárrago no exportable calidad "C", se puede observar que en el factor dosis de bioestimulante sobresalieron los niveles de 4.5 y 6.0 L/ha con 1,324 y 1,342 kg/ha, mientras que en el factor transportadores de glúcidos no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 1,329 a 1,407 kg/ha de turiones en promedio.
  
7. La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 9(Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha) con una producción de 9,773 kg/ha de turiones verdes de esparrago hibrido UC-157-F1, con un ingreso neto con S/. 27,680 soles y una relación beneficio costo de 1.33 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/. 1.33 soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de esparrago.

## **8. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

- 1.** Ensayar el presente experimento por dos o tres veces sucesivamente en las zona media y sector de Villacuri, a fin de comprobar o ratificar los resultados obtenidos que incluya la variación de los factores ambientales y diferentes clases de suelos.
- 2.** Realizar una rotación de cultivo al finalizar la vida productiva del cultivo con la finalidad de prevenir ciertas plagas y enfermedades, interrumpiendo su ciclo biológico.
- 3.** Probar los productos estudiados en combinación con ácido fúlvico y extracto de algas marinas, a fin de buscar una mayor productividad y rendimiento de este cultivo.
- 4.** Considerar otros productos a base de bioestimulantes y de transportadores de glúcidos, a fin de encontrar una mejor rentabilidad económica y poder ser utilizado con mayores ventajas.
- 5.** De acuerdo al análisis estadístico y económico, se sugiere realizar la aplicación foliar del producto Stimulate en la dosis de 6.0 L/ha en combinación con Tracite en la dosis de 7.5 L/ha.
- 6.** Difundir la importancia de la aplicación foliar de bioestimulante y de transportadores de glúcidos cultivo de esparrago hibrido UC-157-F1, así como en otros cultivos, especialmente en los de agro exportación, para poder determinar su acción en la fisiología de la planta.

## 8. FUENTES DE INFORMACION

1. **ASCENCIO, Cc. M. A. y YUPA, G. G. M. 2016.** “Efecto a la aplicación foliar de tres bioestimulantes triohormonales en diferentes dosis en el cultivo de espárrago (*A. officinalis*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía. Ica- Perú.
2. **CALZADA, B., J. 1974.** “Método estadístico para la investigación” 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú.
3. **CORNEJO, M., C,R 2,002.** “Fisiología de cultivos” Documento elaborado con fines de enseñanzas. Profesor Principal T.C de la Facultad de Agronomía de la UNICA.
4. **CHOQUE, P. L. y SARAVIA, c. G. 2018.** “Efecto de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de calcio y boro en el cultivo de espárrago (*A. officinalis*) híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía. Ica- Perú.
5. **DÍAZ, A., 1999.** “La Calidad en el Comercio Internacional de Alimentos”. Publicación de la Comisión para la Promoción de Exportaciones - PROMPEX y el Convenio de Exportaciones Unión Europea - PROMPEX.
6. **DOMINGUEZ, A. 1984.** “Tratado de la fertilización”. Ediciones Mundi prensa. Madrid España.
7. **DUMAS, B., J. 2012.** “Organismos vivos inteligentes”. Director de Investigación del CNRS (equipo de investigación sobre las interacciones entre plantas y microorganismos) de la Université Paul Sabatier Toulouse III, Francia.
8. **GARCILAZO, C.J. 1,999** “Apuntes del curso de cultivos agrícolas de exportación” Profesor Ax. T.P. UNICA. Facultad de Agronomía.
9. **GONZALES, B., G y FERNANDEZ H.,J,A. 1,993.** “Cultivo del espárrago verde en invernadero”.Ediciones mundi prensa. Madrid España.
10. **GUTIÉRREZ, S., M. V. 2011.** “Aplicaciones foliares”. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica.
11. **GUY SELA. 2008.** CEO de SMART! Software de “Gestión de fertilizantes nutrición de plantas e irrigación.” Bogotá. Colombia.
12. **IMAS, P. (2,016).** “Fertilizantes potásicos”. Senior Agronomist, ICL Fertilizers
13. **LABORATORIOS ASOCIADOS S.A. 1997.** “Las hormonas vegetales y los fitoreguladores” Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N° 1.

14. **MONARDES, H. Y ALVARADO, V. 1987** “*El cultivo de espárrago en Chile*”.  
División – frutas Hortalizas. Fundación Chile.
15. **NAVARRO, E., A. 1,997.** “*Apuntes del curso de Olericultura*” profesor principal  
D.E. UNICA – Facultad de Agronomía Ica – Perú.
16. **OIKOS** “*La base orgánica de los productos OIKOS*” Monografía técnica N° 21.  
Ecological resources, Inc Junio 1996.
17. **RONEN, E., B. 2012.** “*Fertilización Foliar*”. Otra exitosa forma de nutrir a las  
plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
18. **ROMHELD, V. y FOULY, C. 2017.** “*Aplicación foliar de nutrientes*”.  
Informaciones Agronómicas N° 48 Bangkok , Thailand.
19. **TISDALE, S. Y NELSON, W. 1988.** “*Fertilidad de Suelos y Fertilizantes*”. 1era,  
Edición Uteha. México D.F.
20. **SANCHEZ, H. 1998** “*Cultivo del Esparrago*” Fertilización del esparrago –  
IPEH – LIMA – PERU.

#### **REVISION EN INTERNET**

21. [http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm)  
**INFOAGRO. 2016.** Revisión en línea el 18 de mayo del 2016.
22. [http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge\\_center/fertilization\\_methods/foliar\\_nutrition/](http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foliar_nutrition/). Extraído el 12 de mayo del 2016. **HAIFA.2016.**
23. <https://www.elhuertourbano.net/abonos/bioestimulantes-agricolas/>. Revisión  
en línea el 30 de mayo del 2017. **ABOUT, F. C. 2017.**
24. <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>. Revisión  
en línea el 30 de mayo del 2017. **VALAGRO 2017.**
25. <https://www.agroterra.com/foro/foros/agricultura-temas-generales-f2/>..  
Revisión en línea 22 de mayo del 2,014 **AGROTERRA. 2014. INTERNET**

## **10. ANEXOS**

## 10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	<u>INSTRUMENTOS</u>
General	General	General	Independiente	Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué efecto tiene la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, sobre la producción y calidad del turión en el cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1 en la zona baja del valle de Ica?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar la respuesta de la planta de esparrago (<i>A. officinalis</i> L.) híbrido UC-157 F1, a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, comparándola con el testigo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación foliar de bioestimulante y de transportadores de glúcidos, en diferentes dosis en el cultivo de esparrago (<i>A. officinalis</i> L.) híbrido UC-157 F1 en la zona baja del Valle de Ica, incrementarán la producción y calidad del turión por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación foliar de bioestimulante y transportadores de glúcidos (<math>x_1</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Productos comerciales Stimulate y Tracite</li> <li>Tres dosis de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libreta de campo</li> <li>- Etiquetas de identificación</li> <li>- Útiles de escritorio</li> <li>- Balanza</li> <li>- Calculadora</li> <li>- Movilidades</li> <li>- Vermóreles</li> <li>- Contenedores</li> <li>- Mandiles</li> <li>- Mascaras.</li> <li>- Overoles</li> </ul>
Específico	Específico	Específico	Dependiente	Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿De qué manera la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de transportadores de glúcidos, influyen en la producción y otras características biométricas en el cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1?</li> <li>¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la mejor dosis de bioestimulante y de transportadores de glúcidos, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas del cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1.</li> <li>Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción de turiones de esparrago híbrido UC-157-F1.</li> <li>El uso de bioestimulante y transportadores de glúcidos, incrementaran la rentabilidad del cultivo de esparrago.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la producción. (<math>y_1</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la producción del cultivo de esparrago híbrido UC-157-F1, por unidad de superficie.</li> <li>Mejor calidad del turión.</li> </ul>	

## CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

**STOLLER PERÚ.** Menciona que ***Stimulate***, es un bioestimulante foliar biológico de formulación líquido soluble en agua, de color marrón y olor agradable. Está diseñado para aumentar la producción y calidad de los cultivos y se aplica al follaje de las plantas para proveerlos de sistemas hormonales, enzimas, ácido húmico, macro y micro elementos para mejorar su metabolismo, y el estrés causado por sequias, ataque de plagas y enfermedades.

Composición química.

- Auxinas 0.051 g/l.
- Citocininas 0.092 g/l.
- Ácido giberelico 0.051 g/l.

**MONTANA S.A.C.** Informa que el producto **Tracite** es un fertilizante foliar líquido estable que contiene una amplia concentración de hidróxido de potasio (KOH), soluble y estabilizado a un pH neutro, muy fácilmente absorbible y de buena adhesión a la mayoría de los tipos de tejidos vegetales.

El potasio influye directamente en el movimiento de azúcares desde las hojas y pedúnculos hacia los frutos, influyendo significativamente en el incremento del tamaño y peso de los frutos, bulbos y tubérculos así como para la translocación de los carbohidratos a los tallos y ramas.

### **Composición química**

- Potasio (K) 25% p/v (estabilizado con hidróxido de potasio)

## CARACTERÍSTICA DEL HÍBRIDO UC-157-F1

Con la introducción de híbridos en el cultivo espárrago, se logró mejorar el rendimiento y tener tolerancias para ciertas enfermedades. UC-157 es altamente tolerante a *Fusarium* y roya, libre de ***Asparagus latent*** virus 2 y medianamente tolerante a ***Cercospora sp.*** Este híbrido de espárrago es de amplia adaptación a las zonas esparragueras del Perú.

**Turiones:** Son verdes con una menor coloración púrpura, de diámetro intermedio, rectos y punta apretada. Se adapta bien a recolección de espárrago en verde y blanco.

Amplia adaptación a climas cálidos y diferentes tipos de suelo.



## COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

- Región	: Costa	- Tecnología	: Media
- Cultivo	: Espárrago	- Provincia	: Ica
- Variedad	: Híbrido UC - 157 - F1	- Riego	: Gravedad
- Distanciamiento	: 1.5 m x 0.3 m	- T.C.	: S/. 3.30

### I. Costos de cultivo

Labores	Jornales		Hora maquina		Total S/.	Total U.S. \$
	Nº	Costo	Nº	Costo		
<b>a) <u>Labores culturales</u></b>						
- 1er cultivo			1.5	90	135.00	40.90
- 1er deshierbo	6	35			210.00	63.63
- 1era fertilización	12	35			420.00	127.27
- 2do cultivo			1.5	90	135.00	40.90
- 3er cultivo			1.5	90	135.00	40.90
- 2do deshierbo	8	35			280.00	84.84
- 2da fertilización	8	35			280.00	84.84
- Aporque			1.5	90	135.00	40.90
- Riegos (12)	12	35			420.00	127.27
- Control fitosanitario	12	35			420.00	127.27
- 3er cultivo			1.5	90	135.00	40.90
- 3era fertilización	8	35			280.00	84.84
- 3er deshierbo	10	35			350.00	106.06
- Transporte de Insumos			3	90	270.00	81.81
<b>b) <u>Labores de cosecha</u></b>						
- Corte de follaje	6	35			210.00	63.63
- Pajeo de la broza	4	35			140.00	42.42
- Gradeo (rotovetoo)			2	90	180.00	54.54
- Cultivo y rayado (5to)			2	90	180.00	54.54
<b>Sub total</b>	<b>86</b>		<b>13</b>		<b>4,315.00</b>	<b>1,307.57</b>

**Nota:** No se considera los gastos de cosecha por ser un costo variable en el estudio.

## II. Costos especiales

Concepto	cantidad	Unidad	Precio Unitario S/.	Costo S/.	Costo US\$
- Fertilizantes (250-200-250)					
• Urea	373	kg	1.40	522.00	158.24
• Fosfato diamonico	434	Kg	1.70	737.00	223.57
• Sulfato de potasio	500	kg	1.75	875.00	265.15
- Guano de inverna	20	Tm	140	2,800	848.48
- Agua	12,000	m <sup>3</sup>	0.19	2,280	690.90
- Pesticidas				1,650	500.00
- Herbicidas				330.00	100.00
- Análisis de suelo (1/10)			120.00	12.00	3.63
- Asistencia técnica				660.00	200.00
- Javas para la cosecha	20	unidades	40	800.00	242.42
<b>Sub total</b>				<b>10,666.00</b>	<b>3,232.12</b>

**Nota:** No se considera los gastos de los productos a base de bioestimulante y transportadores de glúcidos por ser un costo variable en el estudio.

## III. Gastos Generales

- Leyes sociales	S/. 850.00	\$ 257.57
- Gastos administrativos	700.00	212.12
- Imprevistos	469.00	142.13
<b>Sub total</b>	<b>S/. 2,019.00</b>	<b>\$ 611.82</b>

## RESUMEN

I. Costos de cultivo	S/. 4,315.00	\$ 1,307.57
II. Costos especiales	10,666.00	3,232.12
III. Gastos generales	2019.00	611.82
	<b>S/.17,000.00</b>	<b>\$ 5,151.51</b>

## DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

### a. Costo variables

#### Productos utilizados

- Stimulate            S/ 165.00 litro
- Tracite                S/ 35.00 litro

#### Otros

Jornal de cosecha S/. 35.00 (140 Kg de tarea)

Precio de kg de turiones en chacra \$ 1.50

T.C S/ 3.30

### b. Cálculo

Clave	Tratamientos	Dosis de bioestimulante S/.	Dosis de transportadores de glúcidos S/.	Gastos de cosecha S/.	Total S/.
1	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	495	158	2,035	2,688
2	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	495	210	2,069	2,774
3	Stimulate 3.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	495	263	2,202	2,960
4	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	742	158	2,110	3,010
5	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	742	210	2,205	3,157
6	Stimulate 4.5 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	742	263	2,284	3,289
7	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 4.5 L/ha	990	158	2,158	3,306
8	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 6.0 L/ha	990	210	2,357	3,557
9	Stimulate 6.0 L/ha + Tracite 7.5 L/ha	990	263	2,443	3,696
10	Testigo (sin aplicación foliar)	-.-	-.-	2,002	2,002