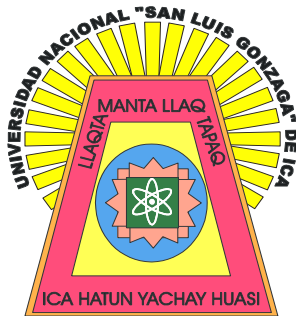


**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SAN LUIS GONZAGA” DE ICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“Respuesta a la aplicación foliar de tres bioestimulantes trihormonales y tres dosis de aplicación en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.), en la provincia de Chincha.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

Alvarado Herrera Erica.

Huarcaya Rojas Liliana Joselyn

**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>	9
1.1 Antecedentes del problema de investigación.	9
1.2 Bases teóricas de la Investigación.	11
1.3 Marco conceptual.	14
<b>2 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.</b>	22
2.1 Situación problemática	22
2.2 Formulación del problema.	22
2.3 Delimitación del problema.	22
2.4 Justificación e importancia de la investigación.	23
2.5 Objetivos de la investigación.	24
2.6 Hipótesis de investigación.	24
2.7 Variables de la investigación.	25
<b>3 : ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)</b>	27
3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	27
3.2 Población y muestra.	31
<b>4 : TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION</b>	32
4.1 Técnicas de recolección de datos.	32
4.2 Instrumentos de recolección de datos	35
4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de resultados.	40
4.4 Análisis estadístico	41
4.5 Análisis económico.	42
<b>5 : PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.</b>	43
5.1 Presentación e interpretación de los resultados.	43

5.2	Discusión de resultados.	59
<b>6</b>	<b>: COMPROBACION DE HIPOTESIS</b>	<b>72</b>
6.1	Contrastación de la hipótesis general	72
6.2	Contrastación de la hipótesis específica.	72
<b>7</b>	<b>: CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>: RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>9</b>	<b>: FUENTES DE INFORMACION</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>: ANEXOS</b>	<b>78</b>
10.1	Matriz de consistencia	81
10.2	Instrumentos de recolección de información.	82

## RESUMEN

El presente experimento denominado respuesta a la aplicación foliar de tres bioestimulantes trihormonales y tres dosis de aplicación en el cultivo de ají escabeche (***Capsicum baccatum* L.**), en la provincia de Chincha, conducido en la Parcela la Canoa de propiedad del señor Adolfo Díaz Jaulla, ubicado en el sector de Santa Ángela del distrito de Chincha Baja de la provincia de Chincha y región de Ica, en un suelo de franco arenoso, un pH ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica ligeramente salino, persiguiendo el siguiente objetivo: Determinar el mejor producto y la mejor dosis de aplicación de bioestimulantes trihormonales aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de ají escabeche (***C. baccatum***) en la provincia de Chincha 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 productos a base de bioestimulantes trihormonales y 3 dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales

En el peso de diez frutos secos obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo los productos Agrocimax-V y Stimulate con 67.73 y 66.96 g, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 3.75 L/ha con 68.43 gramos de diez frutos secos en promedio.

En el rendimiento total de ají escabeche fresco obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes sobresaliendo el producto Agrocimax-V con 34,511 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha con 35,607 kg/ha de frutos frescos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de bioestimulantes en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 30,832 kg/ha, destacando las combinaciones 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 36,342 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 35,659 kg/ha; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 34,822 kg/ha.

En el rendimiento de ají escabeche de primera, segunda y tercera categoría, se encontró diferencia estadística significativa y altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor fuentes de bioestimulante los productos Agrocimax-V y Stimulate y en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha, superando ampliamente al testigo.

La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con una producción de 36,342 kg/ha de ají escabeche fresco obteniendo, el mayor ingreso neto con S/. 19,002 nuevos soles y una relación beneficio costo de 0.83, esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/. 0.83 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de ají escabeche.

**Palabras claves:** cultivo de ají escabeche, bioestimulantes trihormonales, y dosis de aplicación.

## **ABSTRACT**

The present experiment called response to the foliar application of three trihormonal biostimulants and three application doses in the cultivation of pickled chili (*Capsicum baccatum* L.), in the province of Chincha, conducted in the Parcela la Canoa owned by Mr. Adolfo Díaz Jaulla , located in the Santa Ángela sector of the Chincha Baja district of the province of Chincha and Ica region, in a sandy loam soil, a slightly alkaline pH and slightly saline electrical conductivity, pursuing the following objective: Determine the best product and the best application dose of trihormonal biostimulants applied to the foliar area, with respect to the production and other biometric characteristics in the cultivation of pickled chili (*C. baccatum*) in the province of Chincha and to carry out an economic analysis of the treatments under study. Allow to determine your profitability.

The experiment was arranged in a completely randomized Block Design arranged in factorial with 3 products based on trihormonal biostimulants and 3 application doses, plus a control (without application), with 5 repetitions, making a total of 50 experimental units

In the weight of ten nuts obtained in the present experiment, the positive effect of the biostimulant sources factor can be seen, highlighting Agrocimax-V and Stimulate products with 67.73 and 66.96 g, while in the application dose factor, the 3.75 level stood out. L / ha with 68.43 grams of ten nuts on average.

In the total yield of fresh pickled chilli obtained in the present experiment, a statistical difference was observed in the biostimulant sources, highlighting the product Agrocimax-V with 34.511 kg / ha, while in the application dose factor the level of 3.75 L / ha with 35,607 kg / ha of fresh fruits on average.

Regarding the main effects, statistical differences were observed in the combinations of the factors under study, where the sources of biostimulants in their different doses greatly exceeded the control, which obtained a production of 30,832 kg / ha, highlighting the combinations 6 (Agrocimax-V 3.75 L / ha) with 36,342 kg / ha; 9 (Stimulate 3.75 L / ha) with 35,659 kg / ha; 3 (Maxigrow Excel 3.75 L / ha) with 34,822 kg / ha.

In the yield of first, second and third category pickled chili, significant and highly significant statistical difference was found in the treatments and factors under study in their different sources and levels, highlighting the Agrocimax-V and

Stimulate products in the biostimulant source factor. and in the application dose factor the level of 3.75 L / ha, far exceeding the control.

The highest profitability from the economic point of view was obtained by treatment 6 (Agrocimax-V 3.75 L / ha) with a production of 36,342 kg / ha of fresh pickled chili, obtaining the highest net income of S /. 19,002 nuevos soles and a benefit-cost ratio of 0.83, this means that the farmer with the application of said treatment obtained a profitability of S /. 0.83 nuevos soles for each new sun invested in the production process of pickled chili.

**Key words:** pickled chili cultivation, trihormonal biostimulants, and application doses.

## **INTRODUCCIÓN**

Una forma de crear divisas para el Perú y a la vez mejorar la situación económica y laboral del poblador peruano es incrementar la exportación de productos no tradicionales. Dentro de ellos, los productos que provienen de la agricultura, ya que este sector que estuvo por mucho tiempo abandonado viene tomando importancia desde hace algunos años con la exportación de mangos, espárragos, fréjol de palo, páprika, entre otros.

El valle de Chíncha, presenta condiciones de suelo y clima favorables, para la explotación intensiva de una gran variedad de cultivos de exportación, sean anuales o perennes como el ají escabeche, espárrago, vid, algodón diversas hortalizas y frutales convirtiéndose en una zona con grandes ventajas comparativas para el incremento de la producción y la productividad, vía el uso de tecnología de punta en la agricultura.

El cultivo de ají escabeche en el valle de Chíncha, así como en la zona de Villacuri, ha sido conducido en forma experimental, pero en la actualidad se ha convertido en uno de los cultivos de grandes expectativas y alternativas para la agricultura iqueña y nacional, de ahí su incremento en las áreas cultivadas sobre todo en Villacuri por ser un cultivo de interés económico y tener un mercado de consumo asegurado en todo el país.

En la medida que el agricultor introduzca y adopte nuevas técnicas de manejo o mejore sus prácticas tradicionales de cultivo, se favorecerá la situación del cultivo de ají escabeche en nuestro medio.

Actualmente una de las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos utilizando bioestimulantes trihormonales para tratar de elevar los rendimientos, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

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. (***Agroterra 2,014***).

## **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.**

**GARCIA y MEDINA (2,007)**, en su trabajo de tesis realizado en el valle de Ica, concluyeron en lo siguiente:

En la altura de planta no se observó diferencia estadística en las fuentes de variabilidad y en el orden de mérito, reportándose promedios similares de 83.98 a 90.10 cm, de altura, incluyendo al testigo.

Con respecto a la evaluación del número de frutos por planta no se encontró diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes comportándose los tres productos en forma similar con promedios de 26.70 a 27.01 frutos por planta, mientras que en el factor dosis de aplicación, sobresalieron los niveles 1.5 y 2.0 l/ha con 27.76 y 27.14 frutos por planta, considerándose las posibles dosis de aplicación de los tres productos utilizados.

En la longitud de frutos se puede apreciar el efecto positivo del factor dosis de aplicación destacando el nivel 1.5 l/ha con una longitud de fruto de 14.22 cm en promedio, mientras que en el factor fuentes de bioestimulantes no se encontró diferencia estadística comportándose los tres productos en forma similar con longitudes de 13.38 a 13.90 cm. Los tratamientos que obtuvieron los primeros lugares fueron 8( Big-Hor 1.5 l/ha) con 14.66 cm; 5(Ergofix-M 1.5 l//ha) con 14.04; 2(Maxigrow Excel 1.5 l/ha) con 13.96 cm; 6(Ergofix-M 2.0 l/ha) con 13.88 cm; 9( Big-Hor 2.0 l/ha) con 13.86 cm de longitud de frutos.

En el diámetro de fruto no se encontró diferencia estadística en las fuentes de variabilidad y en el orden de mérito reportándose promedios similares de 3.55 a 3.27 cm, de diámetro, incluyendo al testigo.

En el peso de diez frutos secos se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de bioestimulantes en sus diferentes niveles, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo un

peso de 67.84 g, destacando las combinaciones 5(Ergofix-M 1.5 l/ha) con 71.30 g; 8( Big-Hor 1.5 l/ha) con 70.89 g; 2(Maxigrow Excel 1.5 l/ha) con 69.94 g; 9( Big-Hor 2.0 l/ha) con 69.84 g; 6(Ergofix-M 2.0 l/ha) con 69.74 g; 3( Maxigrow Excel 2.0 l/ha) con 69.54 g, en promedio, por lo que podemos afirmar que al combinarse ambos factores en sus diferentes fuentes y niveles se puede incrementar el peso de los frutos.

En el rendimiento total de ají páprika se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de bioestimulantes en sus diferentes niveles, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 7,146 Kg/ha, destacando las combinaciones 8( Big-Hor 1.5 l/ha) con 8,172 Kg/ha; 5(Ergofix-M 1.5 l/ha) con 8,058 Kg/ha; 3( Maxigrow Excel 2.0 l/ha) con 7,892 Kg/ha; 6(Ergofix-M 2.0 l/ha) con 7,852 Kg/ha. Así mismo se aprecia un efecto positivo en el factor dosis de aplicación destacando las dosis de 1.5 y 2.0 l/ha con un peso de 7,974 y 7,850 Kg/ha en promedio, mientras que en el factor fuentes de bioestimulantes no se encontró diferencia estadística comportándose los tres productos en forma similar con promedios de 7,676 a 7,866 Kg/ha.

**QUISPE y VILLANUEVA (2,008)**, en su trabajo de tesis titulado “Efecto complementario de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y de ácido húmico en el cultivo de páprika (*Capsicum annuum L.*) cultivar Papi-Queen en la zona media del valle de Ica”, concluyeron en lo siguiente:

En la longitud de frutos se puede apreciar el efecto positivo del factor dosis de ácido húmico destacando los niveles 10 y 12 l/ha con 13.65 y 14.37 cm. mientras que en el factor dosis de bioestimulantes destacaron los niveles 1.5 y 2.0 l/ha con 14.20 y 13.64 cm, de longitud. Con respecto a los efectos principales se observo diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio, donde los tratamientos a base de bioestimulantes y de ácido húmico en sus diferentes niveles superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una longitud de fruto de 12.78 cm

En el diámetro de fruto no se encontró diferencia estadística en las fuentes de variabilidad y en el orden de mérito reportándose promedios similares de 3.50 a 3.27 cm, de diámetro, incluyendo al testigo.

En el peso de diez frutos secos se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio, donde el bioestimulante mezclado con el ácido húmico en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo un peso de 67.44 g, destacando las combinaciones 6(Maxigrow Excel 1.5 l/ha + Humiplus-15% 12 l/ha) con 71.54 g; 9(Maxigrow Excel 2.0 l/ha + Humiplus-15% 12 l/ha), con 70.24 g; 5(Maxigrow Excel 1.5 l/ha + Humiplus-15% 10 l/ha) con 70.14 g; 3(Maxigrow Excel 1.0 l/ha + Humiplus-15% 12 l/ha) con 69.54 g.

En el rendimiento total de ají páprika se aprecia un efecto positivo en el factor dosis de ácido húmico destacando los niveles de 10 y 12 l/ha con una producción de 7,749 y 7,910 Kg/ha de aj páprika, mientras que en el factor dosis de bioestimulante se puede observar que los niveles de 1.5 y 2.0 l/ha tuvieron un rendimiento de 7,885 y 7,760 Kg/ha. Con respecto a los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el bioestimulante mezclado con el ácido húmico en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 7,146 Kg/ha, destacando las combinaciones 6(Maxigrow Excel 1.5 l/ha + Humiplus-15% 12 l/ha) con 8,052 Kg/ha; 5(Maxigrow Excel 1.5 l/ha + Humiplus-15% 10 l/ha) con 7,958 Kg/ha; 9(Maxigrow Excel 2.0 l/ha + Humiplus-15% 12 l/ha), con 7,928 Kg/ha; 8(Maxigrow Excel 2.0 l/ha + Humiplus-15% 10 l/ha) con 7,816 Kg/ha.

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

### **1.2.1 Sobre el cultivo de ají escabeche.**

**GIACONI y ESCAFF (1,997)**, manifiesta que el ají exige más calor que otras de su especie para cumplir su ciclo vegetativo y se adapta bien a temperaturas elevadas y humedad atmosférica media, es susceptible a las heladas, la temperatura para tener una buena germinación va entre 20 a 30C, similar para el cuajado de los frutos. Este cultivo es muy exigente y agotador del suelo que otras hortalizas, prefiere suelos profundos, fértiles y sanos, no tolera acidez ni salinidad, requiere de la aplicación de materia orgánica a la instalación del cultivo. Los fertilizantes inorgánicos deben aplicarse equilibradamente ya que el cultivo es sensible al balance

nutricional de N, P, K, y elementos menores, para lo cual requiere de una dosis de fertilización de 150 a 120 Kg de nitrógeno, de 90 a 120 Kg de  $P_2O_5$  y de 70 100 Kg de  $K_2O$  por hectárea.

**DELGADO DE LA FLOR (1,997)**, menciona que el cultivo de ají requiere una temperatura optima de 18 a 20°C, y una humedad relativa baja, no tolera heladas, requiere de suelos sueltos y bien drenados, no tolera salinidad con un pH de 5.5 a 6.5, la aplicación de materia orgánica a la preparación del suelo es muy importante, requiere de riegos ligeros y distanciados, así como una adecuada sanidad vegetal.

**G & C TRADING (1,998)**, manifiestan que el cultivo de chiles (pimientos) se adapta a diferentes tipos de suelos, pero prefieren suelos profundos de 30 a 60 cm de profundidad de ser posible franco arenoso, franco limosos, o francos arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados.

El chile se adapta y desarrolla en suelos con pH desde 6.5 a 7.0, aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5 hay necesidad de hacer enmiendas, por debajo o encima de los valores indicados no es recomendable su siembra, porque afecta la disponibilidad de los nutrientes.

es muy importante conocer y considerar el pH del suelo, porque indica los rangos para el buen uso y asimilación de los fertilizantes y especialmente cuando sean de origen nitrogenado.

El chile es exigente en nitrógeno en las primeras fases del cultivo, hasta la aparición de las primeras frutas donde se debe reducir su dosificación, ya que un exceso causaría un retraso en la maduración del fruto. La máxima exigencia del fósforo coincide con la aparición de las primeras flores y la maduración de las semillas, la absorción del potasio es determinante en la coloración y calidad de los frutos.

**LOPEZ (1998)**, menciona que la época de siembra debe hacerse tal que la fase de floración y fructificación debe coincidir en los meses de temperaturas de 18°C a 25°C , temperaturas superiores a 28°C , se tiene problemas de cuajado y desarrollo de fruto. La costa del Perú posee

condiciones climáticas para la producción de ají escabeche y otros, por ello la Costa Central como el Valle de Chancay-Huaral, Supe, Barranca, el ají escabeche se siembra desde julio a diciembre. Es importante que la cosecha en fresco de ají escabeche no coincida en los meses de mayor temperatura como son los meses de enero a marzo en ese caso se puede producir ají escabeche en seco.

**INIA (1998)**, informan que el ají escabeche es característico del Perú, muy sabroso y aromático, su coloración fluctúa entre el amarillo y el anaranjado, posee un aroma muy característico y su picor a diferencia de otros ajíes, no es tan intenso, sino que se mezclan entre lo picante y lo dulce. La utilización del ají amarillo es en la cocina peruana es indispensable, ya sea como aderezo, como salsa, en pasta o como acompañante de otros ajíes. Algunos platos típicos de la gastronomía peruana que se suelen preparar con el ají amarillo son: la papa a la huancaína, tiradito de pescado, causa de papa amarilla, ceviche de pato, ají de gallina, salsa de ocopa, cauchi de queso, escabeche de pollo o de pescado, etc.

**MOROTO (1999)**, manifiesta que en el Perú se siembran en mayor área el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum*), es un fruto alargado, anaranjado y picante, mayormente se consume en fresco, molido o en rodajas y como condimento en salsas combinado con la cebolla; las zonas de producción están distribuidas a lo largo de la Costa Peruana desde Tacna hasta Tumbes, sembrándose cultivares criollos que se han adaptado a cada zona agroecológica y presentando determinada característica de fruto. En Costa Central (Valle de Chancay-Huaral, Supe, Barranca), se siembra perfectamente a partir del mes de julio agosto, los requerimientos de temperaturas óptimas menores de 25°C para que el producto cosechado sea turgente y bien anaranjado, caso contrario se producen frutos deformados y de mala calidad. En estas especies de ají, el agricultor no tiene la tecnología adecuada de manejo del cultivo sobre todo determinar el momento óptimo de cosecha, así como las características adecuadas a tener en cuenta del fruto a cosechar.

**RAMIREZ (2,000)**, desde el punto de vista edáfico el cultivo del ají requiere suelos sueltos, ligeros y permeables, suelos de reacción ligeramente ácida (pH de 5.5 a 6.8), prefieren suelos con bajo niveles de salinidad, se indica que el máximo valor de salinidad del suelo bajo el cual no existe disminución en el rendimiento es de 1.5 dS/m, conforme estos valores se incrementan en una unidad, existe una disminución en el rendimiento del orden del 14%.

**INFOAGRO (2,001)**, informa que los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco arenosos, profundos, ricos, con un contenido de materia orgánica de 3 a 4 % y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6.5 a 7.0 aunque puede resistir ciertas condiciones de acides (hasta un pH de 5.5), en suelos arenosos pueden cultivarse con pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego, el pH óptimo es de 5.5 a 7.0

### **1.3 MARCO CONCEPTUAL.**

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

**MELGAR (2005)**, menciona que la aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta. Tampoco la movilidad de los distintos nutrientes no es la misma a través del floema. Entre las ventajas más frecuentemente mencionadas se destaca que la fertilización foliar de micronutrientes ha demostrado ser positiva cuando las condiciones de absorción desde el suelo son adversas; por Ej. sequía, encharcamientos o temperaturas extremas del suelo. Por la menor capacidad de absorción de las hojas en relación a las raíces, las dosis son mucho menores que las utilizadas en aplicaciones vía suelo. Es mucho más fácil obtener una distribución

uniforme, a diferencia de la aplicación de granulados o en mezclas físicas. La respuesta al nutriente aplicado es casi inmediata y consecuentemente las deficiencias puede corregirse durante el ciclo de crecimiento. Así, las sospechas de deficiencias son diagnosticadas mas fácilmente. En particular, la aplicación foliar es más eficiente en las etapas más tardías de crecimiento, cuando hay una asimilación preferencial para la producción de semillas o frutas y la aplicación por vía radicular es limitada en tiempo y forma.

**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 demasiada 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.

**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.**

**LUCAR (1,995)**, manifiesta que los bioestimulantes son compuestos aminoácidos y orgánicos obtenidos por hidrólisis enzimática. Tiene la propiedad de intensificar el equilibrio bioquímico aumentando los procesos metabólicos y activando la síntesis natural de las hormonas, siendo por lo tanto útiles para el desarrollo y crecimiento de las plantas.

**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 así 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.

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

### **2.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.**

La Región Ica, especialmente el valle de Chincha baja, se caracteriza por presentar diversas condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de variedades y cultivares de ají amarillo (*C. baccatum*), 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.**

- ¿Cuál es el efecto de los tres productos a base bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis, en la nutrición mineral del cultivo de ají escabeche (*C. baccatum*) en la provincia de Chincha?

#### **2.2.2 Problemas específicos.**

- ¿De qué manera los bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis pueden mejorar la producción y otras características biométricas en el cultivo de ají escabeche (*C. baccatum*) en la provincia de Chincha?
- ¿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 la Canoa de propiedad del señor Adolfo Díaz Jaulla, ubicado en el sector de Santa Ángela del distrito de Chincha Baja de la provincia de Chincha y región de Ica.

#### **2.3.2 Delimitación temporal.**

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de agosto del año 2016 y culminó en el mes de enero del 2017, 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 Chincha baja y de la provincia de Chincha de la región de Ica.

### **2.3.4 Delimitación conceptual.**

En el presente trabajo de investigación se estudiaron 3 productos a base de bioestimulante trihormonales en tres dosis de aplicación, utilizando para ello los siguientes productos comerciales Big-Hor, Agrocimax-V, Satisfy.

## **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 ají amarillo, se ha visto por conveniente realizar el presente estudio para determinar la respuesta a la aplicación foliar de res bioestimulante trihormonales en tres dosis de aplicación, 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 trihormonales 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.

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

### **2.5.1 Objetivo general.**

- Evaluar la respuesta del del cultivo de ají escabeche (***C. baccatum***) a la aplicación foliar de bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis comparándola con el testigo.

### **2.5.2 Objetivos específicos.**

- Determinar el mejor producto y la mejor dosis de aplicación de bioestimulantes trihormonales aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de ají escabeche (***C. baccatum***) en la provincia de Chincha
- 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 productos a base de bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis, en el cultivo de ají escabeche (***C. baccatum***), posiblemente incrementen la producción y calidad 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 trihormonales posiblemente mejoren los eventos fisiológicos incrementando la producción de ají amarillo.
- El uso de bioestimulante trihormonales, posiblemente incrementen la rentabilidad del cultivo de cebolla ají amarillo.

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

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

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

- La aplicación de bioestimulante trihormonales. ( $x_1$ )

#### **Indicadores:**

- Big-Hor, Agrocimax-V, Satisfy
- Tres dosis de aplicación.

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

- Incremento de la producción. ( $y_1$ )

#### **Indicadores:**

- Incremento de la producción y calidad del ají escabeche, por unidad de superficie.

### **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 2014***).

### **3.1.2 Variable dependiente.**

- a) **Producción de ají escabeche.** – El ají escabeche es un fruto alargado, anaranjado y picante, mayormente se consume en fresco, molido o en rodajas y como condimento en salsas combinado con la cebolla; las zonas de producción están distribuidas a lo largo de la Costa Peruana desde Tacna hasta Tumbes, sembrándose cultivares criollos que se han adaptado a cada zona agroecológica y presentando determinada característica de fruto. En Costa Central (Valle de Chancay-Huaral, Supe, Barranca), se siembra perfectamente a partir del mes de julio agosto, los requerimientos de temperaturas óptimas menores de 25°C para que el producto cosechado sea turgente y bien anaranjado, caso contrario se producen frutos deformados y de mala calidad.
- b) **Mejor rentabilidad del cultivo.** - El aumento de la producción y calidad de la vaina del cultivo de ají amarillo incrementara la rentabilidad de cultivo.

### **3.1.3 Variables intervinientes.**

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

- a) **Clima.**- El cambio brusco de la temperatura puede ocasionar problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- b) **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.
- c) **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.

### **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 productos a base de bioestimulantes trihormonales y 3 dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación de bioestimulante), 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 productos a base de bioestimulante trihormonales y 3 dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación de bioestimulante), como referencia para el análisis económico.

## **Factores en estudio**

<b><u>Bioestimulantes "B"</u></b>		<b><u>Dosis de aplicación "D"</u></b>	
Maxigrow Excel	(b1)	2.25 L/ha	(d1)
Agrocimax-V	(b2)	3.0 L/ha	(d2)
Stimulate	(b3)	3.75 L/ha	(d3)

## **Combinaciones de los factores en estudio.**

### **Cuadro N°: 01**

Combinaciones de los factores en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Bioestimulante	Dosis de aplicación
1	b1d1	Maxigrow Excel	+ 2.25 L/ha
2	b1d2	Maxigrow Excel	+ 3.0 L/ha
3	b1d3	Maxigrow Excel	+ 3.75 L/ha
4	b2d1	Agrocimax-V	+ 2.25 L/ha
5	b2d2	Agrocimax-V	+ 3.0 L/ha
6	b2d3	Agrocimax-V	+ 3.75 L/ha
7	b3d1	Stimulate	+ 2.25 L/ha
8	b3d2	Stimulate	+ 3.0 L/ha
9	b3d3	Stimulate	+ 3.75 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

- Dosis para tres aplicaciones.

### **3.1.5 Características del campo experimental**

#### **a) Parcelas**

- Número de parcela ..... 50.0 unidades
- Ancho ..... 4.2 m
- Largo ..... 6.0 m
- Área de una parcela ..... 25.2 m<sup>2</sup>

#### **b) Camas**

- Largo del camas ..... 6.0 m
- Distanciamiento entre camas ..... 1.40 m

- Distanciamiento entre golpe ..... 0.40m. a “surco mellizo”
- Número de plantas por golpe..... 1.0 plantas
- Número de camas por parcela ..... 3.0 camas

**c) Repeticiones**

- Número de repeticiones ..... 5.0
- Número de parcelas por repeticiones ... 10.0
- Largo del bloque (sentido del surco). 6.0 m
- Ancho del bloque (transversal al surco) 42.0 m
- Área neta de cada bloque ..... 252.0 m<sup>2</sup>

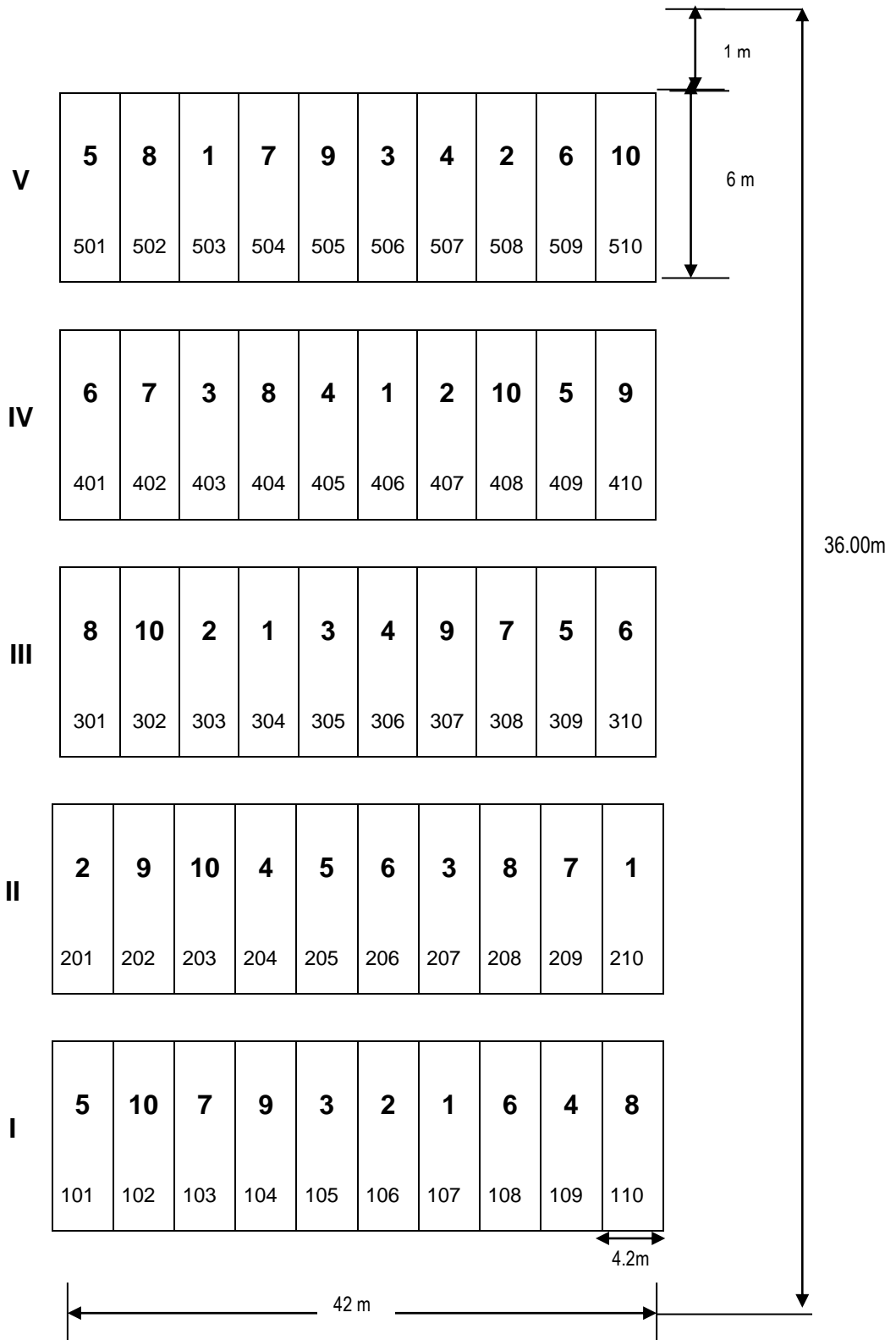
**d) Calles**

- Número de calles ..... 6.0
- Ancho de calles ..... 42.0 m
- Largo de calles ..... 1.0 m
- Área total de calles ..... 252.0 m<sup>2</sup>

**e) Dimensión del terreno experimental**

- Largo ..... 36.0 m
- Ancho ..... 42.0 m
- Área total ..... 1,512.0 m<sup>2</sup>
- Área neta ..... 1,260.0 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 4,500 plantas de ají amarillo, distribuida en 50 unidades experimentales con 90 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 1,500 plantas (30 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que equivalen a 30 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 la Canoa de propiedad del señor Adolfo Díaz Jaulla, ubicado en el sector de Santa Ángela del distrito de Chincha Baja de la provincia de Chincha y región de Ica.

###### 4.1.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se sabe que este fue destinado en la campaña anterior al cultivo de tomate cultivar Ktya utilizando la fórmula de fertilización 220-100-200 de NPK.

###### 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 Nº 02

Análisis físico-mecánico del suelo - 2016

Componentes	Nivel (0.0 – 0.30 cm)	Método usado
• Arena (%)	57.37%	Hidrómetro
• Limo (%)	26.63%	Hidrómetro
• Arcilla (%)	16.00%	Hidrómetro
Clase textural	Franco Arenoso	Triángulo textural

### **CUADRO Nº 03**

Análisis químico del suelo – 2016

<b>Determinaciones</b>	<b>Nivel 0.0-0.3m</b>	<b>Método usado</b>	<b>Interpretación</b>
Nitrógeno total (%)	0.03	Micro Kjeldhal	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	17.6	Olsen modificado	Alto
Potasio disponible (Kg/ha)	880	Peach	Alto
Materia orgánica (%)	0.61	Walkley y Black	Bajo
Calcareo total %	0.74	Gasó Volumétrico	Bajo
C.E. (dS/m)	2.62	Conductómetro	Lig. salino
pH	7.8	Potenciómetro	Lig. Alcalino
CIC (meq/100g)	11.8	Acetato de amonio	Media
<b><u>Cationes cambiables</u></b>			
Ca <sup>++</sup> meq/100g	10.1	E.D.T.A	Alto
Mg <sup>++</sup> meq/100g	0.80	Amarillo de tiazol	Bajo
K <sup>+</sup> meq/100g	0.30	Fotómetro de llama	Bajo
Na <sup>+</sup> meq/100g	0.30	Fotómetro de llama	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 Chincha Baja, estación MAP FONAGRO, cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 13° 27' 46"
- Longitud Oeste 76° 08' 01"
- Altitud 50 m.s.n.m.
- Coordenada UTM Norte 8450563
- Coordenada UTM Este 425033

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de agosto del año 2016 y culminó en el mes de enero del 2017, 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 agosto del 2016 a enero del 2017

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima $\bar{X}$	Media $\bar{X}$	Mínima $\bar{X}$			
Agosto	20.94	18.00	15.07	2.89	89.7	82.41
Setiembre	21.46	18.69	15.92	3.20	96.1	82.13
Octubre	22.38	19.09	15.81	3.70	115.0	81.71
Noviembre	24.6	20.17	15.74	7.69	230.7	79.0
Diciembre	25.91	22.23	18.56	6.62	205.5	78.64
Enero	28.47	25.18	21.9	4.72	146.5	76.67

Fuente: Estación meteorológica MAP FONAGRO Chincha Baja.

#### **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 productos a base de bioestimulante trihormonales en tres dosis de aplicación 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 del trasplante en las siguientes dosis.

## **Cuadro N : 05**

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

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Bioestimulantes	Dosis de aplicación
1	b1d1	Maxigrow Excel	+ 0.750 L/ha
2	b1d2	Maxigrow Excel	+ 1.0 L/ha
3	b1d3	Maxigrow Excel	+ 1,25 L/ha
4	b2d1	Agrocimax-V	+ 0.750 L/ha
5	b2d2	Agrocimax-V	+ 1.0 L/ha
6	b2d3	Agrocimax-V	+ 1,25 L/ha
7	b3d1	Stimulate	+ 0.750 L/ha
8	b3d2	Stimulate	+ 1.0 L/ha
9	b3d3	Stimulate	+ 1,25 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

***La segunda aplicación*** se realizó al inicio de la floración y ***la tercera aplicación*** en pleno crecimiento del fruto. Los productos fueron aplicados con mochilas, las mismas que fueron graduadas con la finalidad que el líquido salga lo más fino posible.

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.-**

Los instrumentos para la recolección de datos, se realizaron teniendo en cuenta las siguientes labores culturales:

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

Después de limpiar adecuadamente el terreno experimental se realizó la aradura y gradeo en seco, planchado, luego se surco para aplicar el

riego de “machaco”, posteriormente al encontrarse el terreno a “punto” se procedió a arar en húmedo, para luego gradearse, planchar y dejar listo el terreno para la demarcación y siembra del experimento. Esta labor se realizó entre el 03-08-2016 al 15-08-2016

#### **4.2.2 Demarcación del campo experimental.-**

Estando listo el terreno se procedió a demarcar un día antes del trasplante, trazando los surcos mellizos (hileras mellizas a 40 cm), con un tractor a un distanciamiento de 1.4 m, entre eje de surcos (tres surcos mellizos por tratamiento) luego se realizó la demarcación del campo experimental con la ayuda de una wincha y de un cordel, utilizando las estacas y tarjetas, de acuerdo a lo indicado en el croquis experimental. Esta labor se realizó el 16-08-2016

#### **4.2.3 Trasplante.-**

Esta labor se realizó cuando el terreno se encontraba preparado y rayado colocando una plántulas en el lomo de cada surco mellizo a un distanciamiento de 0.4 m, entre plantas con un distanciamiento de 1.4m, entre eje de surco.

Previamente al trasplante se sumergieron las plántulas en una solución de Benomex (Benomil) 200 g/100 litros de agua por 1 minutos para prevenir el ataque de *Rhizoctonia solani*. El trasplante se realizó en forma manual el 16-08-2016 con cuadrillas de obreros especialmente entrenados.

#### **3.7.4 Replante.-**

Esta labor se realizó a los 6 días después del trasplante con la finalidad de garantizar una densidad de siembra adecuada del cultivo. El replante se efectuó utilizando plantas de buen vigor para reemplazar a las que habían muerto.

#### **3.7.5 Fertilización.-**

Esta labor se realizó en forma manual empleando 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), en forma fraccionada utilizando la fórmula de fertilización 200 N, 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200 K<sub>2</sub>O.

La primera fertilización se realizó a los 15 días después del trasplante (31-08-2016), utilizando el 50% del nitrógeno y potasio y todo el fósforo, aplicándose en forma “puyada” entre plantines, teniendo especial cuidado en evitar que el fertilizante entre en contacto directo con la planta para evitar la quemaduras. La segunda fertilización se realizó a los 50 días después de la siembra antes del aporque aplicando el otro 50% del nitrógeno y potasio restante (nitrato de amonio).

### **3.7.6 Deshierbos.-**

Con la finalidad de erradicar las malezas que se encuentran presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo, se realizaron un total de 2 cultivos mecanizados (15-09-2016, 04-10-2016), los deshierbos se hicieron en 3 oportunidades en forma manual. Se aplicó pre trasplante el herbicida Sencor 70 PM (Metribuzina), en la dosis de 200 gramos/cilindro.

Las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

#### **Nombre común**

- Chamico
- Verdolaga
- Grama china
- Coquito

#### **Nombre científico**

- Datura stramonium***
- Portulaca oleracea***
- Sorghum halepense***
- Cyperus rotundus***

### **3.7.7 Riegos.-**

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 donde se desarrollan las raíces. El primer riego o riego de enseño se realizó al trasplante, luego los riegos del primer mes tuvieron una frecuencia de cada 8 días y los demás riegos se

aplicaron con un intervalo de 12 a 15 días los mismos que se detallan a continuación:

### **Cuadro N° 06**

Calendario de los riegos.

N° de riegos	Fecha de aplicación	Volumen de agua aproximada	Edad del cultivo días	Fuentes de agua
01	04-08-2016	1,500 m <sup>3</sup>	(Machaco)	Avenida
02	16-08-2016	980 m <sup>3</sup>	trasplante	Subterránea
03	26-08-2016	980 m <sup>3</sup>	10	Subterránea
04	05-09-2016	980 m <sup>3</sup>	20	Subterránea
05	15-09-2016	980 m <sup>3</sup>	30	Subterránea
06	27-09-2016	980 m <sup>3</sup>	42	Subterránea
07	13-10-2016	980 m <sup>3</sup>	58	Subterránea
08	27-10-2016	980 m <sup>3</sup>	72	Subterránea
09	10-11-2016	980 m <sup>3</sup>	86	Subterránea
10	25-11-2016	980 m <sup>3</sup>	101	Subterránea
11	10-12-2016	980 m <sup>3</sup>	116	Subterránea
12	24-12-2016	980 m <sup>3</sup>	130	Subterránea
13	07-01-2017	980 m <sup>3</sup>	144	Subterránea
14	19-01-2017	980 m <sup>3</sup>	156	Subterránea

En total el cultivo recibió aproximadamente 14,000 a 14,500 m<sup>3</sup> de agua por hectárea.

#### **3.7.8 Control fitosanitario**

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fue la presencia de ***Agrotis ipsilon***, y el gusano perforador ***Spodoptera exigua***, ***Heliothis virescens***, ***Symmetrischema capsicum***, por lo que se tuvo que realizar el control químico. El control a otras plagas ocasionales fue preventivo, después de evaluaciones de las poblaciones de las mismas.

En cuanto a enfermedades se tuvo la presencia de ***Botrytis cinerea*** y ***Leveillula taurica*** (oidiosis). A continuación, se detalla el calendario de aplicaciones efectuadas para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

## **CUADRO N° 07**

### Calendario de las aplicaciones de pesticidas 2016

Fecha	Días después del trasplante	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
18-08-2016	02	<i>Agrotis ipsilon</i>	Clorfos 2.5 P	Clorpirifos	25 Kg/ha
01-09-2016	16	<i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	Pyrinex 48 CE Benopoint PM Break Thru.	Clorpirifos Benomil Surfactante siliconado	500 ml 200 g. 50 ml
18-09-2016	33	<i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Fusarium sp</i>	Pyrinex 2.5 P Benopoint PM Break Thru.	Clorpirifos Benomil Surfactante siliconado	25 Kg/ha. 200 g. 50 ml
03-10-2016	48	<i>Spodoptera frugiperda</i> <i>Leveillula taurica</i>	Arrivo Bayfidan 250 DC Break Thru.	Cipermetrina Triadimenol Surfactante siliconado	200 ml 100 ml 50 ml
17-10-2016	62	<i>Heliothis virescens</i> <i>Leveillula taurica</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Lannate 90PS Folicur 250 EW  Break Thru.	Methomyl Tebuconazole  Surfactante siliconado	200 g 100 ml 50 ml.
02-11-2016	78	<i>Heliothis virescens</i> <i>Leveillula taurica</i>	Match 50 EC Bayfidan 250 DC Break Thru.	Lufenuron Triadimenol Surfactante siliconado	250 ml 100 ml 50 ml
16-11-2016	92	<i>Heliothis virescens</i> <i>Symmetrischema capsicum</i> <i>Leveillula taurica</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Methomex 90PS  Rubigan 12 EC Cercobin M Break Thru.	Methomyl  Fenarimol Tiofanate Metil Surfactante siliconado	200 g.  200 g. 200 g. 50 ml.
26-11-2016	102	<i>Heliothis virescens</i> <i>Symmetrischema capsicum</i> <i>Leveillula taurica</i>	Decis CE.  Rubigan 12 EC Break Thru.	Deltametrina  Fenarimol Surfactante siliconado	200 ml  200 g 50 ml
06-12-2016	112	<i>Heliothis virescens</i> <i>Ceratitís capitata</i> <i>Leveillula taurica</i>	Tracer 120 SC  Rubigan 12 EC Break Thru.	Spinosad  Fenarimol Surfactante siliconado	100 ml  200 g. 50 ml.
17-12-2016	123	<i>Heliothis virescens</i> <i>Ceratitís capitata</i> <i>Leveillula taurica</i>	Decis CE.  Rubigan 12 EC Break Thru.	Deltametrina  Fenarimol Surfactante siliconado	200 ml  200 g 50 ml
27-12-2016	133	<i>Heliothis virescens</i> <i>Ceratitís capitata</i> <i>Leveillula taurica</i>	Decis CE.  Rubigan 12 EC Break Thru.	Deltametrina  Fenarimol Surfactante siliconado	200 ml  200 g 50 ml
07-01-2017	144	<i>Heliothis virescens</i> <i>Symmetrischema capsicum</i> <i>Leveillula taurica</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Methomex 90PS  Rubigan 12 EC Cercobin M Break Thru.	Methomyl  Fenarimol Tiofanate Metil Surfactante siliconado	200 g.  200 g. 200 g. 50 ml.
17-01-2017	154	<i>Heliothis virescens</i> <i>Ceratitís capitata</i> <i>Leveillula taurica</i>	Decis CE.  Rubigan 12 EC Break Thru.	Deltametrina  Fenarimol Surfactante siliconado	200 ml  200 g 50 ml



### **3.7.9 Tutoreo**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, ya que los tallos del ají amarillo se parten con mucha facilidad. Consistió en colocar hilos de polipropileno (rafia) y palos en los extremos de las líneas de cultivo de forma vertical, que se unen entre si mediante hilos horizontales pareados, que sujetan a las plantas entre ellos. Esta labor se realizó el 02-11-2016

### **3.7.10 Cosecha.-**

La cosecha se realizó en diez oportunidades (desbrote a los 140 días) con un intervalo de 5 a 6 días, recolectando los frutos que se encontraban maduros y turgentes con el pedúnculo ligeramente amarillo, cosechando solamente el surco central de cada parcela para evitar la influencia de los tratamientos que se encontraban en las parcelas adyacentes. Los frutos fueron recolectados y clasificados en las siguientes categorías:

- Primera categoría: Frutos sanos mayores de 13 cm.
- Segunda categoría: Frutos sanos de 10 a 13 cm.
- Tercera categoría: Frutos dañados (molienda) y menores de 10 cm.

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

Las variables que se estudiaron en el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

### **4.3.1. Altura de planta.- (cm)**

Se evaluó esta característica al final de la floración, tomando al azar 5 plantas del surco central de cada parcela, midiéndose con una regla graduada desde el cuello de la planta hasta el brote terminal.

### **4.3.2. Numero de frutos por planta.- (unidades).**

La evaluación de esta característica se realizó al iniciarse la cosecha, tomándose 5 plantas al azar (marcándose las plantas con una cinta para identificarla), del surco central de cada parcela, para contabilizarse el número de frutos por planta.

#### **4.3.3. Longitud de frutos.- (cm).**

El mismo día de la cosecha, antes de completar el secado al sol se tomaron 10 frutos al azar de cada parcela para medir su longitud con una regla graduada y obtener el promedio aritmético.

#### **4.3.4. Diámetro de fruto.- (cm).**

Para tal efecto se utilizó un vernier procediéndose a medir el diámetro entre los hombros del fruto en los mismos 10 frutos de la característica anterior.

#### **4.2.1 Peso promedio de diez frutos secos.- (g).**

Se tomaron al azar 10 frutos frescos por cada tratamiento y se pesaron en fresco, luego se trozo y se llevó a la estufa por 72 horas a 60°C, hasta obtener peso constante.

#### **4.3.5. Rendimiento por categoría.- (kg/ha)**

Se clasificaron y se pesaron todos los frutos por categoría, cosechando el surco central de cada parcela, para luego obtener el rendimiento por hectárea y por categorías:

- Primera categoría: Frutos sanos mayores de 13 cm.
- Segunda categoría: Frutos sanos de 10 a 13 cm.
- Tercera categoría: Frutos dañados (molienda) y menores de 10 cm.

### **4.3 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.

#### **4.4 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 N° 08**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D de la altura de planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 09**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D de la altura de plantas en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 10**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del número de frutos por planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 11**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del número de frutos por planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 12**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D de la longitud de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 13**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D de la longitud de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro N° 14**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del diámetro de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 15**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del diámetro de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 16**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del peso promedio de diez frutos secos en el cultivo de paprika cultivar Papriking en la zona de Paracas- Pisco – 2015

#### **Cuadro Nº 17**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del peso promedio de diez frutos secos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 18**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 19**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 20**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de primera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 21**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de primera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 22**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de segunda categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

#### **Cuadro Nº 23**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de segunda categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chíncha Baja – 2016

**Cuadro Nº 24**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de tercera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

**Cuadro Nº 25**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos de tercera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

**Cuadro Nº 26**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

**Cuadro Nº 27**

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

**Gráfico Nº 01** Producción de ají escabeche por calibre.

**Gráfico Nº 02** Producción de los factores en estudio.

### **Cuadro Nº 08**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D de la altura de planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT			
					0.05	0.01		
- Total	49	1,378.57	-.-	-.-	-.-	-.-		
- Repeticiones	4	88.36	22.0923	1.25	2.63	3.89		
- Tratamientos	9	653.30	72.5899	**	4.10	2.15	2.94	
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	126.37	63.1856	*	3.57	3.26	5.25	
- Dosis de aplicación (D)	2	282.53	141.2676	**	7.98	3.26	5.25	
- Int. B.D.	4	6.53	1.6338		0.09	2.63	3.89	
- Int. Factorial x Testigo	1	237.86	237.8671	**	13.45	4.11	7.39	
- Error experimental	36	636.90	17.6917		-.-	-.-	-.-	
	<b>C.V.</b>	5.10%	<b>* Diferencia significativa</b>					
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	1.8810	<b>** Diferencia altamente significativa.</b>					

### **Cuadro Nº 09**

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3B x 3D de la altura de plantas en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Altura de planta cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	88.71	a	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	86.36	a b	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	84.68	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	83.58	b c	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	82.76	b c	2do
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	82.24	c	3ro
7	Stimulate 2.25 L/ha	81.66	c d	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	79.24	d	4to
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	78.58	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	75.82	e	5to

### **Cuadro Nº 10**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del número de frutos por planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	473.8602	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	29.5592	7.3898	1.05	<b>2.63</b>	<b>3.89</b>
- Tratamientos	9	190.0282	21.1142 **	2.99	<b>2.15</b>	<b>2.94</b>
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	47.1053	23.5527 *	3.33	<b>3.26</b>	<b>5.25</b>
- Dosis de aplicación (D)	2	95.7853	47.8927 **	6.78	<b>3.26</b>	<b>5.25</b>
- Int. B.D.	4	4.6333	1.1583	0.16	<b>2.63</b>	<b>3.89</b>
- Int. Factorial x Testigo	1	42.5042	42.5042 *	6.02	<b>4.11</b>	<b>7.39</b>
- Error experimental	36	254.2728	7.0631	.-	.-	.-
	<b>C.V.</b>	13.23%	<b>* Diferencia significativa.</b>			
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	1.1885	<b>** Diferencia altamente significativa</b>			

### **Cuadro Nº 11**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del número de frutos por planta en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Número promedio de frutos por planta (Unidad)	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	23.64	a	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	21.84	a b	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	21.80	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	21.26	a b	1ro
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	20.28	b	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	19.70	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	19.14	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	18.08	c d	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	17.80	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	17.32	d	4to



### **Cuadro N° 12**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D de la longitud de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	118.9312	--	--	--	--
- Repeticiones	4	3.8274	0.9569	0.61	2.63	3.89
- Tratamientos	9	58.5587	6.5065 **	4.14	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	10.5866	5.2933 *	3.37	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	27.9707	13.9853 **	8.90	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	3.1969	0.7992	0.51	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	16.8045	16.8045 **	10.70	4.11	7.39
- Error experimental	36	56.5450	1.5707	--	--	--
	<b>C.V.</b>	7.54%	* <b>Diferencia significativa.</b>			
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	0.5605	** <b>Diferencia altamente significativa.</b>			

### **Cuadro N° 13**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D de la longitud de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Longitud de frutos cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	18.01	a	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	17.97	a b	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	17.76	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	17.13	a b	1ro
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	16.90	b	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	16.52	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	16.24	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	15.48	c d	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	15.27	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	14.88	d	4to

### **Cuadro Nº 14**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del diámetro de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	2.9744	--	--	--	--
- Repeticiones	4	0.3471	0.0868	2.05	2.63	3.89
- Tratamientos	9	1.1068	0.1230 *	2.91	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	0.2887	0.1443 *	3.42	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	0.1807	0.0904	2.14	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	0.1798	0.0449	1.06	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	0.4576	0.4576 **	10.83	4.11	7.39
- Error experimental	36	1.5206	0.0422	--	--	--
	C.V.	6.61%	* <i>Diferencia significativa</i>			
	S $\bar{X}$	0.0919	** <i>Diferencia altamente significativa.</i>			

### **Cuadro Nº 15**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del diámetro de frutos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Diámetro de frutos cm.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 3.75 L/ha	3.24	a	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	3.23	a	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	3.21	a b	1ro
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	3.20	a b	1ro
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	3.19	b	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	3.16	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	3.15	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	2.95	c d	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	2.88	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	2.82	d	4to

### **Cuadro Nº 16**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del peso promedio de diez frutos secos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	351.8801	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	25.3581	6.3395	1.49	2.63	3.89
- Tratamientos	9	173.5060	19.2784 **	4.54	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	45.0567	22.5283 **	5.30	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	72.8233	36.4116 **	8.57	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	7.8737	1.9684	0.46	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	47.7525	47.7525 **	11.23	4.11	7.39
- Error experimental	36	153.0160	4.2504	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	3.10%				
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	0.9220				

\*\* *Diferencia altamente significativa*

### **Cuadro Nº 17**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del peso promedio de diez frutos secos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Peso promedio de diez frutos secos g.	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	69.17	a	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	68.27	a	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	67.84	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	67.58	a b	1ro
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	66.44	b	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	66.36	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	66.26	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	64.50	c d	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	63.66	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	63.42	d	4ro

### **Cuadro N° 18**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	268.36	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	11.32	2.8299	1.20	2.63	3.89
- Tratamientos	9	172.20	19.1335 **	8.12	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	29.08	14.5424 **	6.17	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	109.34	54.6718 **	23.20	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	2.98	0.7442	0.32	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	30.80	30.7961 **	13.07	4.11	7.39
- Error experimental	36	84.84	2.3566	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	4.62%				
	<b>S <math>\bar{X}</math></b>	0.6865				

**\*\* Diferencia altamente significativa**

### **Cuadro N° 19**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento total de frutos frescos en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Rendimiento total kg/há	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	36,342	a	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	35,659	a b	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	34,822	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	34,280	b	2do
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	32,914	b c	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	32,422	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	31,706	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	31,548	c d	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	31,338	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	30,832	d	4to

### **Cuadro N° 20**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de primera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	359.19	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	2.83	0.7082	0.30	2.63	3.89
- Tratamientos	9	272.61	30.2899 **	13.02	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	32.73	16.3669 **	7.04	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	191.11	95.5560 **	41.08	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	3.98	0.9953	0.43	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	44.78	44.7824 **	19.25	4.11	7.39
- Error experimental	36	83.75	2.3263	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	7.33%	<b>** Diferencia altamente significativa</b>			
	<b>S<math>\bar{X}</math></b>	0.6821				

### **Cuadro N° 21**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de primera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Rendimiento de primera categoría kg/há	DUNCAN 0.05	Orden de merito
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	24,581	a	1ro
9	Stimulate 3.75 L/ha	24,273	a	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	23,205	a b	1ro
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	21,150	b	2do
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	20,751	b	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	19,997	b c	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	19,067	c	3ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	18,558	c	3ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	18,452	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación foliar)	17,960	d	4to

### **Cuadro N° 22**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de segunda categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	57.10	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	9.10	2.2747	2.25	2.63	3.89
- Tratamientos	9	11.57	1.2853	1.27	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	1.45	0.7235	0.71	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	8.37	4.1874 *	4.14	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	1.43	0.3573	0.35	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	0.32	0.3171	0.31	4.11	7.39
- Error experimental	36	36.43	1.0120	-.-	-.-	-.-
	<b>C.V.</b>	10.95%				
	<b>S<math>\bar{X}</math></b>	0.4499				

*\* Diferencia significativa.*

### **Cuadro N° 23**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de segunda categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Rendimiento de segunda categoría kg/há	DUNCAN 0.05	Orden de merito
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	10,024	a	1ro
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	9,908	a b	1ro
10	Testigo (sin aplicación foliar)	9,421	a b	1ro
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	9,273	b	2do
7	Stimulate 2.25 L/ha	9,145	b c	2do
8	Stimulate 3.0 L/ha	9,100	b c	2do
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	9,088	c	3ro
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	8,784	c d	3ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	8,616	d	4to
9	Stimulate 3.75 L/ha	8,463	d	4to

### **Cuadro N° 24**

Análisis de Varianza del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de tercera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	7.88	--	--	--	--
- Repeticiones	4	0.66	0.1642	1.19	2.63	3.89
- Tratamientos	9	2.24	0.2494	1.80	2.15	2.94
- Fuentes de bioestimulantes (B)	2	0.35	0.1753	1.27	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	1.17	0.5838 *	4.22	3.26	5.25
- Int. B.D.	4	0.39	0.0977	0.71	2.63	3.89
- Int. Factorial x Testigo	1	0.34	0.3358	2.43	4.11	7.39
- Error experimental	36	4.98	0.1384	--	--	--
	<b>C.V.</b>	11.60%				
	<b>S<math>\bar{X}</math></b>	0.1664				

\* *Diferencia significativa*

### **Cuadro N° 25**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3B x 3D del rendimiento de frutos frescos de tercera categoría en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Rendimiento de tercera categoría kg/há	DUNCAN 0.05	Orden de merito
9	Stimulate 3.75 L/ha	2,923	a	1ro
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	2,977	a b	1ro
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	3,001	b	2do
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	3,075	b	2do
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	3,106	b c	2do
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	3,188	c	3ro
8	Stimulate 3.0 L/ha	3,325	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación foliar)	3,451	c d	3ro
7	Stimulate 2.25 L/ha	3,494	d	4to
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	3,507	d	4to

**Cuadro Nº 26**

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

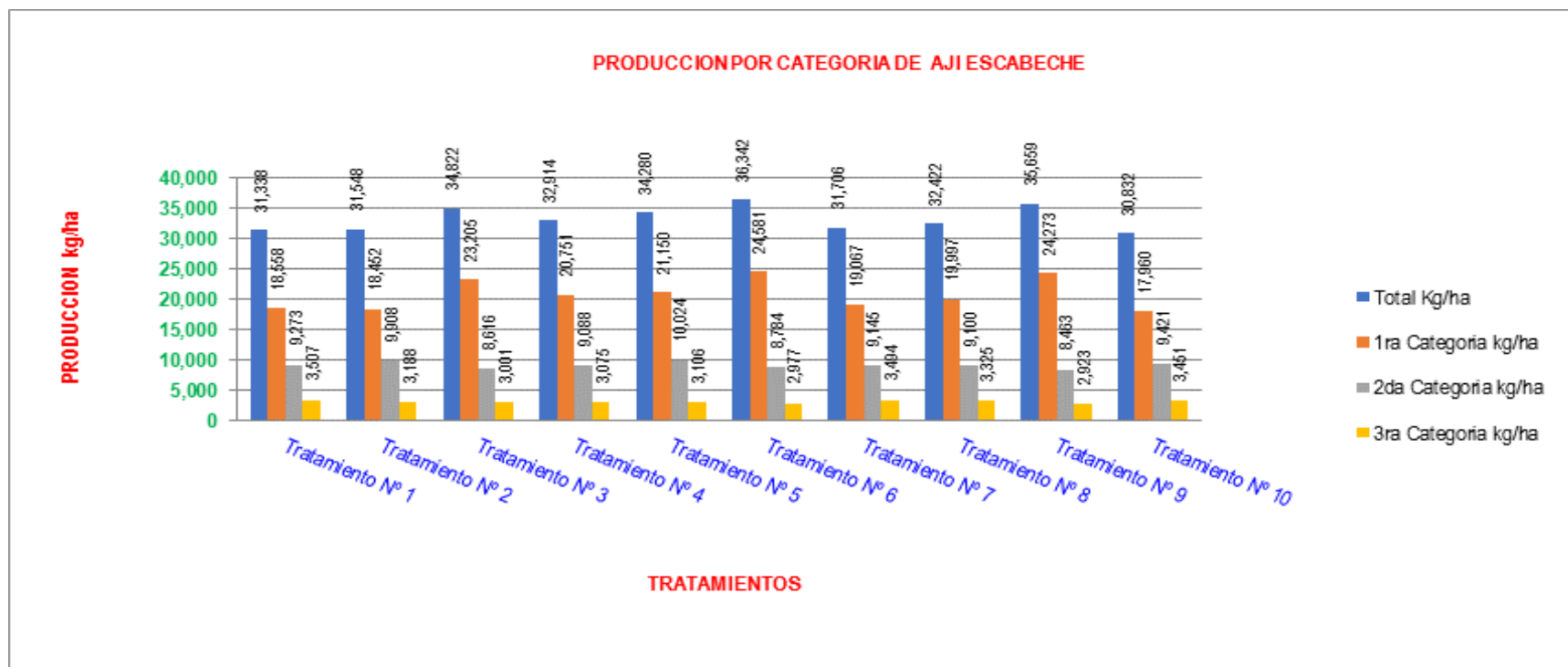
Clave	Factor: Bioestimulante “B” Fuentes:	Altura de planta		Número de frutos por planta		Longitud de frutos		Diámetro de frutos		Peso promedio de diez frutos secos		Rendimiento total Kg/ha		Rendimiento de 1ra categoría		Rendimiento de 2da categoría		Rendimiento de 3ra categoría	
		cm	o.m	Unidad	o.m	cm	o.m	cm	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
b1	Maxigrow Excel	80.83	2do	19.24	2do	16.17	2do	3.02	2do	65.33	2do	32,568	3ro	20,071	2do	9,265	-.	3,232	-.
b2	Agrocimax-V	84.84	1ro	21.72	1ro	17.35	1ro	3.20	1ro	67.73	1ro	34,511	1ro	22,160	1ro	9,298	-.	3,052	-.
b3	Stimulate	83.59	1ro	20.21	1ro	16.91	2do	3.18	1ro	66.96	1ro	33,262	2do	21,112	1ro	8,902	-.	3,247	-.

Clave	Factor: Dosis de aplicación “D” Niveles:	Altura de planta		Número de frutos por planta		Longitud de frutos		Diámetro de frutos		Peso promedio de diez frutos secos		Rendimiento total Kg/ha		Rendimiento de 1ra categoría		Rendimiento de 2da categoría		Rendimiento de 3ra categoría	
		cm	o.m	Unidad	o.m	cm	o.m	cm	o.m	g.	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
d1	2.25 L/ha	80.82	2do	19.07	2do	16.13	2do	3.07	-.	65.45	2do	31,985	2do	19,458	2do	9,168	1ro	3,358	2do
d2	3.0 L/ha	81.86	2do	19.68	2do	16.38	2do	3.11	-.	66.14	2do	32,749	2do	19,866	2do	9,677	1ro	3,206	2do
d3	3.75 L/ha	86.58	1ro	22.42	1ro	17.91	1ro	3.22	-.	68.43	1ro	35,607	1ro	24,019	1ro	8,620	2do	2,967	1ro



## Gráfico Nº: 01

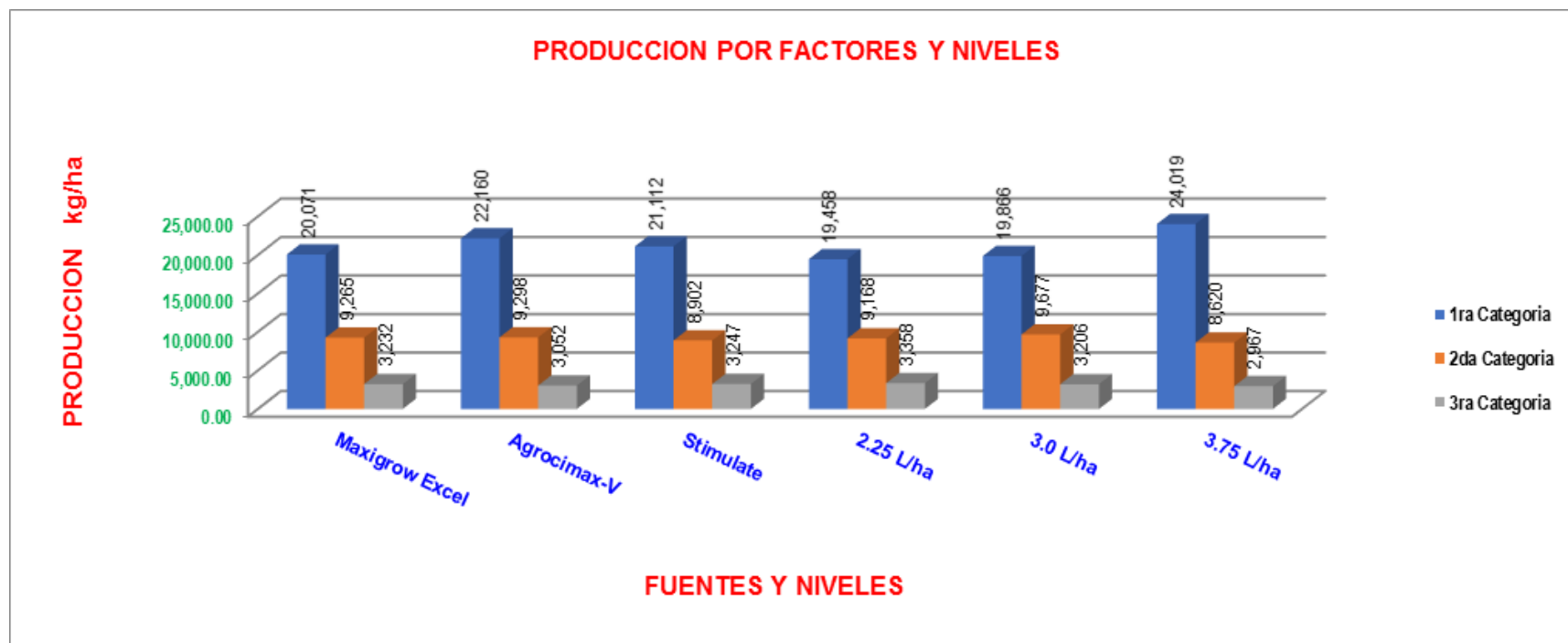
Producción total de ají escabeche por calibre



Producción por calibres	Tratamiento Nº 1	Tratamiento Nº 2	Tratamiento Nº 3	Tratamiento Nº 4	Tratamiento Nº 5	Tratamiento Nº 6	Tratamiento Nº 7	Tratamiento Nº 8	Tratamiento Nº 9	Tratamiento Nº 10
Total Kg/ha	31,338	31,548	34,822	32,914	34,280	36,342	31,706	32,422	35,659	30,832
1ra Categoría kg/ha	18,558	18,452	23,205	20,751	21,150	24,581	19,067	19,997	24,273	17,960
2da Categoría kg/ha	9,273	9,908	8,616	9,088	10,024	8,784	9,145	9,100	8,463	9,421
3ra Categoría kg/ha	3,507	3,188	3,001	3,075	3,106	2,977	3,494	3,325	2,923	3,451

## Gráfico N°: 02

Factores en estudio.



Factores y niveles	1ra Categoría	2da Categoría	3ra Categoría
Maxigrow Excel	20,071.00	9,265.00	3,232.00
Agrocimax-V	22,160.00	9,298.00	3,052.00
Stimulate	21,112.00	8,902.00	3,247.00
2.25 L/ha	19,458.00	9,168.00	3,358.00
3.0 L/ha	19,866.00	9,677.00	3,206.00
3.75 L/ha	24,019.00	8,620.00	2,967.00

**Cuadro N° 27**

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de ají escabeche en la zona de Chincha Baja – 2016

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Venta Bruta S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	36,342	41,647	22,000	645	22,645	19,002	0.83
9	Stimulate 3.75 L/ha	35,659	40,925	22,000	600	22,600	18,325	0.81
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	34,822	39,721	22,000	618	22,618	17,103	0.75
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	34,280	38,380	22,000	516	22,516	15,864	0.70
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	32,914	37,000	22,000	387	22,387	14,613	0.65
8	Stimulate 3.0 L/ha	32,422	36,181	22,000	480	22,480	13,701	0.60
7	Stimulate 2.25 L/ha	31,706	35,114	22,000	360	22,360	12,754	0.57
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	31,548	34,817	22,000	495	22,495	12,322	0.54
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	31,338	34,575	22,000	371	22,371	12,204	0.54
10	Testigo (sin aplicación foliar)	30,832	33,897	22,000	--	22,000	11,897	0.53

- Precio 1ra categoría. S/ 1.30 (precio en chacra)
- Precio 2da categoría S/ 0.90
- Precio 3ra categoría S/ 0.60
- Otros cálculos (ver anexos)

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

El presente experimento denominado “Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulantes trihormonales en el cultivo de ají escabeche (*C. baccatum* L.), en la provincia de Chincha, conducido en la Parcela Canoa de propiedad del señor Adolfo Díaz Jaulla, ubicado en el sector de Santa Ángela del distrito de Chincha Baja de la provincia de Chincha 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 3.10% para el peso de diez frutos secos hasta 13.23% para el número de frutos por planta planta.

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

De acuerdo al análisis físico mecánico (cuadro N° 01) nos encontramos frente a un suelo de textura franco arenoso para el nivel 0.00 cm a 30 cm de profundidad, presentando características favorables para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de ají escabeche, por ser suelos con buen drenaje y buena aireación para las raíces. (**Ramírez 2000**) y (**Infoagro 2001**).

Según el análisis químico (cuadro N° 02), nos indican que el suelo presenta una conductividad eléctrica ligeramente salino, con un pH de reacción ligeramente alcalina, con un porcentaje bajo en calcáreo, pobre en materia orgánica, y por lo tanto bajo en nitrógeno total.

En cambio, el contenido de fósforo y potasio es alto, la capacidad de intercambio catiónico es media con predominio de calcio sobre los otros cationes cambiables.

De acuerdo a sus características y a lo planteado por **Ramírez (2,000)**, **Infoagro (2,001)**, y **G y C TRADIND (1,998)**, el suelo presenta condiciones aparentes para el cultivo, como es su textura que le confiere permeabilidad y aireación adecuada, así como un pH adecuado para el normal desarrollo del cultivo. En resumen, el suelo se encuentra apto para el cultivo de ají

escabeche, debido a que tiene un amplio rango de adaptabilidad para diversos tipos de suelos.

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

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duro el experimento (cuadro N° 03) se tiene que el trasplante y crecimiento del cultivo de ají páprika se desarrolló entre los valores de temperaturas, con una máxima de 28.47 C (enero) y una mínima de 15.07 C (agosto), encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo de acuerdo a lo reportado por ***Delgado de La Flor (1,997)***, quien sostiene que el ají amarillo se adapta bien a temperaturas elevadas y humedad atmosférica media, es susceptible a las heladas, la temperatura para tener una buena germinación va entre 20 a 30C en el día y 16 a 18C en la noche, similar para el cuajado de los frutos.

Con relación a las horas del sol estas fluctuaron de 2.89 (agosto) a 7.69 (noviembre) las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética.

La humedad relativa varió de 76.67 (enero) a 82.41% (agosto) rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo, ya que humedades relativas mayores tienen una fuerte influencia en la incidencia de enfermedades fungosas en el cultivo de aj páprika, como la oidiopsis (***Leveillula taurica***) y tizón tardío (***Phytophthora capsici***).

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

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N 08) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.10% encontrándose diferencia significativa en las fuentes de biestimulante y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N 09) encontramos en primer lugar en orden de mérito a los tratamientos con clave 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 88.71 cm; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 86.36 cm; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 84.68 cm, en segundo lugar los tratamientos 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 83.58 cm; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 82.76 cm, en tercer lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha)

con 82.24 cm; 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 81.66 cm, en cuarto lugar los tratamientos 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 79.24 cm; 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 78.58 cm, en quinto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 78.82 cm de altura de planta en promedio.

La altura de planta presento una variación general de 12.89 cm, de altura en promedio, indicando que hubo efecto positivo en los tratamientos en estudio, 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 75.82 cm. De esta manera se confirma lo reportado por **Dumas (2,012)**, quien manifiesta que los bioestimulantes son sustancias que promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo. Esto último hace que las plantas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas (estrés abiótico), como por ejemplo la sequía o las plagas. Así mismo los bioestimulantes se utilizan cada vez más en la agricultura convencional y pueden ayudar a resolver las ineficiencias que se mantienen en la agricultura hoy en día, a pesar de la mejora de las prácticas de producción. Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26), de la altura de planta se pudo observar que en el factor fuentes de bioestimulante sobresalieron los productos Agrocimax-V y Stimulate con 84.84 y 83.59 mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 3.75 L/ha con 86.58 cm de altura de planta en promedio.

Así mismo **García y Medina (2,007)**, no se observaron diferencia estadística en las fuentes de variabilidad y en el orden de mérito, reportándose promedios similares de 83.98 a 90.10 cm, de altura, incluyendo al testigo.

#### **5.2.4 NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.- (unidad)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 10) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 13.23% encontrándose diferencia significativa en las fuentes de biestimulante, en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos y en las dosis de aplicación.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 11), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los

tratamientos con clave 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 23.64 frutos; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 21.84 frutos; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 21.80 frutos; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 21.26 frutos, en segundo lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 20.28 frutos; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 19.70 frutos, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 19.14 frutos; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 18.08 frutos, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 17.80 frutos; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 17.32 frutos por planta en promedio.

En las combinaciones de los factores en estudio se observó diferencia estadística, donde los tratamientos a base de bioestimulantes en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo, que obtuvo en promedio 17.32 frutos por planta, porque la penetración y la 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 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**).

De esta manera se confirma lo reportado por **Lucar (1,995)**, quien manifiesta que los bioestimulantes son compuestos aminoácidos y orgánicos obtenidos por hidrólisis enzimática. Tiene la propiedad de intensificar el equilibrio bioquímico aumentando los procesos metabólicos y activando la síntesis natural de las hormonas, siendo por lo tanto útiles para el desarrollo y crecimiento de las plantas, coincidiendo con **García y Medina (2,007)** que obtuvieron en promedio 27.76 frutos por planta.

Al analizar los efectos simples de los factores en estudio (cuadro N° 22) en el número de frutos por planta se pudo observar que en el factor fuentes de bioestimulante sobresalieron los productos Agrocimax-V y Stimulate con 21.72 y 20.21 frutos mientras que en el factor dosis de aplicación destacó el nivel de 3.75 L/ha con 22.42 frutos por planta en promedio.

### **5.2.5 LONGITUD DE FRUTOS.- (cm)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 12) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.55% encontrándose diferencia significativa en las fuentes de bioestimulantes y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

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 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 18.01 cm; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 17.97 cm; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 17.76 cm; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 21.26 cm, en segundo lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 16.90 cm; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 16.52 cm, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 16.24 cm; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 15.48 cm, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 15.27 cm; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 14.88 cm, de longitud de fruto en promedio.

En el largo de fruto obtenidos en el presente experimento mostró una variación de 3.13 cm en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del largo de fruto en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo el producto Agrocimax-V con 17.35 cm, mientras que en el factor dosis de aplicación destacando el nivel de 3.75 L/ha con 17.91 cm de longitud de frutos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio, donde los tratamientos a base de bioestimulantes en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una longitud de fruto de 14.88 cm.



**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 **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.

**García y Medina (2,007)**, en la longitud de frutos observaron el efecto positivo del factor dosis de aplicación destacando el nivel 1.5 l/ha con una longitud de fruto de 14.22 cm en promedio, mientras que en el factor fuentes de bioestimulantes no se encontró diferencia estadística comportándose los tres productos en forma similar con longitudes de 13.38 a 13.90 cm.

#### **5.2.6 DIÁMETRO DE FRUTO.- (cm)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 14) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.61% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las fuentes de bioestimulantes y diferencia altamente significativa 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 3.75 L/ha) con 3.24 cm; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 3.23 cm; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 3.21 cm; 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 3.20 cm, en segundo lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 3.19 cm; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 3.16 cm, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 3.15 cm; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 2.95 cm, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 2.88 cm; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 2.82 cm, de diámetro de fruto en promedio.

En el diámetro de fruto obtenidos en el presente experimento mostró una variación de 0.42 cm en promedio observándose 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).**

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° 26) del diámetro de fruto en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo los productos Agrocimax-V y Stimulate con 3.20 y 3.18 cm, mientras que en el factor dosis de aplicación no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 3.07 a 3.22 cm de diámetro de fruto en promedio.

Así mismo **García y Medina (2,007)**, en el diámetro de fruto no se encontraron diferencia estadística en las fuentes de variabilidad y en el

orden de mérito reportándose promedios similares de 3.55 a 3.27 cm, de diámetro, incluyendo al testigo.

### **5.2.7 PESO DE DIEZ FRUTOS SECOS.- (g)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 16) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.10% encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las fuentes de bioestimulante, en las dosis de aplicación 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 obtuvieron los tratamientos con clave 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 69.17 g; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 68.27 g; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 67.84 g; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 67.58 g, en segundo lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 66.44 g; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 66.36 g, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 66.26 g; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 64.50 g, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 63.66 g; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 63.42 gramos en promedio de diez frutos secos.

En el peso de diez frutos secos obtenido en el presente estudio se observa una variación general de 5.75 gramos, notándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del peso de diez frutos secos en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo los productos Agrocimax-V y Stimulate con 67.73 y 66.96 g, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 3.75 L/ha con 68.43 gramos de diez frutos secos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de bioestimulantes en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo un peso de 63.42 g, destacando las combinaciones 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 69.17 g; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 68.27 g; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 67.84 g; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 67.58 g, en promedio, por lo que podemos afirmar que al combinarse

ambos factores en sus diferentes fuentes y niveles se puede incrementar el peso de los frutos,

#### **5.2.8 RENDIMIENTO TOTAL DE AJI ESCABECHE FRESCO.- (kg/Há)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 18) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.62% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las fuentes de bioestimulante, en las dosis de aplicación 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 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 36,342 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 35,659 kg/ha; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 34,822 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 34,280 kg/ha; 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 32,914 kg/ha; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 32,422 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 31,706 kg/ha; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 31,548 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 31,338 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 30,832 kg/ha de frutos frescos de ají escabeche en promedio.

En el rendimiento total de ají escabeche en fresco, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 5,510 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, 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.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del rendimiento total, en el presente experimento se observó diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes sobresaliendo el producto Agrocimax-V con 34,511 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha con 35,607 kg/ha de frutos frescos en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde los bioestimulantes en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 30,832 kg/ha, destacando las combinaciones 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 36,342 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 35,659 kg/ha; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 34,822 kg/ha.

#### **5.2.9 RENDIMIENTO DE PRIMERA CATEGORIA. (kg/ha)**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N°20) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.33% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las fuentes de bioestimulante, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 21), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 24,581 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 24,273 kg/ha; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 23,205 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 21,150 kg/ha; 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 20,751 kg/ha; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 19,997 kg/ha, en tercer lugar 7(Stimulate 2.25 L/ha) con

19,067 kg/ha; 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 18,558 kg/ha; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 18,452 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 17,960 kg/ha de ají escabeche de primera categoría.

En el rendimiento total de ají escabeche en fresco de primera categoría, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 6.621 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del rendimiento de ají escabeche de primera categoría, en el presente experimento se observó diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes sobresaliendo los productos Agrocimax-V y Stimulate con 22,160 y 21,112 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha con 24,019 kg/ha de frutos frescos en promedio.

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

#### **5.2.10 RENDIMIENTO DE SEGUNDA CATEGORIA**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N°22) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 10.95% encontrándose diferencia significativa en las dosis de aplicación.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 23), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 10,024 kg/ha; 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 9,908 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 9,421 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 9,273 kg/ha; 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 9,145 kg/ha; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 9,100 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 9,088 kg/ha; 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 8,784 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 8,616 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 8,463 kg/ha de ají escabeche de segunda categoría en promedio.

En el rendimiento total de ají escabeche en fresco de primera categoría, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 1,561 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del rendimiento de ají escabeche de segunda categoría, en el presente experimento se observó diferencia estadística en las dosis de aplicación sobresaliendo los niveles de 2.25 y 3.0 L/ha con 9,168 y 9,677 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de bioestimulantes no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 9,265 a 8,902 kg/ha en promedio.

### **5.2.11 RENDIMIENTO DE TERCERA CATEGORIA**

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N°24) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 11.60% encontrándose diferencia significativa en las dosis de aplicación.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 25), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 2,923 kg/ha; 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 2,977 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 3,001 kg/ha; 4(Agrocimax-V 2.25 L/ha) con 3,075 kg/ha; 5(Agrocimax-V 3.0 L/ha) con 3,106 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 2(Maxigrow Excel 3.0 L/ha) con 3,188 kg/ha; 8(Stimulate 3.0 L/ha) con 3,325 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación foliar) con 3,451 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 7(Stimulate 2.25 L/ha) con 3,494 kg/ha; 1(Maxigrow Excel 2.25 L/ha) con 3,507 kg/ha de ají escabeche de tercera categoría.

En el rendimiento total de ají escabeche en fresco de primera categoría, obtenido en el presente estudio mostró una variación de 584 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 26) del rendimiento de ají escabeche de tercera categoría, en el presente experimento se observó diferencia estadística en las dosis de aplicación sobresaliendo el nivel de 3.0 L/ha con 2,967 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de

bioestimulantes no se encontró diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 3,052 a 3,247 kg/ha en promedio.

#### **5.2.12 ANÁLISIS ECONÓMICO.-**

En el cuadro N° 27 correspondiente al análisis económico se observa que el mayor beneficio sobre el costo lo obtuvo el tratamiento 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con una producción de 36,342 kg/ha de ají escabeche fresco obteniendo, el mayor ingreso neto con S/. 19,002 nuevos soles y una relación beneficio costo de 0.83, esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/. 0.83 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de ají escabeche. El menor ingreso neto lo obtuvo el tratamiento 10(Testigo sin aplicación foliar) con 33,897 kg/ha y un ingreso neto de S/11,897 y una relación beneficio costo de 0.53



## 5. COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

### 5.2. CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL.

$H_0$  = Sin aplicación foliar.

$H_1$  = Con aplicación foliar.

Realizado el estudio "Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulantes trihormonales en el cultivo de ají escabeche (*C. baccatum* L.), en la provincia de Chincha, se pudo constatar el efecto de los tres productos comerciales a base de bioestimulante trihormonales en sus diferentes 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

### 5.3. CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS ESPECIFICA.

- El uso de bioestimulantes trihormonales en sus diferentes dosis, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción del ají escabeche, 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 bioestimulantes trihormonales en sus diferentes dosis, incrementaron la rentabilidad de ají escabeche, 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 ají escabeche, en la zona de Chincha Baja de la provincia de Chincha 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 3.10% a 13.23%.
2. En el número de frutos por planta se pudo observar que en el factor fuentes de bioestimulante sobresalieron los productos Agrocimax-V y Stimulate con 21.72 y 20.21 frutos mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 3.75 L/ha con 22.42 frutos por planta en promedio.
3. En el largo de fruto obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo el producto Agrocimax-V con 17.35 cm, mientras que en el factor dosis de aplicación destacando el nivel de 3.75 L/ha con 17.91 cm de longitud de frutos en promedio.
4. En el peso de diez frutos secos obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor fuentes de bioestimulantes sobresaliendo los productos Agrocimax-V y Stimulate con 67.73 y 66.96 g, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 3.75 L/ha con 68.43 gramos de diez frutos secos en promedio.
5. En el rendimiento total de aji escabeche fresco obtenido en el presente experimento se observó diferencia estadística en las fuentes de bioestimulantes sobresaliendo el producto Agrocimax-V con 34,511 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha con 35,607 kg/ha de frutos frescos en promedio.

6. Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de bioestimulantes en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 30,832 kg/ha, destacando las combinaciones 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con 36,342 kg/ha; 9(Stimulate 3.75 L/ha) con 35,659 kg/ha; 3(Maxigrow Excel 3.75 L/ha) con 34,822 kg/ha.
7. En el rendimiento de ají escabeche de primera, segunda y tercera categoría, se encontró diferencia estadística significativa y altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor fuentes de bioestimulante los productos Agrocimax-V y Stimulate y en el factor dosis de aplicación el nivel de 3.75 L/ha, superando ampliamente al testigo.
8. La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 6(Agrocimax-V 3.75 L/ha) con una producción de 36,342 kg/ha de ají escabeche fresco obteniendo, el mayor ingreso neto con S/. 19,002 nuevos soles y una relación beneficio costo de 0.83, esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/. 0.83 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de ají escabeche.

## **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 el valle de Chincha, 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 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 bioestimulante trihormonales, 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 de los productos Agrocimax-V y Stimulate en la dosis de 3.75 L/ha
- 6.** Difundir la importancia de la aplicación foliar de bioestimulantes trihormonales en el cultivo de ají escabeche, así como en otros cultivos, especialmente en los de agro exportación, para poder determinar su acción en la fisiología de la planta.

## 9. FUENTES DE INFORMACION

1. **CALZADA, B., J. 1974.** “*Método estadístico para la investigación*” 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú.
2. **DELGADO DE LA FLOR, B., F. 1997** “*El cultivo del pimiento*”, copia mimeografiada. UNA- La Molina. Lima – Perú.
3. **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.
4. **FRANK, J. C. 2012.** “*Fertilización foliar principios y aplicaciones*”. Centro de Investigaciones de la Universidad de Costa Rica.
5. **GARCIA, O., F. y MEDINA, S., H. 2007.** “*Respuesta a la aplicación foliar de tres fuentes de bioestimulantes en diferentes dosis en el pimiento (*Capsicum annuum L.*) cultivar Papriqueem en la zona media del valle de Ica*”. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Ica- Perú.
6. **GIACONI, V. y ESCAFF M. 1997.** “*Cultivo de hortalizas*” Editorial Universitaria. Santiago de Chile.
7. **GUY SELA. 2008.** CEO de SMART! Software de “Gestión de fertilizantes nutrición de plantas e irrigación.” Bogotá. Colombia.
8. **G & C TRADING, 1998.** “*Estudio de la paprika*”. Laboratorio de Alfredo Iñestas. Alicante- España.
9. **INIA. 1998.** (Instituto Nacional de Investigación Agraria) “*Cultivo del Pimiento *Capsicum annuum* en el Valle Chancay – Huaral*”. Folleto Huaral – Perú.
10. **INFOAGRO. 2001.** “*El cultivo del pimiento y manejo*”. <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.205> p.
11. **LABORATORIOS ASOCIADOS S.A. 1997.** “*Las hormonas vegetales y los fitoreguladores*” Dirección de Investigación y Desarrollo. Publicación N° 1.
12. **LOPEZ, M. 1998.** “*Evaluación de cultivares de Aj del Género *Capsicum sp.* en dos épocas de siembra bajo condiciones de Costa Central*”. Tesis para optar el Título de Mg. Sc. En Agronomía. UNALM. Lima – Peru
13. **LUCAR, J. 1995.** “*Biogen bioestimulante complejo de aminoácidos y elementos menores*”. Biotecnagro del Peru SRL. Lima Peru.
14. **MELGAR, R.2005.** “*La fertilización foliar de los cultivos*” INTA EEA

15. **MOROTO, J. 1999.** “*Horticultura Herbáceas Especies*”. Edit. Mundi-prensa, España. • **NUEZ, F. 1 996.** El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajies. Edit. Mundi-prensa, España. • **CASERES, E. 1 980.** Producción de Hortalizas. 3ra Edic. San Jose de Costa Rica. Edit. IICA, 387 pag.
16. **OIKOS** “*La base orgánica de los productos OIKOS*” Monografía técnica N° 21. Ecological resources, Inc Junio 1996.
17. **QUISPE, LL. F. y VILLANUEVA, D., H. 2008.** “*Efecto complementario de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y de ácido húmico en el cultivo de páprika (*Capsicum annuum L.*) cultivar Papri-Queen en la zona media del valle de Ica*”. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Ica- Peru.
18. **RAMÍREZ, D., F. 2000.** “*Manejo nutricional y fertilización balanceada en el cultivo de páprika*” Gerente Técnico de Corporación MISTI S.A.
19. **RONEN, E., B. 2012.** “*Fertilización Foliar*”. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
20. **ROMHELD, V. y FOULY, C. 2017.** “*Aplicación foliar de nutrientes*”. Informaciones Agronómicas N 48 Bangkok , Thailand.

#### **REVISION POR INTERNET**

21. [http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge\\_center/fertilization\\_methods/foliar\\_nutrition/](http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foliar_nutrition/). Extraido el 12 de mayo del 2016. **HAIFA.2016.**
22. <https://www.elhuertourbano.net/abonos/bioestimulantes-agricolas/>. Revisión en línea el 30 de mayo del 2017. **ABOUT, F. C. 2017.**
23. <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/>. Revisión en línea el 30 de mayo del 2017. **VALAGRO 2017.**
24. <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 CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

**SERFI S.A.C.** Informa que el producto Maxigrow Excel es un bioestimulante complejo de origen orgánico que contiene auxinas, giberelinas, y citocininas, además de micro nutrientes en forma quelatada.

Todos estos componentes interactúan sobre los procesos metabólicos de las plantas, pudiendo favorecer incrementos en las cosechas

### Composición química gramos/litro

• Combinación de extractos de origen orgánico	112.50
• Auxinas	0.09
• Giberelina	0.10
• Citocininas	1.50
• Nitrógeno (N)	6.60
• Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	13.30
• Calcio (Ca)	2.00
• Magnesio (Mg)	4.00
• Hierro (Fe)	17.20
• Zinc (Zn)	26.50
• Manganeso (Mn)	13.30
• Cobre (Cu)	13.30

**DROKASA**, menciona que **Agrocimax-V**, es un complejo hormonal de origen vegetal constituido por auxinas, giberelinas y citoquininas, en forma natural más microelementos, para regular el crecimiento y desarrollo de la planta, con el propósito de aumentar la capacidad y calidad de la producción. El mayor efecto sobre la producción se obtiene en el momento que los niveles de giberelina, auxinas y citoquininas, son requeridos, tomando en cuenta que los otros factores de la producción (nutrición, agua sanidad etc.), no están por debajo de los niveles críticos.

Las citocininas activan la división celular y retardan el envejecimiento de los órganos. Las auxinas activan la elongación y diferenciación celular formando nuevas raíces. Las giberelinas activan o promueven la floración, fructificación y elongación celular.

Su composición química es la siguiente:



- Auxinas 30.5 ppm.
- Citocininas 81.9 ppm.
- Acido giberelico 31.0 ppm.

**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.
- Acido giberelico 0.051 g/l.

## **10.2 CARACTERÍSTICAS DEL AJI ESCABECHE**

El Ají escabeche es un fruto alargado, anaranjado y picante, mayormente se consume en fresco, molido o en rodajas y como condimento en salsas combinado con la cebolla; las zonas de producción están distribuidas a lo largo de la Costa Peruana desde Tacna hasta Tumbes, sembrándose cultivares criollos que se han adaptado a cada zona agroecológica y presentando determinada característica de fruto. En Costa Central (Valle de Chancay-Huaral, Supe, Barranca), se siembra perfectamente a partir del mes de Julio Agosto, los requerimientos de temperaturas óptimas menores de 25°C para que el producto cosechado sea turgente y bien anaranjado, caso contrario se producen frutos deformados y de mala calidad. En estas especies de ají, el agricultor no tiene la tecnología adecuada de manejo del cultivo sobre todo determinar el momento óptimo de cosecha, así como las características adecuadas a tener en cuenta del fruto a cosechar.

## 10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		<u>INSTRUMENTOS</u>
General	General	General	Independiente	Indicadores	
<p><b>a) Problema general.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es el efecto de los tres productos a base bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis, en la nutrición mineral del cultivo de ají escabeche (<i>C. baccatum</i>) en la provincia de Chincha?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar la respuesta del cultivo de ají escabeche (<i>C. baccatum</i>) a la aplicación foliar de bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis comparándola con el testigo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La aplicación foliar de tres productos a base de bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis, en el cultivo de ají escabeche (<i>C. baccatum</i>), posiblemente incrementen la producción y calidad 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 tres productos comerciales a base de bioestimulante trihormonales (<math>X_1</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tres productos comerciales Big-Hor, Agrocimax-V, Satisfy</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 los bioestimulantes trihormonales en diferentes dosis pueden mejorar la producción y otras características biométricas en el cultivo de ají escabeche (<i>C. baccatum</i>) en la provincia de Chincha?</li> <li>¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el mejor producto y la mejor dosis de aplicación de bioestimulantes trihormonales aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de ají escabeche (<i>C. baccatum</i>) en la provincia de Chincha.</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 trihormonales posiblemente mejoren los eventos fisiológicos incrementando la producción de ají amarillo.</li> <li>El uso de bioestimulante trihormonales, posiblemente incrementen la rentabilidad del cultivo de cebolla ají amarillo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la producción y calidad del ají escabeche. (<math>Y_1</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la producción y calidad del ají escabeche, por unidad de superficie.</li> </ul>	

## COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA

- Cultivo	: Aji Paprika	- Tecnología	: Media
- Cultivar	: Papri King	- Provincia	: Ica
- Distanciamiento	: 0.30 m x 1.5 m	- Riego	: Gravedad
		- 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>Preparación del terreno</u></b>						
- Arado en seco			2	90.00	180.00	54.54
- Gradeo y planchado			2	90.00	180.00	54.54
- Rayado para machaco			1	75.00	75.00	22.72
- Tomeo y riego de machaco	2	32.00			64.00	21.33
- Arado en húmedo			2	90.00	180.00	54.54
- Gradeo y planchado			2	90.00	180.00	54.54
- Rayado para siembra			1	75.00	75.00	22.72
- Tomeo	1	32.00			32.00	9.69
<b>b) <u>Trasplante</u></b>						
- Desinfección de las plántulas	2	32.00			64.00	21.33
- Trasplante	20	32.00			640.00	193.93
- Corrección del trasplante	4	32.00			128.00	38.78
<b>c) <u>Labores culturales</u></b>						
- Primera fertilización	6	32.00			192.00	58.18
- Riegos	16	32.00			512.00	155.15
- Segunda fertilización	6	32.00			192.00	58.18
- Cultivos y deshierbos	20	32.00	3		880.00	266.66
- Control fitosanitario	14	32.00			448.00	135.75
<b>d) <u>Cosecha</u></b>						
- Recojo del producto	80	32.00			2,400.00	727.27
- Estiva	20	32.00			640.00	193.93
- Extendido	8	32.00			256.00	77.57
- Selección	20	32.00			640.00	193.93
- Ensacado	5	32.00			160.00	48.48
- Transporte			10	120.00	1,200.00	363.63
- Guardiania	8	32.00			256.00	77.57
<b>Sub total</b>	<b>232</b>	<b>2,235.00</b>	<b>23</b>		<b>10,174</b>	<b>3,083.03</b>

## II. Costos especiales

Concepto	cantidad	Unidad	Precio Unitario S/.	Costo S/.	Costo US\$
- Plántulas	28,000	unidades	0.09	2,520.00	763.63
- Guano de inverna	10	Tm	140.00	700.00	212.12
Fertilizantes 200 N -150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> – 200 K <sub>2</sub> O					
• Urea	307	Kg	1.41	432.00	130.90
• Foafato Diamonico	326	Kg	1.74	567.00	171.82
• Sulfato de Potasio	400	kg	2.61	1,044.00	316.36
- Agua	13,500	m <sup>3</sup>	0.12	1,620.00	490.90
- Pesticidas				2,400.00	727.27
- Herbicidas				250.00	75.75
- Análisis de suelo (1/10)			120.00	12.00	3.63
- Asistencia técnica				660.00	200.00
- Jabas de plástico	8		30.00	240.00	72.72
<b>Sub total</b>				<b>10,445.00</b>	<b>3,165.15</b>

**Nota.-** No se considera los gastos de los Bioestimulantes por considerarse un costo variable.

## III. Gastos Generales

- Leyes sociales	S/. 600.00	\$ 181.81
- Gastos Administrativos	500.00	151.51
- Imprevistos	281.00	85.15
	<b>S/.1,381.00</b>	<b>\$ 418.48</b>

### **RESUMEN**

I. Gastos de cultivo	S/. 10,174.00	\$ 3,083.03
II. Gastos especiales	10,445.00	3,165.15
III. Gastos generales	1,381.00	418.48
	<b>S/.22,000.00</b>	<b>\$ 6,666.66</b>

## DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

### a. Costo variables

#### Productos utilizados

- Maxigrow Excel S/165.00 litro
- Agrocimax-V S/172.00 litro
- Stimulate S/ 160.00 litro

#### Otros

- Precio 1ra categoría. S/ 1.30 (precio en chacra)
- Precio 2da categoría S/. 0.90
- Precio 3ra categoría S/. 0.60

### b. Cálculo

Clave	Tratamientos	Dosis de bioestimulante S/.	Total S/.
1	Maxigrow Excel 2.25 L/ha	371	371
2	Maxigrow Excel 3.0 L/ha	495	495
3	Maxigrow Excel 3.75 L/ha	618	618
4	Agrocimax-V 2.25 L/ha	387	387
5	Agrocimax-V 3.0 L/ha	516	516
6	Agrocimax-V 3.75 L/ha	645	645
7	Stimulate 2.25 L/ha	360	360
8	Stimulate 3.0 L/ha	480	480
9	Stimulate 3.75 L/ha	600	600
10	Testigo (sin aplicación foliar)	.-	.-