

# **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



**Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), valle de Huaral - 2017.**

**Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

**Bach. Mary Liz Campos Arca**

**Asesor:**

**M.Sc. Carmen Chacón Campos**

**Huacho – Perú**

**2019**

## Palabras claves

<b>Tema</b>	Bioestimulantes, ají
<b>Especialidad</b>	Ingeniería

## Keywords

<b>Topic</b>	Biostimulants, chili
<b>Specialty</b>	Engineering

<b>Línea de Investigación</b>	Producción agrícola
<b>Área</b>	Ciencias agrícolas
<b>Sub Área</b>	Agricultura, silvicultura y pesca
<b>Disciplina</b>	Agronomía

**Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají  
escabeche (*Capsicum baccatum* L.), valle de Huaral - 2017.**

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de investigación, fue determinar el efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), valle de Huaral – 2017, empleando un área de 380 m<sup>2</sup>. La investigación tuvo una duración de 06 meses, iniciando el 06 de abril del 2018 y culminó el 23 de setiembre del 2018, Para el presente trabajo de tipo experimental, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones o bloques T<sub>0</sub>: Aminovigor + Ecovida, T<sub>1</sub>: Promalina, T<sub>2</sub>: Aminofol, T<sub>3</sub>: Ryz up y T<sub>4</sub>: Enziprom. El experimento se desarrolló sobre una población de 640 plantas /380m<sup>2</sup>. Los resultados obtenidos en función a determinar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento de fruto de ají escabeche, estadísticamente no hubo diferencias significativas entre los tratamientos siendo los resultados: T<sub>2</sub>: 30,8 t/há, T<sub>1</sub>: 30,4 t/há, T<sub>3</sub>: 29,5 t/há, T<sub>4</sub>: 29,5 t/há y T<sub>0</sub>: 29,3 t/há. En lo que respecta a la calidad tampoco hubo diferencias significativas para lo cual se midió el diámetro ecuatorial del fruto, obteniendo los siguientes resultados: T<sub>2</sub>: 32,2 (mm); T<sub>1</sub>: 32,0 (mm); T<sub>3</sub>: 30,0 (mm); T<sub>4</sub>: 29,6 (mm); y T<sub>0</sub>: 29,3 (mm). Finalmente, en lo que respecta a la determinación de la calidad en función a longitud tampoco hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos obteniéndose los siguientes resultados: T<sub>2</sub>: 82,3(mm); T<sub>1</sub>: 80,7(mm); T<sub>3</sub>: 78,5(mm); T<sub>4</sub>: 74,0(mm) y T<sub>0</sub>: 72,6(mm).

## ABSTRACT

The purpose of this research work was to determine the effect of biostimulants on yield and quality of pickled chili pepper (*Capsicum baccatum L.*), Huaral Valley - 2017, using an area of 380 m<sup>2</sup>. The investigation lasted 06 months, beginning on April 6, 2018 and ending on September 23, 2018. For this experimental work, the Completely Randomized Block Design (DBCA) was used, with five treatments and four repetitions or blocks T<sub>0</sub>: Aminovigor + Ecovida, T<sub>1</sub>: Promaline, T<sub>2</sub>: Aminofol, T<sub>3</sub>: Ryz up and T<sub>4</sub>: Enziprom. The experiment was carried out on a population of 640 plants / 380m<sup>2</sup>. The results obtained based on determining the effect of biostimulants on the yield of pickled chili fruit, statistically there were no significant differences between the treatments being the results: T<sub>2</sub>: 30.8 t / há, T<sub>1</sub>: 30.4 t / há, T<sub>3</sub>: 29.5 t / há, T<sub>4</sub>: 29.5 t / há and T<sub>0</sub>: 29.3 t / há. Regarding the quality, there were no significant differences for which the equatorial diameter of the fruit was measured, obtaining the following results: T<sub>2</sub>: 32.2 (mm); T<sub>1</sub>: 32.0 (mm); T<sub>3</sub>: 30.0 (mm); T<sub>4</sub>: 29.6 (mm); and T<sub>0</sub>: 29.3 (mm). Finally, regarding the determination of quality as a function of length, there were no significant statistical differences between the treatments, obtaining the following results: T<sub>2</sub>: 82.3 (mm); T<sub>1</sub>: 80.7 (mm); T<sub>3</sub>: 78.5 (mm); T<sub>4</sub>: 74.0 (mm) and T<sub>0</sub>: 72.6 (mm).

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	01
II.	METODOLOGÍA	23
III.	RESULTADOS	32
IV.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	38
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
VI.	DEDICATORIA	41
VII.	AGRADECIMIENTO	42
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
IX.	ANEXOS	47
X.	APENDICE	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

TEMA	PÁGINA
<b>Figura 01:</b> Limpieza de campo	25
<b>Figura 02:</b> Toma de muestra de suelos	25
<b>Figura 03:</b> Primer riego	26
<b>Figura 04:</b> Aplicación de herbicida Roundup	26
<b>Figura 05:</b> Medición y hoyado de terreno	27
<b>Figura 06:</b> Tratamiento de plantines	27
<b>Figura 07:</b> Siembra de Ají escabeche	28
<b>Figura 08:</b> Deshierbo manual	28
<b>Figura 09:</b> Aplicación fitosanitaria	29
<b>Figura 10:</b> Fertilización y abonamiento	29
<b>Figura 11:</b> Aplicación de tratamientos	30
<b>Figura 12:</b> control de Bemisia y Prodiplosis	30
<b>Figura 13:</b> Diámetro y longitud de frutos de ají	31
<b>Figura 14:</b> Pesado de frutos	31
<b>Figura 15:</b> Efecto de bioestimulantes en peso de frutos de ají escabeche (kg/8m <sup>2</sup> )	33
<b>Figura 16:</b> Efecto de bioestimulantes en el peso de frutos de Ají escabeche (t/há)	34
<b>Figura 17:</b> Efecto de bioestimulantes en el Diámetro de frutos (mm), de ají escabeche	36
<b>Figura 18:</b> Efecto de bioestimulantes en la longitud de frutos (mm), de ají escabeche.	37

## INDICE DE TABLAS

TEMA	PÁGINA
<b>Tabla 01:</b> Distribución de tratamientos de la investigación	23
<b>Tabla 02:</b> Cálculo de la prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en el peso frutos (kg/8m <sup>2</sup> )	32
<b>Tabla 03:</b> Peso de frutos de ají escabeche por tratamiento (kg/8m <sup>2</sup> )	33
<b>Tabla 04:</b> Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en el peso de frutos de ají escabeche (t/há)	33
<b>Tabla 05:</b> Peso de frutos de ají escabeche por hectárea (t/há)	34
<b>Tabla 06:</b> Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en diámetro de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento	35
<b>Tabla 07:</b> Diámetro de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento	35
<b>Tabla 08:</b> Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en la longitud de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento	36
<b>Tabla 09:</b> Longitud de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 01: Unidad experimental</b>	47
<b>Figura 19:</b> Diseño de la Unidad Experimental	47
<b>Anexo 02: Croquis del campo experimental</b>	48
<b>Figura 20:</b> Diseño del Croquis del campo experimental	48
<b>Anexo 03: Labores realizadas en campo</b>	49
<b>Tabla 10:</b> Aplicación de tratamientos en ají escabeche “ <i>Capsicum baccatum L.</i> ”	49
<b>Tabla 11:</b> Fertilización y abonamiento en ají escabeche	49
<b>Tabla 12:</b> Riego por goteo en ají escabeche “ <i>Capsicum baccatum L.</i> ”	49
<b>Tabla 13:</b> Aplicación fitosanitarias en ají escabeche	50
<b>Anexo 04: Variables de Operacionalización</b>	51
<b>Tabla 14:</b> Variables de Operacionalización	51
<b>Tabla 15:</b> Técnicas de procesamientos de datos según los Objetivos específicos de estudio	52
<b>APENDICE</b>	
<b>Tabla 16:</b> Requerimiento de temperatura versus fenología del cultivo de ají	53
<b>Tabla 17:</b> Clasificación de frutos en “ají escabeche	53
<b>Figura 21:</b> Análisis de Suelo	54

## I. INTRODUCCION

Los antecedentes y fundamentos científicos del presente trabajo se sustentan en investigaciones tales como Moreno (2017) en su investigación *extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones de cañete*, concluyó que los extractos de algas no tienen efecto significativo sobre el rendimiento y calidad de ají escabeche, donde el tratamiento con AGROSTEMIN obtuvo el mayor rendimiento con 29,26 t/há.

Ríos (2017) en su trabajo de investigación *caracterización agromorfológica de diez selecciones de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo condiciones de la Molina*, concluyó que en las características agronómicas días a la floración y fructificación la selección Asia (A-21) se caracterizó por ser el más precoz con 74 días a la floración y al fructificación con 84,75 días. Para rendimiento las selecciones LM-25 y LM-27 obtuvieron los más altos con 25,64 y 24,71 t/há.

Fribourg (2017) en su investigación sobre *reguladores de crecimiento en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de Cañete*, concluyó que el rendimiento no se ve influenciado por el empleo de regular de crecimiento trihormonal aplicado en diferentes momentos entre los 15 y 75 días después del trasplante. El porcentaje de cuajado y el número de frutos no se vio afectado con el empleo de un regulador de crecimiento trihormonal en los diferentes momentos de aplicación, en cambio fue altamente significativo para las variables largo, ancho y peso de cada fruto, para calidad de la producción, solo se encontraron diferencias estadísticas en la categoría “extra” en comparación del tratamiento testigo.

Avalos *et al.* (2017) en su investigación *Desarrollo de un Proyecto de Agro - exportación de Ají Amarillo en polvo a los Estados Unidos de Norteamérica*, concluyó, que el Perú constituye el segundo país exportador a nivel mundial, en el género *Capsicum*; dentro de este género se encuentra la paprika que ha aportado una participación importante en este crecimiento, de esta manera este producto ostenta

actualmente el liderazgo en el mercado internacional. Los Estados Unidos de Norteamérica constituye el primer país importador de productos del género *Capsicum* deshidratados, lo cual refleja que la producción nacional no abastece a la demanda nacional. Estados Unidos, es actualmente el país más rico a nivel global, con un PBI per cápita superior tres veces al PBI peruano, lo que demuestra el potencial de su mercado, siendo además nuestro principal socio comercial y contando del mismo modo con un Tratado de Libre comercio con dicho país que ofrece una serie de ventajas de intercambio comercial. La población latina que habita en los Estados Unidos de Norteamérica, por su crecimiento demográfico y el poder adquisitivo que viene desarrollando, reviste un potencial interesante para la penetración de nuestro producto “ají amarillo en polvo”, ha dicho mercado. El poblador latino ha desarrollado una marcada influencia en el resto de la población americana, en sus preferencias gastronómicas, marcando una corriente de apego a la comida étnica latina. Existe la imposibilidad de ingresar el ají amarillo fresco a los Estados Unidos, por las barreras fitosanitarias impuestas, sin embargo, el producto procesado podría ingresar siempre que cumpla con los requerimientos de las agencias gubernamentales pertinentes. La estacionalidad en el cultivo del ají en el Perú, permite la cosecha en cualquier época del año; lo que permitirá ofrecer el producto en contra estación, con el atributo que será un producto procesado, fresco y del campo a la mesa. El ingreso del producto al mercado norteamericano, se realizará por la ciudad de Nueva York, donde se ubica la mayor concentración de latinos en este país. La distribución del producto se realiza a través de brokers, al constituir éstos el mejor medio para acceder al mercado estadounidense, porque se minimizan los riesgos de introducción de productos comestibles y perecibles. El análisis financiero sustenta la viabilidad del proyecto, asegurando un rendimiento de la inversión del 15.51% promedio anual y un VAN positivo al término de la evaluación

Aguilar (2016) en su investigación *densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum L. var. pendulum)*; concluyó que el mayor rendimiento de frutos frescos (67,370 t/há) se obtuvo con un distanciamiento de siembra de 30 cm (22,222 plantas/há). La densidad de siembra a 50 cm (13,333

plantas/ha), influye en el diámetro (cm) del fruto de ají escabeche. La densidad de siembra no influyo estadísticamente en la longitud y peso de fruto.

Cedeño y Sabando (2016) en su trabajo de investigación *evaluación de tres frecuencias de aplicación de biol de bovino en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.)*; concluyeron que la composición química y microbiológica del biol de bovino a los 45 días de fermentación, obtuvo niveles bajos de nutrientes, específicamente el nitrógeno, así como un aumento de bacillus y aspergillus sp. en el suelo. El biol en una dilución del 15% en diferentes frecuencias de aplicación no mostró influencia en el comportamiento agro productivo del cultivo de pimiento. El análisis químico de suelo estableció una homogeneidad en el contenido de nitrógeno, fosforo y pH, un descenso de potasio y un representativo aumento en calcio en pre y post siembra. Se determinó una mejor repuesta en el uso de biol de bovino, aplicado una frecuencia de 21 días, para la variable rendimiento en kg/há lo que se refleja en el análisis económico con una tasa de retorno marginal de 8,67 %.

Ancajima (2016) en su investigación *aplicación de bioestimulantes en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) en condiciones del valle del Cañete*; concluyó que el número de tallos guarda una estrecha relación con el rendimiento donde el mayor promedio de numero de tallos por planta; así como el mayor rendimiento (kg/há).

Vélez (2015) investigó la *respuesta del ají escabeche (Capsicum baccatum L.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental santa Inés*; concluyó que ají escabeche de tipo arbustivo, respondió a la fertilización con NPK potenciando el crecimiento en altura, para alcanzar la mayor altura con el nivel de fertilización 240-160-260 de Urea- Difosfato de amonio y sulfato de potasio. En el número de frutos por planta, la mayor productividad le correspondió al tratamiento T<sub>2</sub> con 240-160-260, como fuentes de los macro elementos la Urea 46% Fosfato diamónico, en términos de elementos puro contuvo 139,2 – 73,6 -130 de NPK. El tratamiento que alcanzó los mejores rendimientos (14,32 t/há.) correspondió al tratamiento T<sub>2</sub> 139,2- 73,6-130 de NPK.

Ruiz (2015) en su estudio sobre *dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de cañete*; concluyó que las dosis de fertilización de 200 y 250 kg de nitrógeno por/ há mostraron los mayores rendimientos totales con 27,52 y 26,30 t/há, respectivamente. Los niveles de fertilización nitrogenada no afectaron la calidad de los frutos. El tratamiento 05 de 200 kg de nitrógeno/ha, se destacó en peso y ancho de frutos, pero sin diferencias significativas con respecto a las medias de los otros tratamientos. Los mayores rendimientos para las categorías primera, segunda y tercera fueron obtenidos por las dosis de fertilización de 200 y 250 kg/há de nitrógeno, con producciones de 8,99-12,16- 4,34 t/há y 8,44- 11,64-4,86 t/há, respectivamente.

Panduro (2015) en su investigación *comportamiento de cuatro híbridos de (Capsicum annuum L.) y su efecto en el rendimiento de frutos y otras variables agronómicas, en zungarococha distrito de San Juan Bautista, Iquitos*; concluyó que para el rendimiento de frutos en t/ha, existió diferencias significativas siendo mayor el promedio de rendimiento de híbridos de cultivar Maor, Dulce Italiano y Jonas en comparación con el promedio de rendimiento de híbrido de cultivar Padrón.

Solís (2015) en trabajo de investigación *rendimiento y calidad de ají jalapeño (Capsicum annuum) cv. Mitla empleando diferentes concentraciones de ácidos salicílicos*; concluyó que ninguno de los tratamientos de ácido salicílico aplicado bajo las condiciones señaladas y vía foliar afectaron significativamente el rendimiento y la calidad de fruto del ají jalapeño cv. Mitla. Con la aplicación foliar de ácido salicílico a una dosis de 0,10 mM se logró un 96,67% de cuajado mientras que con el grupo control (0,00 mM) se alcanzó un 83,33%. El número de frutos /planta del ají jalapeño cv. Mitla no se vio afectado significativamente por la aplicación foliar de ácido salicílico. La aplicación foliar de ácido salicílico no afectó significativamente el peso fresco, el peso seco y el porcentaje de materia seca del ají jalapeño cv. Mitla.

Villanueva (2014) en su investigación *niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum L.) bajo*

*condiciones del valle de Cañete*; concluye que el mejor rendimiento (19,99 t/há.) se obtuvo con el nivel de fertilización de 138-150-85 kg/há de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, con ese nivel de fertilización también se logró los mejores rendimientos para las categorías 'extra' (1,91 t/há). y 'primera' (9,47 t/há). La mayor producción de materia seca total en planta entera y en hojas, tallo y frutos se obtuvo con el nivel de fertilización de 138-150-85 kg/há de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O. El porcentaje de materia seca no fue afectado significativamente por los niveles de fertilización evaluados. Para las características de fruto, los niveles de fertilización N-P-K produjeron diferencias significativas solo en el precio promedio de fruto y diferencias muy significativas solo para el largo de fruto en la calidad 'extra' y para el diámetro de fruto en la categoría 'primera'. El peso promedio del fruto alcanzó su mayor valor (33,37 g) con la dosis de 138 kg de N, 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 85 kg/há K<sub>2</sub>O.

Graillet *et al.* (2014) que investigaron la *evaluación de cuatro reguladores de crecimiento en chile habanero (Capsicum chinense Jacq) en Acayucan, Veracruz-México*; concluyeron que los productos hormonales influyen en el número de flores, número de frutos y peso de fruto por planta y en el rendimiento del cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq*); sobresaliendo el producto Brassinal.

Castillo (2014) en su investigación *curvas de extracción de macronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo las condiciones del valle Chicama*; concluyó que los tallos fueron los órganos que extrajeron las mayores cantidades de N, P, K, Ca y S, sin embargo, los frutos extrajeron la mayor cantidad de P y las hojas fueron los órganos que extrajeron la mayor cantidad de Mg. La cantidad de nutriente extraído por el cultivo bajo la dosis de fertilización completa, para producir 17,09T/há de fruto fresco fue: N 270,9 - P 21,4- K 416,3- Mg 42,4- Ca 134,3- S 28,3kg/há respectivamente. Mientras que la producción obtenida por la dosis media fue de 18,61T/há de fruto fresco, la que se extrajo la cantidad de: N 260,5- P 30,2- K 506,8- Mg 44,5- Ca 136,2- S 34,4 kg/há para cada elemento. La máxima acumulación de materia seca, se observó en la etapa reproductiva del cultivo, es decir luego de los 90 días después del trasplante. La producción de fruto fresco en ambos niveles de fertilización no obtuvo diferencias estadísticas

significativas, en general resultado mayor para el nivel con la dosis media de fertilización.

Avalos (2014) en su investigación *fertilización foliar a base de calcio y boro en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de Cañete*; concluyó que empleando el producto a base de Boro Cropfield B, se observa un inicio temprano de la floración, diferente estadísticamente a otros tratamientos con Ca y/o Boro y al tratamiento testigo que no recibió aplicación alguna de los elementos mencionados. El mayor rendimiento fue de 26,82 t/há empleado Cropfield B y el menor rendimiento se observó con el tratamiento calcio Boro con 20,85 t/ha, entre estos dos tratamientos si hubo diferencias estadísticas. En relación a la calidad de producción según la clasificación del mercado mayorista en Extra, Primera, Segunda y Tercera, no se observan diferencias estadísticas en las producciones de Extra y Primera entre todos los tratamientos evaluados.

Tirado (2014) en su trabajo de investigación *absorción de macro y micronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de Cañete*; concluyó que el tratamiento que presentó la mayor absorción de macro y micronutrientes fue el T<sub>3</sub> (200 N - 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 250 K<sub>2</sub>O). Asimismo, este tratamiento mostró el mayor rendimiento de frutos por hectárea (59,79 t/ha). De acuerdo a la acumulación de nutrientes en los diferentes órganos de la planta de ají escabeche, el tallo fue el órgano que reportó la mayor concentración de nutrientes en especial: Nitrógeno, Potasio, Azufre, Cobre, Hierro y Zinc, seguido de la hoja: Nitrógeno, Calcio, Magnesio y Manganeso y el fruto: Fósforo, Boro y Cobre, respectivamente. Empleando una fertilización de 200 N - 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 250 K<sub>2</sub>O kg/há, se determinó una absorción de 201 kg/há de Nitrógeno; 24,44 kg/há de Fósforo; 331,70 kg/há de Potasio; 108,66 kg/há de Calcio; 31,03 kg/há de magnesio; 28,72 kg/há de azufre; 1,96 kg/há de boro; 1,72 kg/há de Cobre; 9,93 kg/há de Hierro; 1,39 kg/há de Manganeso y 1,23 kg/há de Zinc. La acumulación de macronutrientes en orden descendente observada en el presente estudio fue la siguiente: K > N > P > Ca > Mg > S y de micronutrientes fue: Fe > B > Mn > Zn > Cu. Existe una asociación

significativa entre la absorción de macro y micronutrientes y la producción de frutos frescos.

Paz (2014) en su investigación *efecto de tres dosis de fitohormona y fertilizante foliar (calcio-boro) en el cultivo de chile pimiento; Río hondo, Zacapa*; concluyó que el tratamiento 20g, de Fitohormona con Calcio-Boro, alcanzó el mayor rendimiento de producto comercial con 36384,50 kg/ha. Lo que equivale a 1337,75 cajas/ha, superando al testigo sin tratamiento con un rendimiento de 24723,25 kg/há, equivalente a 909,00 cajas/ha, en cuanto a variable calidad, la longevidad y firmeza de los frutos obtenidos de cada tratamiento no hubo diferencia estadística significativa.

Armijos (2014) en su investigación *respuesta del pimiento (Capsicum annuum L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón pasaje*; concluyó que el bioestimulante “Cytokin”, influyó significativamente en la altura de las plantas a los 30 días después del trasplante. Los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas a los 60 y 90 días después del trasplante, en cambio el fitoestimulante “Evergreen”, dió el mayor número de frutos cosechados por planta. Los bioestimulantes usados no promovieron un mayor peso de frutos, ni tampoco su longitud y diámetro. El tratamiento a base de Cytokin presentó el mayor rendimiento, con 11,47 t/ha. Y el bioestimulante Cytokin es el de mayor rentabilidad, con un 54,16%.

Cadena (2013) en su investigación *Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (Vicia faba L) en Santa Martha de Cuba – Carchi*, concluyo Para la variable número de flores por piso el tratamiento T<sub>3</sub> (Hormonagro) obtuvo en promedio 3,6 flores / planta; mientras que T<sub>2</sub> (Quicelum) obtuvo en promedio 3,33 flores / planta; el T<sub>1</sub> (Byozime) obtuvo en promedio 3,45 flores / planta y T<sub>4</sub> (Testigo absoluto) obtuvo en promedio 3,46 flores / planta ,sin embargo ,no existió diferencias estadísticas entre tratamientos.

Para la variable número de piso por planta el tratamiento T<sub>1</sub> (Byozime), mostro los resultados más altos con un promedio de 17,50 pisos/planta, seguido del T<sub>3</sub>

(Hormonagro) con 17,47 pisos; luego, el T<sub>4</sub> (Testigo absoluto) con 17 pisos y por último, el T<sub>2</sub> (Quicelum) con 16,38 número de pisos por planta, sin presentarse diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. En la variable abscisión de flores a los 133 días el tratamiento que registro mayor porcentaje de caída de flores fue el T<sub>1</sub> (Byozime) con 43.43 %; seguido del T<sub>3</sub> (Hormonagro) con 39.8 %; Luego el T<sub>4</sub> (Testigo absoluto) con 36,22% y el tratamiento que registro menor porcentaje de abscisión fue el T<sub>2</sub> (Quicelum) con promedio de 30.07 %. El T<sub>3</sub> (Hormonagro) registro los valores más alto en las variables: producción con 25,68 t/ha, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos, y número de granos por vaina con 2,07 granos/vaina; variables que guardan relación con el mayor número de pisos florales y número de flores por piso. De acuerdo a la relación costo-beneficio, el tratamiento que mejor resultado tuvo fue el T<sub>3</sub> (Hormonagro), con un índice c/b de 1,99.

Curo (2012) en su investigación *respuesta del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) Var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en El Proter – Sama*, concluyó que Se evidenció un efecto significativo de la dosis de Promalina y del distanciamiento de siembra en el rendimiento (t/ há) de ají fresco; la dosis óptima fue de 62,04 ml x 200 l con la que resultó un óptimo rendimiento de 36,66 t/ há , siendo la distancia d1 ( 0,50 m x 1,5 m) alcanzó el mayor promedio con 35,21 t/ha. Con respecto al rendimiento en seco por hectárea la dosis óptima de Promalina fue de 55,22 ml x 200 l con la que resultó un óptimo de rendimiento de 5,17 t/ha. Siendo la distancia d1 (0,50 m x 1,5 m) que alcanzó el mayor promedio con 5,05 t/ha. La dosis óptima de Promalina para el peso de frutos por planta en fresco (kg) encontrada fue de 59,55 ml x 200 l con la que se obtiene un óptimo de 5,39 kg, asimismo se evidenció mayor efecto con el distanciamiento d2 (0,60 m x 1,5 m) con 4,98 kg. Respecto al rendimiento por planta en seco (kg) la dosis óptima de Promalina fue de 60,24 ml x 200 l con que resultó un óptimo de 0,76 kg; el distanciamiento que originó el mayor promedio fue la d2 (0,60 m x 1,5 m) con 0,71 kg. Para las variables longitud del fruto y diámetro del fruto no se halló significación estadística para el factor Promalina, sin embargo, para el factor

distanciamiento si se halló significación estadística el mayor promedio para longitud y diámetro fue el distanciamiento d2 (0,60 m x 1,5 m) con 22,381 cm y 3,637 cm respectivamente. En la variable número de frutos por planta la dosis óptima de Promalina fue de 57,1 ml x 200 l con la que se obtiene un óptimo de 82,49 frutos, el distanciamiento de mayor efecto fue d2 (0,60m x 1.5 m) con 80,65 frutos por planta. En la altura de planta la dosis de Promalina óptima fue de 58,56 ml X 200 l con un promedio de 107,30 cm, el distanciamiento de mayor efecto fue el d1 (0,50 m x 1,5 m) con 109,19 cm. La interacción resultó significativa en las mayorías de variables en estudio, a excepción del diámetro ecuatorial, por lo tanto, ambos factores en estudio actuaron conjuntamente.

Zarate (2012) en su investigación *efecto de la densidad de siembra en la producción y calidad en ají escabeche (Capsicum baccatum L. var. pendulum (Will.) Eshbaugh), en el valle de Casma*; concluyó para el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) cv zanahoria, a la densidad 22,222 plantas/há se obtiene la más alta producción, frutos de calidad y la mayor utilidad neta por hectárea, el mayor rendimiento de fruto fresco (59,71t/há) se obtuvo con una población de 33,333 plantas/ha, densidad alta. A mayor densidad de plantas menor producción de frutos de calidad primera. Finalmente, las variables: número de días a plena floración, número de días a la maduración, porcentaje de cuajado, porcentaje de materia seca, longitud de fruto, diámetro de fruto y peso de fruto fresco resultaron no ser influenciadas significativamente por efecto de la densidad de siembra.

López *et al.* (2012) investigando la *respuesta del chile habanero (Capsicum chinense L. Jacq) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México*, concluyeron que los fertilizantes orgánicos ejercen un efecto positivo sobre la altura y diámetro del tallo de la planta de chile habanero ya que obtuvieron mejores resultados que las plantas testigo, donde los mejores rendimientos de fruto fresco de chile habanero se obtuvieron con la aplicación de lombricomposta, lo que representa una alternativa ecológica, económica y sustentable para el pequeño productor, además de la nula utilización de insumos químicos para el manejo fitosanitario del cultivo.

Vaca (2011) en su trabajo de investigación *evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de arveja (Pisum sativum L.)*; concluyó que de los tres bioestimulantes evaluados, el de mejor respuesta en cuanto a mejorar la producción fue B<sub>1</sub> (Siaptom) y la dosis que mejor respuesta alcanzó en la evaluación fue la recomendada y el alta (10 y 12,5 cm<sup>3</sup>/litro de agua). En cuanto a la floración el mejor bioestimulante fue Ocean a la dosis recomendada y alta (10 y 12,5 cm<sup>3</sup>).

Mamani (2010) investigo el *efecto de diferentes sustratos en la producción de plantines de dos especies de ají (var. escabeche Capsicum baccatum, var. Panca Capsicum chinense) bajo condiciones de invernadero en el valle de Ite*. Concluyó que el porcentaje de germinación resalta el S<sub>3</sub> (sustrato comercial y humus de lombriz) con 95% en germinación. Los resultados del análisis de efecto simples para la altura de planta, señala que el mayor promedio se encuentra en las combinaciones: S<sub>4</sub> (sustrato comercial) con variedad escabeche con 21,8 y S<sub>3</sub> (sustrato comercial + humus de lombriz) con la variedad Panca con 18,87 cm. Para el diámetro del tallo no hubo diferencias estadísticas entre las especies, sin embargo, para el factor sustrato tuvo mayor efecto el S<sub>4</sub> (sustrato comercial) con 2,4 cm, S<sub>3</sub> (sustrato comercial +humus de lombriz) con 2,3cm respectivamente, debido al mayor contenido de fósforo en los mismos. No se halló significación estadística entre las especies con respecto al contenido de clorofila en los plantines de ají antes de realizarse el trasplante a campo definitivo, sin embargo, se encontró diferencias estadísticas para el factor sustrato, donde se S<sub>2</sub> (humus de lombriz) con 33,03 de contenido de clorofila, seguido de S<sub>3</sub> (sustrato comercial +humus de lombriz) con 31,00, ya que ambos presentan mayor contenido de nitrógeno. El mayor volumen de raíz luego de realizado análisis de efecto simple, señala que el mayor promedio se encuentra en la combinación: S<sub>4</sub> (sustrato comercial) con la variedad Panca con 10,51 m. siendo estadísticamente superior a las demás. En lo relacionado a peso seco de plántula el mayor promedio se encuentra en las combinaciones especie escabeche con S<sub>4</sub> (sustrato comercial) y S<sub>3</sub> (humus de lombriz + sustrato comercial) con 5,08 g siendo estadísticamente similares en sus promedios. En la variable de peso seco de raíz el mayor promedio se encuentra en las combinaciones; la combinación S<sub>3</sub> (humus de

lombriz + sustrato comercial) con la variedad Panca con 2,28 g y la variedad Escabeche con S<sub>2</sub>: (humus de lombriz) y S<sub>3</sub> (humus sustrato comercial) con 1,63 y 1,04 g siendo estadísticamente similares en sus promedios. El que mejor comportamiento en su recuperación después del trasplante fue la variedad Panca, esto debido a la rusticidad de la misma, comparado con la variedad Escabeche. Además, cabe resaltar la tolerancia de ambas variedades en condiciones elevadas de conductividad eléctrica. En lo referido al costo de producción por plántula de ají bajo sistema de producción en vivero invernadero s1 (arena lavada) es de 0,068 de nuevos soles, S<sub>2</sub>: (humus de lombriz) 0,069 de nuevos soles, S<sub>3</sub>: (humus de lombriz + sustrato comercial) 0,076 de nuevos soles y S<sub>4</sub>: (sustrato comercial) 0,083 de nuevos soles.

Santos (2014), en su trabajo de investigación Caracterización de los morfotipos de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) presentes en seis comunidades de Quintana Roo, México, concluyó La hipótesis planteada en este trabajo es aceptada debido a la existencia de gran diversidad de morfotipos de chile habanero en zonas cercanas a centros urbanos donde el valor cultural y la práctica de la agricultura tradicional aún se conservan. La comunidad de Tihosuco, Felipe Carrillo Puerto tuvo mayor diversidad de morfotipos de chile habanero, específicamente los denominados habanero verde, y habanero naranja. Las plantas de chile habanero en general tuvieron hojas ovales, deltoides y lanceoladas. Para el caso del chile habanero cubano registró una altura de 82.3 cm siendo el más alto, sin embargo, obtuvo un menor amarre de frutos, siendo el habanero naranja quien demostró un buen rendimiento en el periodo de fructificación y un mayor amarre de frutos. El tiempo de siembra en las comunidades es en mayo-agosto. En cuanto a la forma del fruto principalmente es acampanulado y triangular con tipo de epidermis liso - rugosa, y ápice puntudo- hundido y/o puntudo. El chile habanero es acompañante en caldos y condimentos, elaborando salsas por su picor y sabor formando parte de la tradición culinaria. El chile habanero blanco fue el más consumido por su sabor y menor grado de capsaicina.

Martínez (2008) investigó el *efecto de la aplicación del biofertilizante azotolam (Azotobacter sp.) con niveles crecientes de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de ají páprika (Capsicum annum L.)* concluyó que el mayor rendimiento de peso fresco se obtiene con azotobacter sp. Alcanzando un rendimiento de 20 t/ha. Siendo inferior sin Azotobacter sp. Con un rendimiento de 16,9 t/h. El nitrógeno óptimo fue de 183,9 t/h. con respecto al peso seco, el mayor rendimiento se obtuvo con Azotobacter sp. alcanzando un rendimiento de 3,9 t/h respectivamente. Siendo inferior sin Azotobacter sp. con un rendimiento de 3,4 t/h. La mayor altura de planta se obtuvo con Azotobacter sp. alcanzando 52,2 cm. siendo inferior sin Azotobacter sp. con 48,9 cm. Para la variable longitud de fruto se obtuvo con Azotobacter sp. una longitud de 15,19 cm. y sin Azotobacter sp. 14,18 cm.

Pecho (2004) en su trabajo de *investigación efecto de dos fitoreguladores y dos bioestimulantes en el crecimiento y rendimiento de papa (Solanum tuberosum L.) en dos localidades de la costa central;* concluyó que el fitoregulador Horticrop fue el que produjo mayores valores de altura, tanto en Huaral como en Canete, no se encontraron diferencias significativas entre los rendimientos totales por efecto de los fitoreguladores tanto en Huaral como Canete, al hacer la prueba de Duncan en tratamiento sin aplicación fue el de menor media con respecto a los otros tratamientos de los diferentes fitoreguladores.

Liriano, *et al.* (2003) en su trabajo de investigación *evaluación de la aplicación de un bioestimulante (Biostan) en el cultivo del frjol (Phaseolus vulgaris Lin.);* concluyeron que empleando un bioestimulante (Biostan) y su efecto positivo sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol. Los mayores rendimientos se obtienen con la aplicación de Biostan, destacándose las variedades Porrillo sintético, CIAP 7247 e Ica Pijao, con un rendimiento de grano de 1,57; 1,17 y 1,15 t/ha, respectivamente. Las variables estudiadas que caracterizan el efecto del bioestimulante evaluado fueron: longitud del tallo, vainas por planta, granos por vaina, peso de 100 semillas y rendimiento.

La justificación científica del presente trabajo se debe fundamentalmente, a que el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*) constituye una opción importante para los pequeños agricultores del valle de Huaral, los cuales no cuentan con innovaciones tecnológicas e investigaciones básicas, que exige dicho cultivo siendo uno de los aspectos el uso de bioestimulantes que les permitiría mejorar la producción y calidad de ají escabeche y por ende el mejoramiento de la economía local.

Por otro lado, la baja producción de los ajíes en el valle de Huaral sumado a la disminución del valor comercial deviene disminuir las posibilidades de ingresar a los mercados nacionales e internacionales exigentes en calidad, unas veces por no aplicar la tecnología propia del cultivo y otras veces a la falta de búsquedas de tecnologías como es el uso de bioestimulantes.

La presente investigación es acorde con la reducción de efectos adversos de las condiciones medioambientales, teniendo en cuenta que los bioestimulantes fomentan el equilibrio natural del cultivo sin perjuicio del incremento de plagas y por ende reduciendo la frecuencia de aplicaciones fitosanitarias preventivas.

Finalmente, este trabajo ayudará a mejorar las condiciones de vida de la comunidad fomentando el empleo en diferentes líneas de trabajo.

El problema planteado en el presenta trabajo fue: ¿Cuál es el efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), valle de Huaral - 2017?

La Conceptualización de las variables independientes, define como bioestimulantes agrícolas a 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, 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. Además, los bioestimulantes se distinguen de los agroquímicos porque solo actúan sobre el vigor de las plantas y no tienen ninguna acción directa contra plagas o enfermedades (Valagro, 2014).

Bioestimulante es un término utilizado para describir sustancias orgánicas, que cuando se aplican en pequeñas cantidades afectan el crecimiento de las plantas y su desarrollo. Son sustancias biológicas que actúan potenciando determinadas rutas metabólicas y o fisiológicas de las plantas. No son nutrientes ni pesticidas, pero tienen impacto positivo sobre la salud vegetal. Influyen sobre diversos procesos metabólicos tales como la respiración, la fotosíntesis, la síntesis de ácidos nucleicos y la adsorción 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, aminoácidos, vitaminas, enzimas, azúcares y elementos minerales. Los bioestimulantes se usan para hacer que las plantas sean más tolerantes a los estreses del medio ambiente (Turgeon, 2005).

Los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales, incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son los más conocidos y de uso común en la agricultura. Los bioestimulantes son compuestos a base de hormonas vegetales, fracciones metabólicamente activas y extractos vegetales conteniendo muchísimas moléculas bioactivas; usados principalmente para estimular el rendimiento además existen bioestimulantes cuya composición se basa en aminoácidos, moléculas formadas de las proteínas y enzimas que existen en las plantas (Bietti y Orlando, 2003).

Los bioestimulantes orgánicos en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa

el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de la cosecha (Suquilanda, 2003).

El término el bioestimulante se refiere a sustancias que, a pesar de no ser un nutrimento, un pesticida o un regulador de crecimiento, al ser aplicadas en cantidades pequeñas generan un impacto positivo en la germinación, el desarrollo, el crecimiento vegetativo, la floración, el cuajado y/o el desarrollo de los frutos. Existen diversos tipos de bioestimulantes, unos químicamente bien definidos tales como los compuestos por aminoácidos, polisacáridos, oligopéptidos o polipéptidos (Saborio, 2002).

En lo que respecta a la operacionalización de las variables, 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, y actúan a través de mecanismos diferentes a los de los fertilizantes, independientemente de la presencia de nutrientes en los productos (Valagro, 2014).

La concentración en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona en un litro), así como también la de los demás componentes de la formulación. Los tipos de reguladores de crecimiento contenidas y las cantidades de cada una de ellas dependen del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento (Bietti y Orlando, 2003).

La familia Solanaceae es una de las más ricas en especies en la flora peruana, de ella se reconocen alrededor de 42 géneros y 600 especies, principalmente hierbas y arbustos (Ulloa *et al.* 2004).

El Sistema Integrado de Información Taxonómica proponen la siguiente jerarquía taxonómica:

Reino:	Plantae
Sub reino:	Viridiplantae
Infra reino:	Streptophyta
Súper división:	Embryophyta
División:	Traqueofita
Subdivisión:	Spermatophytina
Clase:	Magnoliopsida
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanáceas
Género:	<i>Capsicum L.</i>
Especies:	<i>Capsicum baccatum L.</i>
Variedad:	<i>Capsicum baccatum var. baccatum L.</i> (ITIS, 2011).

El género *Capsicum* al menos 30 especies, 11 especies del Perú, 07 especies cultivadas y muchas de ellas silvestres, el ají (*Capsicum*) considerado como un cultivo hortícola está ampliamente difundido en todas las regiones templadas tropicales y subtropicales del sur de los continentes, por su origen fue un cultivo de los habitantes de América precolombina (Mendoza, 2006).

La planta es herbácea o arbustiva de tronco leñoso y ramificación dicotómica, de forma variable alcanzando entre 0,50 m a 1,50 m de altura, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y del manejo. El sistema radical tiene una raíz pivotante, que luego desarrolla un sistema radicular lateral muy ramificado que puede llegar a cubrir un diámetro de 0,90 a 1,20 m, en

los primeros 0,60 m de profundidad del suelo. El tallo puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable, según la variedad. Esta planta posee ramas dicotómicas o seudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que éstas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que la planta tenga forma umbelífera (de sombrilla). La hoja es lisa y brillante, tiene forma lanceolada, posición alterna, forma de la base asimétrica y forma del ápice puntiagudo (Ortiz, 1983; Nuez, 1996). Citado por (Ríos, 2017).

La semilla se encuentra adherida a la planta en el centro del fruto, es de color amarillo a crema de forma aplanada, lisa y reniforme, cuyo diámetro alcanza entre 2,5 y 3,5mm. El porcentaje de germinación generalmente es alta y puede mantenerse por 4 a 5 años bajo buenas condiciones de conservación (Valderrama y Ugás, 2009).

El fruto es como una baya de forma de globosa alargado y cónico de tamaño variable, su color es verde al principio y luego con la madurez cambia a anaranjado; la base del fruto está formada por el extremo del pedúnculo y los tejidos desarrollados a partir del receptáculo floral, en la parte interna del fruto posee entre dos a cuatro lóbulos y presenta una cavidad entre la placenta y la pared del fruto; el pericarpio está formado de tres capas (epicarpio o capa externa, mesocarpio o zona carnosa intermedia y el endocarpio o capa interna), en el tejido placentario es donde se concentra mayoritariamente la capsaicina, que es producida por las glándulas que se encuentran en el punto de unión de la placenta y la pared de la vaina; el corazón es una estructura de forma cónica que se encuentra por el tejido placentario; los septos o costillas son tabiques que dividen la cavidad interna del ají. En casos de polinización insuficiente se obtienen frutos deformes (Valderrama y Ugás, 2009).

Los requerimientos edafoclimáticos del ají escabeche determina la época de siembra en Costa Central (Valle de Chancay-Huaral, Supe, Barranca), donde se siembra a partir del mes de julio-agosto y las temperaturas óptimas son menos de 25°C para que el producto cosechado tenga un color anaranjado uniforme y en caso de producir ají escabeche seco (ají mirasol, sea de fácilmente secado caso contrario se producen

frutos deformados y de mala calidad y con pudriciones. En estas especies de ají, el agricultor debe tener la tecnología adecuada de manejo del cultivo sobretodo determinar el momento óptimo de cosecha, así como las características adecuadas a tener en cuenta del fruto a cosechar (INIA, 2014). Tabla:16 del apéndice.

El cultivo de ají tiene una cercana relación con la temperatura del ambiente; se desarrolla favorablemente en climas tropicales y semitropicales a templados, siendo los requerimientos de temperatura tal como se presenta en la tabla: 14 del apéndice. Si durante la floración-fructificación se presenta temperaturas no adecuadas, se producen pocos frutos por planta y los frutos son de mala calidad, chicos, deformes y con manchas causadas por quemaduras del sol. En climas con temperaturas menores de 18°C, se tiene problemas en la floración y formación frutos por la presencia de enfermedades como 'Botritys', y pudrición de fruto en el momento del secado. Así mismo cuando se siembra en meses de baja temperatura se obtiene desarrollo de planta poco vigorosas y frutos de mala calidad (deformación y descoloridos) (INIA, 2014).

Los suelos al igual que otras especies del genero *Capsicum* sp, en ají escabeche es moderadamente sensible a la salinidad, prefiriendo para ello suelos franco-arenosos que retengan la humedad en capacidad de campo (López, 1998).

Con respecto al manejo del cultivo la época de siembra en 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 coincida en los meses de mayor temperatura como son los meses de enero a marzo para obtener buena calidad de fruto (INIA, 2014).

En la Costa Central, la época de siembra para camas almacigueras en campo donde las dimensiones deben ser de 1 x 10 m, se debe realizar a partir de Junio a Agosto para realizar el trasplante a los 30-45 días. La cantidad de semilla es de 0,5 kilos por

hectárea. También se puede realizar en bandejas almacigueras, que se llenan con sustrato (INIA, 2014).

El pH óptimo varía entre 6,5 a 7, presenta una excelente respuesta a la incorporación de materia orgánica al suelo (30 t/há como mínimo). Es de suma importancia el subsolado previo del suelo si fuese necesario para facilitar el drenaje y el lavado de las sales. 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 este valor se incrementa en una unidad, existe una disminución del orden del 14% (Zúñiga, 2006).

Respecto a la densidad de siembra, Es recomendable realizarla a un distanciamiento entre surcos de 0,75 a 1,0 m. hilera simple y de 1,0 a 1,50 m (a doble hilera) y entre plantas de 0,20 a 0,50 m. El cual depende del tipo de siembra, la fertilidad y textura del suelo (INIA, 2014).

En el trasplante se emplean distanciamiento entre surco de 0,75 a 1,0 m.

Se realiza cuando las plántulas tienen de 4-5 hojas de grosor de un lápiz y 15 cm; de altura en promedio. En campo el distanciamiento varía entre plantas de 0,5 – 0,6 y entre surcos 0,70 m; lo cual da una población de plantas de más o menos 28,000 ptas/há. y una hilera por surco (INIA, 2014).

Para el abonamiento y fertilización la preparación del terreno se debe incorporar al voleo o entre golpes entre las plantas mezclados con los fertilizantes la cantidad de 10-15 t/há. La cantidad de fertilizantes químico depende del análisis del suelo, recomendándose aplicar el primer abonamiento con el fertilizante compuesto de N-P-K-Ca-Mg a la dosis de 20-15-15-3-7 kg/há (4 bolsas por hectárea) y en la segunda fertilización (2,5 bolsas por hectárea) y 5,5 bolsas de Sulfomag (INIA, 2014).

En los riegos es muy importante que el agua sea bien aplicada; tratando de que el agua no llegue al cuello de la planta o exista exceso o déficit de humedad debido a que se tendrá problemas de pudriciones radicales o mal desarrollo de las plantas y de los frutos. En el momento de floración no debe existir exceso o déficit de humedad puesto que se tendrá caída de flores; la humedad en el suelo debe estar

moderada. En el momento de desarrollo del fruto el suministro de agua debe darse oportunamente si no; ocurre deformación de frutos y caída de frutos (INIA, 2014).

En el aporque y deshierbo conforme va desarrollando la planta conviene realizar el aporque de la planta el cual consiste en que al mismo momento que se hace la eliminación de malezas y arreglo de surcos se incorpora la tierra al cuello de la planta y así profundizar los surcos para que al momento se realizar el riego; la humedad se profundice y no este superficial; con ello se induce a que las raíces profundicen y así la planta esté bien vigorosa. Los aporques deben coincidir conjuntamente con la aplicación adicional de fertilizantes (INIA, 2014).

Un mal manejo integrado de principales plagas en ají favorecen altas infestaciones de plagas con pérdida económica del cultivo por las continuas aplicaciones de insecticidas en el cultivo, condiciones climáticas favorables con temperaturas promedio de 28°C y HR de 65% y ante esta situación se hace necesario planificar con los agricultores, el Manejo Integrado de Plaga (MIP), con énfasis en los métodos de control ya sea Cultural, Mecánico, Biológico y Etológico. Causado por altas infestaciones de Omiodes integra “gusano pegador de hojas” que también perfora y posteriormente se pudre los frutos. Existen otras plagas donde es necesario realizar su control en forma preventiva el cual aparecen según el estado fenológico del cultivo como: *Bemisia tabaci* “mosca blanca”, *Poliphagotarsonemus latus* "acaro hialino”, *Prodiplosis longifila* “mosquilla de los brotes”, *Thrips tabaci* “Trips”, *Syrnmetrischema Capsicum* “polilla del ají”, *Myzus persicae* "pulgón verde".

Plan de control fitosanitario en ají escabeche: Durante el desarrollo del cultivo se presentan plagas y enfermedades que según su estado de desarrollo se pueden presentar si no se hace un buen manejo del cultivo o no se realizan aplicaciones preventivas (INIA, 2014).

Una de las tácticas de manejo de plagas es la densidad de siembra a hilera simple porque disminuye la incidencia de plagas; aumento de la fertilización de nitrógeno para evadir los daños de la larva de *Prodiplosis*; control etológico, trampas de luz para la captura de adultos de lepidópteros y *Prodiplosis*, trampas pegantes para

capturar adultos de *Bemisia sp.* y *Lyriomyza huidobrensis*; control químico, inhibidores de quitina para el control de *Heliothis*, *Spodoptera* y *Copitarsia* y para el control de *Prodidiplosis* el uso de imidacloprid (Sánchez, 2007).

Los rendimientos en ají escabeche en un suelo apropiado y con adecuado manejo oscila entre 20 -30 t/há en fresco y de 5 a 7 t/há. de fruto seco (INIA, 2014).

Calidad del fruto según la Norma vigente de ají escabeche para comercializarlo al estado fresco es NTP 011,112:1975, normada por el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas (ITINTEC).

Requisitos Generales, ITINTEC (1975) establece que los frutos deberán presentarse limpios, frescos, enteros y sanos, pertenecerán al mismo cultivar y deberán tener un grado de madurez comercial que les permita soportar el manipuleo, transporte y conservación en buenas condiciones. El color será el típico del ají escabeche al alcanzar la madurez comercial, es decir de color amarillo naranja. En cuanto a la forma los frutos deberán tener una forma cilíndrica alargada y con la zona apical terminada en punta. Con respecto a la salinidad, los frutos deberán presentarse sanos, libres de insectos, enfermedades u otras alteraciones capaces de perjudicar su conservación y consumo. Permitted variaciones de color de acuerdo a las tolerancias permitidas.

Clasificación Según la Norma NTP 011,112 (ITINTEC, 1975), los frutos de ají escabeche fresco de acuerdo a sus características de calidad se clasifican en: Calidad extra, Calidad primera y Calidad segunda

Madurez Comercial en cuanto al grado de madurez, se especifica que un fruto verde es aquel que presenta un color verde oscuro y que no ha alcanzado aún la madurez fisiológica; un fruto pintón es que presenta un color verde amarillento con un 10% de su superficie con machas amarillo naranja y el fruto ya alcanzado su madurez fisiológica; y un fruto maduro es aquel que presenta cuando menos 1/3 de color amarillo naranja definido, típico al alcanzar la madurez comercial (ITINTEC, 1975; 1986). Tal como puede precisar en la tabla: 17. Del apéndice.

Se planteó la hipótesis que al menos una fuente de productos bioestimulantes influyó en el rendimiento y calidad del ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), valle de Huaral - 2017.

El objetivo general del proyecto es: Evaluar el efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), valle de Huaral – 2017.

Los objetivos específicos fueron:

Determinar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento de fruto de ají escabeche (t/ha).

Determinar el efecto de bioestimulantes en la calidad mediante el diámetro ecuatorial del fruto de ají escabeche (mm).

Determinar el efecto de bioestimulantes en la calidad mediante la longitud del fruto de ají escabeche (mm).

## II. METODOLOGIA

Teniendo en cuenta que los bioestimulantes son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales, incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales estos, han sido ensayados en otros cultivos de la familia solanácea tales como papa, pimiento y tomate, se consideró como criterio de investigación experimental y aplicada al cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*). Lo que permitirá incrementar conocimientos técnicos en mejora de la producción local.

Para medir el efecto de productos bioestimulantes sobre la producción y calidad se establecieron cinco tratamientos indicados en la tabla 01.

*Tabla 01: Distribución de tratamientos de la investigación*

Tratamientos	Composición	Dosis /Cil	Dosis /6 l	N° de aplicaciones
<b>T<sub>0</sub></b> <b>AMINOVIGOR</b> <b>+ ECOVIDA</b>	<b>Aminovigor:</b> (ac. glutámico, ac. Aspártico, ac. Húmicos, ac. Fólico, N, P, K, Ca, B y complejo aminoácidos) y <b>Ecovida</b> (Bacterias lactobacillus, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B.	500 cc +500 cc	15 cc	04
<b>T<sub>1</sub></b> <b>PROMALIMA</b>	Citoquinina y giberelina	60cc	1,8 cc	03
<b>T<sub>2</sub></b> <b>AMINOFOL</b>	AATC (Ácido N-Acetil-Tiazolidin-4-Carboxílico) y ácido fólico.	200cc	6 cc	02
<b>T<sub>3</sub></b> <b>RYZ UP</b>	Ácido giberélico	100 cc	3 cc	02
<b>T<sub>4</sub></b> <b>ENZIPROM</b>	AATC, ácido fólico, nitrógeno, carbono orgánico, materia orgánica	500 cc	15 cc	02

Las dimensiones de cada unidad experimental fueron de cuatro surcos distanciados a 1 m entre ellos y 0,5 m entre planta, dando un área por unidad experimental de 16 m<sup>2</sup>. y un total de 32 plantas por tratamiento.

El campo experimental fue de 380 m<sup>2</sup> (20 m de largo y 19 m de ancho). Con un total de 04 bloques y 05 tratamientos por bloque haciendo un total de 640 plantas.

Para determinar la muestra, se consideró las dos franjas centrales de cada unidad experimental que equivalen a 16 plantas para las evaluaciones respectivas.

La técnica empleada para medir la producción en t/há se basó en el pesaje de frutos por unidad experimental de cada tratamiento, permitiendo medir la variable dependiente de la producción durante todo el desarrollo fenológico del cultivo de ají. En cuanto a los instrumentos, se usó de una balanza electrónica de precisión (kern pls/plj) para pesar el fruto de ají fresco de planta y determinar el rendimiento del cultivo expresado en kg/tratamiento proyectándola a t/há.

La toma de datos para determinar la calidad se evaluó midiendo el diámetro y la longitud de fruto fresco en este caso se utilizó vernier digital (truper stainless Steel).

El trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental del INIA Donoso, provincia de Huaral, ubicado en el departamento de Lima, distrito de Huaral. Está localizado a 5,6 km de la ciudad de Chancay, con una altitud de 180 m.s.n.m, Latitud: 11°31'01,5" Sur, Longitud: 77°13'48,4" Oeste; el área de investigación tuvo una topografía plana, la duración de la etapa fenológica fue de 6 meses. El agua para la irrigación de la parcela experimental fue proveniente del río Chancay.

Las condiciones meteorológicas presentadas durante el periodo de ejecución del experimento se tuvieron temperatura máx. de 25°C y una mín. de 15°C, presentando precipitación 0,06 mm, zona ecológica (costa subtropical), campo ecológico (desierto), H.R : 65,5%, horas sol (5,8 horas) y la evaporación fue de 3,9 mm, siendo las condiciones óptimas para el cultivo de ají. (Estación meteorológica Donoso 2018).

La preparación de terreno se realizó con tracción animal el día 26 al 28 de febrero del 2018, el cultivo anterior fue de arveja, previo a la aradura se eliminó las malezas.



*Figura 01: Limpieza de campo*

La muestra para el análisis de suelos se realizó el 03 de marzo del 2018 y los análisis se realizaron en el laboratorio de suelos de la estación experimental INIA fundo Donoso. Tal como precisa en la figura: 21 del apéndice.



*Figura 02: Toma de muestra de suelos*

El sistema de riego fue presurizado utilizando el sistema riego por goteo. Los riegos fueron interdiarios tal como se muestra en la Tabla: 12 del anexo y la fuente de agua fue del río Chancay.



*Figura 03: Primer riego*

Se realizó la aplicación de herbicida Roundup (glifosato), con una dosis de 228 ml/20 l. para evitar el desarrollo de las malezas de hoja ancha y hoja angosta 30 días antes del inicio de la siembra. Como precisa en la tabla: 13 del anexo.



*Figura 04: Aplicación de herbicida Roundup*

La demarcación del campo experimental se realizó el 09 y 10 de marzo del 2018, procediéndose a medir el terreno de acuerdo a lo indicado para cada unidad experimental y croquis de campo tal como muestra la figura: 19 y 20 del anexo 01 y 02), luego se realizó el estacado y hoyado (640 hoyos/380 m<sup>2</sup>). Con el uso de cintas métricas y cuerdas.



*Figura 05: Medición y hoyado de terreno*

Para la siembra del ají, se utilizó el almacigo de plantines el mismo que se instaló el día 24 de febrero y se llevó a terreno definitivo de una edad de 42 días.

El día 13 de marzo del 2018, se realizó aplicación preventiva con fungicidas para los plantines de ají contenidos en bandejas, con Vitavax (Carboxin + captan) 10 g y Fitoklin (matalaxyl) 2,5 ml/ 2 l de agua.



*Figura 06: Tratamiento de plantines*

El día 06 de Abril del 2018, se sembró 640 plantines de ají escabeche, se utilizaron 03 bandejas con 242 plantas /bandeja.



*Figura 07: Siembra de Ají escabeche*

07 días después de la siembra se realizó deshierbo manual alrededor de la planta para control de malezas de hoja ancha y hoja redonda para evitar competencia con plantines de ají por agua, espacio, nutrientes y luz.



*Figura 08: deshierbo manual*

17 días después de la siembra se realizó aplicación de insecticida en Ají para control de Prodiplosis con: Sigaral (Imidacloprid) 6gr. + Optim Ph 25cc/20 l.



*Figura 09: Aplicación fitosanitaria*

27 días después de la siembra se realizó la primera fertilización y abonamiento a piquete a una distancia de 15 cm de la planta y el segundo abonamiento y fertilización se realizó a los 65 días después del primero tal como muestra la tabla: 11 del anexo.



*Figura 10: Fertilización y abonamiento*

29 días después de la siembra se inició aplicación de tratamientos de la investigación. Con la aplicación de Enziprom (50cc/ 20 l), tal como muestra la tabla: 10 del anexo.



*Figura 11: Aplicación de tratamientos*

Se observó presencia de plagas como Bemisia y Prodiplosis y se realizó aplicación con producto confidor (imidacloprid) con una dosis de 10cc/20 l. tal como muestra en la tabla: 13 del anexo.



*Figura 12: control de Bemisia y Prodiplosis*

170 días después de la siembra se realizó cosecha de ají escabeche, para lo cual se seleccionaron los dos surcos centrales por tratamiento y se procedió a cosechar aproximadamente 16 plantas por tratamiento. Se evaluó peso, longitud y diámetro de fruto de ají.



*Figura 13: Diámetro y longitud de frutos de ají*



*Figura 14: Pesado de frutos*

### III. RESULTADOS

El efecto de los bioestimulantes sobre el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), fue medido mediante el método (Shapiro-Wilk con  $p > 0,05$  para todas las muestras), y con la homogeneidad de las varianzas (Prueba de Levene,  $p = 0,371$ ;  $p > 0,05$ ).

El coeficiente de variación experimental fue de 8,7 % y el rendimiento promedio de 23,9 kg/8m<sup>2</sup>.

Tal como muestra en la tabla 02, se procedió a calcular la prueba ANOVA efecto de bioestimulantes en el peso de frutos de ají (kg/8m<sup>2</sup>).

*Tabla 02: Cálculo de la prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en el peso frutos (kg/8m<sup>2</sup>)*

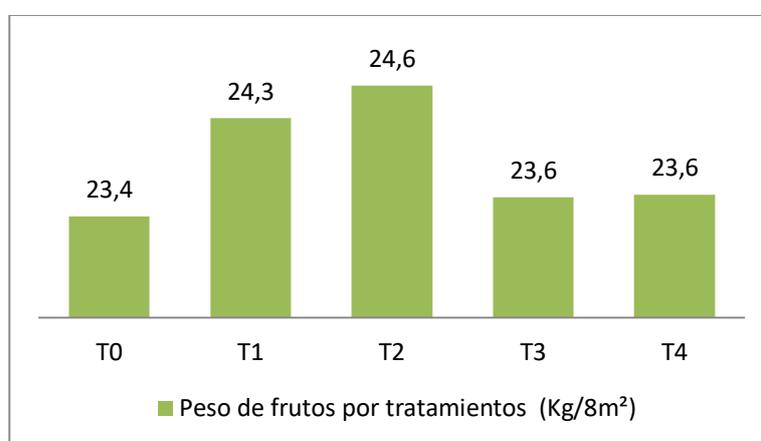
Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	4,382	4	1,096	,254	,901
Bloques	2,828	3	,943	,219	,881
Error	51,682	12	4,307		
Total	58.892	19			
	CV (%)	8,7		Promedio: 23,9 kg/8m <sup>2</sup>	

En la tabla: 02, se ilustran los valores para los tratamiento con un índice de p-value  $> \alpha$  ( $p = 0,901$ ,  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ : pesos de las frutos iguales), lo que en otros términos significaría que no existen evidencias para sustentar diferencias entre los cinco tratamientos evaluados, lo que demuestra que a este nivel del 5% de significancia los pesos medios logradas en los frutos de ají por tratamiento (8m<sup>2</sup>), son iguales. Es decir no existe una diferencia significativa entre los pesos de los frutos de ají escabeche.

De igual manera el análisis estadístico para los bloques con un índice de p-value  $> \alpha$  ( $p = 0,881$ ,  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que los pesos medios de los frutos no son diferentes a consecuencia de los bloques.

**Tabla 03: Peso de frutos de ají escabeche por tratamiento (kg/8m<sup>2</sup>)**

Bloque	Aminovigor + Ecovida	Promalina	Aminofol	Ryz Up	Enziprom
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
I	23,5	25,1	24,5	22,7	21,0
II	21,3	24,5	21,4	26,5	25,4
III	25,4	23,4	26,7	23,7	22,6
IV	23,5	24,3	25,9	21,5	25,5
<b>Promedio</b>	23,4	24,3	24,6	23,6	23,6



**Figura 15: Efecto de bioestimulantes en peso de frutos de ají escabeche (kg/8m<sup>2</sup>)**

En la tabla 04, se ilustran el análisis de la normalidad en base a la producción expresado en toneladas métricas /hectárea basado en el mismo análisis para verificar el cumplimiento de normalidad de los datos (Shapiro-Wilk con  $p > 0,05$  para todas las muestras), y con la homogeneidad de las varianzas (Prueba de Levene,  $p = 0,364$ ;  $p > 0,05$ ) se procedió a calcular la prueba Anova.

**Tabla 04: Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en el peso de frutos de ají escabeche (t/há)**

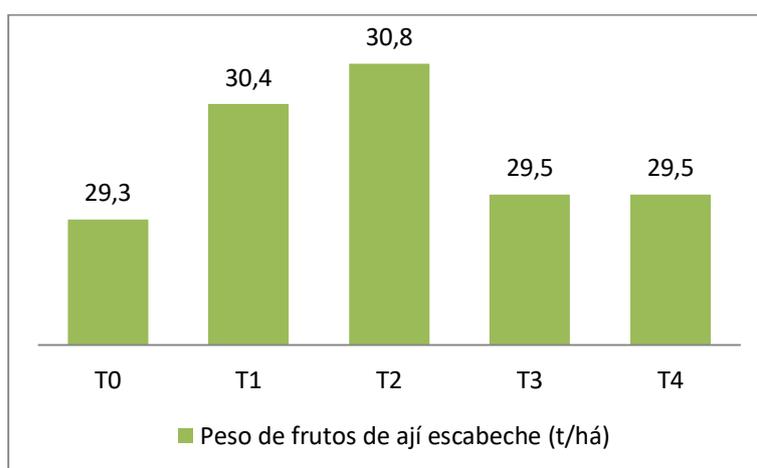
Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	7,208	4	1,802	,269	,893
Bloques	4,490	3	1,497	,223	,879
Error	80,520	12	6,710		
<b>Total</b>	<b>92,218</b>	<b>19</b>			
	<b>CV (%)</b>	<b>8,7</b>		<b>Promedio: 29,9 t/há</b>	

En la tabla 04, se puede visualizar que para el tratamiento el  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,893$ ;  $p > 0,05$ ) los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ : pesos de los frutos iguales). Concluyéndose que con nivel de 5% de significancia los pesos medios logrados en los frutos por tratamiento (t/ha.), mediante la aplicación de los tratamientos, son iguales. Es decir no existe una diferencia significativa entre los pesos de los frutos de ají escabeche.

También se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,879$ ;  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que los pesos medios de los frutos no son diferentes a consecuencia de los bloques.

**Tabla 05: Peso de frutos de ají escabeche por hectárea (t/há)**

Bloque	Aminovigor + Ecovida	Promalina	Aminofol	Ryz Up	Enziprom
	T0	T1	T2	T3	T4
I	29,3	31,4	30,6	28,4	26,2
II	26,6	30,6	26,8	33,1	31,7
III	31,7	29,2	33,4	29,6	28,2
IV	29,4	30,4	32,4	26,9	31,9
<b>Promedio</b>	29,3	30,4	30,8	29,5	29,5



**Figura 16: Efecto de bioestimulantes en el peso de frutos de ají escabeche (t/há)**

En la tabla 06, Después de verificar el cumplimiento de normalidad de los datos (Shapiro-Wilk con  $p > 0,05$  para todas las muestras), se procedió a calcular la prueba Anova.

**Tabla 06: Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en diámetro de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento**

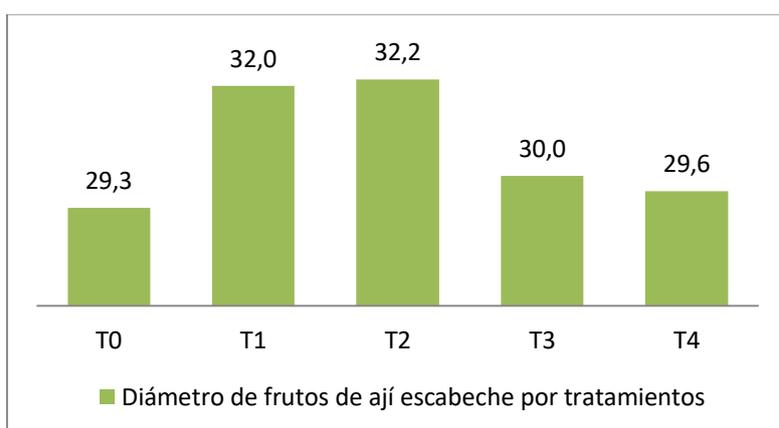
Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	30,698	4	7,675	,821	,536
Bloques	12,418	3	4,139	,443	,727
Error	112,122	12	9,344		
<b>Total</b>	<b>155.238</b>	<b>19</b>			
	<b>CV (%)</b>	<b>9,99</b>		<b>Promedio:</b>	<b>30,6</b>

En la tabla 06, se consignan la prueba estadística con un índice de  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,536$ ;  $p > 0,05$ ) mediante la cual, podemos inferir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ : diámetro de las plantas iguales). Concluyendo que al 5% de significancia el diámetro de las plantas logradas, con la aplicación de los tratamientos son iguales. Es decir, no existe una diferencia significativa entre los diámetros de los frutos de ají escabeche.

De igual manera se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,727$ ;  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que el diámetro de los frutos de ají escabeche no son diferentes a consecuencia de los bloques.

**Tabla 07: Diámetro de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento**

Bloque	Aminovigor + Ecovida	Promalina	Aminofol	Ryz Up	Enziprom
	T0	T1	T2	T3	T4
<b>I</b>	28,0	29,5	30,1	32,0	31,4
<b>II</b>	30,5	33,5	26,3	26,7	30,9
<b>III</b>	27,7	30,7	36,1	30,8	29,7
<b>IV</b>	30,8	34,4	36,2	30,4	26,5
<b>Promedio</b>	29,3	32,0	32,2	30,0	29,6



*Figura 17: Efecto de bioestimulantes en el Diámetro de frutos (mm), de ají escabeche*

En la tabla 08, Después de verificar el cumplimiento de normalidad de los datos (Shapiro-Wilk con  $p > 0,05$  para todas las muestras), se procedió a calcular la prueba Anova.

*Tabla 08: Prueba de ANOVA efecto de bioestimulantes en la longitud de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento*

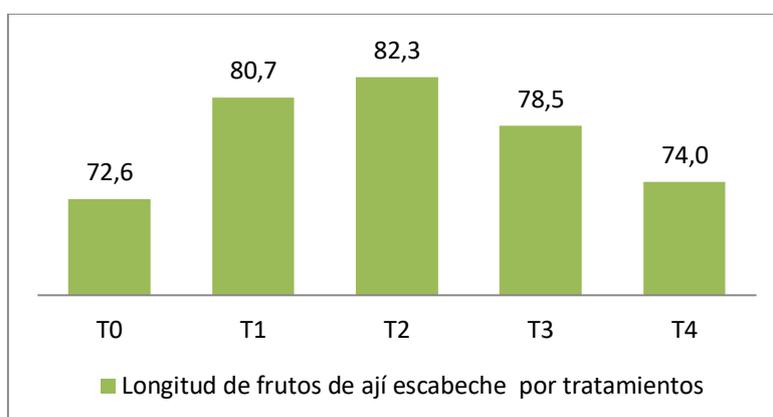
Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
<b>Tratamiento</b>	280,528	4	70,132	,529	,717
<b>Bloques</b>	727,529	3	242,510	1,830	,195
<b>Error</b>	1,590,008	12	132,501		
<b>Total</b>	2598,065	19			
	<b>CV (%)</b>	14,8		<b>Promedio:</b> 77,6	

En la tabla 08, se puede visualizar que para el tratamiento el  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,717$ ;  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ : longitud de las plantas iguales). Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia las longitudes de las plantas logradas, con la aplicación de los tratamientos son iguales. Es decir, no existe una diferencia significativa entre las longitudes de frutos de ají escabeche.

También se tienen que para los bloques  $p\text{-value} > \alpha$  ( $p=0,195$ ;  $p > 0,05$ ) entonces podemos decir que las longitudes de los frutos de ají escabeche no son diferentes a consecuencia de los bloques.

**Tabla 09: Longitud de frutos (mm), de ají escabeche por tratamiento**

Bloque	Aminovigor + Ecovida	Promalina	Aminofol	Ryz Up	Enziprom
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
<b>I</b>	68,2	65,4	54,2	83,8	78,9
<b>II</b>	78,7	81,4	74,9	68,8	69,2
<b>III</b>	69,5	78,7	101,1	74,3	73,3
<b>IV</b>	74,1	97,3	99,0	86,9	74,6
	72,6	80,7	82,3	78,5	74,0



**Figura 18: Efecto de bioestimulantes en la longitud de frutos (mm), de ají escabeche**

#### IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN

Según los resultados podemos indicar que los cinco bioestimulantes ensayados en el experimento sobre el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*), no mostraron diferencias estadísticamente significativas que permitan establecer un rango de diferencias entre dichos bioestimulantes, en relación a producción y calidad.

Siendo los productos de mayor rendimiento como Aminofol (T<sub>2</sub>) y Promalina (T<sub>1</sub>), con 30,8 t/há y 30,4 t/há respectivamente, contrastando a lo reportado por (Ruiz, 2015) en el valle de cañete, con rendimientos que fluctuaron entre 26,30 y 27,52 t/há, utilizando dosis de nitrógeno, sin la aplicación de bioestimulantes, coincidente con (Moreno, 2017) reporta rendimientos entre 24,7 (t/há) con algas marinas sin aplicación de bioestimulantes. Otros autores como (Villanueva, 2014), en su ensayo de dosis nitrogenada sin bioestimulante, resulta un rendimiento inferior a los resultados obtenidos en el presente ensayo.

Según (Valagro, 2015) 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.

(Vaca, 2011), coincide que la mejor respuesta de producción es mediante utilización de bioestimulantes.

En la investigación se fundamenta científicamente en que los mecanismo de acción tales como: Aminofol (T<sub>2</sub>), de origen natural mejora los rendimientos y reduce los efectos adversos de las condiciones medioambientales como la sequía, heladas o por condiciones culturales inherentes al agro ecosistema; Promalina (T<sub>1</sub>) a diferencia del anterior su composición contiene citoquininas y giberelina, fomentando la división celular, así como revertir la dominancia apical ayudando en el crecimiento radicular, propiciando condiciones para una buena producción; en el caso de Enziprom (T<sub>4</sub>), aminoácidos de origen natural (activadores de enzimas) y vitamina B1 (promotor enzimático) permiten a la planta incrementar y mejorar todos los procesos fisiológicos como fotosíntesis; Ryz Up (T<sub>3</sub>) estimula la multiplicación de las células,

promueve un mejor cuajado de frutos y uniformiza las cosechas; y finalmente la mezcla de Aminovigor + Ecovida (T<sub>0</sub>) tienen efectos compuestos tales como actividad enraizante, corrector de deficiencias nutricionales, antiestresante, fitoregulador orgánico y reforzamiento mediante bacterias ácido lácticas, promoviendo ácidos orgánicos respectivamente.

Para el caso de la variable calidad en función al diámetro (mm) y longitud (mm) de los frutos por tratamiento; no se registró diferencias significativas entre los tratamientos.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En cuanto al rendimiento no hay diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, con el tratamiento T<sub>2</sub>: Aminofol se obtuvo un mayor rendimiento de 30,8 t/há y un mínimo de 29,3 t/há para T<sub>0</sub>: Aminovigor + Ecovida y un rendimiento promedio de 29,9 t/há a nivel de experimento.

Con respecto a la calidad, en función del diámetro, estadísticamente no hay diferencias significativas obteniéndose el mayor diámetro con el tratamiento T<sub>2</sub>: Aminofol con 32,2 (mm) y para T<sub>0</sub>: Aminovigor + Ecovida con un mínimo de 29,3 (mm) y un promedio de 30,6 (mm) a nivel de experimento.

Para el caso de la calidad de frutos expresados en medidas de la longitud de fruto fresco el mayor resultado para T<sub>2</sub>: Aminofol con 82,3 (mm) y un mínimo de 72,6 (mm) para Aminovigor + Ecovida con un promedio de 77,6 (mm) por tratamiento. No se encontró diferencias estadísticamente significativas.

Para el rendimiento se recomienda el uso de cualquiera de los bioestimulantes

Para la calidad tanto para diámetro como la longitud, se recomienda el uso de cualquiera de los bioestimulantes.

Sin embargo, los productos como Aminovigor + Ecovida y Enziprom son productos de bajo costo y este trabajo de investigación fue realizado pensando en el beneficio de los pequeños agricultores se puede recomendar los productos Aminovigor + Ecovida o Enziprom.

Es necesario replicar la presente investigación en diferente época, así como en otro tipo de suelos.

## **VI. DEDICATORIA**

A Dios por su bendición de permitirme cumplir mis metas

A mis padres, Isabel Arca y Martin Campos por el sacrificio que realizaron en todo momento y por estar a mi lado brindándome su apoyo y consejos.

A mi mama Lema que desde el cielo y me cuida.

A mis hermanos y familia por ser mi soporte en este camino.

## VII. AGRADECIMIENTOS

A la **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**, por ser parte de mi formación y por darme la oportunidad de poder ser un profesional.

A el Ing. PEDRO NICHOL SALAS, por el apoyo brindado en la culminación de este trabajo.

Al el Ing. LUIS FELIPE TUME CHINCHAY, por el apoyo brindado en la presente investigación.

A mis amigos: José Quiroz Muñoz, Juan Villanueva Vásquez, Katty Díaz Aranibar y Dalia Gómez Acaro.

A todas las personas que han formado parte de mi vida profesional por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en momentos difíciles de mi vida.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar, A. (2016). *Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum L. var. Pendulum)*, Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cód. F01-A348-T.
- Ancajima, L. (2016). *Aplicación de bioestimulantes en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) en condiciones del valle del Cañete*. Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cód. F01-A5523.
- Armijos, S. (2014). *Respuesta del pimiento (Capsicum annuum L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón pasaje*. Tesis ingeniero agrónomo. UTM. Pág. 36.
- Avalos, D. (2014). *Fertilización foliar a base de calcio y boro en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de Cañete*. Tesis ingeniero agrónomo. UNALM. Cód. F04-A853.
- Avalos, J. et al. (2017). *Desarrollo de un Proyecto de Agro -exportación de Ají Amarillo en polvo a los Estados Unidos de Norteamérica*. Maestría en Magister Business administration. UPC.
- Bietti, S. y Orlando, J. (2003). *Nutrición vegetal "Insumos para cultivos orgánicos"*. Recuperado el 7 de julio de 2012, de <http://www.triavet.com.ar./insumos.htm>.
- Cadena, S. (2013). *"Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (Vicia faba L) en Santa Martha de Cuba – Carchi."*. Tesis ing. En desarrollo integral agropecuario. UPEC.
- Castillo, S. (2014). *Curvas de extracción de macronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo las condiciones del valle Chicama*. Tesis de magister scientiaen producción agrícola. UNALM. Cod. F61-C388.
- Cedeño, R. y Sabando, L. (2016). *Evaluación de tres frecuencias de aplicación de biol de bovino en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum L.)*. Tesis ingeniero Agrónomo. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix.
- Curo, N. (2012). *Respuesta del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) var.pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el proter – sama durante campaña agrícola 2011*. Tesis ing. Agrónomo. UNJBGT.

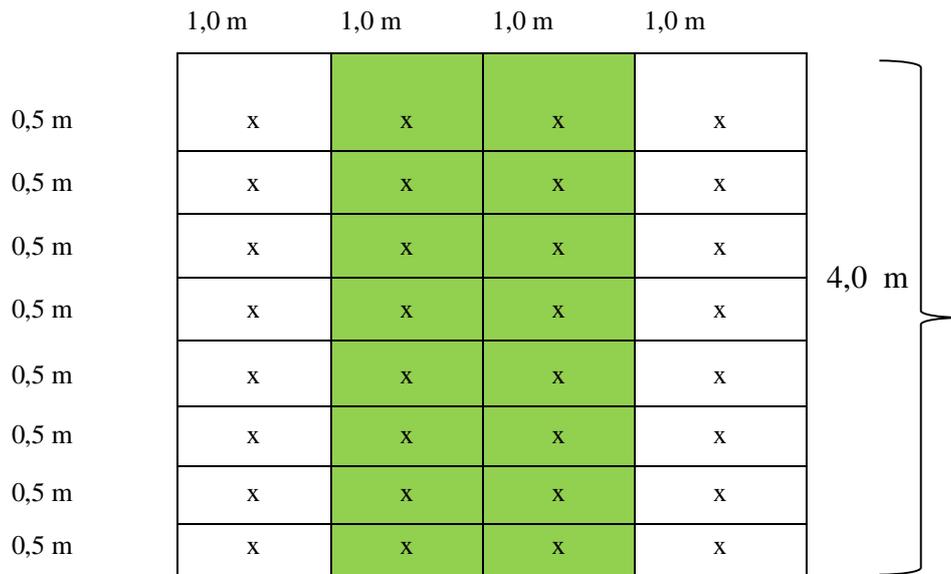
- Fribourg, G. (2017). *Reguladores de crecimiento en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de Cañete*. Pag.40. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Cód. F62-F7.
- Graillet, E. et al. (2014). *Evaluación de cuatro reguladores de crecimiento en chile habanero (Capsicum chinense Jacq.) en Acayucan, Veracruz, México*. pág. 754.
- INIA, (2014). *Cultivo De Ají Escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum)*. Donoso [https://www.academia.edu/5019460/Cultivo\\_De\\_Ají\\_Escabeche](https://www.academia.edu/5019460/Cultivo_De_Ají_Escabeche).
- ITIS. (2011). *Taxonomía número de serie: 510075. EEUU. Solanaceae of North America Update, data base (versión 2011) (Consulta:08 de julio 2019)*. Disponible en: <http://www.itis.gov/servlet>.
- ITINTEC. (1975). a. *NTP 011.112:1975. Hortalizas. Ají Escabeche*. Lima-Perú. 6p.
- Liriano, R. (2003). *Evaluación de la aplicación de un bioestimulante (Biostan) en el Cultivo del fríjol (Phaseolus vulgaris L.)*. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad de Nariño. Fac. de Ciencias Agrarias. pp26-30.
- López, M. et al. (2012). *Respuesta del chile habanero (Capsicum chinense L. Jacq.) Suministro de abono orgánico en Tabasco, México*, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4688425.pdf>.
- López, M. (1998). *Evaluación de cultivares de Ají del Género Capsicum sp. en dos épocas de siembra bajo condiciones de Costa Central*. Tesis título de Mg. Sc. en Agronomía UNALM – Perú.
- Mamani, D. (2010). *Efecto de diferentes sustratos en la producción de plantines de dos especies de ají (var. escabeche Capsicum baccatum, var. panca capsicum chinense) bajo condiciones de invernadero en el valle de Ite*. Tesis ing. Agrónomo. UNJBG. T.
- Martínez, L.(2008). *Efecto de la aplicación del biofertilizante azotolam (Azotobacter sp.) con niveles crecientes de nitrógeno en el rendimiento del cultivo de ají páprika (Capsicum annum L.) bajo condiciones del PROTER – Sama*. Tesis ing. Agronomo. UNJBG. T.
- Mendoza, R. (2006). <https://www.google.com/search?q=variedades+en+el+genero+capsicum+en+simposios+internacionales&spell>.
- Moreno, Sh.(2017). *Extractos de algas marinas en el rendimiento y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum var. Pendulum) bajo condiciones de Cañete*.
- Nuez, F. (1996). *El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes*. Edit.Mundi-prensa, España.

- Ortiz, R. (1983). *Utilización de Descriptores en la Caracterización de Líneas de Capsicum*. Tesis de Biólogo. La Molina, Perú.
- Panduro, I. (2015). *Comportamiento de cuatro híbridos de (Capsicum annuum L.) y su efecto en el rendimiento de frutos y otras variables agronómicas, en Zungarococha distrito de san juan Bautista, Iquitos*. Tesis ing. Agrónomo. UNAP.
- Paz, O. (2014). *Efecto de tres dosis de fitohormona y fertilizante foliar (calcio-boro) en el cultivo de chile pimiento; río hondo, Zacapa*. Tesis agrónoma. URL.
- Pecho, M. (2004). *Efecto de dos fitorreguladores y dos bioestimulantes en el crecimiento y rendimiento de papa (Solanum tuberosum L.) en dos localidades de la costa central*. Pag.86. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM.
- Ríos, M. (2017). *Caracterización agromorfológica de diez selecciones de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo condiciones de la molina*. Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cod. F01-R567.
- Ruiz, J. (2015). *Dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de cañete*". Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cod. F04-R85-T.
- Saborio, F. (2002). *Bioestimulantes en fertilización foliar. Principios y aplicaciones* [www.agronomia.ucr.ac.cr/sitio/index.php](http://www.agronomia.ucr.ac.cr/sitio/index.php).
- Sánchez, V. (2007). *Manejo integrado del cultivo de ají para paprika y pimiento*. Compilación de diapositivas. IPEH. UNALM. Lima-Perú.
- Santos, R. (2014). *Caracterización de los morfotipos de chile habanero (Capsicum chinense Jacq.) presentes en seis comunidades de Quintana Roo, México*. Tesis Licenciada en Ingeniero en Sistemas de Producción Agroecológicos. UIMQROO.
- Solís, F. (2015). *Rendimiento y calidad de ají jalapeño (Capsicum annuum) cv. Mitla empleando diferentes concentraciones de ácidos salicílicos*. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Cód. F61-S6. Pag.45.
- Suquilanda, M. (2003). *Agricultura orgánica en hortalizas "Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas"*. Quito.
- Tirado, R. (2014). *Absorción de macro y micronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de Cañete*. Tesis magister scientiae en producción agrícola. UNALM. Cod. F60-T5.
- Turgeon, A. (2005). *Turfgrass Management*. Person Prentice Hall. NJ. 415 p [agriculturers.com/que-son-los-aminoácidos-bioestimulantes/](http://agriculturers.com/que-son-los-aminoácidos-bioestimulantes/)

- Vaca, R. (2011). *Evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de arveja (Pisum sativum L.)*. Trabajo de grado. Ing. Agropecuario.UTDN. 90 p.
- Valagro, (2014). *All rights reserved - 66041 Atesa (Chieti) ITALY - P.I. 01295050692* <https://www.valagro.com/spain/es/investigacion-y-desarrollo/>.
- Valderrama M; y Ugás R. (2009). *Ajés Peruanos: sazón para el mundo*. Editorial el comercio. 121 p. Ed. Sociedad Peruana de Gastronomía (APEGA).
- Vélez, L. (2015). *Respuesta del ají escabeche (Capsicum baccatum l.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental santa Inés*, Tesis ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Machala. Pag.24
- Villanueva, J. (2014). *Niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum L.) bajo condiciones del valle de Cañete*. Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cod. F04-V54.
- Zarate, P. (2012). *Efecto de la densidad de siembra en la producción y calidad en ají escabeche (Capsicum baccatum L. var. pendulum (Willd.) Eshbaugh), en el valle de Casma*, Tesis ing. Agrónomo. UNALM. Cod. F01-Z373.
- Zúñiga, V. (2006). *Páprika, cultivo y comercialización*. Edit. Ripalme Perú. pp 26.
- Ulloa et al., (2004). [https://www.researchgate.net/publication/28157069\\_Solanaceae\\_endemicas\\_del\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/28157069_Solanaceae_endemicas_del_Peru).

## IX. ANEXO

### Anexo 01: Unidad experimental



*Figura 19: Diseño de la Unidad Experimental*

**Plantas a ser evaluadas las 02 líneas centrales 16 plantas**

#### Características del campo experimental

**Numero de bloques : 04**

**Número de tratamientos por bloque : 05**

**Área de la unidad experimental : 4m x 4m = 16 m<sup>2</sup>**

**Área del experimento : 20m x 19m = 380 m<sup>2</sup>**

## Anexo 02: Croquis del campo experimental

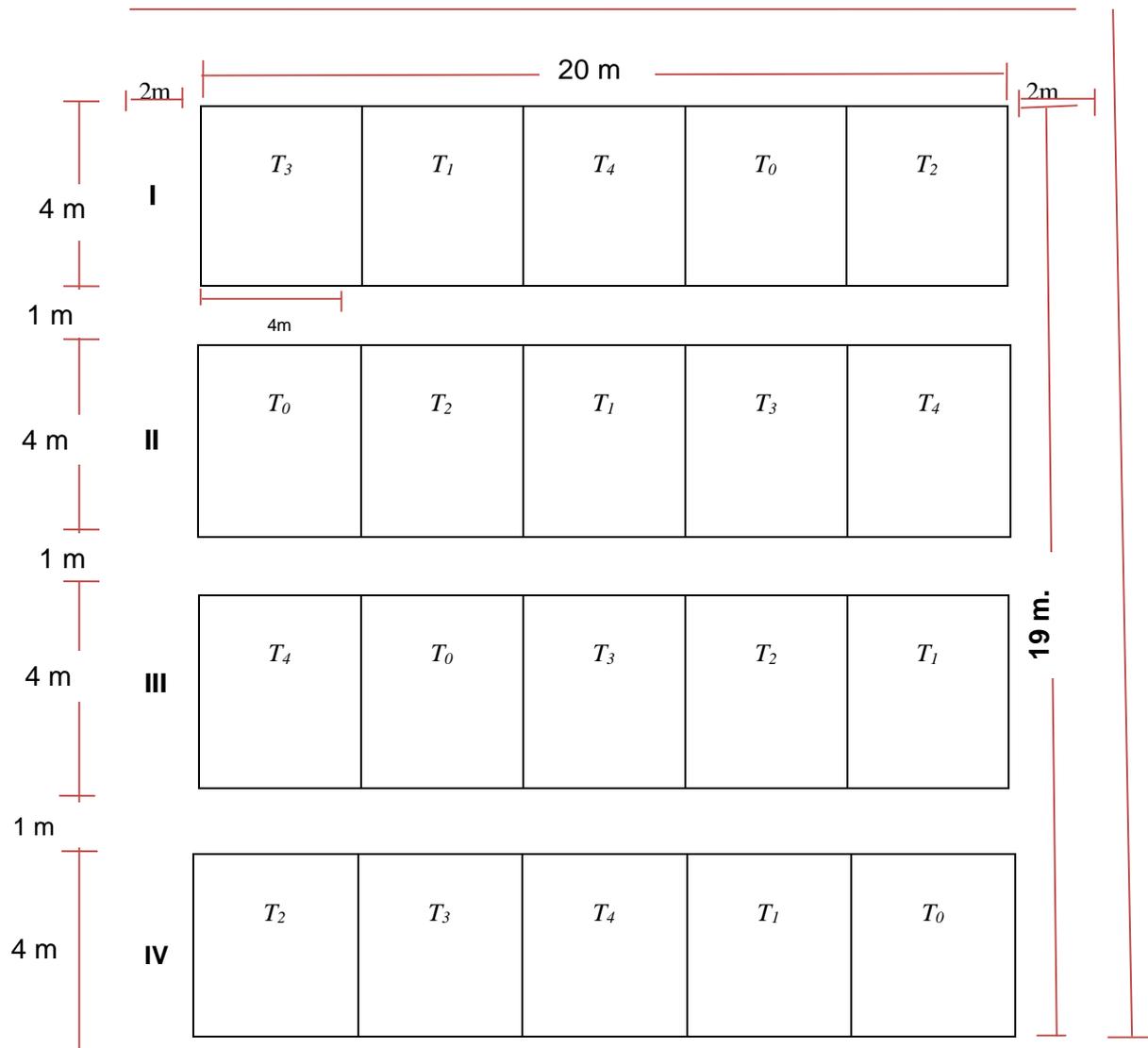


Figura 20: Diseño del Croquis del Campo experimental

### Anexo 03: Labores realizadas en campo

**Tabla 10: Aplicación de tratamientos en ají escabeche “Capsicum baccatum L.”**

Tratamientos	1° Aplic.	2° Aplic.	3° Aplic.	4° Aplic.
<b>T° :Aminovigor + Ecovida</b>	21/05/2018	26/05/2018	25/06/2018	25/07/2018
<b>T¹: Promalina</b>	26/05/2018	04/08/2018	13/09/2018	
<b>T²: Aminofol</b>	21/05/2018	25/06/2018		
<b>T³:Ryz:Up</b>	26/05/2018	25/07/2018		
<b>T₄: Enziprom</b>	05/05/2018	25/06/2018	04/08/2018	03/09/2018

**Tabla 11: Fertilización y abonamiento en ají escabeche**

Fuente	Contenido de nutrientes			Dosis kg/Há	kg /380 m²	Dosis /Planta	1° Aplic.	2° Aplic.	
	N	P₂O₅	K₂O				75,5g/ Planta	75,5g/ Planta	
<b>Urea</b>	46			240	521,7	19,8	30 g	03/05/2018	07/07/2018
<b>Fosfato Di amónico</b>	18	46		120	260,9	10	15 g	03/05/2018	07/07/2018
<b>Sulfato De Potasio</b>			50	240	480	18,2	28 g	03/05/2018	07/07/2018
<b>Humus</b>					1562,5	50	78 g	03/05/2018	07/07/2018

**Tabla 12: Riego por goteo en ají escabeche “Capsicum baccatum L.”**

Meses						
Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
14/03/2018	06/04/2018	03/05/2018	02/06/2018	02/07/2018	03/08/2018	01/09/2018
15/03/2018	09/04/2018	05/05/2018	04/06/2018	04/07/2018	06/08/2018	03/09/2018
16/03/2018	12/04/2018	07/05/2018	07/06/2018	07/07/2018	09/08/2018	05/09/2018
	14/04/2018	10/05/2018	11/06/2018	09/07/2018	13/08/2018	08/09/2018
	16/04/2018	14/05/2018	14/06/2018	12/07/2018	16/08/2018	10/09/2018
	18/04/2018	17/05/2018	16/06/2018	14/07/2018	20/08/2018	13/09/2018
	20/04/2018	19/05/2018	18/06/2018	18/07/2018	22/08/2018	15/09/2018
	23/04/2018	21/05/2018	21/06/2018	20/07/2018	24/08/2018	17/09/2018
	26/04/2018	23/05/2018	23/06/2018	24/07/2018	27/08/2018	20/09/2018
	30/04/2018	25/05/2018	25/06/2018	27/07/2018	30/08/2018	22/09/2018
		28/05/2018	27/06/2018	30/07/2018		24/09/2018
		30/05/2018	29/06/2018			26/09/2018

*Tabla 13: Aplicación fitosanitarias en ají escabeche*

<i>Productos</i>	<i>Ingrediente Activo</i>	<i>Dosis</i>	<i>Fecha</i>
<b>Roundup</b>	Glifosato	228 cc/ 20 l	07/03/2018
<b>Vitavax-300</b>	Carboxin + Captan	10g/2 l	13/03/2018
<b>Fitoklin</b>	Metalaxyl	2,5 g/2 l	13/03/2018
<b>Tifon</b>	Chlorpyrifos	40 cc/20 l	19/04/2018
<b>Optim Ph</b>	Ph	50 cc/20 l	19/04/2018
<b>Sigaral</b>	Imidacloprid	6 g/20 l	23/04/2018
<b>Optim Ph</b>	Ph	25 g/20 l	23/04/2018
<b>Phyton</b>	Sulfato De Cobre Pentahidratado	50cc/20 l	04/05/2018
<b>Roundup</b>	Glifosato	(228cc/20 l/ 380 m <sup>2</sup> )	10/05/2018
<b>Imidamin</b>	Imidacloprid	20cc/20 l	25/05/2018
<b>Abamectin</b>	Abamectina	20cc/20 l	04/06/2018
<b>Phyton</b>	Sulfato De Cobre Pentahidratado	50cc/20 l	04/06/2018
<b>Phyton</b>	Sulfato De Cobre Pentahidratado	50cc/20 l	11/06/2018
<b>Roundup</b>	Glifosato	228cc/20 l/ 380 m <sup>2</sup> )	15/06/2018
<b>Imidamin</b>	Imidacloprid	20cc/20 l	23/06/2018
<b>Oxicloruro De Cobre</b>	Oxicloruro De Cobre	50cc	12/07/2108
<b>Imidamin</b>	Imidacloprid	20cc/20 l	12/07/2018
<b>Imidamin</b>	Imidacloprid	20cc/20 l	19/07/2018
<b>Confidor</b>	Imidacloprid.	10cc/20 l	06/08/2018
<b>Confidor</b>	Imidacloprid.	10cc/20 l	16/08/2018
<b>Confidor</b>	Imidacloprid.	10cc/20 l	31/08/2018
<b>Imidamin</b>	Imidacloprid	20cc/20 l	07/09/2018

## Anexo 04: Variables de Operacionalización

Tabla 14: Variables de Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Variable dependiente rendimiento</b>	La variable de producción en términos del rendimiento de ají escabeche ( <i>Capsicum baccatum</i> L.) por tratamiento.	Para la obtención de la producción por tratamiento, se cosecharon los dos surcos centrales de cada unidad experimental. Se contaron y pesaron los frutos por cada cosecha en cada unidad experimental	La producción por tratamiento se obtuvo pesando frutos frescos en cada tratamiento.	Rendimiento expresado en (t/há)
<b>Variable dependiente Calidad</b>	El termino calidad en el presente ensayo está asociado a las medidas de longitud y diámetro de los frutos frescos por tratamiento.	Para establecer la operacionalización de la variable independiente rendimiento (t/há) y calidad basada en diámetro (mm) y longitud (mm) de fruto fresco medidos sobre cada unidad experimental bajo un diseño de bloques completamente al azar. (Zarate, 2012).	Es la longitud y diámetro de frutos frescos en milímetros.	Promedios/tratamientos: Diámetro ecuatorial en (mm) Longitud en (mm)
<b>Variables independientes tratamiento</b>	Está definida por cinco tratamientos a base de bioestimulantes.	Las variables correspondientes a los tratamientos: T <sub>0</sub> , T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub> y T <sub>4</sub> . Fueron cuantificados mediante el uso de vaso medidor en mm/tratamiento. De acuerdo a las dosis correspondientes.	Dosis proyectada a há: T <sub>0</sub> : 500 cc/cil T <sub>1</sub> : 60 cc/cil T <sub>2</sub> : 200 cc/cil T <sub>3</sub> : 100 cc/cil T <sub>4</sub> : 500 cc/cil	Dosis /tratamiento

**Tabla 15: Técnicas de procesamientos de datos según los objetivos específicos de estudio**

<i>Objetivos</i>	<i>Técnicas</i>	<i>Instrumentos</i>	<i>Resultados</i>
<b>Determinar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento de fruto de ají escabeche (t/ha).</b>		Balanza electrónica de precisión (kern pls/plj) para pesar el fruto de ají fresco	
<b>Determinar el efecto de bioestimulantes en la calidad mediante el diámetro ecuatorial del fruto de ají escabeche (mm).</b>	Aplicación de cinco tratamientos de bioestimulantes, con cuatro repeticiones en diseño de bloques completamente al azar.	Vernier digital (truper stainless Steel). Para medir el diámetro de frutos	De acuerdo al análisis estadístico de ANOVA no existe diferencia significativa entre los tratamientos
<b>Determinar el efecto de bioestimulantes en la calidad mediante la longitud del fruto de ají escabeche (mm).</b>		Vernier digital (truper stainless Steel). Para medir la longitud de frutos	

## X. APÉNDICE

*Tabla 16: Requerimiento de temperatura versus fenología del cultivo de ají*

°C	Siembra/germinación	Desarrollo	Diferenciación floral	Cosecha
		vegetativo	y cuajado de flor	
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
<b>Mínimo</b>	13°C	15°C	18-20°C	
<b>Óptimo</b>	18 – 35°C <b>Día</b>	20-22°C	25°C	Mayor de 25°C
<b>Máximo</b>	<b>Noche</b>	15-20°C		
<b>Tiempo ( días )</b>	7	70	70-100	100-170

*Fuente: INIA, 2014*

*Tabla 17: Clasificación de frutos en “ají escabeche*

Factores de calidad		Calidad extra	Calidad primera	Calidad Segunda
<b>Tamaño</b>	Díámetro	+2 cm	1,6 cm	1,2 cm
	mínimo	+25 g	15 g	10 g
	Peso	5% de frutos de	10% de frutos	10% de frutos
	mínimo	calidad	de calidad	fuera de
Tolerancia	inmediata	inmediata	Norma	
		inferior	inferior	
<b>Longitud</b>		14 cm 5% de	10 cm 10%	6 cm
	Mínima	frutos de calidad	de frutos de	10% de frutos
Tolerancia	inmediata	calidad	fuera de	
		inferior	inmediata	Norma
			inferior	
<b>Sanidad</b>	Daños entomológicos (plagas) perforaciones	0%	2%	5%
	Daños fitopatológicos (manchas, pudriciones húmedas)	0%	1%	2%
<b>Daños mecánicos fisiológicos</b>	Exentos de			
	y magulladuras, corte o Rajaduras	0%	5%	10%
<b>Forma</b>	Frutos deformes	5%	10%	15%
<b>Grado de deshidratación</b>	Frutos ligeramente <b>deshidratados</b>	0%	5%	10%

*Fuente: ITINTEC, 1975*

Figura 21: Análisis de suelo

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"



**PERÚ**  
Ministerio  
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA  
DONOSO KIVOTADA MIYAGAWA HUARAL

**LABORATORIO DE SUELOS**

## ANÁLISIS BÁSICO DE FERTILIDAD

NOMBRE: PNI. HORTALIZAS/ING<sup>o</sup> PEDRO NICHU      FECHA : 10/03/2018  
 DIRECCION: HUARAL      LOTE N<sup>o</sup> 07

N <sup>o</sup> LAB.	C.E. mS/cm 1:2.5	pH 1:2.5	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO <sub>3</sub> %	CACIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr suelo				CIC-E
								Ca	Mg	Na <sup>+</sup>	K	
025	0.96	7.81	1.75	0.09	50	30	3.52	21.84	1.60	0.18	0.08	23.70

REACCIÓN DEL SUELO (pH) : Ligeramente alcalino  
 SALINIDAD (C.E.) : Sin peligro de sales  
 MATERIA ORGANICA (M.O.) : Bajo  
 NITROGENO (N) : Bajo  
 FOSFORO DISPONIBLE (P) : Alto  
 POTASIO DISPONIBLE (K) : Bajo  
 CARBONATO DE CALCIO (CaCO<sub>3</sub>): Normal

SUGERENCIAS:

CULTIVO	AJI		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
kg/ha	240	120	240

OBSERVACIONES:

Proceder a fertilizar e incorporar aprox. 20 tm/ha de guano de aves, estiércol de vacuno, compost, humus de lombris o guano de isla



Ing. Rafael Juan Calderón Espinoza  
Laboratorio de Suelos ( r )