



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental  
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

**Efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika (*Capsicum  
annuum L.*) bajo condiciones de Potao, Barranca**

**Tesis**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

**Autora**

Noymi Segundina Utrilla Dominguez

**Asesor**

Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver

Huacho – Perú

2024



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
**LICENCIADA**

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y  
AMBIENTAL

PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

## INFORMACIÓN

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Noymi Segundina Utrilla Dominguez	46208600	28/09/23
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Roberto Hugo Tirado Malaver	44565193	0000-0001-7064-3501
<b>DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CODIGO ORCID</b>
María del Rosario Utia Pinedo	07922793	0000-0002-2396-3382
Marco Tulio Sánchez Calle	02807986	0000-0001-9687-2476
Elvia Elizabeth Azabache Cubas	16785502	0000-0002-0027-4349

## Efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones de Potao, Barranca

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>dspace.umh.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>vdocuments.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>aprenderly.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.scielo.org.mx</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unac.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>ouci.dntb.gov.ua</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>oaj.fupress.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

## **DEDICATORIA**

*Dedico esta tesis con todo mi  
corazón a mis padres, a mis hermanos y  
demás familiares por este gran paso en  
mi vida*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer en especial a mi asesor, mis profesores que día a día en la universidad me enseñaron conocimientos sobre la agronomía y a que ahora es el sector donde trabajo.*

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3 Objetivos de la Investigación.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación de la Investigación.....	3
1.4.1 Justificación teórica.....	3
1.4.2 Justificación práctica.....	3
1.4.3 Justificación social.....	3
1.5 Delimitación del estudio.....	3
1.5.1 Delimitación espacial.....	3
1.5.2 Delimitación temporal.....	3
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Antecedentes de la investigación.....	4
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	4
2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional.....	6
2.2 Bases teóricas.....	8
2.2.4 Fenología del ají páprika.....	9
2.2.5 Requerimiento edafoclimáticas del ají páprika.....	10
2.2.6 Descripción del ají páprika.....	10
2.2.7 Efecto de los bioestimulantes.....	10

2.3	Definición de términos básicos .....	12
2.4	Hipótesis de investigación .....	13
2.4.1	Hipótesis general .....	13
2.4.2	Hipótesis específicas .....	13
2.5	Operacionalización de las variables .....	14
CAPITULO III. METODOLOGIA .....		27
3.1	Gestión del experimento .....	27
3.1.1	Ubicación .....	27
3.1.2	Características del área experimental .....	27
3.1.3	Tratamientos .....	29
3.1.4	Diseño experimental .....	29
3.2	Técnicas para el procedimiento de la información .....	33
CAPITULO IV. RESULTADOS .....		34
4.1	Altura de planta (cm) .....	34
4.2	Longitud del fruto (cm) .....	35
4.3	Diámetro del fruto (cm) .....	37
4.4	Número de semillas por fruto .....	39
4.5	Número de frutos por planta (Nº) .....	40
4.6	Peso fresco de frutos por planta (kg) .....	42
4.7	Peso seco de frutos por planta (kg) .....	43
4.8	Rendimiento total (t) .....	45
6.1	Conclusiones .....	50
6.2	Recomendaciones .....	51
CAPITULO V. REFERENCIAS .....		52
5.1	Fuentes bibliográficas .....	52
ANEXO 1. Recopilación de datos de campo .....		57
ANEXOS .....		30

## Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables e indicadores	18
Tabla 2. Tratamientos en estudio	20
Tabla 3. Prueba de análisis de varianza	21
Tabla 3. Análisis de varianza para altura de planta (cm)	34
Tabla 4. Comparación de tratamientos para altura de planta (cm)	35
Tabla 5. Análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)	36
Tabla 6. Comparación de tratamientos para la longitud del fruto (cm)	36
Tabla 7. Análisis de varianza para el diámetro del fruto (cm)	37
Tabla 8. Comparación de tratamientos para diámetro del fruto (cm)	38
Tabla 9. Análisis de varianza para el número de semillas por fruto	39
Tabla 10. Comparación de tratamientos para el número de semillas por fruto	40
Tabla 11. Análisis de varianza para el número de frutos por planta	41
Tabla 12. Comparación de tratamientos para el número de frutos por planta	41
Tabla 13. Análisis de varianza para el peso fresco de frutos por planta (g)	42
Tabla 14. Comparación de tratamientos para peso fresco de frutos por planta (g)	43
Tabla 15. Análisis de varianza para el peso seco de frutos por planta (g)	44
Tabla 16. Comparación de tratamientos para el peso seco de frutos por planta (g)	44
Tabla 17. Análisis de varianza para el rendimiento total (t)	45
Tabla 18. Comparación de tratamientos para el rendimiento total (t)	46
Tabla 19. Datos para la altura de planta	57
Tabla 20. Datos para longitud del fruto	58
Tabla 21. Datos para diámetro del fruto	59
Tabla 22. Datos para número de semillas por fruto	60
Tabla 23. Datos para la número de frutos por planta	61
Tabla 24. Datos para peso fresco de frutos por planta	62
Tabla 25. Datos para peso seco de frutos por planta	63
Tabla 26. Datos para rendimiento total	64

## Índice de Figuras

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.	19
Figura 2. Comparación de tratamientos para altura de planta (cm)	35
Figura 3. Comparación de tratamientos para la longitud y diámetro del fruto (cm)	38
Figura 4. Comparación de tratamientos para el número de semillas por fruto	40
Figura 5. Comparación de tratamientos para el número de frutos por planta	42
Figura 6. Comparación de tratamientos para peso seco de frutos por planta (g)	45
Figura 7. Comparación de tratamientos para rendimiento total (t)	46
Figura 8. Panel fotográfico de la investigación	58
Figura 9. Bioestimulantes	60

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar el efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca. **Metodología:** La investigacion se llevo a cabo distrito de Potao de la Provincia de Barranca durante junio a noviembre del 2022. Se implemento el diseno de bloques completo al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 (testigo sin aplicar), T2 (aminoácidos a dosis de 1 l/ha), T3 (cidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T4 (*Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha). Se evaluaron: altura de planta, longitud y diámetro de fruto, número de semillas por fruto, número de frutos por planta peso fresco y seco de frutos por planta y rendimiento total. Se utilizo la prueba de Tukey para la comparacion de medias. **Resultados:** El tratamiento 4 presento mayor altura de planta (56,2 cm), longitud de fruto (19,2 cm), diámetro de fruto (3,48cm), número de semillas por fruto (181,35), para el número de frutos por planta los bioestimulantes a base de extracto de *Ascophyllum nodosum*, aminoácidos, ácidos húmicos obtuvieron medias estadísticamente similares entre si (22,5 20,8 y 20,5 frutos respectivamente), asimismo el T4 presento mayor peso fresco (601,42 g planta<sup>-1</sup>), peso seco (143,19 g planta<sup>-1</sup>) por planta y mayor rendimiento total con 7,64 t ha<sup>-1</sup>. **Conclusion:** El estudio encontro que la aplicacion del bioestimulantes a base de extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha presento mayor efecto significativo en el rendimiento de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

**Palabras clave:** cidos húmicos, aminoácidos, extracto de *Ascophyllum nodosum*, frutos.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the effect of the application of biostimulants on the yield of paprika chili under conditions of Potao, Barranca. **Methodology:** The research was carried out in the Potao district of Barranca Province during June to November 2022. A randomized complete block design was implemented with four treatments and four replications. The treatments were: T1 (control without application), T2 (amino acids at a dose of 1 l/ha), T3 (humic acids at a dose of 1 l/ha) and T4 (*Ascophyllum nodosum* at a dose of 1 l/ha). The following were evaluated: plant height, fruit length and diameter, number of seeds per fruit, number of fruits per plant, fresh and dry weight of fruits per plant and total yield. Tukey's test was used to compare means. **Results:** treatment 4 presented greater plant height (56.2 cm), fruit length (19.2 cm), fruit diameter (3.48 cm), number of seeds per fruit (181.35), for the number of fruits per plant the biostimulants based on *Ascophyllum nodosum* extract, amino acids, humic acids obtained statistically similar means (22.5, 20.8 and 20.5 fruits, respectively), and T4 showed higher fresh weight (601.42 g plant<sup>-1</sup>), dry weight (143.19 g plant<sup>-1</sup>) per plant and higher total yield (7.64 t ha<sup>-1</sup>). **Conclusion:** The study found that the application of biostimulants based on *Ascophyllum nodosum* extract at a dose of 1 l/ha had a significant effect on the yield of paprika bell pepper under conditions of Potao, Barranca.

**Keywords:** humic acids, amino acids, *Ascophyllum nodosum* extract, fruits.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

El ají páprika es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, ya que es altamente utilizado como fuente de colorante natural en la industria alimentaria y de cosméticos, por el cual a sustituido a las fuente snteticas, debido a la alta calidad de la oleoresina (Cerna y Sifuentes, 2022). En el Perú el páprika, se cultiva principalmente en los valles costeros, siendo la provincia de Barranca donde se concentra alrededor del 50% de siembra a nivel nacional, debido a que presenta un ambiente favorable aumentando la calidad del producto (Díaz, 2022). Al respecto, el distrito de Potao, de la provincia de Barranca presenta un alto crecimiento de producción debido a la exportación.

Sin embargo, el paprika requiere de altos niveles de fertilización y de buen control fitosanitario para obtener altos rendimientos, de acuerdo con Pineda-Cotrina et al. (2022) el manejo del ají páprika en Barranca, en antaño se utilizaban bajas dosis de fertilización y menor número de aplicaciones de pesticidas, pero al aumentar la exportación de este cultivo y por su alta calidad del producto exportable, los productores aumentaron las dosis de fertilización, lo que en consecuencia provoca un efecto negativo en el suelo.

Además, el aumento de los niveles de fertilización genera mayor costos de producción, teniendo en cuenta que el precio de los fertilizantes ha aumentado (Roitbarg, 2021). No obstante, gran parte de estos fertilizantes snteticos se pierden por lixiviación o se liberan a la atmósfera lo que provoca contaminación ambiental y pérdidas económicas en los productores, ya que ellos necesitan alto rendimiento para satisfacer las necesidad del mercado externo y también recuperar a la planta después de un estrés provocado por patógenos, siendo una situación grave para el cultivo (Rodríguez-Eugenio et al., 2019).

Es así que la aplicación de bioestimulantes, es una alternativa importante, debido a que estos productos son promotores que favorecen el crecimiento de la planta (Ichwan et al., 2021). Es necesario indicar que el bioestimulante no es un fertilizante o actúa como fuente de nutrientes, sino es un producto que estimula en la planta una mayor capacidad de absorber nutrientes del suelo es y mejora el metabolismo de la planta llegando a recuperarla después de un estrés (Majkowska et al., 2021). Por lo tanto, la presente investigación evaluó el efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento del páprika en Potao, Barranca.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es la influencia de los bioestimulantes sobre las características biométricas del fruto del ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca?

¿Cuál es la influencia de los bioestimulantes sobre los componentes del rendimiento de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca?

## **1.3 Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar el efecto de la aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar la influencia de los bioestimulantes sobre las características biométricas del fruto del ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

Evaluar la influencia de los bioestimulantes sobre los componentes del rendimiento de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

## **1.4 Justificación de la Investigación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

El presente estudio tiene como enfoque aportar evidencias teóricas sobre el efecto de la aplicación de diferentes bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika, lo que permite obtener alternativas de solución frente al manejo agronómico de este cultivo.

### **1.4.2 Justificación práctica**

La presente investigación con respecto al aspecto práctico es importante debido a que reporto y brindó información válida sobre las mejoras prácticas de aplicación de bioestimulantes en el rendimiento de ají páprika.

### **1.4.3 Justificación social**

La investigación se justifica en cuanto al aspecto social, ya que con los resultados obtenidos permite que los productores dedicados al cultivo de páprika en Potao, Barranca, obtengan altos rendimientos sin aumentar la dosis o niveles de fertilización química la cual contamina al suelo, con el objeto de disminuir los costos de producción y generar mayores ganancias a los productores que usen el bioestimulante con mayor efecto.

## **1.5 Delimitación del estudio**

### **1.5.1 Delimitación espacial**

Esta investigación se realizó en el campo del señor Jobo Duran Sulln, ubicado en el distrito de Potao de la Provincia de Barranca en el Departamento de Lima, geográficamente está a -10.7157170, -77.7532840 a una altura de 45 msnm.

### **1.5.2 Delimitación temporal**

El inicio de la investigación se realizó en junio del 2022 y culminó en el mes de noviembre del 2022.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Majkowska et al. (2021) en su artículo titulado “*Efecto de bioestimulantes en el crecimiento, rendimiento y valor nutritivo de Capsicum annuum cultivado en túnel plástico sin calefacción*”. **Objetivo:** evaluar el efecto de bioestimulantes sobre los parámetros biométricos y el rendimiento ají páprika. **Metodología:** se utilizo la aplicacion combinada de bioestimulantes de base microbiana amigables con el medio ambiente (BB Soil, BB Foliar, Multical, MK5 y Biocin F), mediante el diseno de bloques completo al azar. **Resultados:** El aumento en el rendimiento de la fruta, observado en el tratamiento 2 (rendimiento temprano, aproximadamente un 20%, rendimiento comercial y total, aproximadamente un 15%, en comparacion con el tratamiento de control), se debio principalmente al peso relativamente alto de la fruta. **Conclusion:** el estudio encontro que el uso de bioestimulantes aplicadas en aj páprika obtuvo mayor rendimiento y diámetro ecuatorial mayor y la piel más gruesa, siendo estas características están asociadas con un alto contenido de azúcar, logrando una mayor calidad del fruto. (p.1).

Pacheco (2022) en su artículo titulado “*Beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (Capsicum chinense Jacq)*”. **Objetivo:** evaluar la aplicacion de bioestimulantes en el rendimiento aj. **Metodología:** se uso el DBCA y se utilizo la aplicacion de diferentes bioestimulantes. **Resultados:** la aplicacion de bioestimulantes en el ají influyo positivamente en la germinacion y en el aumento de tamaño de planta, además, la planta incremento su vigor logrando a obtener un promedio de 153 frutos por planta y con 14 t ha<sup>-1</sup>, lo que aumento significativamente superando al testigo que solo obtuvo 9 t ha<sup>-1</sup> y menor cantidad de frutos, indicando que el bioestimulante aumenta la carga de frutas por planta. **Conclusion:** el estudio encontro que la aplicacion de bioestimulantes mejoran su metabolismo y logran más resistencia ante condiciones adversas (estrés abitico), como por ejemplo la sequía o las plagas. (p.8).

Ichwan et al. (2021) en su artículo titulado “*Efecto de bioestimulantes y composiciones de medios sobre el crecimiento y el rendimiento de Capsicum annum L. en condiciones de estrés por sequía*”. **Objetivo:** evaluar el efecto de bioestimulantes y composiciones de medios en el crecimiento y rendimiento de chile durante contenido restringido de agua en el suelo. **Metodología:** Se utilizó un diseño de parcelas divididas con 3 repeticiones y tipos de bioestimulantes (Citorin®, Hantu®, y un control) se designaron como parcela principal y se fijó a aproximadamente el 75% de la capacidad de campo para crear condiciones de estrés. **Resultados:** mostraron que el bioestimulante aumentó el rendimiento en más de 25% superior al testigo y la composición del medio podían aumentar el estado nutricional, el contenido total de azúcar y clorofila, y reducir el nivel de prolina en plantas cultivadas bajo disponibilidad restringida de agua. **Conclusión:** La aplicación de Citorin® en plantas de chile cultivadas en un medio orgánico podría recomendarse para favorecer el crecimiento y la producción de las plantas en condiciones de estrés por sequía en condiciones de estrés por sequía.

Arthur et al. (2023) en su artículo titulado “*Crecimiento de la planta, rendimiento y calidad de cultivares de pimiento cultivares de pimiento Chile afectados por tres tipos de bioestimulantes*”. **Objetivo:** Los efectos de diferentes aplicaciones en la producción de ají en contenedores. **Metodología:** Se utilizó tres tipos de bioestimulantes, a saber Tribus® Original (una mezcla de bacterias Bacillus), Vitazyme (que contiene reguladores del crecimiento vegetal y vitaminas B), C-Bio CPS (extracto de algas marinas *Ascophyllum Nodosum*), y agua como control. B), C-Bio CPS (extracto de algas marinas *Ascophyllum Nodosum*) y agua como control. **Resultados:** El cultivar Anaheim Chili' produjo el mayor rendimiento comercial de 600,2 g por planta entre los cultivares, con 'Big Jim' y 'Mulato Isleno' produciendo los siguientes rendimientos más altos de 452,2 g y 393,3 g por planta y frutos más largos de 138,0 mm, 138,6 mm, y 117,6 mm, el diámetro de los frutos osciló entre 9,0 mm y 46,3 mm, 9,4 mm y 43,8 mm, y 8,5 mm y 44,2 mm. **Conclusión:** La aplicación de bioestimulantes no afectó al rendimiento comercial a lo largo de las dos temporadas de cultivo, pero mejoró la calidad de los frutos, incluyendo su longitud, diámetro y coloración verde, probablemente como resultado de un aumento de la producción. (p.1).

Murillo-Cuevas et al. (2021) en su artículo titulado “*Bioestimulantes en la calidad de frutos de ají habanero*”. **Objetivo:** evaluaron el efecto de tres bioestimulantes microbianos en el comportamiento agronómico del ají. **Metodología:** Se utilizó DBCA y se evaluaron tres bioestimulantes más un testigo, estas aplicaciones de los bioestimulantes fue a nivel foliar y antes de la floración y en floración. **Resultados:** El estudio no registró diferencias significativas en el comportamiento inicial de la planta, pero en la variable altura obteniendo 125 cm y peso seco de plántulas 48 g, con el bioestimulante Genifix. **Conclusión:** el bioestimulante influyó en el comportamiento de la planta de ají. (p.1473).

### 2.1.2 Antecedentes a nivel Nacional

Pineda-Cotrino (2022) en su artículo titulado “*Efecto de la aplicación de ácidos húmicos, microorganismos eficaces y Trichoderma asperellum, T. viride y T. harzianum en Capsicum annuum*”. **Objetivo:** evaluar bioestimulantes en el rendimiento de frutos secos. **Metodología:** Se utilizó diseño de BCA con seis repeticiones. **Resultados:** el estudio encontró que el T1, T2, T3 y T4 obtuvieron incremento sobre las características agronómicas de la planta a comparación con el testigo (T5) llegando a 26 y 13% para altura de planta, en cambio se obtuvo un 88%, 48 y 16% para biomasa foliar y de 45 y 23% para la biomasa radicular respectivamente. **Conclusión:** Los bioestimulantes favorecen el crecimiento de la planta y protege de los daños de pudrición radicular. (p.1).

Chaca (2019) en su tesis titulado “*Sustancias organo – húmicas y potasio en el rendimiento del cultivo de paprika CV. Papri Queen en la Irrigación Majes*”. **Objetivo:** evaluar bioestimulantes con mayor efectividad en el rendimiento de frutos secos de páprika. **Metodología:** Se utilizó el DBCA con arreglo factorial de 2 x 3 con tres repeticiones. Se utilizaron bioestimulantes de ácido húmico y Bioflora. **Resultados:** el rendimiento total fue de 6,3 t ha<sup>-1</sup> con el uso de 436 kg ha<sup>-1</sup> ácido húmico. Se obtuvo mejor respuesta con el ácido húmico y potasio aumentando el rendimiento de páprika con el uso de 436 kg ha<sup>-1</sup> de ácido húmico y de 2 l ha<sup>-1</sup> de K llegando a un rendimiento de 8 t ha<sup>-1</sup> de ellos 7,2 t ha<sup>-1</sup> obtuvieron frutos de alta calidad. **Conclusión:** las plantas de páprika que fueron tratadas con los bioestimulantes obtuvieron frutos significativamente grandes y con mayor peso en comparación con el testigo. (p.6).

Alvarado y Huarcaya (2019) en su tesis titulado “*Respuesta a la aplicación foliar de tres bioestimulantes trihormonales y tres dosis de aplicación en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum L.), en la provincia de Chincha*”. **Objetivo:** evaluar bioestimulantes en el rendimiento de ají esabeche. **Metodología:** Utilizó un DBCA mediante el arreglo factorial de 3x3 usando tres bioestimulantes trihormonales y con tres dosis. **Resultados:** se encontró que el bioestimulante Agrocimax-V y Stimulate con medias de 67,7 y 66,96 g fueron superiores que otros en cambio con el factor dosis fue el mayor destaque fue con 3,75 l ha<sup>-1</sup> obteniendo 68,4 g de 10 frutos secos. En cuanto al rendimiento total de ají escabeche fresco fue mejor el resultados con el bioestimulante Agrocimax-V obteniendo 34,5 t ha<sup>-1</sup> y el factor dosis fue con dosis de 3.75 l ha<sup>-1</sup> llegando a obtner 35,6 t ha<sup>-1</sup> de frutos frescos de ají páprika. (p.3). **Conclusión:** El bioestimulante Agrocimax-V aumento el rendimiento y la calidad del fruto de ají.

Flores (2022) en su tesis titulado “*Efecto de la aplicación del bioestimulante aminoterra en el rendimiento del pimiento cultivar candente en el centro experimental agrícola III, Los Pichones – Tacna*”. **Objetivo:** evaluar bioestimulantes en el rendimiento de *Capsicum annuum*. **Metodología:** para este estudio se usó 5 dosis de aminoterra: 0. 4. 5. 6 y 7 l ha<sup>-1</sup>. **Resultados:** encontró que la dosis del bioestimulante con 7 l ha<sup>-1</sup> aumento el rendimiento y el peso de fruto con media de 248,10 g por fruto, peso de frutos por planta llegó a obtener 3,9 kg y de rendimiento de 39,64 t ha<sup>-1</sup>. **Conclusión:** Aplicando el bioestimulante Aminoterra aumenta el rendimiento de ají y el peso de frutos por planta (p.80).

Pilco (2021) en su tesis titulado “*Determinación del efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del pimiento morrón CV. Candente, en el Centro Experimental Agrícola III, Los Pichones Tacna – 2018*”. **Objetivo:** evaluar bioestimulantes en el rendimiento de ají morrón. **Metodología:** Se utilizó os bioestimulantes aplicados en forma foliar fueron: t0: Stimúlate; t1: Puncher; t2: Impulsor; t3: agrostemin-GL y t4: Zoberaminol. **Resultados:** con la aplicación del bioestimulante agrostemin – GL resultó superior en peso de frutos por unidad experimental, llegando a obtener un rendimiento de 49,6 t ha<sup>-1</sup> superando a los demás y con el bioestimulante Zoberaminol logró una mejor diámetro polar del fruto con 6,65 cm. **Conclusión:** El bioestimulante agrostemin obtuvo mayor rendimiento y calidad de ají morron. (p.14).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Origen de ají páprika**

El ají páprika es un hortaliza de suma importancia debido a sus cualidades que es altamente usado por diferentes industrias, el centro de origen de este aj es América, ya que en este continente se han encontrado reportes e indicios que los nativos americanos en especial oriundos de Perú y México producían esta hortaliza y luego del descubrimiento de América los conquistadores la trasladaron a Europa y Asia en donde se amplió su uso en las diferentes industrias (Casas, 2002, citado por Chaca, 2019).

### **2.2.2 Taxonomía del ají páprika**

Según Zapata (1992) citado por Chaca (2019) describe la taxonomía del ají páprika indicando que pertenece a la división “Fanerógamas”, sub división “Angioespermas”, clase “dicotiledónea”, orden “tubiflorales”, familia de las Solanaceae, al género *Capsicum*, y a la especie *annuum*.

### **2.2.3 Morfología del ají páprika**

De acuerdo con Nuez et al. (2003) sostienen que el páprika es una planta autogama que presenta las siguientes características botánicas:

#### **a. Raíz**

El páprika como todas las *Capsicum* presentan una raíz pivotante con ramificaciones laterales, cabe resaltar que la ramificación presente en ápice forma de punta de flecha triangular. Asimismo, la profundidad va hasta los 60cm aproximadamente, pero son las más superficiales las que realizan la absorción de nutrientes.

#### **b. Tallo**

El tallo tiene una forma cilíndrica, en la etapa vegetativa el tallo es herbáceo y al llegar a la etapa reproductiva el tallo tiende a ser leñosa. Su ramificación del tallo es pseudodicotnica donde las ramas se vuelven más fuertes y crecen en sentido de la ramificación transitoria dando la forma final a la planta.

## **b. Hojas**

El páprika cuenta con hojas simples, de color verde intenso con forma lancioladas en disposición alterna, sin presencia de pubescencia, en cuanto al tamaño, las hojas basales son más grande las cuales caen cuando la planta entra a la etapa reproductiva y son reemplazadas por hojas nuevas en la parte apical.

## **c. Flor**

La planta al entrar a la etapa reproductiva inicia la floración la cual es abundante. La flor del ají páprika es completa y hermafrodita por lo que pasa por la autopolinización, sin embargo, ciertas flores pasan por la polinización cruzada, el color de la flor es blanca ya sea de cualquier variedad.

## **d. Fruto**

El fruto del ají páprika es una baya, el color se muestra verdosa al inicio y cambia a un rojo al llegar a la maduración, la cavidad está separada en divisiones donde se muestran los lóculos (Ayala et al., 2014).

### **2.2.4 Fenología del ají páprika**

El ají páprika cuenta con dos etapas fenológicas generalizadas, la primer es la atapa vegetativa que inicia desde la emergencia hasta el desarrollo de la masa foliar que alcanza aproximadamente 30 días después del trasplante y entra la segunda etapa fenológica la cual es la reproductiva que inicia desde la aparición de los botones florales, luego la floración la cual varía de 40 a 60 días después del trasplante pero este rango de tiempo dependerá de la variedad y de las condiciones climáticas, posterior a ello inicia la fructificación en esta subetapa inicia con el cuajado de las flores hasta su crecimiento final y es donde se requiere tomar las medidas necesarias para asegurar la producción del cultivos en donde se aplican los productos estimuladores. Luego de la fructificación comienza la maduración del fruto donde comienza el cambio de color de la fruta (Ayala et al., 2014).

### **2.2.5 Requerimiento edafoclimáticas del ají páprika**

Con respecto al clima el ají páprika es una hortaliza que tiene un mejor comportamiento en condiciones cálidas, así como la temperatura del día debe estar en un rango de 18 a 28°C en cambio la temperatura de la noche debe estar en un rango de 15 a 19°C estos rangos de temperaturas son las necesarias para una buena floración y fructificación así como la maduración del fruto aumentando la concentración de capsaicina, la humedad relativa alta puede provocar problemas fitosanitarias (Agurto, 2019).

En cuanto al requerimiento edáfico el ají páprika requiere de suelo con textura franco arenosos es decir que sea suelta y con buen drenaje, además de aireación para que las raíces presenten un buen crecimiento, el pH que requiere el páprika oscila entre 5,5 a 6,7 y con respecto a la conductividad eléctrica este aj tolera la salinidad y del requerimiento hídrico necesita de 600 a 1250 mm (Díaz, 2022).

### **2.2.6 Descripción del ají páprika**

Cerna y Sifuentes (2022) describen al aj páprika como una planta que presenta un crecimiento de forma de arbusto, el fruto es una baya que al madurar es de color rojo brillante y carnosa puede alcanzar hasta los 25 cm, cuya fruta presenta alta cantidad de vitamina C y por su pigmentación es muy utilizado como colorante natural en la industria alimentaria y de cosméticos, por el cual ha sustituido a las fuente sintéticas, debido a la alta calidad de la oleorresina.

### **2.2.7 Efecto de los bioestimulantes**

Un bioestimulante de plantas es cualquier sustancia o microorganismo que se puede aplicar a las plantas para mejorar la germinación de las semillas y el desarrollo del crecimiento de las plantas junto con su eficiencia nutricional. Los bioestimulantes se derivan de orígenes naturales y pueden ayudar a reducir el uso de productos químicos y también mitigar los impactos negativos de los productos químicos nocivos en el medio ambiente (Gupta et al., 2021). Los bioestimulantes no pueden definirse como fertilizantes porque no aportan nutrientes directamente a las plantas. Los bioestimulantes pueden facilitar la adquisición de nutrientes al apoyar los procesos metabólicos de las plantas (Drobek et al., 2020).

Los bioestimulantes son productos que son obtenidos por medios naturales, pueden ser microorganismos, extracto de algas, aminoácido, ácidos húmicos u otros, como están compuestas por fitohormonas activas u extractos que constituyen de moléculas bioactivas que presenten una acción sobre el metabolismo de la planta aumentando la actividad fotosintética y la absorción de nutrientes a través de varios modos de acción (Basile et al., 2021). Sin embargo, los mecanismos de acción son diferentes como activación del nitrógeno, liberación del fósforo en los suelos, mayor actividad microbiana del suelo, u otras acciones que se da en la planta (Gupta et al., 2021).

#### **2.2.7.1 Ácidos húmicos**

El bioestimulante a base de ácidos húmicos es una sustancia que forma parte de la materia orgánica del suelo luego de un proceso de descomposición ejecutados por la fauna del suelo, tiene como función de regulador de crecimiento de la planta, regulando las hormonas endógenas de la planta ya que interviene en la protección del ácido indolacético de la oxidación enzimática, por lo que la planta mejora su producción hormonal y promueve la absorción de nutrientes (Huang, 2022).

#### **2.2.7.2 Aminoácidos**

El bioestimulante a base de aminoácidos, son compuestos nitrogenados y son obtenidos de una hidrólisis enzimática de las proteínas. Tienen propiedades funcionales similares a las de los osmolitos e interviene procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas, como la división y elongación celular, la diferenciación vascular, la formación de embrioides en cultivos de tejidos, el crecimiento de raíces, la formación de brotes, el desarrollo de flores y frutos y la senescencia de las hojas y su absorción es rápida en la hojas una vez dentro se movilizan a otras hojas, esta absorción de estos hidrolizados de proteínas en la hoja se realiza de acuerdo a la difusión de moléculas ingresando a través de los poros de la membrana (Malécange et al., 2022).

#### **2.2.7.3 Extracto de *Ascophyllum nodosum* (Stimplex)**

Los bioestimulantes a base del extracto de algas marinas de la especie *A. nodosum* son muy utilizadas ya que es una fuente natural de citoquininas y otras nutrientes y compuestos orgánicos necesarios para mejorar el metabolismo de la planta, contiene carbohidratos, minerales y fenoles (Drobek et al., 2019).

## **2.3 Definición de términos básicos**

### **Ají**

Se le llama ají al órgano de reserva o fruto de las plantas que pertenecen al género *Capsicum* las cuales contiene diferentes compuestos entre ellos la capsaicina y pigmentos que son muy usados en las industrias del cosmético y alimentos (Cerna y Sifuentes, 2022).

### **Bioestimulantes**

Los bioestimulantes son productos que son obtenidos por medios naturales, pueden ser microorganismos, extracto de algas, aminoácido, ácidos húmicos u otros, que presenten una acción sobre el metabolismo de la planta aumentando la actividad fotosintética y la absorción de nutrientes a través de varios modos de acción (Basile et al., 2021).

### **Capsaicina**

Es el alcaloide o sustancia del ají que pertenece al género *Capsicum* esta sustancia es una oleorresina que produce el picor y presenta diferentes funciones como uso en la cosmética, como ingrediente para comidas, como medicamentos y otros (Cerna y Sifuentes, 2022).

### **Hormona vegetal**

Son sustancias orgánicas que se forman en la planta como moléculas señalizadoras que se encargan de que el metabolismo en la planta se realice de forma correcta proporcionando azúcares y otros compuestos en los órganos que la necesitan, pero no todas las plantas producen la misma cantidad de hormonas, es por ello que se requiere a aplicaciones de forma exógenas las cuales se les llaman fitohormonas (Huang, 2022).

### **Oleorresina**

El ají páprika al secarse se extrae la oleorresina la cual es una fuente de colorante natural muy utilizada en la industria alimentaria y en la industria de los cosméticos, por el cual a sustituido a las fuentes sintéticas (Cerna y Sifuentes, 2022).

## **2.4 Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

La aplicación de bioestimulantes aumenta el rendimiento de ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

### **2.4.2 Hipótesis especifcas**

Los bioestimulantes influyen en las características biométricas del fruto del ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

Los bioestimulantes influyen en los componentes del rendimiento de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

## 2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1  
Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<b>Variable independiente (x):</b> Bioestimulantes	Los bioestimulantes son productos que son obtenidos por medios naturales, pueden ser microorganismos, extracto de algas, aminoácido, ácidos húmicos u otros, que presenten una acción sobre el metabolismo de la planta aumentando la actividad fotosintética y la absorción de nutrientes a través de varios modos de acción (Basile et al., 2021).	La evaluación de los bioestimulantes se determinó mediante el la aplicación de productos a base de Ácidos húmicos, Aminoácidos y Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> .	T1: Sin aplicar	
			T2: Ácidos húmicos (Humimax) a dosis de 1 l/ha	litro
			T3: Aminoácidos (Emziprom) a dosis de 1 l/ha	litro
			T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> (Stimplex) a dosis de 1 l/ha	litro
<b>Variable dependiente (y):</b> Rendimiento de ají páprika	El ají páprika es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, ya que es utilizado como fuente de colorante natural en la industria alimentaria y de cosméticos, por el cual a sustituido a las fuente sintéticas (Cerna y Sifuentes, 2022).	Se midió las características biométricas del fruto y los componentes del rendimiento del cultivo de aj páprika variedad Papriking.	- Altura de planta	cm
			- Longitud del fruto	cm
			- Diámetro del fruto	cm
			- Número de semillas por fruto	N
			- Número de frutos por planta	N
			- Peso de frutos por planta	Kg/planta
- Rendimiento total	t/ha			

## CAPITULO III. METODOLOGIA

### 3.1 Gestión del experimento

#### 3.1.1 Ubicación

El ensayo experimental se llevo a cabo en el campo ubicado en Potao de la provincia de Barranca, departamento de Lima con coordenadas geográficas está a -10.7157170, -77.7532840 a una altura de 45 msnm.

#### 3.1.2 Características del área experimental

El ensayo experimental se realizó en un campo de Potao, Barranca la cual presenta las siguientes características.

##### Densidad de siembra

- Distancia entre surcos : 0,75 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,25 m

##### De la unidad experimental (UE)

- Largo de la UE : 3 m
- Ancho de la UE. : 3 m
- Área de la UE : 9 m<sup>2</sup>
- Número de surcos de la UE : 4

##### Del área total:

- Largo del bloque : 4 m
- Ancho del bloque : 15 m
- Número de bloques : 4
- Número de tratamientos por bloque : 4
- Área neta del experimento : 325 m<sup>2</sup>

### Croquis del experimento

Área total del experimento: 325 m<sup>2</sup>

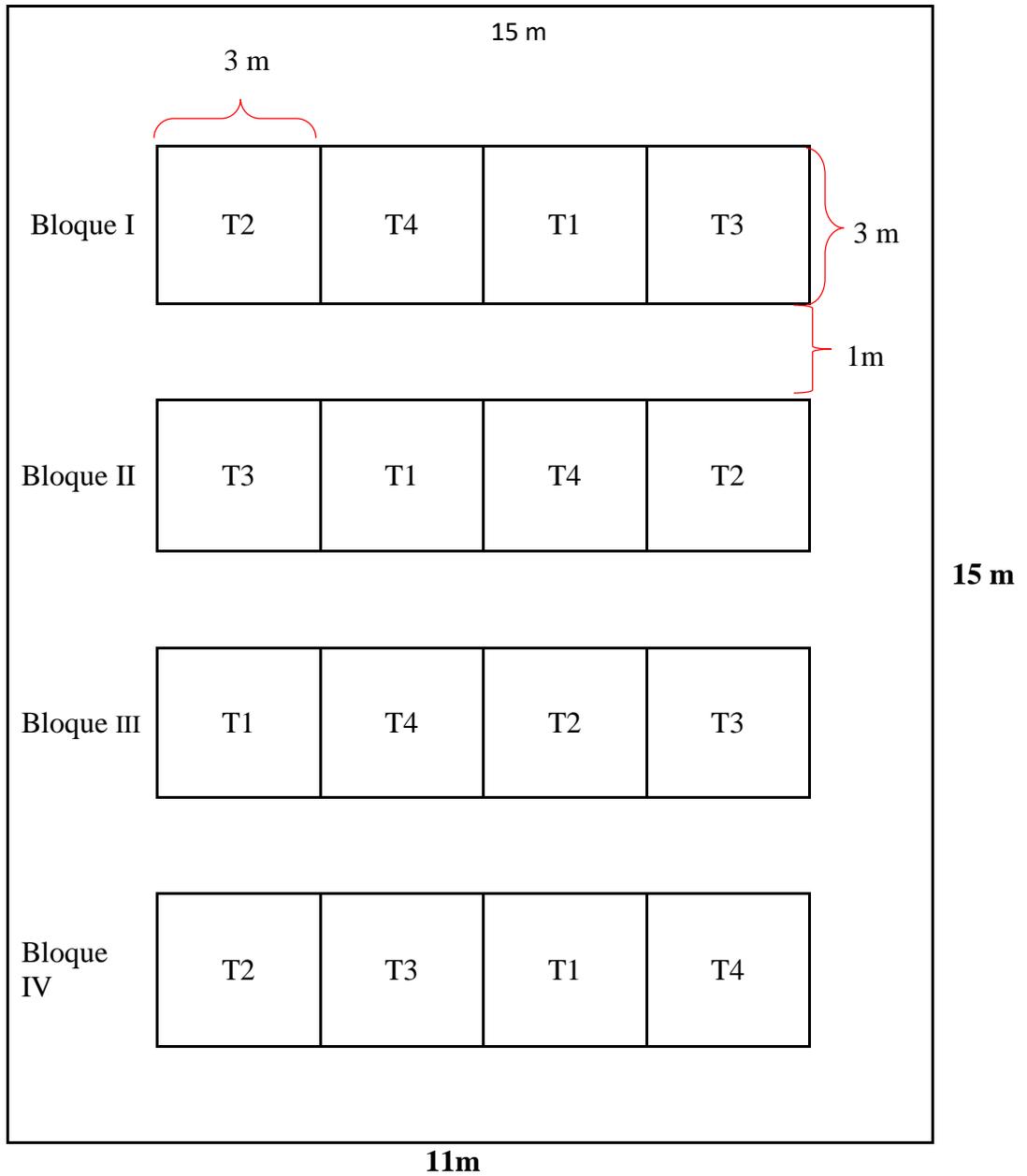


Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

### 3.1.3 Tratamientos

Los tratamientos que se usaron en el estudio se muestran en la Tabla 2 y la aplicación de los mismos se muestra en la sección 3.1.7.

Tabla 2

*Descripción de los tratamientos*

Tratamiento	Descripción
T1	Sin aplicar
T2	Ácidos húmicos (Humimax) a dosis de 1 l/ha
T3	Aminoácidos (Enziprom) a dosis de 1 l/ha
T4	Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> (Stimplex) a dosis de 1 l/ha

### 3.1.4 Diseño experimental

El diseño experimental realizado en campo fue mediante el Diseño de Bloques Completo al Azar, con cuatro tratamientos (bioestimulantes y un testigo sin aplicar) y cuatro repeticiones o bloques. Para las diferencias de medias de los tratamientos se usó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad ( $\alpha=0,05$ ) tal como sostiene Calzada (1982). Así también, se usó el coeficiente de variabilidad para determinar la homogeneidad o heterogeneidad de los datos del campo, todo se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

*Prueba de análisis de varianza*

F.V.	GL	SC	CM	F-cal	p-valor	Significación
Tratamientos	3	SCT	CMT	FCALT		
Bloques	3	SCB	CMB	FCALB		
Error	9	SCE	CME			
Total	15	SCT				

C.V: % = Coeficiente de variabilidad

### **3.1.5 Variables a evaluar**

Las evaluaciones fueron las siguientes:

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

Se procedió a medir la altura de planta con una wincha cuando llegue a la etapa fenológica reproductiva, tomando 10 plantas de los surcos centrales por cada unidad experimental y el resultado se expresó en cm.

#### **Longitud del fruto (cm)**

Se procedió a recolectar 10 frutos cosechable por planta mediante en cada unidad experimental y se realizó la medición mediante un vernier y el resultado se expresó en cm.

#### **Diámetro del fruto (cm)**

De las mismas frutas evaluadas se midió el diámetro de ellas mediante el uso de un vernier y el resultado se expresó en cm.

#### **Número de semillas por fruto (N°)**

Se recolectaron 10 frutos por planta en cada unidad experimental y se contaron las semillas y el resultado se expresó en número real.

#### **Número de frutos por planta (N°)**

Se recolectaron todos los frutos por planta en cada unidad experimental y se contaron y el resultado se expresó en número real.

#### **Peso de frutas por planta (kg)**

Se recolectaron las frutas de 10 plantas del central de cada unidad experimental pensando con una balanza analítica y se expresó en g planta<sup>-1</sup>.

#### **Rendimiento total (t/ha)**

Se recolectaron las plantas del surco central de cada unidad experimental pensando con una balanza analítica y se expresó en t ha<sup>-1</sup>.

### **3.1.6 Conducción del experimento**

#### **Preparación del campo experimental**

El inicio del experimento, se realizó con la limpieza del área designada y luego se realizó el arado y surcado de acuerdo al croquis experimental con la marcación del terreno.

#### **Trasplante**

El 3 de junio del 2022 se trasplantó las plántulas de la variedad Papri King provenientes del almacigo el cual tuvo 30 días después de siembra.

#### **Riego**

El campo experimental contó con un riego por gravedad, la cual fue frecuente una vez por semana para mantener la humedad del suelo.

#### **Fertilización**

La fertilización se realizó según su programa anual del campo, siendo la aplicación de la fórmula de fertilización de 180N-100P-140K, los fertilizantes que se usaron: urea, fosfato diamónico, cloruro de potasio, sulphomag, y nitrato de calcio.

#### **Control de malezas**

Esta labor del desmalezado se realizó de forma manual dos días después de que las malezas germinen debido a que este campo presenta malezas como *Yuyo Amaranthus* spp, *Cebadilla Bromus* spp y otras gramas, fue necesario una acción rápida del control.

#### **Control de plagas y enfermedades**

Al respecto se evaluó constantemente las plagas y enfermedades. Según el historial del campo, es atacado por mosca blanca, *Agrotis ipsilon*, mosca minadora y la plaga más importante la prodiplosis, siendo necesario la aplicación del control químico, cultural y etológico para contrarrestar estas plagas. En cuanto a las enfermedades, el Fusarium, Phytophthora, y la oidiosis son las enfermedades que mayormente se presentan por el cual se realiza el control de forma preventiva.

### **Aplicación de los tratamientos**

La aplicación de los bioestimulantes se realizó mediante cinco aplicaciones: la primera aplicación será a los 18 de junio, la segunda aplicación será a los 23 de julio, la tercera aplicación a los 2 de agosto en la etapa de floración, la cuarta a los 23 de agosto la cual coincidió con el cuajado del fruto y la quinta aplicación fue 12 de septiembre al desarrollo del fruto.

### **Cosecha**

La cosecha se realizó 17 de octubre del 2023, la cual se recogieron en jabas los frutos de forma manual y cuando presente un estado de cambio de color por cada unidad experimental.

### **3.2 Técnicas para el procedimiento de la información**

La recolección de datos de campo luego de culminar el experimento se usó dos fuentes. La fuente primaria se realizó tomando información teórica de los antecedentes de investigación y del marco teórico y de esta manera reforzar la investigación. La fuente secundaria fue con el uso del instrumento de colecta de datos de campo a través de la ficha de evaluación. Los datos de campo obtenidos de cada variable evaluada al culminar el estudio fueron ordenados en Microsoft Excel y será procesados a través del software InfoStat la cual realizó el análisis de variancia y para la comparación de promedio de los tratamientos se usó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1 Altura de planta (cm)

En la Tabla 3 se muestran los resultados del análisis de varianza para altura de planta, donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. Asimismo, la media general del estudio fue de 51,3 cm y el coeficiente de variabilidad de 1,18% el cual es considerado como “bajo”, lo que indica que las medias dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 3

*Análisis de varianza para altura de planta (cm)*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,62	0,21	0,56	0,6542ns
Tratamientos	3	395,17	131,72	360,33	<0,0001 **
Error	9	3,29	0,37		
Total	15	399,07			
Media general (cm) =		51,3			
CV (%) =		1,18			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

Según la prueba de Tukey al 5% para la variable “altura de planta” en la Tabla 4 y Figura 2, muestra que el Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) ocupó el primer lugar según el orden de mérito con una altura de  $56,2 \pm 0,42$  cm estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares con  $53,3 \pm 0,50$  y  $52,9 \pm 0,57$  cm respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor altura con una media de  $43,0 \pm 0,52$  cm.

Tabla 4

Comparación de tratamientos para altura de planta (cm)

Tratamientos	Altura de planta ..... cm.....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	56,2 ± 0,42 a*
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	53,3 ± 0,50 b
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	52,9 ± 0,57 b
T1: Testigo sin aplicación.	43,0 ± 0,52 c

\*Medias (± desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

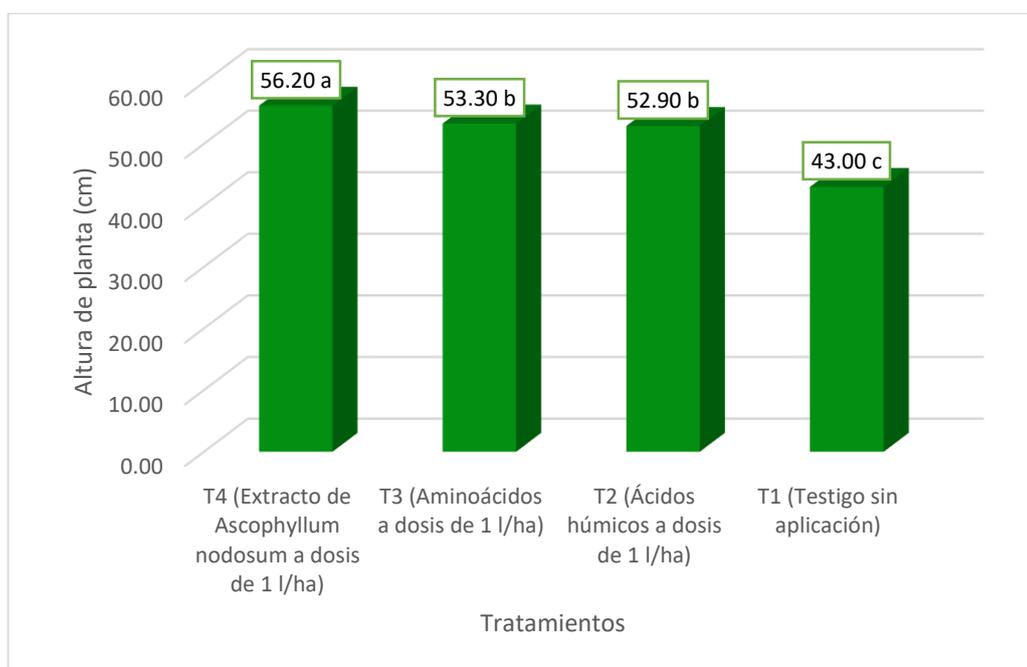


Figura 2. Comparación de tratamientos para altura de planta (cm)

#### 4.2 Longitud del fruto (cm)

El análisis de varianza para longitud del fruto (Tabla 5), se observa diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio para la fuente de bloques no hubo diferencias significativas. Asimismo, la media general del estudio fue de 16,62 cm y el coeficiente de variabilidad de 5,50% el cual es considerado como “bajo”, lo que indica que las medias dentro de los tratamientos fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 5

*Análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,67	0,22	2,40	0,1357 ns
Tratamientos	3	64,45	21,48	228,95	<0,0001 **
Error	9	0,84	0,09		
Total	15	65,97			
Media general (cm) =		16,62			
CV (%) =		5,50			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

En la Tabla 6 y Figura 3 se observa la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% para la variable “longitud de fruto”, mostrando al Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) en el primer lugar según el orden de mérito con longitud de  $19,2 \pm 0,34$  cm estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares con  $17,1 \pm 0,34$  y  $16,5 \pm 0,14$  cm respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor valor con una media de  $14,6 \pm 0,36$  cm.

Tabla 6

*Comparación de tratamientos para la longitud del fruto (cm)*

Tratamientos	Longitud del fruto ..... cm.....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	$19,2 \pm 0,34$ a*
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	$17,1 \pm 0,34$ b
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	$16,5 \pm 0,14$ bc
T1: Testigo sin aplicación	$14,6 \pm 0,36$ c

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### 4.3 Diámetro del fruto (cm)

El análisis de varianza para el diámetro del fruto mostrado en la Tabla 7 se observa diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). Mientras que para la fuente de bloques no hubo diferencias significativas. Asimismo, la media general del estudio fue de 3,4 cm y el coeficiente de variabilidad de 1,16% el cual es considerado como “bajo”, lo que indica que las medias dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 7

*Análisis de varianza para el diámetro del fruto (cm)*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,003	0,004	0,33	0,8040 ns
Tratamientos	3	0,07	0,02	14,36	<0,0001 **
Error	9	0,01	0,0003		
Total	15	0,08			
Media general (cm) =		3,4			
CV (%) =		1,16			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

Según la prueba de Tukey al 5% para la variable “altura de planta” en la Tabla 8 y Figura 3, muestra que el Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) y el y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) ocuparon el primer lugar según el orden de mérito con un diámetro de  $3,48 \pm 0,03$  y  $3,41 \pm 0,01$  cm respectivamente. Seguido del tratamiento T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) con  $3,35 \pm 0,04$  similar estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor diámetro con media de  $3,31 \pm 0,04$  cm.

Tabla 8

Comparación de tratamientos para la longitud del brote (cm)

Tratamientos	Diámetro del fruto ..... cm .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	3,48 ± 0,03 a*
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	3,41 ± 0,01 ab
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	3,35 ± 0,04 bc
T1: Testigo sin aplicación	3,31 ± 0,04 c

\*Medias (± desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

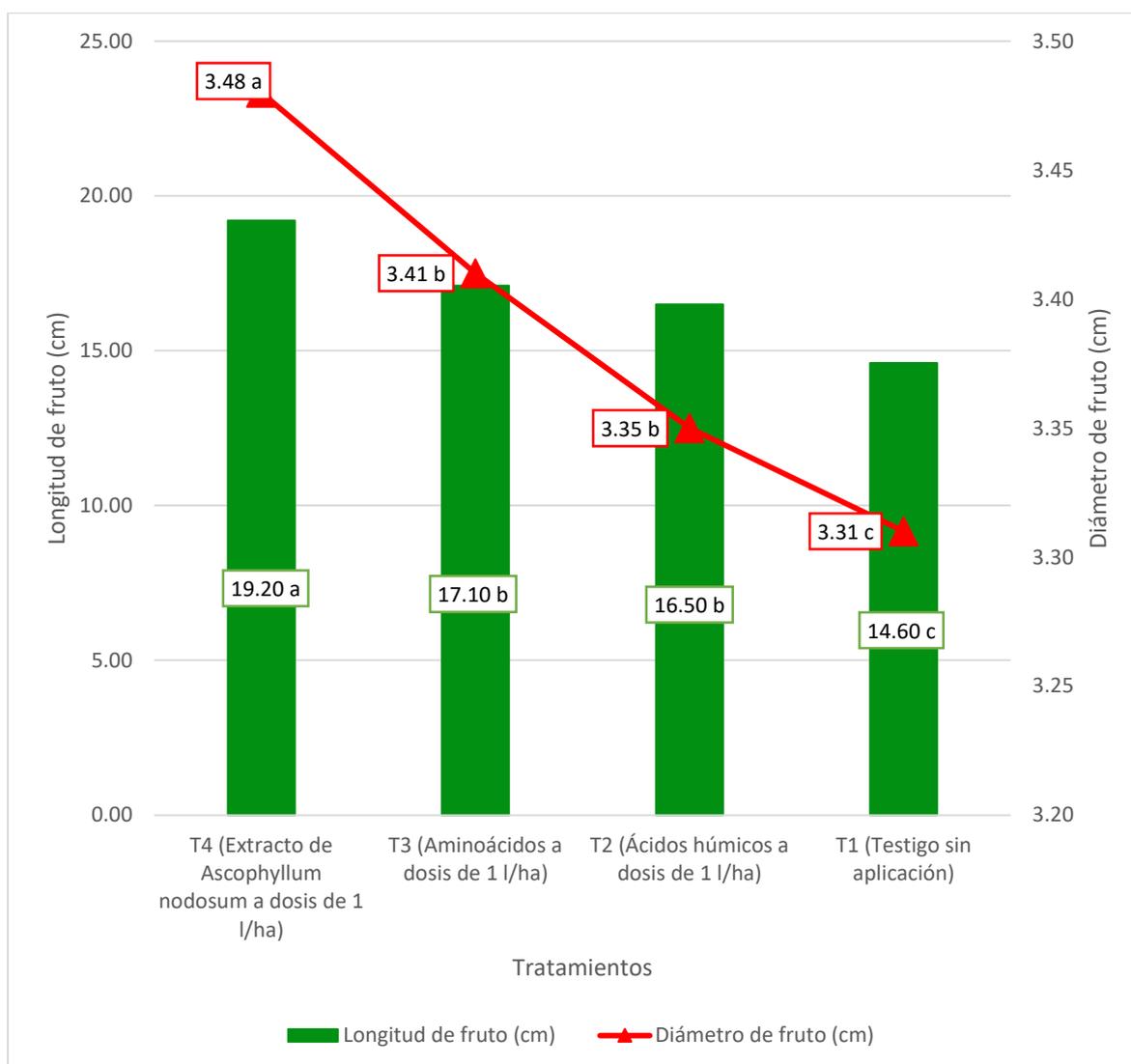


Figura 3. Comparación de tratamientos para la longitud y diámetro del fruto (cm)

#### 4.4 Número de semillas por fruto

En la Tabla 9 se muestran los resultados del análisis de varianza para el número de semillas por fruto, donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. Asimismo, la media general del estudio fue de 167,2 semillas por fruto y el coeficiente de variabilidad de 1,18% el cual es considerado como “bajo”, lo que indica que las medias dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 9

*Análisis de varianza para el número de semillas por fruto*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	17,64	5,88	0,94	0,6689 ns
Tratamientos	3	1335,61	445,20	40,61	<0,0001 **
Error	9	98,68	10,96		
Total	15	1451,93			
Media general =		167,2			
CV (%) =		1,98			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

En la Tabla 10 y Figura 4 se observa la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% para la variable “número de semillas por fruto”, mostrando al Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) en el primer lugar según el orden de mérito con  $181,35 \pm 2,42$  semillas por fruto estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares entre sí con medias de  $20 \pm 4,07$  y  $165,5 \pm 0,56$  semillas por fruto, respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor valor con una media de  $155,8 \pm 2,52$  semillas por fruto.

Tabla 10

Comparación de tratamientos para el número de semillas por fruto

Tratamientos	Número de semillas por fruto
	..... $\mu \pm \sigma$ .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	181,35 $\pm$ 2,42 a*
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	166,20 $\pm$ 4,07 b
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	165,5 $\pm$ 0,56 b c
T1: Testigo sin aplicación.	155,8 $\pm$ 2,52 c

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

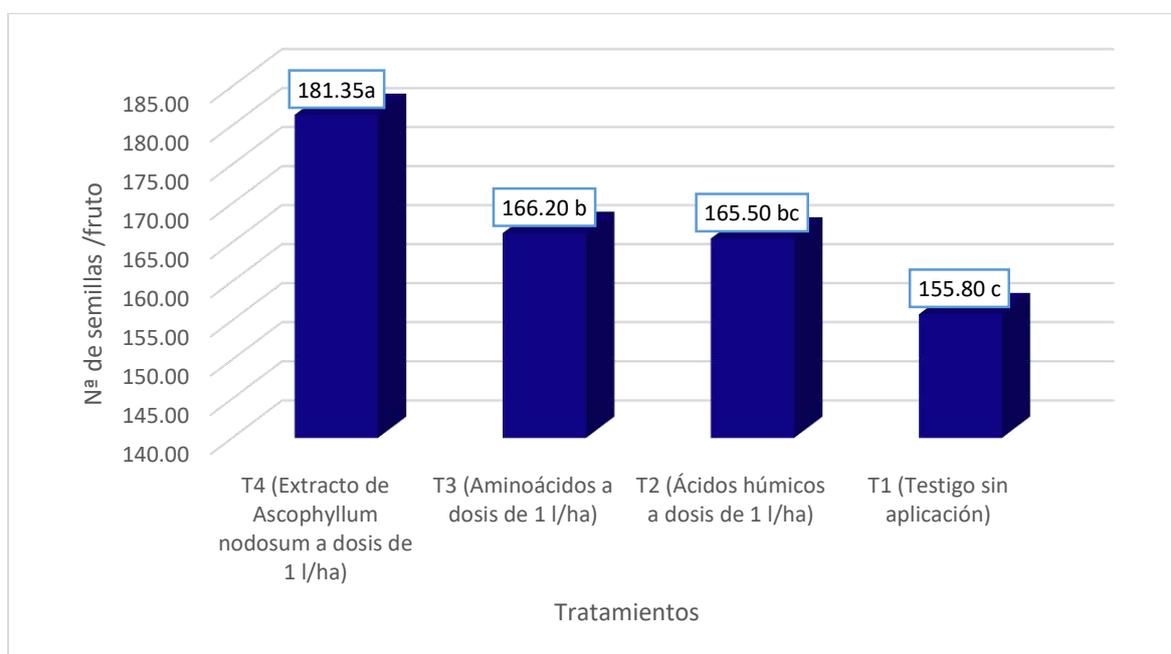


Figura 4. Comparación de tratamientos para el número de semillas por fruto

#### 4.5 Número de frutos por planta (N°)

El análisis de varianza para el número de frutos por planta mostrado en la Tabla 11 se observa diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). Mientras que para la fuente de bloques no hubo diferencias significativas. Asimismo, la media general del estudio fue de 20,4 frutos por planta y el coeficiente de variabilidad de 4,72% el cual es considerado como “bajo”, lo que indica que las medias dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 11

*Análisis de varianza para el número de frutos por planta*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	2,34	0,78	0,84	0,5063ns
Tratamientos	3	46,39	15,46	16,63	<0,0001 **
Error	9	8,37	0,93		
Total	15	57,09			
Media general =		20,4			
CV (%) =		4,72			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

Según la prueba de Tukey al 5% para la variable “número de frutos por planta” en la Tabla 12 y Figura 5, muestra que el Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) ocupó el primer lugar según el orden de mérito con  $22,5 \pm 1,40$  frutos por planta estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares con  $20,8 \pm 0,51$  y  $20,5 \pm 0,19$  frutos por planta respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor diámetro con una media de  $17,8 \pm 0,65$  frutos por planta.

Tabla 12

*Comparación de tratamientos para el número de frutos por planta*

Tratamientos	Número de frutos por planta ..... $\mu \pm \sigma$ .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	$22,5 \pm 1,40$ a*
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	$20,8 \pm 0,51$ a
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	$20,5 \pm 0,19$ a
T1: Testigo sin aplicación.	$17,8 \pm 0,65$ b

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

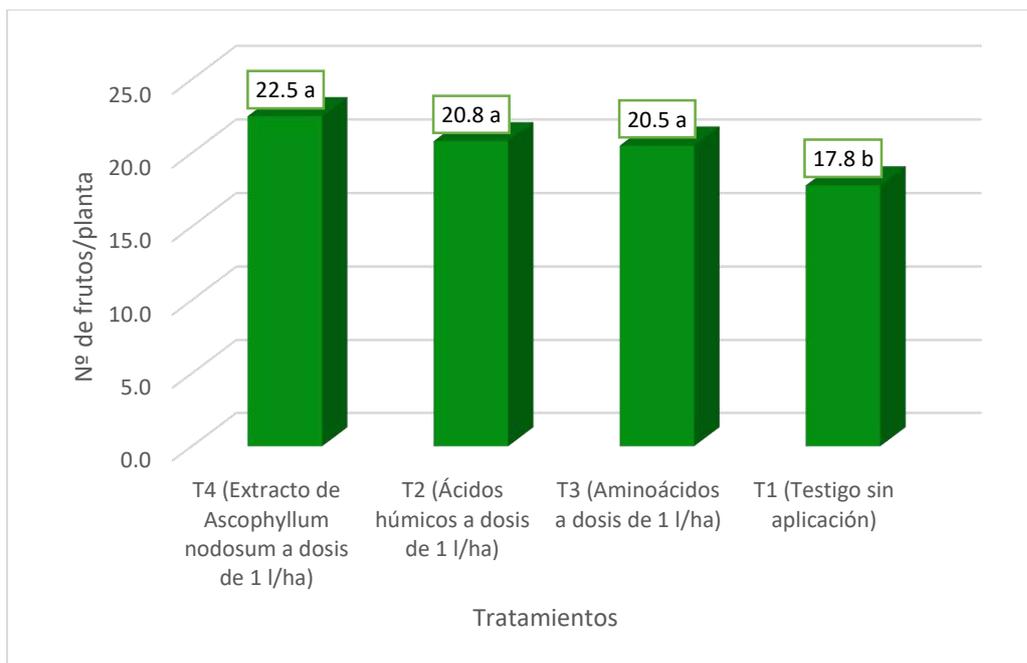


Figura 5. Comparación de tratamientos para el número de frutos por planta

#### 4.6 Peso fresco de frutos por planta (kg)

En la Tabla 13 se muestran los resultados del análisis de varianza para el peso fresco de frutos por planta donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. La media general fue de 522,1 g planta. El coeficiente de variabilidad de 4,11% es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 13

*Análisis de varianza para el peso fresco de frutos por planta (g)*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	2360,17	786,74	1,71	0,2345 ns
Tratamientos	3	68717,95	22905,98	49,72	<0,0001 **
Error	9	4145,94	460,66		
Total	15	75224,11			
Promedio general =		522,1			
CV (%) =		4,11			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

En la Tabla 14 y Figura 6 se observa la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% para la variable “peso fresco de frutos por planta”, mostrando al Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) en el primer lugar según el orden de mérito con  $601,42 \pm 33,01$  g planta<sup>-1</sup> estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) y T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares entre sí con medias de  $540,38 \pm 12,74$  y  $527,13 \pm 8,58$  g planta<sup>-1</sup>, respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor valor con una media de  $419,49 \pm 17,34$  g planta<sup>-1</sup>.

Tabla 14

*Comparación de tratamientos para peso fresco de frutos por planta (g)*

Tratamientos	Peso fresco de frutos
	..... g planta <sup>-1</sup> .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	$601,42 \pm 33,01$ a*
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	$540,38 \pm 12,74$ b
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	$527,13 \pm 8,58$ b
T1: Testigo sin aplicación.	$419,49 \pm 17,34$ c

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### **4.7 Peso seco de frutos por planta (kg)**

El análisis de varianza para el peso seco de frutos por planta mostrados en la Tabla 15 se muestra que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. La media general fue de  $124,31$  g planta<sup>-1</sup>. El coeficiente de variabilidad de  $4,11\%$  valor que es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 15

*Análisis de varianza para el peso seco de frutos por planta (g)*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	27,91	9,30	0,87	0,4927 ns
Tratamientos	3	651,31	217,10	20,25	<0,0001 **
Error	9	96,50	10,72		
Total	15	775,73			
Media general (g) =		124,31			
CV (%) =		4,11			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

Según la prueba de Tukey al 5% para la variable “peso seco de frutos por planta” en la Tabla 16 y Figura 6, muestra que el Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) ocupó el primer lugar según el orden de mérito con  $143,19 \pm 7,86$  g planta<sup>-1</sup> estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares con  $128,66 \pm 3,03$  y  $125,51 \pm 2,04$  g planta<sup>-1</sup> respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor diámetro con una media de  $99,88 \pm 4,13$  g planta<sup>-1</sup>.

Tabla 16

*Comparación de tratamientos para el peso seco de frutos por planta (g)*

Tratamientos	Peso seco de frutos
	..... g planta <sup>-1</sup> .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	$143,19 \pm 7,86$ a*
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	$128,66 \pm 3,03$ b
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	$125,51 \pm 2,04$ b
T1: Testigo sin aplicación.	$99,88 \pm 4,13$ c

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

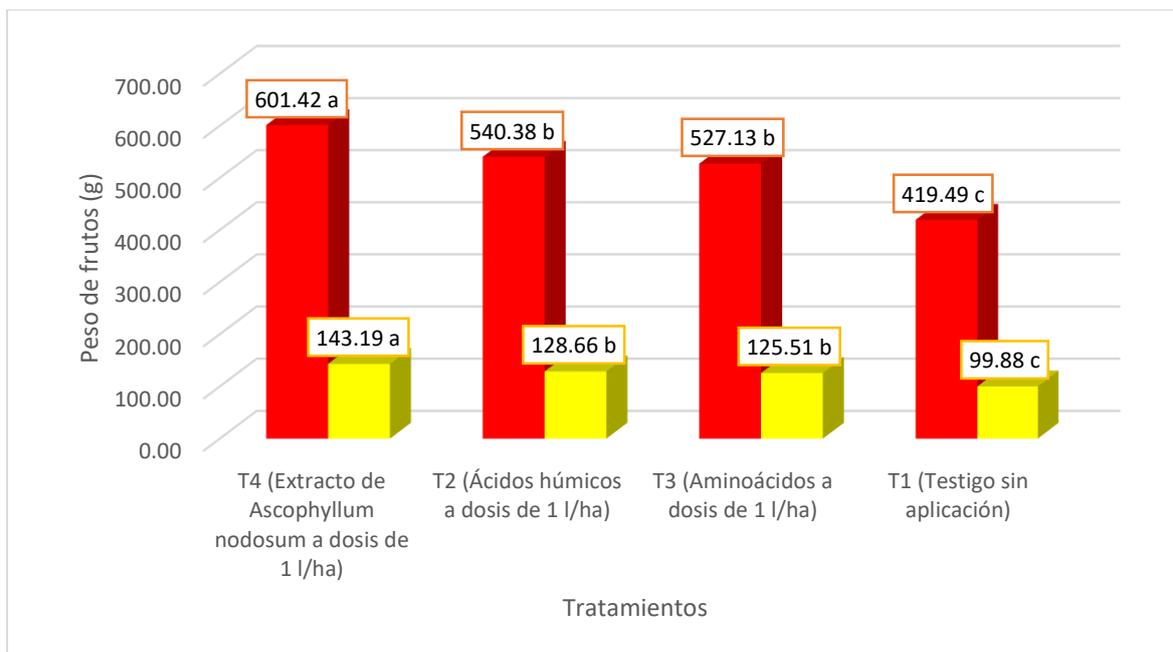


Figura 6. Comparación de tratamientos para peso seco de frutos por planta (g)

#### 4.8 Rendimiento total (t)

En la Tabla 17 se muestran los resultados del análisis de varianza para el rendimiento total donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ( $p < 0,01$ ). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. La media general fue de  $6,63 \text{ t ha}^{-1}$ . El coeficiente de variabilidad de 4,12% es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 17

Análisis de varianza para el rendimiento total (t)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,38	0,13	1,70	0,2362 ns
Tratamientos	3	11,13	3,71	49,74	<0,0001 **
Error	9	0,67	0,07		
Total	15	12,19			
Media general (t) =		6,63			
CV (%) =		4,12			

ns. = no significativo, \*\* = altamente significativo

En la Tabla 18 y Figura 8 se observa la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5% para la variable “rendimiento total”, mostrando al Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) en el primer lugar según el orden de mérito con  $7,64 \pm 0,42$  t ha<sup>-1</sup> estadísticamente mayor a los demás tratamientos. Asimismo, los tratamientos T2 (Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha) y T3 (Aminoácidos a dosis de 1 l/ha) obtuvieron medias estadísticamente similares entre sí con medias de  $6,87 \pm 0,16$  y  $6,69 \pm 0,11$  t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, superando estadísticamente al Tratamiento 1 (testigo sin aplicación) quien presentó menor valor con una media de  $5,32 \pm 0,22$  t ha<sup>-1</sup>.

Tabla 18

Comparación de tratamientos para el rendimiento total (t)

Tratamientos	Rendimiento total ..... t ha <sup>-1</sup> .....
T4: Extracto de <i>Ascophyllum nodosum</i> a dosis de 1 l/ha	$7,64 \pm 0,42$ a*
T2: Ácidos húmicos a dosis de 1 l/ha	$6,87 \pm 0,16$ b
T3: Aminoácidos a dosis de 1 l/ha	$6,69 \pm 0,11$ b
T1: Testigo sin aplicación.	$5,32 \pm 0,22$ c

\*Medias ( $\pm$  desviación estándar) con diferente letra en una columna son estadísticamente diferentes según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

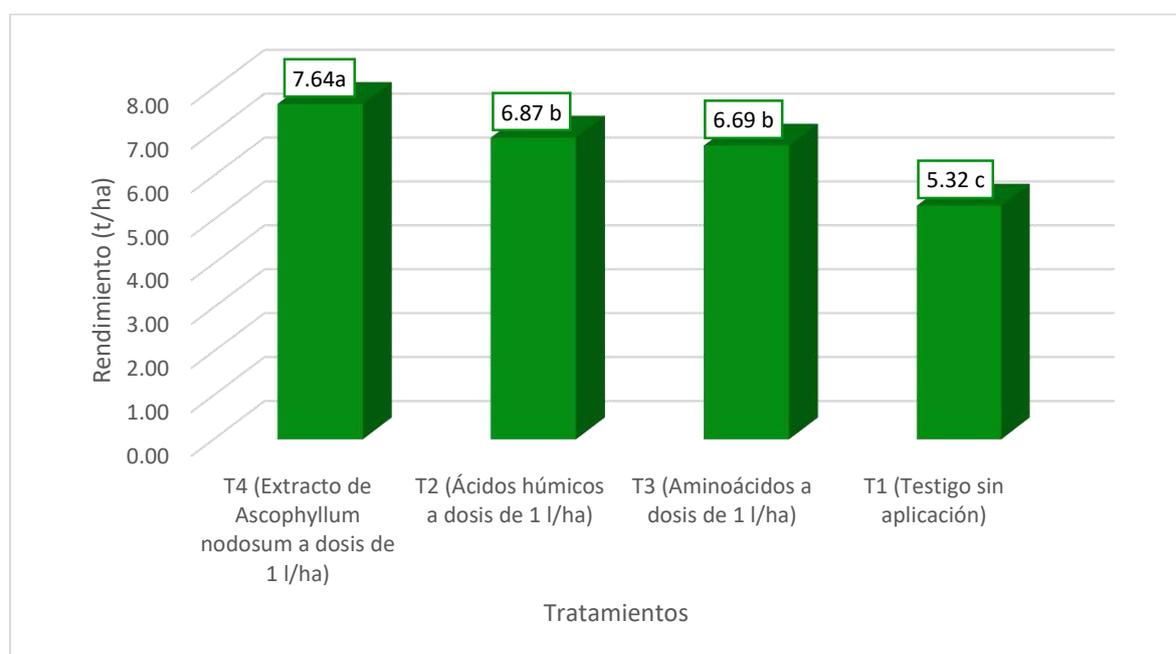


Figura 7. Comparación de tratamientos para rendimiento total (t)

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

Los resultados de altura de planta indican que el T4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) presentó mayor crecimiento con diferencias significativas entre los bioestimulantes, indicando que al aplicar el bioestimulante a base del extracto de *A. nodosum* presenta una respuesta significativa en el crecimiento de la planta. Los resultados se aproximan a lo reportado por Ali y Jayaraman (2019) quienes encontraron que la aplicación del extracto de *A. nodosum* favorece el crecimiento de la planta de ají, debido a que este bioestimulante contiene compuestos bioactivos con efecto de regulador de crecimiento es decir presenta fitohormonas, aminoácidos, vitaminas y nutrientes los cuales intervienen en los procesos fisiológicos de la planta provocando un mejor metabolismo de la misma.

Con respecto a la longitud y el diámetro de fruto los resultados muestran que la aplicación del extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha aumentó significativamente la longitud y diámetro del fruto de ají páprika con significancia entre los demás bioestimulantes, esto indica que el extracto *A. nodosum* favorece el crecimiento de la fruta. Estos resultados se asemeja a lo reportado por Arthur et al. (2023) quienes mencionan en su trabajo de investigación que la aplicación foliar de *A. nodosum* en ají dulce presentó frutos más largos con medias de 18 cm y de diámetro de 4,3 cm, indicando que este bioestimulante mejoró la calidad de los frutos ya que contiene fitohormonas (auxinas, giberelinas y citoquininas) sobre las cuales presentan aumento de la división celular, elongación y una mayor movilización de carbohidratos a la fruta lo que provoca el aumenta del tamaño, asegurando de esta manera mayor calidad del fruto.

En cuanto al número de semillas por fruto y el número de frutos por planta, los resultados muestran que los bioestimulantes reportaron un mayor número de frutos por planta en comparación con el testigo sin aplicar, esto indica que los ácidos húmicos, aminoácidos y el extracto de *A. nodosum* aumentó significativamente el número de frutos. Los resultados son corroborados por Pilco (2021) quien indica que los diferentes bioestimulantes tienen efecto significativo en el número de frutos por planta debido a que estos presentan un aumento en el cuajado de flores y mayor porcentaje de amarre de frutos, lo que provoca un mayor número de frutos por planta. Al respecto, Monge et al. (2022) y Díaz (2019) demostraron que la aplicación foliar de *Ascophyllum nodosum* en ají dulce presentó mayor número de frutos por planta (total, comercial, primera y segunda calidad).

Los resultados para el peso fresco y seco de frutos por planta muestran que el Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) presentó mayor respuesta de estas variables, lo que indica que la aplicación de *Ascophyllum nodosum* aumenta significativamente el peso de frutos por planta de ají páprika, no obstante, la aplicación de los bioestimulantes a base de aminoácidos y de ácidos húmicos fueron significativamente mayor que las plantas sin aplicar. Los resultados coinciden con lo encontrado por Murillo-Cuevas et al. (2021) quienes indican que los diferentes bioestimulantes produjeron frutos de aj significativamente más grandes y pesados en comparación con las plantas sin aplicar, esto se debe a que los bioestimulantes contienen compuestos bioactivos que regulan el metabolismo de la planta lo que genera un aumento de peso en los frutos.

Asimismo, los resultados indican que la aplicación de *Ascophyllum nodosum* aumentó el peso del fruto, debido a que este bioestimulante contiene nutrientes, al respecto Espinosa et al. (2020) indican que las algas absorben nutrientes del entorno marino por lo que este bioestimulante aplicado de forma foliar aporta nutrientes a la planta, además, demostraron que la aplicación de *Ascophyllum nodosum* aumenta significativamente la absorción de nitrógeno y el azufre debido a que este bioestimulante es responsable de la síntesis de transportadores de estos nutrientes y del aumento de la traslocación de Fe y el Zn desde las raíces hasta los frutos.

Los resultados del rendimiento total muestran que la aplicación del Tratamiento 4 (Extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) presentó el rendimiento más alto, esto indica que este bioestimulante favorece el crecimiento de la planta, mayor cuajado y amarre de frutos, aumento del número de frutos y peso del mismo, lo que genera mayor rendimiento. Este resultado es corroborado por Majkowska et al. (2021) quienes encontraron un aumento en el rendimiento de la fruta de aj páprika. Los resultados son fortalecidos por Monge y Loría (2022) quienes mencionan que el bioestimulante a base de *A. nodosum* presenta dos propiedades generales, como fitoestimulador y fitoelicitador, es decir contiene moléculas senalizadoras que induce una reacción de defensa en la planta tratada sobre el cual tiene potencial para proteger del ataque de una amplia gama de patógenos y es fitoestimulador por la presencia de las fitohormonas y sustancias reguladoras de crecimiento y sobre todo por la biosíntesis inducida de hormonas endógenas en las plantas tratadas, tal como el ácido indolacético, giberelinas y citoquininas, quienes intervienen en la división celular, crecimiento vascular, movilización de nutrientes mejorando el metabolismo de la planta.

Al mismo tiempo Ali y Jayaraman (2019) mencionan en su trabajo de investigación que la aplicación de extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) aumenta la biosíntesis de hormonas endógena en la planta tratada debido al aumento de isopenteniltransferasas (ITP) quienes intervienen en el aumento de la transcripción de los genes involucrados en la biosíntesis de citoquininas y este incremento de los niveles de citoquininas en la planta sobre todo en las raíces conduce a un mayor crecimiento del sistema radicular lo que promovió el aumento de la absorción de nutrientes. Además, aumentó el contenido de clorofila en la planta tratada debido a las betaínas en el extracto de algas lo que mejoró la actividad fotosintética, lo que en conjunto ha incrementado el rendimiento total de ají páprika.

## CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El estudio encontró que la aplicación del bioestimulantes a base de extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha presentó mayor efecto significativo en el rendimiento de ají páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

El tratamiento 4 (extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha) obtuvo efecto significativo sobre las características biométricas del fruto tales como: altura de planta (56,2 cm, longitud de fruto (19,2 cm), diámetro de fruto (3,48cm), número de semillas por fruto (181,35 frutos) logrando una mayor calidad del fruto de aj páprika bajo condiciones de Potao, Barranca.

Los bioestimulantes a base de extracto de *Ascophyllum nodosum*, aminoácidos, ácidos húmicos influyeron los componentes del rendimiento de aj páprika tales como el número de frutos por planta (22,5 20,8 y 20,5 frutos respectivamente), asimismo el T4 presentó mayor peso fresco (601,42 g planta<sup>-1</sup>), peso seco (143,19 g planta<sup>-1</sup>) por planta y mayor rendimiento total con 7,64 t ha<sup>-1</sup>, bajo condiciones de Potao, Barranca.

## 6.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados y conclusiones se recomienda:

Se recomienda validar los resultados de la influencia de los diferentes bioestimulantes sobre el rendimiento del ají páprika con la misma metodología bajo condiciones de Potao, Barranca.

Se recomienda realizar esta investigacion bajo condiciones de otras zonas de produccion de aj páprika con la aplicacion del extracto de *Ascophyllum nodosum*, ácido húmicos, aminoácidos a dosis de 1 l/ha.

Se recomienda aplicar el extracto de *Ascophyllum nodosum* a dosis de 1 l/ha en el campo del señor Jobo Duran Sullon, ubicado en el distrito de Potao de la Provincia de Barranca en el Departamento de Lima.

## CAPITULO V. REFERENCIAS

### 5.1 Fuentes bibliográficas

- Agurto, J. (2022). *Estudio del suelo para el cultivo de ají páprika (Capsicum annuum, L) en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca* (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho – Perú. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3613/Tesis>
- Ali, O., Ramsubhag, A. and Jayaraman, J. (2019). Biostimulatory activities of *Ascophyllum nodosum* extract in tomato and sweet pepper crops in a tropical environment. *Plos One*. 14(5): e0216710. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216710>
- Alvarado, E. y Huarcaya, L. (2019). *Respuesta a la aplicación foliar de tres bioestimulantes trihormonales y tres dosis de aplicación en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum L.), en la provincia de Chincha* Tesis pregrado). Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” De Ica. Ica – Perú. <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3125/>
- Arthur, J.D., Li, T., and Bi, G. (2023). Plant Growth, Yield, and Quality of Containerized Heirloom Chile Pepper Cultivars Affected by Three Types of Biostimulants. *Horticulturae*, 9, 12. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9010012>
- Ayala, M., Ayala, O., Aguilar, V. y Corona, T. (2014). Evolución de la calidad de semilla de *Capsicum annuum* L. durante su desarrollo en el fruto. *Revista fitotecnia mexicana*, 37(1), 79-87. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802014000100011](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802014000100011)
- Basile, B., Brown, N., Valdes, J. M., Cardarelli, M., Scognamiglio, P., Mataffo, A., Roupael, Y., Bonini, P., & Colla, G. (2021). Plant-Based Biostimulant as Sustainable Alternative to Synthetic Growth Regulators in Two Sweet Cherry Cultivars. *Plants (Basel, Switzerland)*, 10 (4), 619-625. <https://doi.org/10.3390/plants10040619>
- Calzada, J. B. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. 4ta Edición. Lima, Perú: Editorial JURIDICA.

- Chaca, M. (2019). *Sustancias organo – húmicas y potasio en el rendimiento del cultivo de paprika (Capsicum annuum L.) CV. Papri Queen en la Irrigación Majes* Tesis pregrado). Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa. Arequipa – Perú.  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10104/>
- Cerna, A. y Sifuentes, S., (2022). *Caracterización y extracción de oleoresina del ají paprika (Capsicum annuum) aplicando hexano y alcohol etílico como solventes* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De Barranca. Barranca, Perú.  
<https://repositorio.unab.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12935/163/TESIS>
- Díaz, D. (2019). *Efecto de aplicación de extractos de algas marinas (cianofitas), mediante fertirriego en el rendimiento del cultivo de Sacha Inchik (Plukenetia volubilis L.), en Rumisapa* (Tesis pregrado). Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto, Perú.  
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4396/1>
- Díaz, M. (2022). *Estudio del suelo para el cultivo de ají páprika (Capsicum annum), anexo de Vinto Bajo-Barranca 2021* (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho – Perú.  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7101/tesis>
- Drobek, M., Fraç, M. and Cybulska, J. (2019). Plant biostimulants: importance of the quality and yield of horticultural crops and the Improvement of plant tolerance to abiotic stress - a review. *Agronomy*, 9(6), 335-342.  
<https://doi.org/10.3390/agronomy9060335>
- Espinosa, A., Hernández, R. y González, M. (2020). Extractos bioactivos de algas marinas como bioestimulantes del crecimiento y la protección de las plantas. *Biotecnología Vegetal*, 20(4), 257 – 282. <http://scielo.sld.cu/pdf/bvg/v20n4/2074-8647-bvg-20-04-257>
- Flores, W. (2022). *Efecto de la aplicación del bioestimulante aminoterra en el rendimiento del pimiento (Capsicum annuum L.) cultivar candente en el centro experimental agrícola III, Los Pichones – Tacna* Tesis pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/4708/2196>

- Huang, R. (2022). The effect of humic acid on the desalinization of coastal clayey saline soil. *Water Supply*, 22(9), 7242–7255. <https://doi.org/10.2166/ws.2022.311>
- Ichwan, B., Eliyanti, E., Zulkarnain, Z. (2021). Effect of biostimulants and media compositions on growth and yield of *Capsicum annuum* L. under under drought stress conditions. *Adv. Hort. Sci.*, 35(2), 129137.
- Majkowska-Gadomska, J., Dobrowolski, A., Jadwisieńczak, K.K. (2021). Effect of biostimulants on the growth, yield and nutritional value of *Capsicum annuum* grown in an unheated plastic tunnel. *Scientific Reports*, 11, 22335. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01834-x>.
- Malécange, M., Pérez-García, M. D., Citerne, S., Sergheraert, R., Lalande, J., Teulat, B., Mounier, E., Sakr, S., & Lothier, J. (2022). Leafamine®, a Free Amino Acid-Rich Biostimulant, Promotes Growth Performance of Deficit-Irrigated Lettuce. *International journal of molecular sciences*, 23(13), 7338. <https://doi.org/10.3390/ijms23137338>
- Monge, J. E. y Loría, M. (2022). Aplicación foliar de caolinita y *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jolis en chile dulce (*Capsicum annuum* L.). *Avances En Investigación Agropecuaria*, 26(1), Pags 121–133. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.22.26.09>
- Murillo-Cuevas, F., Cabrera-Mireles, H., Adame-García, J., Vásquez-Hernández, A., Martínez-García, A., y Moctezuma, R. (2021) en su artículo titulado “Bioestimulantes en la calidad de frutos de ají habanero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12,8, 1473-1481. <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v12n8/2007-0934-remexca-12-08-1473.pdf>
- Nuez, F., R. Ortega, G. y Costa, J. (2003). *El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes*. 1era Ed., Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Pacheco, J. (2022). *Beneficios de los bioestimulantes radiculares aplicados al cultivo de Ají (Capsicum chinense Jacq)* (Tesis pregrado). Universidad Técnica De Babahoyo. Los Ríos – Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11959/>

- Pilco, S. (2021). *Determinación del efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del pimiento morrón (Capsicum annuum L.) CV. Candente, en el Centro Experimental Agrícola III, Los Pichones Tacna – 2018* Tesis pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/4591/2041>
- Pineda-Cotrina, M. N., Ramírez-Rojas, C. G., Pineda-Reyes, L. E., Gonzales-Medina, H. K., Zenobio-Tolentino, Y. Y., Rimac-Torres, O. F., Agurto-Isidro, J. A. & Arone-Gaspar, G. J. (2022). Efecto de la aplicación de ácidos húmicos, microorganismos eficaces y *Trichoderma asperellum*, *T. viride* y *T. harzianum* en *Capsicum annuum*. *QuantUNAB*, 1(1), e12. <https://doi.org/10.52807/qunab.v1i1.12>
- Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. y Pennock, D. 2019. *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. Roma, FAO. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i9183es/i9183es.pdf>
- Roitbarg, A. (2021). Factores detrás del aumento de precios en el sector agropecuario a principios del siglo XXI: Renta, salario, petróleo y productividad. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 88, 169-199. <https://doi.org/10.13043/dys.88.5>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. Recopilación de datos de campo

Tabla 19

*Datos para la altura de planta*

Nºplanta	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	42,34	53,4	54,7	56,7	41,6	54,3	55,0	57,3	40,1	52,3	56,3	54,7	39,7	51,3	52,8	58,3
<b>2</b>	41,3	54,8	54,7	57,8	40,8	56,8	56,1	56,1	43,8	53,0	52,5	58,3	42,7	54,32	51,6	57,3
<b>3</b>	42,8	52,1	53,7	57,3	40,7	52,5	54,8	55,0	42,4	54,8	51,2	60,1	44,0	52,4	51,3	50,5
<b>4</b>	46,9	53,8	53,8	55,7	43,6	51,4	51,0	59,3	45,8	50,2	53,8	52,3	43,5	52,8	54,2	52,8
<b>5</b>	48,3	58,7	50,2	53,2	48,7	51,9	52,6	57,4	42,9	49,7	57,0	55,2	41,6	55,7	52,8	57,9
<b>6</b>	40,6	50,0	51,7	55,7	42,5	52,0	51,5	58,3	41,8	53,8	55,8	57,9	44,3	49,2	59,5	56,4
<b>7</b>	43,9	54,9	53,8	54,1	45,7	54,8	50,0	57,2	40,8	54,1	56,4	56,4	43,6	54,8	51,2	58,4
<b>8</b>	42,9	55,24	52,7	55,0	40,3	53,7	53,7	52,7	44,0	53,2	53,6	52,45	42,8	53,4	54,2	54,2
<b>9</b>	42,1	51,2	50,8	52,4	41,3	52,0	52,5	58,1	42,9	51,7	51,9	58,6	45,2	51,3	48,7	55,3
<b>10</b>	45,7	50,0	51,0	57,8	43,8	53,6	54,7	58,0	41,3	50,0	53,5	57,2	40,1	49,5	53,2	57,3
<b>PROMEDIO</b>	<b>43,684</b>	<b>53,414</b>	<b>52,71</b>	<b>55,57</b>	<b>42,9</b>	<b>53,3</b>	<b>53,19</b>	<b>56,94</b>	<b>42,58</b>	<b>52,28</b>	<b>54,2</b>	<b>56,315</b>	<b>42,75</b>	<b>52,472</b>	<b>52,95</b>	<b>55,84</b>

Tabla 20

*Datos para longitud de fruto (cm)*

Nº plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4												
<b>1</b>	13,6	16,8	17,3	18,7	13,6	17,00	16,7	19,6	13,9	16,7	17,2	18,4	12,6	15,8	17,2	19,5
<b>2</b>	12,2	16,3	17,9	19,3	12,7	17,3	17,3	19,5	12,00	16,4	15,2	18,9	12,9	16,9	17,00	20,4
<b>3</b>	11,8	16,5	16,9	17,9	14,2	16,4	15,8	18,6	12,6	16,3	16,3	18,3	13,2	16,4	16,8	21,6
<b>4</b>	13,4	16,4	17,3	18,4	12,7	16,9	17,3	19,5	14,2	15,98	16,8	19,3	14,2	16,3	17,3	19,6
<b>5</b>	15,3	16,4	16,8	19,2	14,2	16,7	16,7	19,4	13,9	16,3	17,2	19,2	12,3	15,8	17,2	19,4
	14,8	17,4	17,3	20,00	15,00	18,2	18,4	18,7	13,7	15,00	17,9	18,6	13,6	14,3	17,8	18,9
<b>6</b>	13,7	17,3	17,3	20,4	15,2	16,00	17,3	19,7	15,1	16,3	15,7	18,9	13,8	17,4	16,9	19,3
<b>7</b>	12,8	17,6	17,00	18,5	13,00	17,2	17,3	19,3	13,00	15,8	17,3	17,4	14,3	17,3	15,8	20,6
<b>8</b>	13,2	16,5	16,9	19,6	15,7	16,3	17,9	20,6	15,00	19,2	17,4	17,8	12,5	17,8	16,9	18,4
<b>9</b>	14,5	15,9	18,00	19,8	13,8	18,1	17,8	19,5	14,2	13,6	17,2	19,5	13,2	15,6	17,3	19,00
<b>10</b>	12,9	14,8	17,3	19,4	15,2	17,00	17,4	18,4	13,2	15,3	18,3	19,4	12,6	16,3	17,3	20,1
<b>PROMEDIO</b>	<b>13.47</b>	<b>16.54</b>	<b>17.27</b>	<b>19.20</b>	<b>14.12</b>	<b>17.01</b>	<b>17.26</b>	<b>19.35</b>	<b>13.71</b>	<b>16.08</b>	<b>16.95</b>	<b>18.70</b>	<b>13.20</b>	<b>16.35</b>	<b>17.05</b>	<b>19.71</b>

Tabla 21

*Datos para diámetro de fruto (cm)*

N°plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	3,27	3,51	3,38	3,56	3,25	3,36	3,39	3,48	3,26	3,35	3,42	3,54	3,26	3,32	3,45	3,54
<b>2</b>	3,41	3,35	3,27	3,62	3,41	3,37	3,26	3,51	3,36	3,37	3,52	3,45	3,26	3,36	3,34	3,54
<b>3</b>	3,36	3,27	3,63	3,46	3,27	3,42	3,65	3,47	3,26	3,37	3,54	3,47	3,38	3,36	3,36	3,36
<b>4</b>	3,27	3,46	3,46	3,53	3,17	3,38	3,36	3,53	3,41	3,38	3,47	3,42	3,41	3,31	3,4	3,29
<b>5</b>	3,45	3,27	3,33	3,47	3,15	3,36	3,51	3,74	3,26	3,41	3,56	3,53	3,45	3,37	3,38	3,37
<b>6</b>	3,18	3,71	3,28	3,28	3,26	3,31	3,4	3,27	3,28	3,42	3,62	3,24	3,27	3,35	3,37	4,00
<b>7</b>	3,27	3,25	3,37	3,49	3,41	3,27	3,53	3,38	3,00	3,35	3,37	3,41	3,37	3,41	3,45	3,41
<b>8</b>	3,22	2,97	3,16	3,52	3,28	3,29	3,28	3,45	3,26	3,38	3,38	3,31	3,34	3,29	3,37	3,58
<b>9</b>	3,17	3,45	3,23	3,48	3,00	3,41	3,37	3,52	3,41	3,38	3,42	3,45	3,32	3,42	3,36	3,62
<b>10</b>	3,56	3,22	3,45	3,5	3,51	3,27	3,45	3,51	3,37	3,21	3,28	3,32	3,31	3,39	3,41	3,53
<b>PROMEDIO</b>	<b>3.3157</b>	<b>3.346</b>	<b>3.356</b>	<b>3.491</b>	<b>3.271</b>	<b>3.344</b>	<b>3.42</b>	<b>3.486</b>	<b>3.287</b>	<b>3.362</b>	<b>3.4582</b>	<b>3.414</b>	<b>3.337</b>	<b>3.358</b>	<b>3.389</b>	<b>3.524</b>

Tabla 22

*Datos para Número de semillas por fruto (N°)*

N°plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	146	157	172	183	154	165	172	177	152	173	168	182	163	165	171	181
<b>2</b>	153	163	171	178	155	163	164	178	157	168	164	186	156	168	172	180
<b>3</b>	148	167	161	183	158	171	163	181	166	173	165	183	163	163	167	179
<b>4</b>	170	163	162	191	158	159	165	171	149	181	168	179	156	165	159	183
<b>5</b>	154	162	168	176	153	166	166	172	149	172	167	174	171	159	163	182
<b>6</b>	153	158	163	178	157	163	166	174	152	170	165	182	164	154	169	189
<b>7</b>	155	171	169	183	160	168	172	181	154	169	173	187	154	161	152	192
<b>8</b>	153	164	167	186	155	164	168	179	153	167	162	183	167	163	172	184
<b>9</b>	149	162	165	183	148	165	163	177	161	173	166	179	153	159	169	186
<b>10</b>	152	171	158	187	153	171	170	182	157	174	168	181	151	152	163	182
<b>PROMEDIO</b>	<b>153.3</b>	<b>163.8</b>	<b>165.6</b>	<b>182.8</b>	<b>155.1</b>	<b>165.5</b>	<b>166.9</b>	<b>177.2</b>	<b>155</b>	<b>172</b>	<b>166.6</b>	<b>181.6</b>	<b>159.8</b>	<b>160.9</b>	<b>165.7</b>	<b>183.8</b>

Tabla 23

*Datos para Número de frutos por planta (N°)*

n°plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	17	20	21	22	16	21	21	22	17	21	22	24	19	22	19	23
<b>2</b>	16	23	19	22	18	21	20	23	16	20	19	22	20	21	20	22
<b>3</b>	18	21	20	21	17	21	21	23	17	21	20	24	21	20	21	23
<b>4</b>	19	21	21	22	17	21	19	23	16	19	21	23	21	21	21	23
<b>5</b>	17	20	19	21	18	19	21	24	16	21	20	22	21	22	21	21
<b>6</b>	16	22	21	23	19	20	20	22	18	22	20	21	20	20	20	21
<b>7</b>	16	21	20	20	18	21	20	24	17	21	19	23	19	20	22	20
<b>8</b>	19	22	21	20	17	20	21	25	15	20	21	24	19	23	22	22
<b>9</b>	17	23	21	23	17	18	20	24	15	19	21	23	20	21	21	24
<b>10</b>	16	21	22	23	18	19	21	23	17	22	20	24	21	22	21	22
<b>PROMEDIO</b>	<b>17.1</b>	<b>21.4</b>	<b>20.5</b>	<b>21.7</b>	<b>17.5</b>	<b>20.1</b>	<b>20.4</b>	<b>23.3</b>	<b>16.4</b>	<b>20.6</b>	<b>20.3</b>	<b>23</b>	<b>20.1</b>	<b>21.2</b>	<b>20.8</b>	<b>22.1</b>

Tabla 24

*Datos para Peso de frutas por planta (kg)*

n° plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	401	496	527	587	378	521	544	587	401	554	581	641	448	581	492	614
<b>2</b>	378	570	477	587	425	554	518	614	378	528	492	587	472	554	518	587
<b>3</b>	425	521	502	561	401	554	544	614	401	554	518	641	496	528	544	614
<b>4</b>	448	521	527	587	401	554	492	614	378	502	544	614	496	554	544	614
<b>5</b>	401	496	477	561	425	502	544	641	378	554	518	587	496	581	544	561
<b>6</b>	378	546	527	614	448	528	518	587	425	581	518	561	472	528	518	561
<b>7</b>	378	521	502	534	425	554	518	641	401	554	492	614	448	528	570	534
<b>8</b>	448	546	527	534	401	528	544	668	354	528	544	641	448	607	570	587
<b>9</b>	401	570	527	614	401	475	518	641	354	502	544	614	472	554	544	641
<b>10</b>	378	521	552	614	425	502	544	614	401	581	518	641	496	581	544	587
<b>PROMEDIO</b>	<b>403.56</b>	<b>530.72</b>	<b>514.55</b>	<b>579.39</b>	<b>413</b>	<b>527.28</b>	<b>528.36</b>	<b>622.11</b>	<b>387.04</b>	<b>543.84</b>	<b>526.87</b>	<b>614.1</b>	<b>474.36</b>	<b>559.68</b>	<b>538.72</b>	<b>590.07</b>

Tabla 25

*Datos para Peso seco de frutas por planta (kg)*

n° plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>1</b>	95.52	118.10	125.50	139.86	89.90	124.00	129.50	139.86	95.52	132.00	138.29	152.57	106.76	138.29	117.17	146.21
<b>2</b>	89.90	135.81	113.55	139.86	101.14	132.00	123.33	146.21	89.90	125.71	117.17	139.86	112.38	132.00	123.33	139.86
<b>3</b>	101.14	124.00	119.52	133.50	95.52	132.00	129.50	146.21	95.52	132.00	123.33	152.57	118.00	125.71	129.50	146.21
<b>4</b>	106.76	124.00	125.50	139.86	95.52	132.00	117.17	146.21	89.90	119.43	129.50	146.21	118.00	132.00	129.50	146.21
<b>5</b>	95.52	118.10	113.55	133.50	101.14	119.43	129.50	152.57	89.90	132.00	123.33	139.86	118.00	138.29	129.50	133.50
<b>6</b>	89.90	129.90	125.50	146.21	106.76	125.71	123.33	139.86	101.14	138.29	123.33	133.50	112.38	125.71	123.33	133.50
<b>7</b>	89.90	124.00	119.52	127.14	101.14	132.00	123.33	152.57	95.52	132.00	117.17	146.21	106.76	125.71	135.67	127.14
<b>8</b>	106.76	129.90	125.50	127.14	95.52	125.71	129.50	158.93	84.29	125.71	129.50	152.57	106.76	144.57	135.67	139.86
<b>9</b>	95.52	135.81	125.50	146.21	95.52	113.14	123.33	152.57	84.29	119.43	129.50	146.21	112.38	132.00	129.50	152.57
<b>10</b>	89.90	124.00	131.48	146.21	101.14	119.43	129.50	146.21	95.52	138.29	123.33	152.57	118.00	138.29	129.50	139.86
<b>PROMEDIO</b>	<b>96.09</b>	<b>126.36</b>	<b>122.51</b>	<b>137.95</b>	<b>98.33</b>	<b>125.54</b>	<b>125.80</b>	<b>148.12</b>	<b>92.15</b>	<b>129.49</b>	<b>125.45</b>	<b>146.21</b>	<b>112.94</b>	<b>133.26</b>	<b>128.27</b>	<b>140.49</b>

Tabla 26

*Datos para el rendimiento*

n° plantas	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4												
<b>1</b>	5.09	6.30	6.69	7.46	4.79	6.61	6.91	7.46	5.09	7.04	7.38	8.14	5.69	7.38	6.25	7.80
<b>2</b>	4.79	7.24	6.06	7.46	5.39	7.04	6.58	7.80	4.79	6.70	6.25	7.46	5.99	7.04	6.58	7.46
<b>3</b>	5.39	6.61	6.37	7.12	5.09	7.04	6.91	7.80	5.09	7.04	6.58	8.14	6.29	6.70	6.91	7.80
<b>4</b>	5.69	6.61	6.69	7.46	5.09	7.04	6.25	7.80	4.79	6.37	6.91	7.80	6.29	7.04	6.91	7.80
<b>5</b>	5.09	6.30	6.06	7.12	5.39	6.37	6.91	8.14	4.79	7.04	6.58	7.46	6.29	7.38	6.91	7.12
<b>6</b>	4.79	6.93	6.69	7.80	5.69	6.70	6.58	7.46	5.39	7.38	6.58	7.12	5.99	6.70	6.58	7.12
<b>7</b>	4.79	6.61	6.37	6.78	5.39	7.04	6.58	8.14	5.09	7.04	6.25	7.80	5.69	6.70	7.24	6.78
<b>8</b>	5.69	6.93	6.69	6.78	5.09	6.70	6.91	8.48	4.50	6.70	6.91	8.14	5.69	7.71	7.24	7.46
<b>9</b>	5.09	7.24	6.69	7.80	5.09	6.03	6.58	8.14	4.50	6.37	6.91	7.80	5.99	7.04	6.91	8.14
<b>10</b>	4.79	6.61	7.01	7.80	5.39	6.37	6.91	7.80	5.09	7.38	6.58	8.14	6.29	7.38	6.91	7.46
<b>PROMEDIO</b>	<b>5.12</b>	<b>6.74</b>	<b>6.53</b>	<b>7.36</b>	<b>5.24</b>	<b>6.70</b>	<b>6.71</b>	<b>7.90</b>	<b>4.91</b>	<b>6.91</b>	<b>6.69</b>	<b>7.80</b>	<b>6.02</b>	<b>7.11</b>	<b>6.84</b>	<b>7.49</b>

**Anexo 2.**

**Panel fotográfico**



Ficha técnica de pantera Humimax (ácido húmico)





Anexo 4. Ficha técnica de pantera *Ascophyllum nodosum* (Stimplex)

