

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA**  
**AGRONOMA**



**Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad del cultivo de  
pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú**

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

**Autor:**

Palacios Olivares Dany Paul

(Código ORCID: 0000-0002-3769-112X)

**Asesor:**

Lázaro Rodríguez Walver Keiser

(Código ORCID: 0000-0002-7032-7784)

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

**Palabras clave:**

<b>Tema</b>	Bioestimulantes – Rendimiento, calidad
<b>Especialidad</b>	Ingeniería agrónoma

**Key Words**

Topic Effect	Biostimulants - Performance, quality
Speciality	Agronomic engineering

**Línea de investigación** : Producción agrícola  
**Área** : Ciencias agrícolas  
**Sub área** : Agricultura, silvicultura y pesca  
**Disciplina** : Agricultura

**Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad del cultivo de pepino dulce  
(*Solanum muricatum* Aiton) en Virú.**

## RESUMEN

La presente investigación tuvo el propósito de determinar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en el valle Virú; el trabajo de investigación fue de tipo aplicada y experimental, debido a que se realizará la manipulación de las variables y las evaluaciones se llevarán en el campo, aplicándose los tratamientos en estudio, con este trabajo se quiere determinar cuál de los Bioestimulantes utilizados ejerce mejor efecto en la producción de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton). El diseño de investigación será de Bloques Completamente al Azar (DBCA), se llegó a la conclusión que el mejor rendimiento de pepino dulce se obtuvo con el tratamiento T<sub>3</sub> (Stimulate) con 25,59 tm/ha, 10,63 tm/ha y 4,58 tm/ha respectivamente según clasificación de primera segunda y tercera; mientras que la mejor calidad de todos los indicadores del fruto de pepino dulce se obtuvo con el tratamiento T<sub>3</sub> (Stimulate).

## ABSTRAC

The present investigation had the purpose of determining the effect of biostimulants on the yield of the sweet cucumber (*Solanum muricatum* Aiton) crop in the Virú valley; The research work will be of an applied and experimental type, because the manipulation of the variables will be carried out and the evaluations will be carried out in the field, applying the treatments under study, with this work we want to determine which of the Biostimulants used exerts the best effect in the production of sweet cucumber (*Solanum muricatum* Aiton). The research design will be Completely Random Blocks (DBCA), it was concluded that the best sweet cucumber yield was obtained with the T3 treatment (Stimulate) with 25.59 tm / ha, 10.63 tm / ha and 4.58 tm / ha respectively according to classification of first second and third; while the best quality of all the indicators of the sweet cucumber fruit was obtained with the T3 (Stimulate) treatment.

## ÍNDICE GENERAL

Palabras clave:.....	¡Error! Marcador no definido.
Línea de Investigación.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN .....	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE GENERAL.....	¡Error! Marcador no definido.
INDICE DE FIGURAS .....	6
INDICE DE TABLAS .....	7
I. INTRODUCCIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
II. METODOLOGÍA.....	11
III. RESULTADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>definido.....</b>	<b>20</b>
IV. ANALISIS Y DISCUSION.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>definido.....</b>	<b>29</b>
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>definido.....</b>	<b>31</b>
VI.	
DEDICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>or! Marcador no definido.</b>	<b>3</b>
VII. REFERENCIAS	
BIBLIOGRAFICAS.....	¡Error! Marcador no definido.
<b>definido.</b>	<b>4</b>
VIII. ANEXOS .....	38

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distanciamiento entre surco y planta. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>2</b>
<b>Figura 2.</b> Esqueje en campo definitivo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>3</b>
<b>Figura 3.</b> Aplicación de neraizadores y nematicidas	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>3</b>
<b>Figura 4.</b> Riego por gravedad .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>4</b>
<b>Figura 5.</b> Cultivo fertilizado y aporcado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>4</b>
<b>Figura 6.</b> Ataque de arañita roja.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>5</b>
<b>Figura 7.</b> Presencia de Botrytis en el cultivo.....		<b>16</b>
<b>Figura 8.</b> Cosecha de pepino dulce .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>7</b>
<b>Figura 9.</b> Clasificación en campo (Primera, segunda y tercera)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>17</b>
<b>Figura 10.</b> Peso de frutos de pepino dulce	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>18</b>
<b>Figura 11.</b> Determinación de grados Brix.....		<b>19</b>
<b>Figura 12.</b> Medicion de altura de planta.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>19</b>
<b>Figura 13.</b> Peso de fruto de pepino dulce .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	<b>22</b>

**Figura 14.** Promedio de frutos de pepino dulce .....**¡Error! Marcador no definido.**3

**Figura 15.** Diametro polar en frutos de pepino dulce;**¡Error! Marcador no definido.**26

**Figura 16.** Diametro ecuatorial en frutos de pepino dulce;**¡Error! Marcador no definido.**27

**Figura 17.** Grados Brix de frutos de pepino dulce **¡Error! Marcador no definido.**28

## INDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Tratamientos aplicados en el experimento .**¡Error! Marcador no definido.**1

**Tabla 2** Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento;**¡Error! Marcador no definido.**.....20

**Tabla 3** Peso de frutos de pepino dulce;**¡Error! Marcador no definido.**.....21

**Tabla 4** Promedio de Duncan para determinar el mejor tratamiento de frutos de pepino dulce;**¡Error! Marcador no definido.**.....22

**Tabla 5** Promedio de frutos de pepino dulce;**¡Error! Marcador no definido.**.....23

**Tabla 6** Prueba de Duncan para determinar el mejor tratamiento.**¡Error! Marcador no definido.**.....24

**Tabla 7** Diametro polar de frutos de pepino dulce.....**¡Error! Marcador no definido.**5

**Tabla 8** Prueba de Duncan para determinar el mejor tratamiento.**¡Error! Marcador no definido.**6

**Tabla 9** Diametro ecuatorial en frutos de pepino dulce**¡Error! Marcador no definido.**7

**Tabla 10** Grados Brix en frutos de pepino dulce**¡Error! Marcador no definido.**.....28

## I. INTRODUCCION

Ordoñez (2019) investigó la *Evaluación de un bioestimulante comercial en el rendimiento y desarrollo del cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) variedad Fortuna bajo condiciones de invernadero en la provincia del Azuay*; concluyendo que, en condiciones de ensayo, el tratamiento con una dosis de 1L/ha del bioestimulante, en las aplicaciones desde 15 días después del trasplante hasta los 140 días incrementó el rendimiento del cultivo a través de la producción de un mejor número de frutos. Así mismo, también favoreció el crecimiento de la planta a través de un incremento de la altura del tallo. Los resultados revelaron que la aplicación del bioestimulante fue positivo para

el rendimiento; y sugieren ventajas económicas de su uso como estimulante del crecimiento del tomate bajo las condiciones de cultivo comercial.

Tucuch, Omar (2019) en la investigación *Efecto de tres bioestimulantes sobre la producción de pepino europeo (Cucumis sativus L) bajo invernadero en Saltillo, Coahuila*; donde concluye que la aplicación exógena de bioestimulante tuvo un efecto positivo en el desarrollo vegetativo de la planta, promovió el incremento de las características de postcosecha del fruto como grosor, longitud y peso. Favoreció el contenido de vitamina C, acidez titulable, porcentaje de fibra, mayor intensidad en el color de los frutos y vida de anaquel.

Calero et al (2019) en su estudio *Efecto de tres bioestimulantes en el comportamiento morfológico y productivo del cultivo del rábano (Raphanus sativus L.)*; donde concluyen que la utilización de los tres bioestimulantes, ME-50, VL lixiviado y BB-16, en la producción del cultivo del rábano en condiciones de organopónico fue beneficiosa, ya que tuvo efectos positivos en el incremento de la producción promedio de hojas por planta, la altura de la planta, el diámetro de la raíz tuberosa, la producción de biomasa fresca y seca y una reducción del porcentaje de las raíces tuberosas, que conllevaron a un aumento del rendimiento de 1,05 kg.m<sup>-2</sup> en relación al control

Andrango (2015) Determino el rendimiento a la aplicación de tres niveles de fertilización con dos bioestimulantes enraizadores en el cultivo de pepino dulce (*solanum muricatum* aiton) en la zona de Ibarra, provincia de Imbabura; concluyendo que en la zona de Ibarra, provincia de Imbabura la mejor respuesta de los bioestimulantes, enraizadores y la fertilización química utilizada sobre el comportamiento agronómico del cultivo de pepino dulce, se obtuvo con la aplicación de Kelpak 2,5 cc/l + NPK 45 g/planta. Hay una diferencia de aproximadamente 4 días más temprano en el prendimiento de las estacas del

pepino dulce aplicando NPK en dosis de 25, 35 y 45 g/planta complementada con los bioestimulantes Radical fit o Kelpak comparado con el testigo absoluto. Los días a la floración se acortan y el número de frutos es mayor con la aplicación de Kelpak 2,5 cc/l de agua. El mayor rendimiento de pepino dulce se obtuvo con la aplicación de Kelpak más la aplicación de 45 g/planta de NPK. El producto más eficiente y rentable fue el tratamiento con Kelpak 25 cc/l con dosis de fertilizante NPK 45 g/planta, con un costo que varía de 193,85 \$/ha., y un beneficio neto de 8572,92 \$/ha (Andrango, 2015).

La aplicación de bioproductos a los cultivos es cada vez más relevante desde el punto de vista económico y ecológico. Estos son aplicados en pequeñas dosis y pueden aumentar, disminuir, inhibir o modificar diversos procesos fisiológicos de las plantas. Activan el crecimiento y desarrollo de los cultivos (Campos-Costa, Alavares-Rodriguez, Batista-Ricardo, & Morales-Miralda, 2015).

La eficacia de bioestimulantes se ha estudiado en diversas investigaciones y condiciones agroecológicas en una variedad de cultivos, desde hortícolas, frutales hasta tradicionales (Alvarado-de Leon, 2015). Los efectos de los bioestimulantes basados en aminoácidos son proteger del estrés abiótico y los procesos fotosintéticos de las plantas, así como incrementar el potencial antioxidante y la biomasa (García, 2017).

Es necesario resaltar la importancia del carácter relativo a los sólidos solubles. Cuando el pepino dulce es empleado como fruta de postre, las preferencias de los consumidores europeos y norteamericanos sitúan en 8 °Brix el contenido mínimo en sólidos solubles, por lo cual este carácter adquiere importancia desde el punto de vista comercial (Torrent, 2014).

El trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista metodológico ya que permitirá que los agricultores dedicados a este cultivo conozcan el uso adecuado de los bioestimulantes para mejorar su rendimiento y la calidad de fruto. Tiene gran relevancia económica debido a que favorece el incremento de rendimiento lo que repercute en mejoras económicas para el agricultor. El pepino es un fruto con grandes propiedades benéficas, siendo considerados como alimentos nutraceuticos, lo que favorece la difusión de su consumo. Siendo este producto un fruto potencial para la exportación nos permite también competir en los diversos mercados internacionales y nacionales más exigentes, debido a la mejora en su calidad de fruto. El consumo de este producto permitirá mejoras en la vida del agricultor que verá compensado el esfuerzo con beneficios sociales para él y su familia. Por tal motivo se tiene como propósito determinar el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento y calidad de pepino dulce (*Solanun muricatum* Aiton) en el valle de Virú,

¿Cuál es el efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de pepino dulce (*Solanun muricatum* Aiton) en Virú??

Según la Conceptualización y Operacionalización de la variables, los bioestimulantes son nutrientes que en pequeñas cantidades van a fomentar o modificar los procesos fisiológicos de las plantas, los cuales deben ser aplicados cuando la planta tenga la suficiente cobertura de sus hojas para que absorban mejor el producto dando como resultado plantas sanas y vigorosas, una maduración más rápida, con mejor resistencia a las diferentes condiciones climáticas; logrando con todo esto que se produzca un aumento de azúcar y proteínas en los frutos (Aragundi, 2004).

El pepino es una planta con elevados requerimientos de humedad debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima de 60 a 80 %. Sin embargo, los

excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción y favorecer el desarrollo de algunos hongos que dañen el follaje. Es una planta sensible a las heladas, aunque el daño depende de la temperatura alcanzada. Heladas suaves dañan la planta, pero esta se recupera, aunque se produce un retraso en la producción (Bravo, 2000).

El potasio también es responsable de mantener la presión de turgencia de células individuales lo que es de suma importancia en la producción de frutos de alta calidad. Por otra parte, la falta de potasio puede disminuir en 35% en flores hermafroditas. En condiciones de humedad relativa elevada, el potasio disminuye significativamente los riesgos del rajado del fruto, aumentando también el peso de los mismos. Para obtener una fruta con la mejor calidad en cuanto al sabor, el pepino se debe cosechar cuando está maduro (color externo amarillo). Los pepinos se ablandan a medida que maduran. (Kader, 2005).

Para Ramos (2009) el índice de calidad considera;

La forma de la fruta varía de redondeada a elongada, con un largo de 5 a 20 cm dependiendo del cultivar y el número de frutos.

Color de la piel (amarillo a amarillo dorado) y pulpa (anaranjado pálido). Ausencia de defectos (daños por sol y golpes) y pudriciones.

Contenido de jugo (debe ser mayor de 40 %)

Dulzura (contenido de sólidos solubles de 6- 12%. El nivel mínimo para consumo es de 9% o más).

Acidez titulable es baja de (0,04- 0,1) ácido cítrico es el más abundante.

El contenido de vitamina C varía entre cultivares de 30 a 70 mg /100 g de peso fresco.

El pepino dulce produce frutos de forma escalonada, por lo que los rendimientos son función de la duración del ciclo de cultivo, de la longitud del periodo de recolección, las

condiciones climáticas, labores de cultivo y del cultivar utilizado. En el Perú varían los rendimientos entre 18 y 25 tm/ ha (Ramos, 2009).

El pepino dulce se considera una especie poco exigente, sin embargo, es una planta que responde bien al abonado, aumentando de forma significativo los rendimientos. Se recomienda de 3 a 4 aplicaciones repartidas durante el año (Duran, 2009).

El pepino dulce es atacado por diversas plagas, pero su elevado vigor le permite recuperarse incluso de ataque intensos, por ello es capaz de soportar elevados niveles poblacionales sin excesivos daños. La mayoría de las plagas que atacan al pepino dulce son muy cosmopolitas (Infoagro, 2009). Mosca del pepino se alimenta del fruto se puede controlar con metomil. Orugas comedoras del fruto se alimentan de las hojas se puede controlar con metomil y alfacipermetrina. Mosca blanca produce amarillamiento se controla con imidacloprid (Infoagro, 2015).

Las enfermedades no tienen gran importancia en el pepino dulce, aunque en zonas húmedas y lluviosas se pueden producir algunos ataques de diversos hongos, como alternaría que se ve favorecida por los periodos de lluvias, se puede controlar con mancozeb, clorotalonil, entre otros (Hidalgo, 2006).

Es importante la presencia del fósforo debido a que fortalece el desarrollo de raíces, estimula la formación de botones en flores evita la caída prematura de flores, frutos. El fósforo contribuye a la división celular y crecimiento interviene específicamente en la etapa de desarrollo radicular, floración y fructificación y formación de semillas, estos compuestos son productos intermediarios obtenidos en los procesos de la fotosíntesis y respiración, a estos procesos de conversión de azúcares se lo denomina fosforilación (Suquilanda, 2010).

La hipótesis planteada fue que al menos con un bioestimulante se obtiene mayor rendimiento y calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú.

En el objetivo general se plantea Determinar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento y calidad del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú

Los objetivos específicos fueron Evaluar el efecto de bioestimulantes en el rendimiento de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú.

Evaluar el efecto de bioestimulantes en la calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) en Virú

## II. METODOLOGIA

El trabajo de investigación será de tipo aplicada y experimental, debido a que se realizó la manipulación de las variables, las evaluaciones se llevaron en el campo, aplicándose los tratamientos en estudio.

El diseño de investigación fue de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El trabajo fue realizado en el valle Virú, en una superficie total de 1,680 m<sup>2</sup>. Cada tratamiento tendrá un área de 60 m<sup>2</sup>, de largo 10 y 6 m de ancho. Se utilizaron los siguientes tratamientos, distribuidos al azar:

### **Tabla 1**

*Tratamientos aplicados en el experimento*

<b>Tratamiento</b>	<b>Bioestimulantes</b>	<b>Cantidad aplicada</b>
T <sub>0</sub>	Sin aplicación	-----
T <sub>1</sub>	Biozyme	0,25 l / 200 l de agua
T <sub>2</sub>	Trigrrr trihormonal	0,25 l / 200 l de agua
T <sub>3</sub>	Stimulate	0,25 l / 200 de agua

La población corresponde a todas las plantas de pepino dulce que comprende al área de 768 m<sup>2</sup>. La muestra está representada por 12 plantas por tratamiento, los niveles de rendimiento se determinan en base al peso total de frutos cosechados por unidad experimental y la calidad se determina en base a 5 frutos cosechados al azar de cada unidad experimental.

Se utilizó la técnica de observación y análisis, los instrumentos de investigación utilizados fueron la ficha de observación, en donde se evaluó el número de frutos por unidad experimental, el diámetro y tamaño de planta, así mismo, se mide el diámetro ecuatorial y el diámetro polar de los frutos de pepino dulce.

La preparación del terreno que comprende el barbecho, la grada y el surcado, se llevó a cabo utilizando maquinaria agrícola.



**Figura 1:** Distanciamiento entre surco y planta

La siembra se realizó conjuntamente con el primer riego; para lo cual se utilizó siembra directa con semilla vegetativa (6250 esquejes /ha), los cuales fueron obtenidos de plantas madres que fueron cultivadas en almacigo, de una edad aproximada de cuatro meses. La distancia entre plantas es de 0,80 m y entre surcos de 2,00 m.



**Figura 2:** esqueje en campo definitivo

Se realizaron tres aplicaciones de enraizador (*root hor*) y nematicida (*vydate*), los cuales fueron mezclados y aplicados directamente al cuello de la planta. La primera aplicación se llevó a cabo a los ocho días después de la siembra, los demás se aplicaron con intervalos de siete días entre cada aplicación.



**Figura 3:** Aplicación de enraizador y nematicida

En este cultivo, el riego fue por gravedad, utilizando como fuente el río Santa se realizaron riegos semanales durante todo el periodo vegetativo de la planta.



**Figura 4:** Riego por gravedad

A lo largo del periodo vegetativo se realizaron dos fertilizaciones. La primera, a los 30 días después de la siembra, con fertilizante a base de sulfato de amonio, el cual contiene como fuente: nitrógeno (21%) y azufre (24%); la dosis utilizada fue de 3 bolsas de 50 kg/ha lo cual nos da una proporción de 24 g/planta. La segunda fertilización se realizó a los 75 días después de la siembra, esta fue a base de sulfato de amonio (2 bolsas), fosfato

diamónico (1 bolsa) y cloruro de potasio (1 bolsa). Al siguiente día de la fertilización se realizó el aporque utilizando tracción animal.



**Figura 5:** Cultivo fertilizado y aporcado

A lo largo del proceso productivo del pepino, se presentaron algunas plagas, dentro de ellas destacaron: La araña roja que se presentó a lo largo de todo el cultivo, su ataque inicia en las hojas y se expande al fruto. En la primera imagen puede observarse al agente causante y en la segunda se observa hojas atacadas por estos insectos.



**Figura 6:** Ataque de araña roja

También hubo presencia de mosca blanca, el cual tuvo mayor incidencia luego de las primeras cosechas hasta la etapa final del cultivo. Dentro de las plagas ocasionales presentes en el cultivo se puede mencionar a la mosca minadora lagunar y el gusano pegador de hojas.

También hubo presencia de enfermedades como la Botrytis, esta enfermedad se presenta durante la floración. Tomando en cuenta que el pepino tiene una floración escalonada podemos decir que la enfermedad está presente desde el inicio de floración hasta el final de campaña. Ataca los frutos recién cuajados pudiendo ocasionar gran pérdida de los frutos a cosechar.



*Figura 7:* presencia de botritis en el cultivo

En este cultivo la cosecha se efectuó de manera escalonada; se alcanzó un total de diez cosechas. Los frutos se cosecharon cuando alcanzó un mínimo del 30% de la coloración característica (amarillo oscuro). Para esta actividad se necesitaron jabs de plástico como recipientes para depositar los frutos y en las cuales fueron trasladados hasta la era (lugar donde se acumulan todos los frutos cosechados para su posterior clasificación)

Las cosechas se programaron de manera semanal, pero dado que son frutos climatéricos, puede haber casos en que se acorte el intervalo de los días de cosecha dependiendo del clima. Debe tenerse en cuenta que por ser un fruto cuyo contenido de agua bordea alrededor del 90% su manipulación y traslado debe hacerse con mucho cuidado para evitar daños.



*Figura 8:* Cosecha



*Figura 9:* Clasificación en campo (primera, segunda y tercera) de los tres tratamientos, en comparación con el testigo

Los productos utilizados en la investigación fueron: Tratamiento 1 Biozyme; Tratamiento 2 Triggrr trihormonal; Tratamiento 3 Stimulate

La dosis utilizada para este proyecto fue de 250 ml/cil (25 ml/mochila de 20 l para cada producto). Para la primera y segunda aplicación solo se necesitó 8 litros por cada tratamiento (10 ml de cada producto utilizado). Para la tercera y última aplicación se

utilizó 10 l por tratamiento (12.5 ml de cada producto). Para medir con exactitud la cantidad de producto a emplear, se utilizó una jeringa de 20 ml.

Los frutos fueron clasificados de la siguiente manera:

Primera: El peso para esta clasificación oscila entre 360 y 680 g

Segunda: El peso para esta clasificación oscila entre 250 y 360 g

Tercera. El peso para esta clasificación oscila entre 170 y 250 g



**Figura 10: Peso de** frutos de pepino dulce en las diferentes categorías (primera, segunda, tercera)

A continuación, se detalla el rango de medidas obtenidas de acuerdo a la clasificación

clasificación	Diámetro (rango expresado en cm)	
	polar	ecuatorial
1era	9.6 – 10.8	9.1 – 10.5
2da	7.9 – 9.5	7.8 – 9.0
3era	6.3 – 7.8	6.9 – 7.7

Respecto a los grados Brix, se pudo encontrar una variación que oscila entre 6.5 y 9 %



**Figura 11:** Determinación de grados brix

Las medidas de las plantas fueron variando después de cada aplicación por efecto de los productos aplicados, así como también por el desarrollo fisiológico propio de la especie. A continuación, se muestran imágenes de la toma de mediada de distintas plantas.



**Figura 12:** Medición de altura de planta

### III. RESULTADOS

De acuerdo al objetivo específico efecto de bioestimulantes en el rendimiento de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) y para determinar el mejor tratamiento en la cantidad de frutos de pepino según su clasificación en el campo experimental de Viru se realizaron los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad de varianza para el peso y número de frutos de pepino dulce según su clasificación.

Para Peso de frutos de pepino según su clasificación

**Tabla 2**

*Duncan para determinar el mejor tratamiento en el Peso de frutos de pepino dulce (Solanum muricatum Aiton).*

Clasificación	Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
			1	2	3
Primera	T <sub>0</sub>	10	451,8990		
	T <sub>2</sub>	10	474,3000	474,3000	
	T <sub>1</sub>	10		483,1000	
	T <sub>3</sub>	10			527,2680
	Sig.			0,066	0,461
Segunda	T <sub>0</sub>	10	294,6990		
	T <sub>1</sub>	10	298,5670		
	T <sub>2</sub>	10		313,2680	
	T <sub>3</sub>	10			340,7340
	Sig.			0,461	1,000

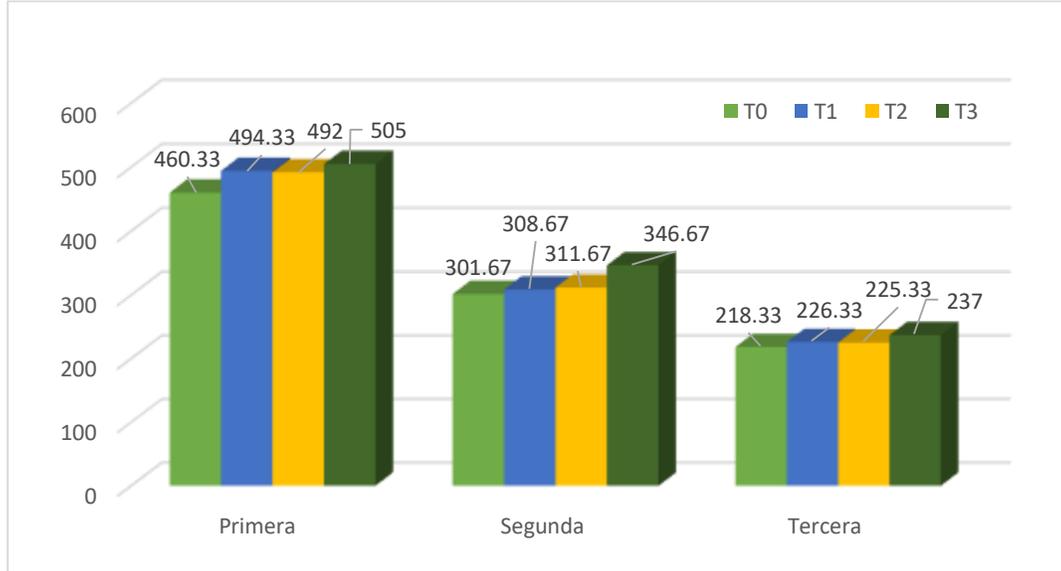
	T <sub>0</sub>	10	214,5330		
	T <sub>2</sub>	10	220,3990	220,3990	
Tercera	T <sub>1</sub>	10		225,6340	
	T <sub>3</sub>	10			234,7000
	Sig.		0,134	0,180	1,000

Con este análisis se llega a determinar que: En primera los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo que el tratamiento T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora el tratamiento T<sub>3</sub> es el que tiene un mejor peso del pepino dulce en su clasificación de primera. En Segunda los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> estadísticamente son iguales, ahora el tratamiento T<sub>3</sub> tiene un mejor peso del pepino dulce en su clasificación de segunda. En Tercera los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo que el tratamiento T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora el tratamiento T<sub>3</sub> tiene el mejor peso del pepino en su clasificación de tercera.

### Tabla 3

*Mediana peso de frutos de pepino dulce según clasificación.*

Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera
T <sub>0</sub>	460,33	301,67	218,33
T <sub>1</sub>	494,33	308,67	226,33
T <sub>2</sub>	492,00	311,67	225,33
T <sub>3</sub>	505,00	346,67	237,00



**Figura 13.** Peso del fruto de pepino dulce (*solanum muricatum* Aiton) según su clasificación.

**Tabla 4**

*Duncan para determinar el mejor tratamiento en número de frutos de pepino según clasificación de Primera*

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T0	3	15,0000		
T2	3	20,5000	20,5000	
T1	3		21,7667	
T3	3			30,4333
Sig		1,000	0,059	1,000

Fuente: Campo valle Viru

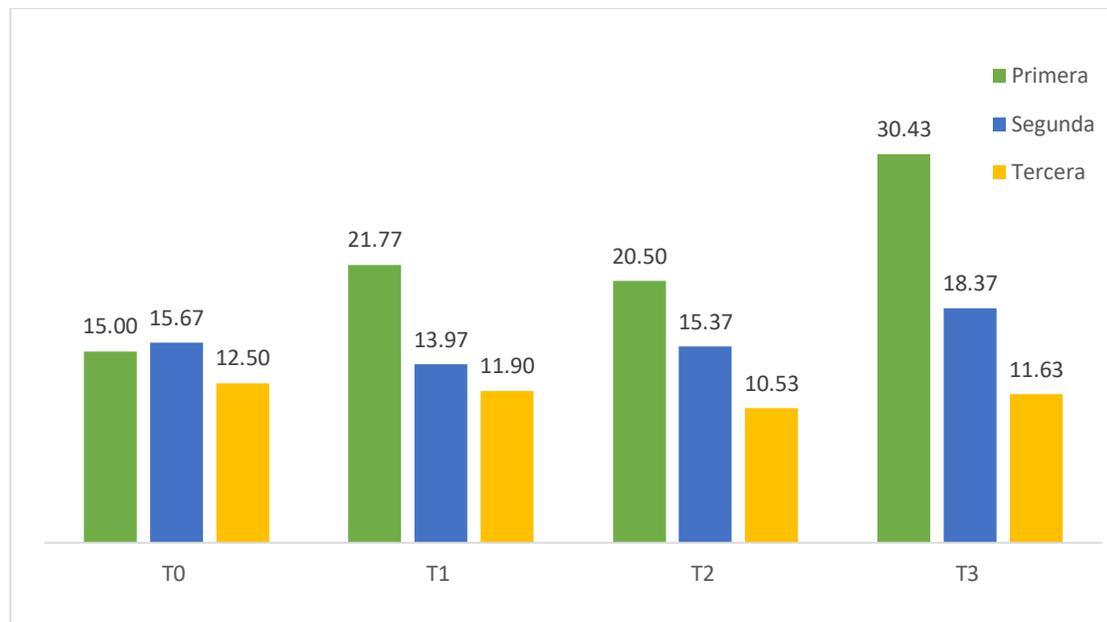
Con este análisis se determina que los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo que el tratamiento T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora el

tratamiento T<sub>3</sub> es el que tiene un mejor promedio de numero de frutos de pepino dulce según clasificación de primera.

**Tabla 5**

*Promedios de número de frutos de pepino dulce (Solanum muricatum Aiton) según clasificación*

Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera
T <sub>0</sub>	15,00	15,6667	12,5000
T <sub>1</sub>	21,7667	13,9667	11,9000
T <sub>2</sub>	20,5000	15,3667	10,5333
T <sub>3</sub>	30,4333	18,3667	11,6333



**Figura 14.** Promedio de numero de frutos según clasificación de pepino dulce (*Solanum muricaton Aiton*)

Para realizar las pruebas y determinar el mejor tratamiento en el diámetro polar, diámetro ecuatorial y grados Brix de los frutos de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) según su clasificación en el campo experimental de Virú se realizaron los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

**Tabla 6**

*Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro polar en frutos de pepino según clasificación.*

Clasificación	Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
			1	2	3
Primera	T <sub>0</sub>	10	9,8330		
	T <sub>2</sub>	10	9,9150	9,9150	
	T <sub>1</sub>	10		10,0040	
	T <sub>3</sub>	10			10,21000
	Sig.		0,153	0,122	1,000
Segunda	T <sub>0</sub>	10	8,3840		
	T <sub>1</sub>	10	8,5820		
	T <sub>2</sub>	10	8,7300	8,7300	
	T <sub>3</sub>	10		9,0360	
	Sig.		0,153	0,122	
Tercera	T <sub>0</sub>	10	7,1490		
	T <sub>2</sub>	10	7,2590	7,2590	
	T <sub>1</sub>	10		7,3640	
	T <sub>3</sub>	10			7,5340
	Sig.		0,149	0,167	1,000

Con este análisis se determina que en el diámetro polar en frutos de pepino según clasificación: En primera los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo

que el tratamiento T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora el tratamiento T<sub>3</sub> es el que tiene un promedio de cantidad de frutos de pepino.

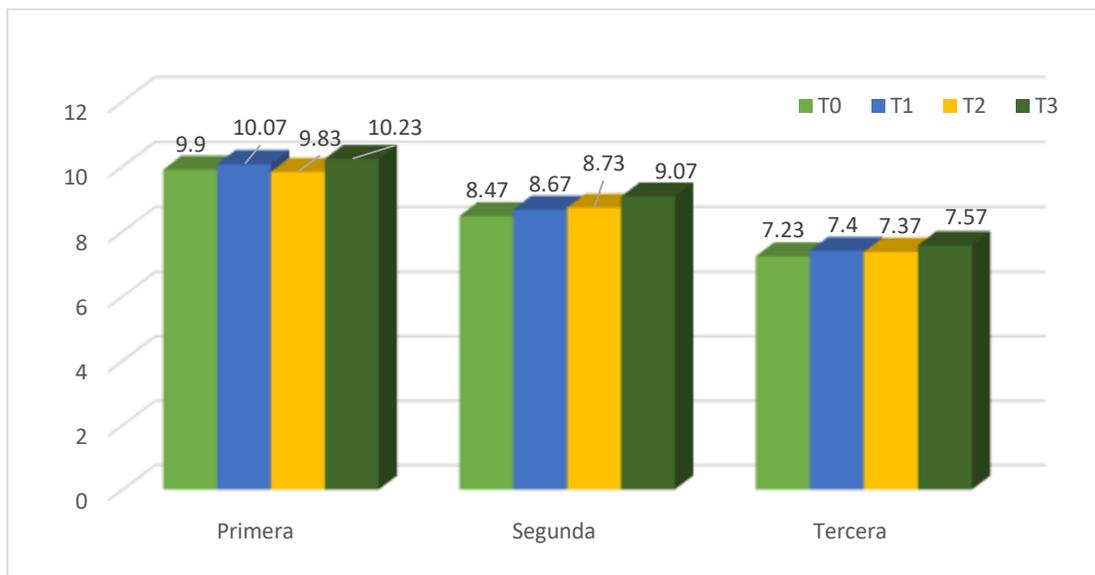
En Segunda los tratamientos T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo que el tratamiento T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora estos son los que tienen un mejor promedio.

En Tercera los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, lo mismo que el tratamiento T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son estadísticamente iguales en promedio. Ahora el tratamiento T<sub>3</sub> es el que tiene un mejor promedio.

**Tabla 7**

*Mediana de diámetro polar en frutos de pepino dulce según tratamientos y su clasificación*

Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera
T0	9,9000	8,4700	7,2300
T1	10,0700	8,6700	7,4000
T2	9,8300	8,7300	7,3700
T3	10,2300	9,0700	7,5700



**Figura 15.** Diámetro polar de frutos de pepino dulce según su clasificación

**Tabla 8**

*Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro ecuatorial en frutos de pepino dulce según clasificación de segunda*

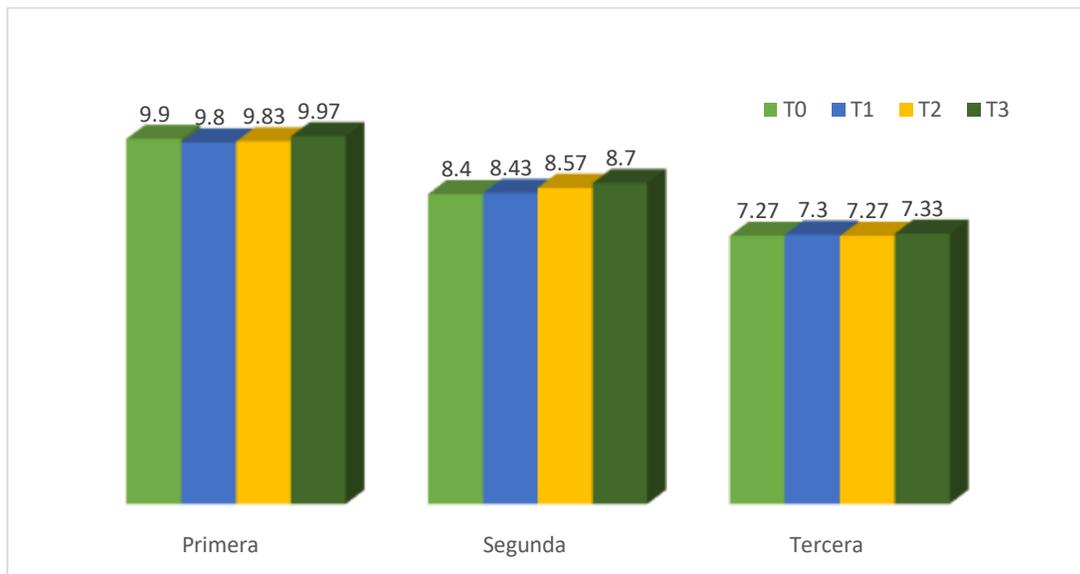
Clasificación	Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
			1	2	3
Segunda	T <sub>0</sub>	10	8,3180		
	T <sub>1</sub>	10	8,3670		
	T <sub>2</sub>	10		8,5030	
	T <sub>3</sub>	10			8,7150
	Sig.		0,450	1,000	1,000

Con este análisis llegamos a determinar que, en el Diámetro Ecuatorial en frutos de pepino dulce según clasificación, en segunda los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> estadísticamente son iguales, ahora el tratamiento T<sub>3</sub> tiene un mejor diámetro ecuatorial del pepino en su clasificación de segunda.

**Tabla 9**

*Promedios de diámetro ecuatorial de frutos de pepino dulce según clasificación*

Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera
T <sub>0</sub>	9,90	8,40	7,27
T <sub>1</sub>	9,80	8,43	7,30
T <sub>2</sub>	9,83	8,57	7,27
T <sub>3</sub>	9,97	8,70	7,33

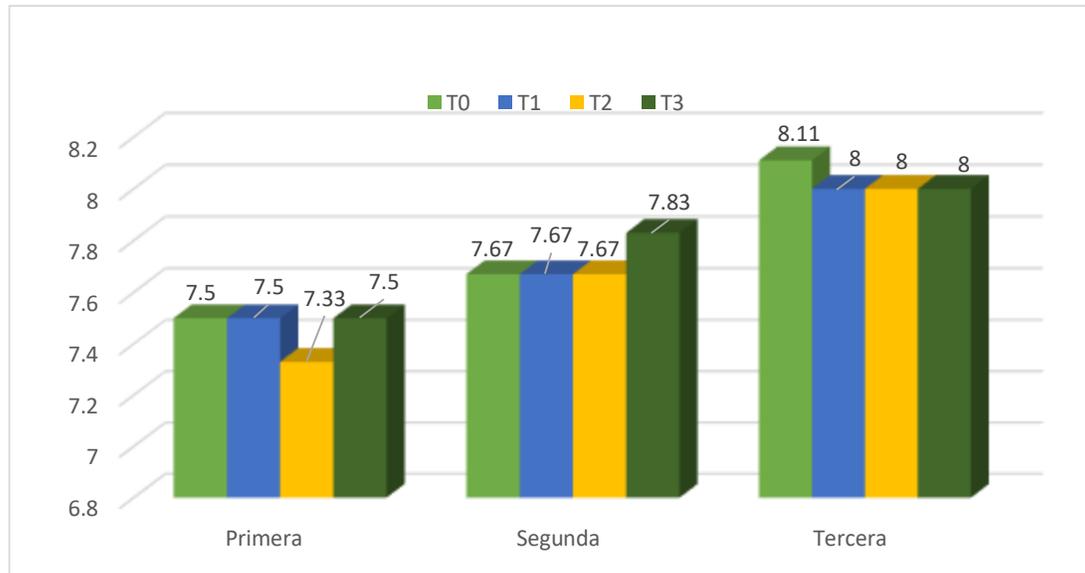


**Figura 16.** Diámetro ecuatorial de fruto de pepino dulce según su clasificación.

**Tabla 10**

*Mediana grados Brix de frutos de pepino dulce según clasificación*

Tratamiento	Primera	Segunda	Tercera
T <sub>0</sub>	7,50	7,67	8,11
T <sub>1</sub>	7,50	7,67	8,00
T <sub>2</sub>	7,33	7,67	8,00
T <sub>3</sub>	7,50	7,83	8,00



**Figura 17.** Grados Brix de frutos de pepino dulce según su clasificación.

#### IV. ANALISIS Y DISCUSION

Después del análisis estadístico en la determinación del rendimiento de frutos de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) y después de haberse hecho la aplicación de los diferentes bioestimulantes en los diferentes tratamientos se determinó que, según la clasificación de primera el T<sub>3</sub> el que presento mayor peso en esta clasificación con 505 g, en la clasificación de segunda el T<sub>3</sub> el de mayor peso con 346,67 g y en la clasificación de tercera T<sub>3</sub> el de mayor peso con 237 g, se obtuvieron en rendimiento por hectárea en la clasificación de primera el T<sub>3</sub> fue de 25,59 t/ha, en la clasificación de segunda el T<sub>3</sub> con 10,63 t/ha y en la clasificación de tercera fue el T<sub>3</sub> con 4,58 t/ha, estos resultados coinciden con Ordoñez (2019), Tucuch (2019), Andrango (2015) quienes realizaron sus trabajos de investigación en diferentes cultivos con el uso de diferentes bioestimulantes, los cuales incrementaron el mayor número de frutos y por consiguiente el rendimiento de los cultivos.

En el objetivo específico sobre calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) se tiene que en la clasificación de primera en el diámetro polar estadísticamente los T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> son iguales en promedio de igual manera que el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, siendo el T<sub>3</sub> el que presenta fruto de mayor tamaño con 10,23 cm, en la clasificación de segunda el T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, igualmente el T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> también son iguales estadísticamente siendo estos tratamientos los que presentan el mayor promedio del diámetro polar con 8,73 y 9,07 cm respectivamente y en la clasificación de tercera se tiene que el T<sub>4</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente son iguales, igual que el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> siendo el T<sub>3</sub> el que presento mayor diámetro polar con 7,57 cm.

En el indicador diámetro ecuatorial de los frutos de pepino dulce se llegó a determinar según clasificación de primera se tiene que estadísticamente el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> son iguales siendo el T<sub>3</sub> el que presento el mayor tamaño de diámetro polar de fruto con 9,97, en la clasificación de segunda el T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> estadísticamente son iguales sin embargo el T<sub>3</sub>

fue el que mayor tamaño alcanzo con 8,70 cm y en la clasificación de tercera todos los tratamientos estadísticamente son iguales en donde el T<sub>3</sub> fue el de mayor diámetro ecuatorial con 7,33 cm,

El indicador del grado brix del fruto de pepino dulce en la clasificación de primera no existe diferencia significativa siendo estadísticamente iguales en los T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> los cuales fueron de 7,5 °brix siendo los de mayor concentración, en la clasificación de segunda el T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> estadísticamente no hay diferencias significativas en donde el T<sub>3</sub> se obtuvo 7.83 ° brix y en la clasificación de tercera el T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> estadísticamente fueron iguales siendo el T<sub>0</sub> el que alcanzo la mayor concentración con 8,11 °Brix todos estos indicadores de calidad coinciden con Cabrera-Medina (2011) y Huachi (2019) quienes con la aplicación de diferentes bioestimulantes tuvieron efectos positivos en la altura de planta, diámetro de fruto, mayor número y tamaño de frutos, °Brix, logrando obtener mejor calidad en frutos de pimiento y fresa.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el rendimiento de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton), el tratamiento T<sub>0</sub> (en la clasificación de frutos de primera, segunda y tercera) fue el tratamiento que obtuvo los rendimientos más bajos con 11,51t/ha, 7,89 t/ha y 4,55 t/ha mientras que el tratamiento T<sub>3</sub> fue el que obtuvo más alto rendimiento: primera 25,59 t/ha, segunda 10,63 t/ha y tercera 4,58 t/ha respectivamente concluyendo que el mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento T<sub>3</sub> (Stimulate).

En la calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) respecto al diámetro polar, el tratamiento T<sub>3</sub> es el que obtuvo el mayor rendimiento según clasificación de primera, segunda y tercera con 10,23 cm, 9,07 cm y 7,57 cm respectivamente; en el diámetro ecuatorial con el tratamiento T<sub>3</sub> se obtuvieron los mejores rendimientos según clasificación de primera, segunda y tercera con 9,97 cm, 8,70 cm y 7,33 cm respectivamente; en los grados Brix según clasificación de primera, segunda y tercera con 7,5; 7,83 y 8,11°Brix respectivamente, llegando a la conclusión que la mejor calidad de todos los indicadores del fruto de pepino dulce se obtuvo con el tratamiento T<sub>3</sub> (Stimulate).

## **Recomendaciones**

Se recomienda utilizar como alternativa otros bioestimulantes para mejorar el rendimiento y calidad de pepino dulce.

Se recomienda considerar estudios con otras variedades de pepino dulce en donde se debe aplicar diferentes bioestimulantes.

Se recomienda hacer aplicaciones de bioestimulantes en las diferentes etapas fenológicas de otros cultivos.

## **VI. DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y por permitirme lograr uno de  
mis más grandes anhelos.

A mis padres Ramiro y Mareli quienes me enseñaron a  
valorar las cosas buenas que nos ofrece la vida. Los que  
con amor me inculcaron el ejemplo de esfuerzo y valentía  
para afrontar las adversidades que se presentan en el  
camino.

A mis hermanas Soledad, Maribel y Malena por el apoyo  
moral que me brindaron en cada etapa de este proceso, por  
recordarme siempre que soy el orgullo de la familia.

## VII. AGRADECIMIENTO

A la universidad San Pedro de Chimbote por abrirme las puertas y permitirme ser parte de esta gran familia.

A todos los docentes de la facultad de Ingeniería Agrónoma de la USP con quienes compartimos aula, gracias por sus enseñanzas y por todo su apoyo.

A mis padres y hermanas por la confianza depositada en mí, por estar conmigo en los momentos más difíciles.

A la Junta de Usuarios de Riego Presurizado de Virú por darme las facilidades en los horarios de trabajo para poder asistir a clases y terminar la carrera.

Por último y no por ello menos importante agradecer a todas las personas que me apoyaron durante todo este proceso.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarado-de Leon, M. (2015). *efecto de bioestimulantes enzimaticos a bas e de algas marinas sobre el desarrollo de caña de azucar en renovacion; La Gomera, Escuitla*. tesis de grado, Universidad Rafael Landivar.
- Andrango, J. (2015). *Determinar el rendimiento a la aplicación de tres niveles de fertilización con dos bioestimulantes enraizadores en el cultivo de pepino dulce (solanum muricatum aiton) en la zona de Ibarra, provincia de Imbabura*.
- Aragundi. (2004). *Efectos de los bioestiulantes sobre el cultivo de arroz en la zona de babahoyo*. Tesis de Ingeniero Agrónomo. , Universidad Técnica de Babahoyo , Babahoyo .
- Bravo, A. (2000). *ultivo de pepino dulce. Corporacion de fomento de la produccion general de desarrollo*.
- Cabrera-Medina, M., Borrero-Reynaldo, Y., Rodríguez-Fajardo, A., Angarica-Baró, E., & Rojas-Martínez, O. (2011). Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annun, L*) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. *Ciencia en su PC(4)*, 32-42. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181324323003.pdf>
- Campos-Costa, A., Alavares-Rodriguez, A., Batista-Ricardo, E., & Morales-Miralda, A. (2015). Evaluación de bioestimulantes Fitomas-E en el cultivo de *Solanum lycopersicum L.* (tomate). *Sobre los derivados de la caña de azucar*, 49(2), 37-41.
- Cáseres. (2006). , (2006). *Importancia y evaluacion de fertilizante potasio, comportamiento de plantas reaccion y formulacion de datos*.
- Doug, M. (2015). *Cosechas mas precoces y uniformes los reguladores de crecimiento. Agricultura de las Américas. Recuperado el 10 de Abril de 2015, de Cosechas más precoces y uniformes los reguladores de crecimiento. Agricultura de las Américas*.

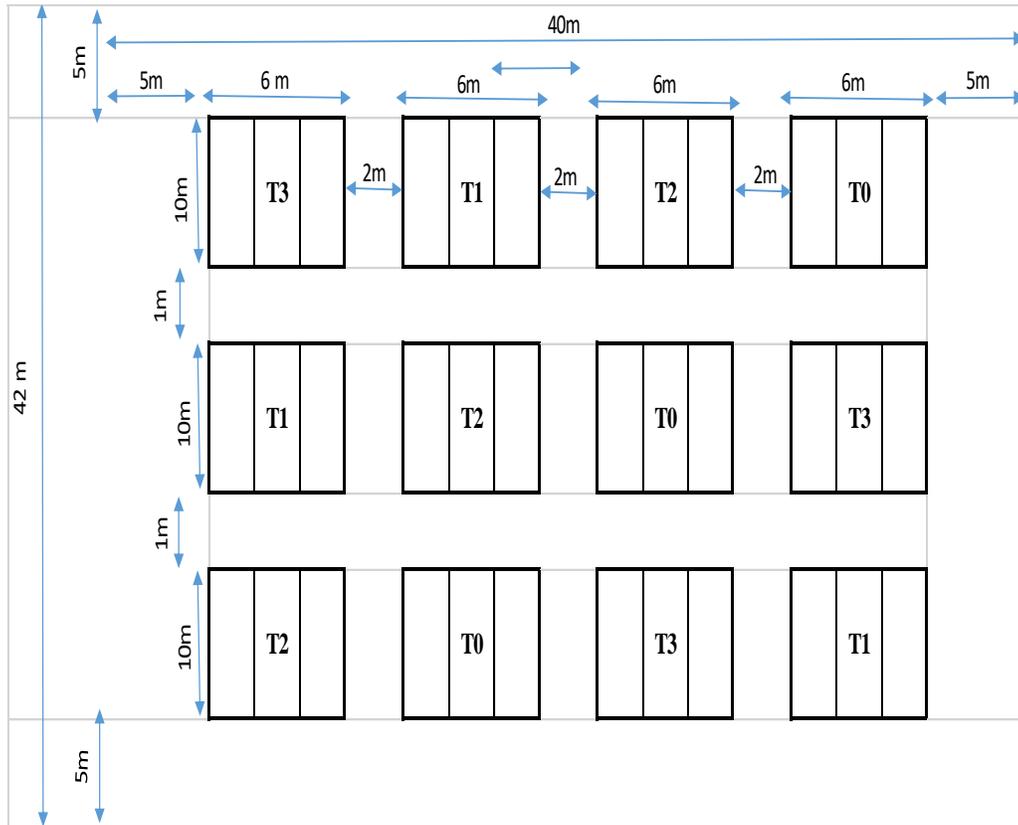
Obtenido de  
<http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/445/1/Manuela%20Panaifo%20Garazatua.pdf>

- Duran, F. (2009). Producción de cultivo de pepino dulce . Colombia.
- García, S. (2017). *bioestimulantes agrícolas, definición, principales categorías y regulación a nivel mundial*. Artículo técnico , INTAGRI.
- Herraiz, F., Vilanova, M., Plazas, P., Gramazio, I., Andújar, A., Rodríguez-Burruezo, A., . . . Anderson, J. (2015). Phenological growth stages of pepino (*Solanum muricatum*) according to the BBCH scale. *Scientia Horticulturae*, 187, 1-7.
- Hidalgo, A. (2006). Proyecto de exportación de pepino dulce al mercado alemán. *Comercio exterior e integracion*, 10-11.
- Huachi, D. (2019). evaluación de dos bioestimulantes en el cultivo de fresa (*Fragaria annanasa*) variedad albión californiana .
- Infoagro. (2015). Horttalizas pepino dulce. Recuperado el marzo de 2015, de. Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepinodulce.htm>
- INIA. (2014). *Pepino dulce, una solanácea por descubrir*.
- INIA. (2019). *el cultivo de pepino dulce*. Boletín , Instituto de investigaciones agropecuaria, Santiago de Chile. Obtenido de [http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/29315/INIA\\_Libro\\_0013%2Cpdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/29315/INIA_Libro_0013%2Cpdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kader, A. (2005). *"Pepino dulce". Produce Facts Department of Plant Sciences. University of California, Davis, CA95616*.
- Lenganifares. (2011). *Fertilizantes orgánicos y formulaciones, Santo Domingo De los Tsachilas de los colorados*.

- Ramos, J. (2009). *Efecto de cuatro niveles de potasio en el rendimiento de dos cultivares de pepino dulce (Solanum muricatum Ait.) en el C.E.A. 111 los Pichones*. Tesis, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tana, Tacna. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/586/TG0469.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, J., Terry, E., Tejada, T., & Díaz, M. (2009). Aplicación de Bioproductos a la Producción Ecológica de Tomate. *Cultivos Tropicales*, 30(3), 60–64.
- Silva, J. (2015). *Evaluación de cuatro programas de fertilización foliar complementaria en la producción de tomate riñón (Solanum lycopersicum) l. var. Sheila bajo invernadero*.
- Suquilanda. (2010). *Fertilización orgánica*. .
- Terry, E., Leyva, A., & Díaz, M. (2005). Uso combinado de microorganismos benéficos y productos bioactivos como alternativa para la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). . *Revista Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Cuba*. Obtenido de from <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193216156014.pdf>
- Torrent, D. (2014). *Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (Solanum muricatum) y especies silvestres relacionadas*. Tesis, Universidad Politecnica de Valencia , Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46141/TFG%20Daniel%20Torrent%20Silla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tucuch, O. (2019). *Efecto de tres bioestimulantes sobre la producción de pepino europeo (Cucumis sativus L) bajo invernadero en Saltillo, Coahuila*. Tesis, Univerisdad Autonoma Agraria Antonio Narro, Coahuila. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/46152/K%2066082%20Ucan%20Tucuch%2C%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yupera, E. (2015). *Herbicidas y fitoreguladores*. Obtenido de <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/445/1/Manual%20Panaifo%20Garazatua.pdf>

## IX. ANEXO



*Figura 1. Croquis del experimento*

**Tabla 1:**

*Operacionalización de las variables*

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
<b>V. I:</b>	son compuestos			
Bioestimulantes	similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan el crecimiento y desarrollo; ofrece un potencial significativo para mejorar la producción o calidad de la cosecha de los cultivos (Doug, 2015).	Tipos de bioestimulantes: Byozime, Trigrgr trihormonal y Stimulate	Altura de planta ADA Altura de planta DDA	Razón Razón
<b>V.D</b>				
Rendimiento	La calidad es entendida	Producción por hectárea	Peso del producto/ área	Razón
Calidad	como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. Valls (2007)	Tamaño del fruto Peso del fruto	Diámetro de fruto Peso de fruto Grados brix	Razón Razón Razón

**Tabla 2:****Pruebas de normalidad**

Tratamientos	gl	Shapiro-Wilk					
		Primera		Segunda		Tercera	
		Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.
T0	3	0,787	0,085	0,912	0,424	0,794	0,100
T1	3	0,832	0,194	0,948	0,559	0,910	0,417
T2	3	1,000	1,000	0,807	0,132	0,980	0,726
T3	3	0,948	0,560	0,890	0,354	0,932	0,497

**Tabla 3:****Prueba de homogeneidad de varianzas**

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
Primera	1,087	3	8	0,408
Segunda	5,241	3	8	0,027
Tercera	4,011	3	8	0,052

**Prueba de Anova****Tabla 4**

*Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos en la cantidad de frutos de pepino según su clasificación de primera y tercera*

		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	p-valor
Primera	Entre grupos	367,209	3	122,403	19,825	0,000
	Dentro de grupos	49,393	8	6,174		
	Total	416,603	11			

Tercera	Entre grupos	6,096	3	2,032	1,417	0,308
	Dentro de grupos	11,473	8	1,434		
	Total	17,569	11			

Fuente: Campo valle Viru

## Prueba de Kruskal-Wallis

**Tabla 5**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar tratamientos en la cantidad de frutos de pepino según clasificación de segunda*

Estadísticos de prueba	Segunda
H de Kruskal-Wallis	3,923
gl	3
Sig. asintótica	0,270

Fuente: campo experimental Viru

**Tabla 6**

## Pruebas de normalidad

Tratamientos	Shapiro-Wilk		Primera		Segunda		Tercera	
	gl	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	
T0	3	0,998	0,911	0,860	0,266	1,000	1,000	
T1	3	0,750	0,000	0,819	0,162	0,913	0,430	
T2	3	0,750	0,000	0,841	0,216	0,750	0,000	
T3	3	0,750	0,000	0,802	0,120	0,879	0,320	

**Tabla 7**

### Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
Primera	0,354	3	36	0,787
Segunda	0,678	3	36	0,571
Tercera	1,399	3	36	0,259

### Prueba de Anova

**Tabla 8**

*Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos en el diámetro polar del fruto de pepino según su clasificación de Segunda.*

		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	p-valor
Segunda	Entre grupos	2,264	3	0,755	4,906	0,006
	Dentro de grupos	5,538	36	0,154		
	Total	7,802	39			

Fuente: Campo valle Viru

### Prueba de Kruskal-Wallis

**Tabla 9**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar tratamientos en la Diámetro polar en frutos de pepinos en la clasificación de Primera y tercera*

Estadísticos de prueba	Primera	Tercera
H de Kruskal-Wallis	22,170	15,524
gl.	3	3
p-valor	0,000	0,001

Fuente: campo experimental Viru

## Tabla 10

### Pruebas de normalidad

Tratamientos	gl	Shapiro-Wilk					
		Primera		Segunda		Tercera	
		Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.
T0	3	0,818	0,157	0,961	0,619	0,990	0,806
T1	3	0,750	0,000	1,000	0,959	0,928	0,482
T2	3	0,942	0,537	0,893	0,363	0,942	0,537
T3	3	0,860	0,266	0,964	0,637	0,859	0,264

## Tabla 11

### Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
Primera	0,242	3	36	0,866
Segunda	0,801	3	36	0,501
Tercera	1,131	3	36	0,350

### Prueba de Anova

## Tabla 12

*Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos en el diámetro Ecuatorial de frutos de pepino según su clasificación de Segunda y tercera*

		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	p-valor
Segunda	Entre grupos	0,947	3	0,316	15,364	0,000
	Dentro de grupos	0,740	36	0,021		
	Total	1,687	39			
Tercera	Entre grupos	0,238	3	0,079	2,614	0,066
	Dentro de grupos	1,095	36	0,030		
	Total	1,333	39			

Fuente: Campo valle Viru

**Prueba de Kruskal-Wallis**

**Tabla 13**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar tratamientos en el diámetro Ecuatorial de frutos de pepino según su clasificación de Primera*

Estadísticos de prueba	Primera
H de Kruskal-Wallis	7,032
gl	3
Sig. asintótica	0,071

Fuente: campo experimental Viru

**Tabla 14**

**Pruebas de normalidad**

Tratamientos	gl	Shapiro-Wilk					
		Primera		Segunda		Tercera	
		Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.
T0	3	0,855	0,255	0,834	0,198	1,000	0,981
T1	3	0,756	0,014	0,999	0,929	0,824	0,173
T2	3	0,999	0,951	0,980	0,726	0,795	0,102
T3	3	0,999	0,927	0,991	0,817	0,845	0,226

### Prueba de homogeneidad de varianzas

**Tabla 15**

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
Primera	0,858	3	36	0,472
Segunda	1,015	3	36	0,397
Tercera	1,416	3	36	0,254

### Prueba de Anova

**Tabla 16**

*Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos en el peso de frutos de pepino según su clasificación de segunda y tercera*

		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	p-valor
Segunda	Entre grupos	13068,867	3	4356,289	32,267	0,000
	Dentro de grupos	4860,320	36	135,009		
	Total	17929,187	39			
Tercera	Entre grupos	2196,166	3	732,055	9,975	0,000
	Dentro de grupos	2642,061	36	73,391		

Total	4838,227	39
-------	----------	----

Fuente: Campo valle Viru

### Prueba de Kruskal-Wallis

**Tabla 17**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar tratamientos en el peso de frutos de pepino según clasificación de primera*

Estadísticos de prueba	Primera
H de Kruskal-Wallis	21,372
gl	3
Sig. asintótica	0,000

Fuente: campo experimental Viru

**Tabla 19**

### Pruebas de normalidad

Shapiro-Wilk		Primera		Segunda		Tercera	
Tratamientos	gl	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.	Estadístico	P-valor.
T0	3	1,000	1,000	0,750	0,000	0,925	0,471
T1	3	0,750	0,000	0,750	0,000	0,750	0,000
T2	3	0,995	0,868	0,967	0,651	0,750	0,000
T3	3	0,980	0,728	1,000	1,000	1,000	1,000

### Prueba de homogeneidad de varianzas

**Tabla 20**

Clasificación	Estadístico de Levene	gl1	gl2	P-valor
Primera	0,291	3	36	0,832
Segunda	1,405	3	36	0,257
Tercera	1,298	3	36	0,290

## Prueba de Anova

**Tabla 21**

*Prueba del Anova para la comparación de los tratamientos en los grados brix de frutos de pepino según su clasificación de Segunda.*

		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	p-valor
Segunda	Entre grupos	0,452	3	0,151	1,778	0,169
	Dentro de grupos	3,051	36	0,085		
	Total	3,503	39			

Fuente: Campo valle Viru

## Prueba de Kruskal-Wallis

**Tabla 22**

*Prueba de Kruskal-Wallis para comparar tratamientos en los grados brix de frutos de pepino según clasificación de primera y tercera*

Estadísticos de prueba	Primera	Tercera
------------------------	---------	---------

H de Kruskal-Wallis	1,669	2,430
gl	3	3
Sig. asintótica	0,644	0,488

Fuente: campo experimental Viru



Figura Primera, segunda y tercera aplicación de Biozyme



Primera, segunda y tercera aplicación de Triggrr trihormonal



Figura: Primera, segunda y tercera aplicación de Stimulate



Planta después de ocho días de la siembra, se puede observar el desarrollo de los primeros brotes