

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES DE CIFO-UNHEVAL, HUÁNUCO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:  
AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESQUERÍA**

**SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:**

**PRODUCCIÓN Y MANEJO AGRONÓMICO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA:  
BACH. ALBORNOZ URETA, AUGUSTO**

**ASESOR:  
MG. MAJINO BERNARDO, SADY SEBASTIAN**

**HUÁNUCO – PERÚ  
2024**

## **DEDICATORIA**

Este mensaje de gratitud y reconocimiento está dedicado a mis padres, así como a todos los que me rodean. Mi experiencia laboral en el campo me ha brindado valiosas lecciones de sacrificio y perseverancia, las cuales aplico en mi carrera profesional. La influencia de mi familia ha sido fundamental, al sembrar en mí el amor por Dios y los principios de honestidad y trabajo arduo. Agradezco profundamente a mis hermanos por su constante apoyo y confianza en mi camino. A mis amigos, les agradezco la confianza y la amistad que compartimos, la cual enriquece mi vida de manera significativa. También deseo reconocer el invaluable apoyo y orientación brindados por mis consultores y profesores en la UNHEVAL, cuya guía ha sido fundamental en mi formación y desarrollo profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, familia y hermanos por su constante apoyo durante los momentos difíciles, así como por su contribución fundamental al éxito financiero de esta investigación.

Además, quiero manifestar mi profunda gratitud y admiración hacia el Mg. Majino Bernardo, Sady Sebastian, quien ha sido mi mentor y ha brindado un apoyo invaluable a lo largo de mi proyecto de tesis.

A mis compañeros y amigos, les agradezco sinceramente por su continuo respaldo en los momentos difíciles y por colaborar conmigo en la superación de los desafíos diarios en mi nuestra formación profesional.

## RESUMEN

El estudio investigó el impacto de varios tratamientos en el rendimiento y calidad de los pepinos dulces. Cuatro tratamientos fueron comparados: T0 (control absoluto), T1 (agrocimax plus - citoquininas, giberelinas y auxinas), T2 (citogib - giberelinas y citoquininas) y T3 (chestrine - citoquininas a 0.5 g/L). Los resultados indicaron que el tratamiento T3, con citoquininas a 0.5 g/L, sobresalió en todos los aspectos evaluados, mostrando un mayor número y peso de frutos por planta y por hectárea en comparación con los otros tratamientos. Aunque todos los tratamientos tuvieron valores similares de grado Brix, indicando uniformidad en el contenido de azúcar de los frutos, el tratamiento T3 destacó por su rendimiento superior. Además, los frutos exhibieron una coloración uniforme y una apariencia fresca, con un brillo epidérmico pronunciado, posiblemente indicando mayor frescura y atractivo para los consumidores. La carne del fruto también mostró una coloración anaranjada, sugiriendo una mayor concentración de carotenoides, lo que podría ofrecer beneficios nutricionales adicionales. En resumen, el tratamiento con citoquininas a 0.5 g/L demostró ser el más efectivo en términos de rendimiento y calidad de los pepinos dulces, con implicaciones importantes para mejorar la producción y calidad de estos cultivos.

**Palabras Clave:** pepino dulce, tratamientos, citoquininas y producción

**ABSTRAC**

The study investigated the impact of various treatments on the yield and quality of sweet cucumbers. Four treatments were compared: T0 (absolute control), T1 (agrocimax plus - cytokinins, gibberellins and auxins), T2 (cytogib - gibberellins and cytokinins) and T3 (chestrine - cytokinins at 0.5 g/L). The results indicated that treatment T3, with cytokinins at 0.5 g/L, stood out in all aspects evaluated, showing a greater number and weight of fruits per plant and per hectare compared to the other treatments. Although all treatments had similar Brix values, indicating uniformity in the sugar content of the fruits, treatment T3 stood out for its superior performance. In addition, the fruits exhibited a uniform coloration and a fresh appearance, with a pronounced epidermal shine, possibly indicating greater freshness and appeal to consumers. The flesh of the fruit also showed an orange color, suggesting a higher concentration of carotenoids, which could offer additional nutritional benefits. In summary, treatment with cytokinins at 0.5 g/L proved to be the most effective in terms of yield and quality of sweet cucumbers, with important implications for improving the production and quality of these crops.

**Keywords:** sweet cucumber, treatments, cytokinins and production

## INDICE

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| DEDICATORIA.....                                                          | ii        |
| AGRADECIMIENTO.....                                                       | iii       |
| RESUMEN .....                                                             | iv        |
| ABSTRAC .....                                                             | v         |
| INTRODUCCIÓN .....                                                        | x         |
| I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....                                         | 12        |
| 1.1. Fundamentación del problema de investigación.....                    | 12        |
| 1.2. Formulación de Problemas de la investigación generales y específicas | 13        |
| 1.3. Formulación de Objetivos de la investigación.....                    | 13        |
| 1.4. Justificación .....                                                  | 14        |
| 1.5. Limitaciones.....                                                    | 14        |
| 1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas.....                | 14        |
| 1.7. Variables.....                                                       | 15        |
| 1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variable .....            | 15        |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                                   | 17        |
| 2.1. Antecedentes.....                                                    | 17        |
| 2.2. Bases teóricas .....                                                 | 19        |
| <b>2.3. Bases conceptuales .....</b>                                      | <b>29</b> |
| <b>Las hormonas vegetales.....</b>                                        | <b>29</b> |
| Fisiología vegetal.....                                                   | 29        |
| 2.4. Bases filosóficas .....                                              | 30        |
| III. METODOLOGIA.....                                                     | 32        |
| 3.1. Ámbito .....                                                         | 32        |
| 3.2. Población.....                                                       | 32        |
| 3.3. Muestra.....                                                         | 33        |
| 3.4. Nivel y tipo de estudio.....                                         | 33        |
| 3.5. Tipo de investigación .....                                          | 33        |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 3.6. Diseño de investigación .....                    | 33 |
| 3.7. Descripción del campo experimental .....         | 34 |
| 3.8. Métodos, técnicas e instrumentos .....           | 38 |
| 3.9. Validación y confiabilidad del instrumento ..... | 40 |
| 3.10. Procedimiento .....                             | 40 |
| Cosecha .....                                         | 41 |
| 3.11. Plan de tabulación y análisis de datos .....    | 42 |
| 3.12. Consideraciones éticas .....                    | 43 |
| IV. RESULTADOS .....                                  | 44 |
| 4.1. Rendimiento .....                                | 44 |
| 4.2. Análises inferencial.....                        | 49 |
| 4.3. Rendimiento total por planta.....                | 67 |
| 4.4. Total de frutos por nectárea.....                | 68 |
| 4.5. Peso total de frutos (g) por planto.....         | 69 |
| 4.6. Peso total de frutos en kg por hectárea .....    | 70 |
| 4.7. CALIDAD.....                                     | 72 |
| V. DISCUSIÓN.....                                     | 77 |
| CONCLUSIONES.....                                     | 80 |
| RECOMENDACIONES .....                                 | 81 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                      | 82 |

### INDICE DE TABLA

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1: Operacionalización de variables e indicadores.....                                              | 15 |
| Tabla N° 2: Componentes de los frutos de pepino dulce.....                                                  | 25 |
| Tabla N° 3: Contenidos en azúcares y ácidos orgánicos.....                                                  | 26 |
| Tabla N° 4: Factor, tratamientos y dosis.....                                                               | 36 |
| Tabla N° 5: Distribución aleatoria de tratamientos.....                                                     | 37 |
| Tabla N° 6: Medidas resumen de características biométricas, número de frutos<br>cocechados por planta ..... | 47 |
| Tabla N° 7: Medidas resumen de características biométricas .....                                            | 47 |
| Tabla N° 8: Médidias resumen de características biométricas .....                                           | 49 |
| Tabla N° 9: Médidias resumen de características biométricas grados brix.....                                | 50 |
| Tabla N° 10: Prueba de bondad de ajuste (shapiro-wilks).....                                                | 51 |
| Tabla N° 11: Analisis de varianza para número de frutos /planta .....                                       | 51 |
| Tabla N° 12: Prueba de significación de Duncan .....                                                        | 54 |
| Tabla N° 13: Analisis de varianza para número de frutos /planta .....                                       | 55 |
| Tabla N° 14: Prueba de significación de Duncan para número frutos 2da<br>cosecha.....                       | 55 |
| Tabla N° 15: Analisis de varianza para número de frutos 3ra cosecha .....                                   | 56 |
| Tabla N° 16: Prueba de significación de Duncan para número de frutos 3ra<br>cosecha.....                    | 57 |
| Tabla N° 17: Analisis de varianza para la 1ra frutos/planta (g).....                                        | 58 |
| Tabla N° 18: Prueba de significación de Duncan para 1ra frutos/planta (g).....                              | 59 |
| Tabla N° 19: Analisis de varianza para 2da frutos/planta (g).....                                           | 59 |
| Tabla N° 20: Prueba de significación de Duncan para números de 2da<br>fritos/planta (g).....                | 60 |
| Tabla N° 21: Analisis de varianza para 3ra frutos/planta (g).....                                           | 61 |
| Tabla N° 22: Prueba de significación de Duncan para 3ra frutos/planta (g) .....                             | 61 |
| Tabla N° 23: Analisis de varianza para tamaño/fruto(cm).....                                                | 63 |
| Tabla N° 24: Prueba de significación de Duncan para tamaño/fruto.....                                       | 63 |
| Tabla N° 25: Analisis de varianza para 2da tamaño/frutos .....                                              | 64 |
| Tabla N° 26: prueba de significaión de Duncan para 2da tamaño/fruto.....                                    | 64 |
| Tabla N° 27: Analisis de varianza para 3ra tamaño/frutos .....                                              | 65 |
| Tabla N° 28: Prueba de significación de Duncan para 3ra tamaño/frutos.....                                  | 66 |
| Tabla N° 29: Analisis de varianza para 1ra grosor de la pulpa .....                                         | 67 |
| Tabla N° 30: Prueba de significación de Duncan 1ra grosor de la pulpa .....                                 | 67 |
| Tabla N° 31: Analisis de varianza para 2da grosor de la pulpa .....                                         | 68 |
| Tabla N° 32: Prueba de significación de Duncan 2da grosor de la pulpa .....                                 | 69 |
| Tabla N° 33: Analisis de varianza para 3ra grosor de la pulpa .....                                         | 69 |
| Tabla N° 34: Prueba de significación de Duncan 3ra grosor de la pulpa .....                                 | 70 |
| Tabla N° 35: Analisis de varianza para el total de frutos/planta.....                                       | 71 |
| Tabla N° 36: Prueba de significación de Duncan para el total de futos/planta                                | 71 |
| Tabla N° 37: prueba de significación de Duncan para el total de frutos/hectárea<br>.....                    | 72 |
| Tabla N° 38: Analisis de varianza para peso total de frutos (g) por planta .....                            | 73 |
| Tabla N° 39: Prueba de significación de Duncan para peso total de frutos (g)<br>por planta .....            | 74 |



|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 40: Prueba de significación de Duncan para peso total de frutos en kg por hectárea ..... | 75 |
| Tabla N° 41: Analisis de varianza para 1ra grado brix del pepino dulce.....                       | 76 |
| Tabla N° 42: Prueba de significación de Duncan para 1ra grado brix del pepino dulce               | 77 |
| Tabla N° 43: Analisis de varianza para 2da grado brix del pepino dulce .....                      | 78 |
| Tabla N° 44: Prueba de significación de Duncan para 2da grado brix del pepino dulce               | 78 |
| Tabla N° 45: Analisis de varianza para 3ra grado brix del pepino dulce.....                       | 79 |
| Tabla N° 46: Prueba de significación de Duncan para 3ra grado brix del pepino dulce               | 79 |
| Tabla N° 47: Características cualitativas 3ra brix del pepino dulce .....                         | 80 |

### INDICE DE FIGURA

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Campo experimental .....                                            | 38 |
| Figura 2: Detalle de la unidad experimental .....                             | 39 |
| Figura 3: Representación gráfica de la variable número de frutos por planta   | 47 |
| Figura 4: Representación gráfica de la variable grados brix de frutos.....    | 51 |
| Figura 5: Prueba de normalidad Q-Q plot, confirma la distribución normal .... | 53 |
| Figura 6: Número de frutos 3ra cosecha .....                                  | 58 |
| Figura 7: Número de frutos 3ra cosecha .....                                  | 58 |
| Figura 8: Tamaño de frutos 3ra cosecha.....                                   | 66 |
| Figura 9: Grosor de la pulpa 3ra evaluación.....                              | 71 |
| Figura 10: Total de frutos/planta.....                                        | 72 |
| Figura 11: Total de frutos/hectárea.....                                      | 73 |
| Figura 12: Total de frutos/hectárea.....                                      | 75 |
| Figura 13: Peso total de frutos kg por hectárea.....                          | 76 |
| Figura 14: Características cualitativas 3ra brix del pepino dulce .....       | 80 |
| Figura 15: Color de frutos.....                                               | 81 |
| Figura 16: Color de pulpa.....                                                | 82 |

## INTRODUCCIÓN

En el año 2006, la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente "La Libertad" destacó la presencia de un tipo particular de fruto consumido por agricultores en los valles de Virú y Moche, en Perú. Este fruto también ha sido representado en cerámicas de las culturas Nazca y Mochica, exhibidas en el Museo de Antropología y Arqueología de Lima. En la sierra, se observa frecuentemente una variedad de este fruto con forma subsférica, ápice hendido y tonalidades verde-amarillentas con toques purpúreos. Además, se menciona que en la costa peruana este fruto se cultiva de manera pura y comercial.

Andrango (2015) evaluó el rendimiento de diferentes niveles de fertilización y dos bioestimulantes en el cultivo de pepino dulce en la zona de Ibarra, provincia de Imbabura. Se concluyó que la combinación más efectiva fue la aplicación de Kelpak 2,5 cc/l junto con NPK a 45 g/planta. Esta combinación resultó en una diferencia de aproximadamente 4 días más temprano en el prendimiento de las estacas y una mejora significativa en la floración y el rendimiento de frutos. El tratamiento con Kelpak 2,5 cc/l y NPK a 45 g/planta fue el más eficiente y rentable, con un costo de \$/193,85 y un beneficio neto de \$/8572,92.

El texto destaca las propiedades medicinales del pepino, como sus efectos hipotensivos y diuréticos, posiblemente debido a su alto contenido de agua, según lo mencionado por Sánchez-Vega en 1992. También se ha registrado su potencial actividad antitumoral contra distintos tipos de células cancerosas en un estudio realizado por Shathish y Guruvay Orappan en 2014. Además, se subraya que el pepino es una fuente rica en vitamina C, lo que contribuye a sus beneficios para la salud.

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 León, 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)

En la Región Huánuco, donde el clima, suelo y demanda del mercado son favorables, se busca aplicar los hallazgos de la investigación en Cayhuayna para resolver problemas y aumentar la rentabilidad de los agricultores. Esto contribuiría a la conservación del medio ambiente y aseguraría la producción de alimentos saludables.

La tesis se centra en una investigación que combina aspectos teóricos y prácticos. Los capítulos abordan el problema de investigación, el marco teórico, la metodología empleada y el análisis estadístico de los resultados obtenidos, finalizando con recomendaciones relevantes derivadas del estudio realizado.

## I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Fundamentación del problema de investigación

El pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) es una planta que se origina en la región andina, conocida por sus frutos comestibles y jugosos de aspecto atractivo. Sin embargo, su sensibilidad a las condiciones ambientales durante la formación del fruto, especialmente a la temperatura, y el tiempo requerido para alcanzar la madurez, han limitado su adaptación a nivel mundial.

Actualmente, se cultiva en pequeñas parcelas en Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia. Principalmente, el cultivo del pepino dulce se encuentra en altitudes que oscilan entre el nivel del mar y los 3000 metros. En Perú, la mayor producción se localiza principalmente en la provincia de Lima, con alrededor de 450 hectáreas cultivadas, mientras que en Chile la superficie cultivada alcanza aproximadamente las 1,000 hectáreas.

La fruta, caracterizada por ser ligera, jugosa, aromática y con un agradable sabor, ha despertado interés en otros países. En su región de origen, existen diversas variedades y cultivares de pepino dulce, lo que conlleva a la producción de frutos.

En Perú, dos cultivares destacados del pepino son el "Corazón" y el "Melón". En su cultivo, los problemas más comunes están relacionados con un manejo desequilibrado de nutrientes, especialmente de nitrógeno y potasio. Mantener un balance adecuado de estos nutrientes puede mejorar la producción. La fertilización y el uso de fitorreguladores son técnicas que han avanzado significativamente en las últimas décadas y son fundamentales para la producción agrícola.

A nivel nacional, la producción de pepino dulce alcanza alrededor de 24,704 toneladas, cultivadas en 1,451 hectáreas, con un rendimiento promedio de 17,025 kg por hectárea. La región de Lima lidera en superficie, producción y rendimiento. Aunque en la región Huánuco no se reporta cultivo, se identifican pequeñas áreas con impacto comercial limitado. Dada la buena adaptación del

pepino dulce a las condiciones agroecológicas locales, se vislumbra como una alternativa viable en la agricultura regional. Por ende, la investigación resulta crucial para mejorar los rendimientos.

El problema del pepino dulce puede abordarse desde varias perspectivas, incluyendo aspectos agronómicos, comerciales, investigación y entidades gubernamentales para desarrollar soluciones efectivas que impulsen la sostenibilidad y la rentabilidad de la producción de pepino dulce.

## **1.2. Formulación de Problemas de la investigación generales y específicas**

### **Problema general**

¿Cuál será el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce (*Solanum muricatum*) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco 2023?

### **Problemas específicas**

- a)** ¿Cuál será el efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas?
- b)** ¿Cuál será el efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas?

## **1.3. Formulación de Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Evaluar el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce (*Solanum muricatum*) en condiciones del CIFO-UNHEVAL, Huánuco

### **Objetivos específicos**

- a)** Determinar el efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas
- b)** Determinar el las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas.

#### **1.4. Justificación**

**Socialmente**, Los beneficiarios directos de la investigación son los productores y consumidores de pepino en la zona de Cayhuayna, quienes requieren asistencia urgente para revitalizar la producción de pepino. La información recopilada será utilizada como fundamento para implementar estrategias de manejo y control.

**Ambiental**, El estudio no involucra el uso de agroquímicos, lo cual representa un aspecto positivo desde el punto de vista ambiental.

**Tecnológicamente**, La investigación revela el impacto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce, abriendo nuevas vías de investigación y tecnologías alternativas para mejorar la rentabilidad. Los hallazgos servirán como fundamento para la implementación de estrategias efectivas de manejo del cultivo.

La aplicación de fitorreguladores en el cultivo del pepino dulce puede mejorar rendimiento, calidad, eficiencia y resistencia al estrés, justificando su utilidad para los productores. No obstante, se requieren investigaciones adaptadas a cada contexto para determinar los tipos y dosis óptimas de fitorreguladores.

#### **1.5. Limitaciones**

No se encontraron limitaciones significativas durante el proceso, y aquellas que surgieron fueron resueltas de manera oportuna por el agricultor.

#### **1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas**

##### **Hipótesis general**

Son significativos los efectos de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce (*Solanum muricatum*) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco

##### **Hipótesis específicas**

- a) Son significativos el efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas.
- b) Son significativos el efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas.

### 1.7. Variables

#### **Variable independiente**

Fitorreguladores

#### **Variable dependiente**

Rendimiento y calidad

#### **Variable interviniente**

Condiciones edafoclimáticas

### 1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variable

#### **Fitohormonas o Hormonas vegetales**

Se refieren a sustancias generadas por las plantas, las cuales tienen efecto a concentraciones mínimas y regulan diversos procesos fisiológicos como la germinación, el crecimiento, la floración, la fructificación, las respuestas a tropismos y las condiciones de estrés, entre otros (Rademacher, 2015).

#### **Rendimiento**

La productividad agrícola, también denominada "producción agrícola", es una medida que indica la cantidad de un cultivo obtenido por unidad de superficie de tierra. Otra forma de calcularla es a través de la proporción de semillas utilizadas. (Andrango, 2015)

#### **Calidad**

Abarca una serie de atributos que incluyen aspecto externo, textura, sabor, contenido nutricional y ausencia de defectos. Lograr y mantener altos estándares de calidad es fundamental para el éxito en el mercado y la satisfacción del consumidor (Lopez et al, 2011).

**Tabla 1**

## Operacionalización de variables e indicadores

| VARIABLE                           | DIMENSIÓN                            | INDICADORES                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Variable independiente</b>      |                                      |                                                                                                                                                                       |
| <b>Fitorreguladores</b>            | Giberelinas + Citoquininas           | 125 mL /200 L agua                                                                                                                                                    |
|                                    | Citoquininas + Giberelinas + Auxinas | 150 mL /200 L agua                                                                                                                                                    |
|                                    | Citoquininas 0,5 g/L                 | 125 mL /200 L agua                                                                                                                                                    |
| <b>Variable dependiente</b>        |                                      |                                                                                                                                                                       |
| <b>a) Rendimiento</b>              | Características biométricas          | <b>a)</b> Peso de frutos/planta (kg)<br><b>b)</b> Tamaño de frutos/planta (cm)<br><b>c)</b> Número de frutos/planta (Unidades)<br><b>d)</b> Diámetro de la pulpa (cm) |
| <b>b) Calidad</b>                  | Características cualitativas         | <b>a)</b> Grados brix<br><b>b)</b> Color del fruto Royal color                                                                                                        |
| <b>Variable interviniente</b>      |                                      |                                                                                                                                                                       |
| <b>Condiciones edafoclimáticas</b> | <b>a)</b> Clima                      | a) Temperatura, humedad relativa,                                                                                                                                     |
|                                    | <b>b)</b> Suelo                      | <u>b) Características del suelo.</u>                                                                                                                                  |



## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### Internacionales

Ventura (2002) A nivel nacional, la producción de pepino dulce alcanza aproximadamente las 24,704 toneladas, cultivadas en 1,451 hectáreas, con un rendimiento promedio de 17,025 kg por hectárea. La región de Lima destaca por liderar en superficie, producción y rendimiento. Aunque no hay reportes de cultivo en la región de Huánuco, se han identificado pequeñas áreas con un impacto comercial limitado. Dada la óptima adaptación del pepino dulce a las condiciones agroecológicas locales, se perfila como una alternativa viable en la agricultura regional. Por lo tanto, la investigación desempeña un papel crucial en la mejora de los rendimientos y la calidad de la producción.

La combinación de Biozyme® con un plan de fertilización basado en extracciones del cultivo aumentó los grados brix en ambas variedades de melón, con Durango mostrando un mayor peso individual y niveles de grados brix. La solución hidropónica resultó más rentable, pero la combinación de Durango con Biozyme® y el plan testigo mostró el mayor retorno marginal. Se recomienda realizar evaluaciones adicionales para determinar las dosis y frecuencias óptimas de aplicación de Biozyme® y para investigar el impacto de los planes de fertilización y el uso de hormonas de crecimiento en la absorción foliar, a través de análisis de tejidos foliares.

Holguín (2021) Se evaluó el efecto de tres fitoreguladores orgánicos y un fertilizante foliar comercial en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*). El tratamiento con Té estiércol (60 L ha<sup>-1</sup>) mostró una mayor floración y fructificación, con un promedio de 7,74 flores y 5,33 frutos, respectivamente, además de un mayor rendimiento y rentabilidad económica (35017,44 kg ha<sup>-1</sup> y 34,75 %). Por otro lado, el tratamiento con Evergreen (1,5 L ha<sup>-1</sup>) produjo frutos de mayor tamaño, con un diámetro ecuatorial y polar de 5,52 cm, mientras que

el tratamiento con Té estiércol (60 L ha<sup>-1</sup>) produjo frutos con un mayor peso promedio de 328,21 g.

Andrango (2015) Se llevó a cabo un análisis en la región de Ibarra para examinar la producción y el desempeño agronómico del cultivo de pepino dulce de la variedad "Aiton", utilizando estacas como método de plantación. Se probaron tres niveles de fertilización química y dos bioestimulantes enraizadores (Radical fit y Kelpak) en dosis de 2,5 cc/l, en conjunto con fertilizantes NPK en cantidades de 25, 35 y 45 g/planta, con cuatro repeticiones. Se empleó un diseño de bloques completos al azar y se realizaron comparaciones entre las medias mediante la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Se ejecutaron todas las tareas agrícolas necesarias durante el desarrollo del cultivo, incluyendo análisis químicos del suelo, aplicación de fertilizantes, riego, control de malezas, plagas y enfermedades. Las variables examinadas incluyeron el tiempo hasta el inicio de la fructificación, la floración, el número de frutos por planta, así como el peso y el diámetro ecuatorial de los frutos.

### **Nacionales**

Mamani (2021) El estudio sobre la conservación del pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) ecotipo morado mediante la técnica de cultivo in vitro de tejidos vegetales no mostró diferencias significativas en las variables cualitativas del tallo, hojas, flores y frutos, según los descriptores del IPGRI. Se desarrolló un protocolo para el cultivo in vitro con medios óptimos para todas las etapas de micropropagación. Se determinó que el medio de cultivo MS sin BAP produjo los mejores resultados a los 30 y 45 días, mientras que el peor tratamiento fue con 2,0 mg/L de BAP. Para el enraizamiento, el tratamiento más efectivo fue con 2,0 mg/L de AIB. En la etapa de aclimatación, se encontró que la turba fue el sustrato más efectivo, con un 91,79% de plántulas aclimatadas con éxito. Se estableció un banco de germoplasma in vitro de *Solanum muricatum* Aiton, ecotipo morado, utilizando la técnica de crecimientos mínimos con el medio de cultivo óptimo T4: MS suplementado con 60 g Sorbitol/L, lo que permitió reducir el tiempo de subcultivos y demostró la viabilidad de conservar este ecotipo de pepino dulce mediante el cultivo in vitro.

Southwick y Glozer (2000), La administración de giberelinas en árboles jóvenes de frutas de hueso conlleva un incremento en la cantidad de frutos comerciales al disminuir el número de flores por árbol. Esta acción se debe a la propensión de estas especies de árboles a generar una gran cantidad de flores, lo que ocasiona una elevada producción de frutos por árbol. No obstante, esto puede provocar frutos de menor tamaño, lo cual no resulta favorable en términos de calidad para su comercialización.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Fitorreguladores u hormonas**

El desarrollo de organismos vegetales o animales implica dos procesos: crecimiento, medible en tamaño o masa, y diferenciación o maduración, un cambio interno no fácilmente medible. Las fitohormonas, como auxinas, giberelinas y citocininas, desempeñan un papel crucial en ambos procesos. (Rojas, 1978).

Los procesos de crecimiento de las plantas son regulados por la acción combinada de múltiples hormonas, tanto promotoras como inhibidoras. Estas hormonas controlan la división y expansión celular, y su nivel variable regula Los inhibidores estacionarios en partes vegetales como las yemas restringen su crecimiento, mientras que factores ambientales como la luz y la temperatura pueden alterar el crecimiento al influir en la proporción de hormonas en los tejidos, lo que afecta la síntesis, transporte e inactivación de las hormonas. (Weaver, 1989).

Se identifican generalmente cinco tipos de compuestos como fitohormonas: auxinas, citocininas, giberelinas, etileno y ácido abscísico. Cada uno de estos compuestos tiene efectos fisiológicos característicos. Por ejemplo, las auxinas participan en el proceso de elongación celular, actuando en concentraciones muy reducidas. Su efecto principal ocurre a nivel celular, alterando los patrones de crecimiento de las plantas y posibilitando su regulación.

Una hormona vegetal, también conocida como fitohormona, es una sustancia producida internamente por la planta. Su acción es efectiva en concentraciones mínimas y principalmente actúa a nivel celular.

### **2.2.2. Auxinas.**

La auxina es compuesta que se caracterizan por su capacidad para estimular la elongación celular en los brotes. (Weaver, 1989).

Las auxinas son fitohormonas que influyen en el mensaje genético de las plantas, induciendo la síntesis de nuevas proteínas y enzimas, lo que provoca cambios en su química y fisiología. La principal auxina natural es el ácido indolacético (AIA), pero también existen numerosas auxinas sintéticas, algunas con efectos herbicidas. (Rojas, 1978).

"Las enzimas encargadas de sintetizar el ácido indolacético (AIA) muestran actividad notablemente mayor En los tejidos jóvenes de la planta, especialmente en los meristemos apicales de la raíz, hojas y frutos en crecimiento, se encuentran altas concentraciones de AIA". (Maas, s.f.).

Las auxinas tienen diversos efectos fisiológicos y bioquímicos en las plantas:

- Estimulan el crecimiento apical en los meristemos de las hojas.
- Contribuyen al desarrollo floral.
- Participan en la maduración de los frutos.
- Favorecen el enraizamiento.
- Inhiben la senescencia de flores y frutos.
- Retardan la maduración del fruto.
- Modifican la expresión sexual, aumentando el número de flores femeninas en plantas cucurbitáceas.

Además, según Mass:

- Estimulan la producción de etileno en altas concentraciones.
- Favorecen la diferenciación del xilema y floema.
- Pueden inhibir o promover, a través del etileno, la caída de flores y frutos.

Según Belabkir et al. (1998), la aplicación de ácido naftalenacético (ANA) puede aumentar hasta en un 33% el número de frutos comerciales por hectárea en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), en comparación con el grupo de control sin aplicación del producto.

### **2.2.3. Giberelinas.**

Según Stodola (1958, citado por Weaver, 1989), Las giberelinas se generan a partir del crecimiento del hongo *Giberella fujikuroi* en un medio líquido. Inicialmente, los estudios japoneses se llevaron a cabo en cultivos superficiales, pero posteriormente se emplearon técnicas de fermentación profunda, similares a las utilizadas en la producción de antibióticos lograron obtener una mezcla de giberelinas en una combinación de GA1, GA2 y GA3.

La giberelina, una estructura de gibano, estimula la división o elongación celular, según Weaver (1989). Su función principal es modificar el mensaje genético transportado por el ARN. La falta de esta hormona puede manifestarse en la planta con síntomas como escasez de amilasa, una enzima que descompone el almidón para producir energía, y promover el crecimiento en variedades de plantas enanas. Además, la aplicación de giberelina suele permitir la floración de las plantas en condiciones desfavorables de luz o temperatura, como se señala en un estudio de Miselem (2002) realizado en Zamorano, Honduras. (Rojas, 1978).

Las funciones de las giberelinas incluyen:

- a) Promover el alargamiento de los tallos debido a la multiplicación celular.
- b) Sustituir el requerimiento de frío en el cultivo de papa para inducir la floración.
- c) Estimular el desarrollo de los frutos.
- d) Romper la dormancia en semillas que necesitan estratificación o luz para germinar.
- e) Inducir la partenocarpia en el desarrollo de frutos (sin semilla).
- f) Retardar la caída de flores y frutos en las plantas.

Citocininas. Según Weaver (1989), Las citocininas están compuestas por adenina, que estimula la división celular, y tienen funciones similares a la cinetina. Esta última fue la primera citocinina descubierta y recibió su nombre por su capacidad para promover la división celular.

La citocinina más común en las plantas, llamada zeatina, se encuentra en el maíz (*Zea mays*). Las citocininas, incluida la zeatina, interfieren con el ADN y suelen promover la división celular, además de retrasar los signos de envejecimiento en las plantas, por lo que se les conoce como hormonas juveniles. (Rojas, 1978).

Las citocininas producen los siguientes cambios fisiológicos y bioquímicos en las plantas:

Las funciones de las giberelinas incluyen:

- a) Estimular el crecimiento de las yemas laterales.
- b) Promover la división celular.
- c) Inducir la morfogénesis en cultivos de tejidos, incluida la iniciación de raíces y la formación de yemas.
- d) Controlar el proceso de germinación.
- e) Determinar la arquitectura de la planta.
- f) Regular el movimiento de gases a través de la planta.
- g) Estimular el desarrollo y desprendimiento de los frutos.

La fecundación no solo implica aspectos genéticos, sino también fisiológicos. Junto con el gameto masculino, el polen transporta hormonas, principalmente auxinas, y enzimas al ovario. Estas sustancias estimulan el desarrollo del ovario para convertirse en fruto y del óvulo fecundado en semilla. Este proceso induce a la planta a movilizar nutrientes desde las hojas, el tallo y las raíces hacia los frutos en desarrollo. (Rojas, 1978).

Cuando el polen llega al ovario, pero no se produce la fecundación, es decir, no hay fusión de los gametos masculino y femenino, la flor no desarrolla embrión ni semilla, y cae poco después. Esto también puede ocurrir tras la fecundación si el embrión aborta debido a factores climáticos u otros motivos. (Rojas, 1978).

Las fitohormonas desempeñan un papel fundamental en la transformación de la flor en fruto. Algunas plantas responden mejor a las auxinas, mientras que otras lo hacen a la giberelina. Tanto el crecimiento como la maduración del fruto, al igual que de toda la planta, implican el uso crucial de auxinas y giberelinas para el crecimiento, y del etileno para la maduración. (Rojas, 1978).

#### **2.2.4. Rendimiento.**

Los frutos se cosechan individualmente cuando alcanzan aproximadamente el 75 % de su madurez, normalmente entre 6 y 7 meses después del trasplante. La recolección se realiza manualmente y los frutos se colocan en cajas o canastos. Se observa un pico máximo de cosecha cada 4 meses, pudiendo ocurrir esto durante un año. Es importante evitar magulladuras para mantener la buena presentación de los frutos. Asistencia Agro empresarial, (1999).

El crecimiento del cultivo se refiere a la acumulación de biomasa vegetal, mientras que el rendimiento en grano depende de cómo el cultivo distribuye esa biomasa entre los órganos de cosecha y el resto de la planta.

#### **2.2.5. Calidad de los frutos**

La calidad del pepino dulce se define por su cumplimiento con las especificaciones de diseño. Es alto en agua y bajo en calorías, con un moderado contenido de potasio (alrededor de 110 mg por cada 100 g). Su fruto es típicamente bicarpelar con una cavidad central para las semillas, pero algunos cultivares pueden ser partenocárpicos. Su forma varía de ovoide a esférica, y en la madurez, adquiere un color de fondo amarillo o amarillo dorado, con vetas púrpuras influenciadas por factores ambientales como la luz y la temperatura. La carne varía de amarillo a anaranjado, con un sabor ligeramente dulce y ácido. Las semillas son pequeñas, con alrededor de 600 a 900 semillas por gramo.

**Tabla 2**

*Componentes de los frutos de pepino dulce (Bravo y Arias, 1983).*

| <b>Componente</b> | <b>Valores por100 g<br/>De materia Comestible</b> |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| Agua              | 92.4 g                                            |
| Proteínas         | 0.4 g                                             |
| Lípidos           | 0.1 g                                             |
| Fibra             | 0.5 g                                             |
| Cenizas           | 0.3 g                                             |
| Potasio           | 111 mg                                            |
| Calcio            | 21 mg                                             |
| Fósforo           | 3 mg                                              |
| Sodio             | 2.6 mg                                            |
| Hierro            | 1.0 mg                                            |
| Ácido Ascórbico   | 26 mg                                             |
| Niacina           | 0.6 mg                                            |
| Tiamina           | 0.09 mg                                           |
| Riboflavina       | 0.04 mg                                           |
| Valor energético  | 25 cal                                            |

El contenido de nitrógeno total en el pepino dulce es muy bajo en comparación con otras frutas, mientras que su contenido de vitamina C es excepcionalmente alto. Estudios en Israel muestran valores de vitamina C entre 40-50 mg por cada 100 g de fruta, mientras que en España se observan valores variables entre 20 y 75 mg por cada 100 g, influenciados por el método de cultivo y las condiciones ambientales. El pepino dulce presenta un sabor fresco y agradable, que se asemeja al del melón, con algunos cultivares que son especialmente aromáticos:



**Tabla 3**

*Contenidos en azúcares y ácidos orgánicos de dos zonas de tejido del fruto maduro del pepino dulce (Redgwell y Turner, 1986).*

| Componente         | Cantidad (Valor 100 g <sup>-1</sup> materia fresca) |             |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
|                    | Pericarpio                                          | Núcleo      |
| Fructosa (g)       | 1.4 ± 0.05                                          | 1.3 ± 0.1   |
| Glucosa (g)        | 0.9 ± 0.02                                          | 0.8 ± 0.06  |
| Sacarosa (g)       | 2.6 ± 0.32                                          | 4.9 ± 0.61  |
| Inositol (g)       | < 0.01                                              | < 0.01      |
| Ácido Málico (mg)  | 10.1 ± 0.23                                         | 14.8 ± 0.9  |
| Ácido Cítrico (mg) | 124.2 ± 7.5                                         | 180.0 ± 8.3 |
| Ácido Quínico (mg) | 1.4 ± 0.1                                           | 1.5 ± 0.1   |

El pepino dulce es una fruta de carácter ligero, con jugosidad y un agradable aroma. La manera en que se consume varía según el grado de madurez del fruto: se sirve como postre cuando los cultivares producen frutos más fragantes, o se utiliza como ingrediente en ensaladas cuando los frutos son más ácidos y menos dulces. Además, se emplea en la elaboración de platos y postres sofisticados, así como en la preparación de confituras, conservas y zumos. (Schwartz y Núñez, 1988).

El fruto del pepino dulce, comúnmente una baya que típicamente se desarrolla con dos carpelos y contiene semillas en su interior, tiene la capacidad en ciertas variedades de generar frutos partenocárpico, los cuales carecen de semillas. La morfología del fruto puede presentar una amplia gama de formas, que van desde ovoide hasta acorazonada, alargada, cilíndrica o esférica, dependiendo del tipo de cultivar. (Jana *et al.*, 2019).

Los frutos maduros del pepino dulce exhiben una gama de colores de fondo que van desde el amarillo claro hasta el dorado, con franjas de color púrpura que pueden variar en intensidad según la variedad y las condiciones ambientales. El veteado puede extenderse por todo el fruto o ser apenas perceptible, pudiendo

incluso ser verde en algunas variedades en lugar de púrpura. En cuanto a la carne, su color varía desde el amarillo pálido hasta el naranja brillante. (Torrent, 2014).

#### **a) El color**

Durante la maduración de los frutos, se produce un cambio de color que depende de la especie, causado por la degradación de ciertos pigmentos y la acumulación de otros. En el caso del pepino dulce, su calidad comercial se determina por aspectos como el color externo, tamaño, firmeza y sabor, siendo la impresión visual importante para los consumidores. Indicadores como el color externo, los sólidos solubles, la acidez y el índice de madurez se consideran para determinar el momento óptimo de la cosecha. Este enfoque también se aplica en otras frutas como melocotones, peras, cerezas, nectarinas, manzanas y melones. (Hobson y Grierson, 1993; Manera et al., 2010).

Durante la maduración, la piel del pepino dulce pasa de verde oscuro a verde pálido y luego gradualmente a amarillo. Se desarrollan vetas moradas bajo la exposición a la luz, siendo más prominentes cuando la exposición es indirecta, lo que proporciona una pigmentación y madurez más uniformes y presentables. (Arenas, 1992).

El tono base de la piel del pepino se ve influenciado por la salud de las plantas, la cantidad de nitrógeno en la fertilización y las condiciones climáticas. Los frutos de plantas vigorosas y bien fertilizadas con nitrógeno tienden a cambiar hacia el color amarillo y desarrollar pigmentación de manera más lenta, mientras que los frutos de plantas menos vigorosas muestran un tono más verde en el mismo estado de maduración. (Nuez y Ruiz, 1996).

#### **b) Sólidos Solubles Totales (°Brix)**

Los carbohidratos son los principales componentes de los sólidos solubles encontrados en el jugo de las frutas, y sirven como una medida aproximada de su contenido de carbohidratos. Sin embargo, los sólidos solubles totales también incluyen otros elementos como ácidos orgánicos, aminoácidos, compuestos fenólicos y pectinas solubles. Un incremento en los sólidos solubles totales generalmente señala una mayor madurez y un sabor más dulce en el fruto.

Para medir los sólidos solubles totales se emplea un refractómetro, el cual convierte los valores de índice de refracción a la escala de °Brix. Esta escala se basa en el índice de refracción de una solución acuosa de sacarosa con una concentración de un gramo por litro. En el caso de productos con pocos sólidos suspendidos, como muchas frutas, esta medición resulta precisa y relevante.

### **c) Firmeza**

La textura es un aspecto crucial en la calidad de las frutas, equiparable en importancia a su apariencia y sabor, y está relacionada con propiedades mecánicas detectadas por el tacto humano. Principalmente influenciada por polisacáridos estructurales como las sustancias pécticas, la firmeza del fruto, determinada por la integridad de su estructura celular, es esencial para su calidad y durabilidad, está influenciada por el crecimiento celular, que continúa durante la maduración.

La firmeza es crucial para determinar el momento óptimo de la cosecha y gestionar la conservación en frío. El penetrómetro es el método principal para medir la firmeza o textura, evaluando la fuerza necesaria para penetrar el tejido. En frutas y verduras como el pepino dulce, la fuerza requerida para la penetración oscila entre 0 y 5 kg, indicando su nivel de firmeza.

### **d) Acidez titulable**

La acidez titulable es una medida de los ácidos presentes en las frutas y varía durante su maduración. Se determina titulando el jugo de la fruta con una solución alcalina estándar, como el hidróxido de sodio, debido a la capacidad reguladora de los jugos de frutas. En el caso del pepino dulce, se utiliza una solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N y fenolftaleína como indicador para alcanzar un pH de 8.1. La acidez titulable se expresa considerando que 1 mL de NaOH (0,1 N) neutraliza 0.064 g de ácido cítrico. La medición de la acidez titulable se realiza comúnmente utilizando una bureta volumétrica o digital, junto con un medidor de pH.

## **2.2.6. Condiciones edafoclimáticas del pepino dulce**

El pepino dulce, originario de la región andina, es parte de la familia Solanaceae y fue nombrado científicamente por William Aiton en 1789.

Pertenece al género *Solanum*, que también incluye especies económicas como el tomate, la papa y la berenjena. Dentro de *Solanum*, el pepino dulce se clasifica en el subgénero *Potatoe*, en la sección *Basartrhum*, serie *Muricata*, siendo la única especie cultivada de esta serie. (Jana y Contreras, 2019; Torrent, 2014).

El pepino dulce, originario de la región andina, ha sido un cultivo significativo desde tiempos anteriores a la llegada de los conquistadores. Su fruto, comestible y jugoso, es valorado por su atractivo aspecto. Aunque históricamente se cultivaba principalmente en su área de origen, recientemente ha aumentado el interés en su cultivo en regiones fuera de su zona tradicional. (Solís, 2016).

#### **2.2.6.1. Clima.**

GRRNGMA (2006) El pepino dulce es una planta adaptable que puede prosperar en una amplia gama de altitudes, desde el nivel del mar hasta 3000 metros. Sin embargo, es sensible a las heladas, especialmente a temperaturas inferiores a -3 °C. Prefiere temperaturas entre 18 y 20 °C con humedad adecuada, pero puede tolerar hasta 30 °C. Aunque puede sobrevivir en temperaturas más altas, la producción puede disminuir en condiciones de temperaturas extremas diurnas y nocturnas.

INIA - CONAFRUT (1999), El pepino dulce se desarrolla mejor en áreas con clima suave, moderadamente húmedo y temperaturas moderadas, especialmente cerca del mar. Sin embargo, es susceptible a las heladas, que pueden causar daños. Temperaturas por debajo de 10-12 °C pueden afectar el desarrollo de los frutos. Los vientos cálidos y secos pueden ser perjudiciales, y los vientos fuertes pueden dañar la planta, requiriendo protección con setos o mallas cortavientos en áreas expuestas.

#### **2.2.6.2. Suelos.**

El cultivo de pepino requiere suelos ligeros, bien drenados y ricos en materia orgánica, evitando encharcamientos. Se debe evitar la salinidad excesiva y la acidez extrema del suelo, con un pH óptimo entre 5.8 y 6.6. Se prefieren suelos con buena capacidad de retención de humedad y tasas de

infiltración adecuadas. La planta y la fruta son sensibles al frío y pueden dañarse con heladas leves.

### **2.3. Bases conceptuales**

#### **Las hormonas vegetales**

también conocidas como fitohormonas, son moléculas que ejercen influencia sobre el sistema genético de las plantas, regulando la expresión de genes que a su vez controlan diversos aspectos del desarrollo. Entre las principales fitohormonas se encuentran las auxinas, giberelinas, citocininas, abscisinas y etileno, aunque actualmente se investigan otros grupos como las poliaminas y los brasinoesteroides (Rojas y Ramírez, 1987).

#### **Fisiología vegetal**

La ecofisiología estudia los cambios físicos y químicos en el funcionamiento y desarrollo de las plantas, tanto intrínsecos como inducidos por el medio externo. Estos procesos se rigen por las leyes físicas y químicas, y los mecanismos de acción se adaptan para beneficio humano, relacionando los factores ambientales con el desarrollo de la planta.

#### **Climatología**

La meteorología investiga el clima y sus cambios a lo largo del tiempo y en diferentes lugares y estaciones del año. Describe la variabilidad de los fenómenos atmosféricos en un área específica utilizando parámetros de medición.

#### **Edafología**

La edafología es la disciplina que estudia la relación entre la fertilidad del suelo, la calidad de los cultivos y la optimización de los recursos naturales para garantizar la alimentación humana.

#### **Calidad**

La adaptabilidad y desarrollo de los individuos en un entorno específico se define como su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas y del suelo,

determinada por factores genéticos y técnicas de reproducción (Rodríguez, 2008).

#### **2.4. Bases filosóficas**

La investigación sobre el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce se basa en el enfoque positivista, Se sostiene que la teoría del conocimiento ambiental se convierte en una política de conocimiento que aspira a asegurar la vida sostenible, estableciendo una conexión entre las singulares condiciones del planeta, el anhelo de vida y la misteriosa existencia del ser humano. (Leff, 2007)

##### **a) Gnoseología**

El problema de investigación planteado requiere investigar los siguientes tipos de conocimiento:

1) Epistemología. Es el conocimiento científico sobre fitorreguladores, rendimiento, calidad y condiciones edafoclimáticas del pepino, vale decir, la descripción y explicación de los conocimientos para el comportamiento del pepino.

2) La aplicación del conocimiento científico de las teorías y bases conceptuales de las variables en el ejercicio de la profesión para propiciar el impacto positivo en las necesidades del agricultor dedicado al cultivo de pepino y en el medio ambiente.

3) El conocimiento de los agricultores dedicados al cultivo de pepino sobre fitorreguladores requerimientos edafoclimáticos y el impacto que ocasionan a la población; vale decir, cuál es la posición que tienen ellos frente a los fitorreguladores, rendimiento y condiciones edafoclimáticas que requiere su cultivo.

##### **b) Ontología**

El objeto de estudio del problema de investigación se centra en la realidad factual tanto natural como social, siendo estos objetos reales que han sido objeto de reflexión filosófica.

**c) Axiología**

Se aplicaron valores éticos al respetar el derecho de los responsables de la institución a estar informados sobre el propósito de la investigación, solicitar permiso y cumplir con las reglas establecidas. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los participantes, y se llevó a cabo una crítica objetiva de los resultados, además de proponer sugerencias para la institución en caso necesario.

La filosofía de la investigación se enmarcará en la corriente filosófica del positivismo, porque usare la estadística como la ciencia de la medición de los datos obtenidos (Hernández 2018).

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. **Ámbito**

La investigación se ejecutó en CIFO-UNHEVAL Huánuco; cuya ubicación, posición y características agroecológicas son las siguientes.

##### **Ubicación política**

|           |                  |
|-----------|------------------|
| Región    | : Huánuco        |
| Provincia | : Huánuco        |
| Distrito  | : Pillco Marca   |
| Lugar     | : CIFO - UNHEVAL |

##### **Posición geográfica**

|                |            |
|----------------|------------|
| Latitud Sur    | 09°57'03"  |
| Longitud Oeste | 76°14'79"  |
| Altitud        | 1 947 msnm |

##### **Características agroecológicas**

El área de estudio cuenta con un clima tropical de montaña, con temperaturas anuales entre 14 y 24 °C y una precipitación media de 250 a 500 mm. La evapotranspiración potencial varía de 1,060 a 1,414 mm, con una humedad relativa de 60 a 70 %. El suelo, de origen aluvial, presenta una pendiente inferior al 2 % y una capa arable de hasta 1 metro de profundidad, lo que lo hace propicio para la agricultura y la silvicultura.

El terreno de origen aluvial y transportado donde se realizaron las prácticas tiene una capa arable de hasta un metro de profundidad, una pendiente inferior al 2% y un suelo apto tanto para la agricultura como para la silvicultura

#### 3.2. **Población**

Constituida por 544 plantas por campo experimental y 32 por unidad experimental



### **3.3. Muestra**

El estudio cuenta con 8 plantas por unidad experimental, totalizando 128 plantas distribuidas en las áreas investigadas. Se utilizó el muestreo aleatorio simple (MAS) como método de muestreo probabilístico, ya que, al momento del trasplante, todas las semillas vegetativas tienen igual probabilidad de estar en el área de estudio.

### **3.4. Nivel y tipo de estudio**

Nivel experimental.

El estudio fue experimental ya que se manipuló la variable independiente, que fueron los fitorreguladores. Se evaluaron sus efectos en las variables dependientes, como el rendimiento y la calidad, comparándolos con un grupo de control absoluto. Sustentado por Patrón Corral (2009) quien indica que “el objetivo del diseño de bloques completos al azar es reunir las unidades experimentales a los cuales se aplicaran los tratamientos, en bloques de cierto tamaño, de tal modo que los tratamientos se efectúen dentro de cada bloque

### **3.5. Tipo de investigación.**

El enfoque de la investigación fue aplicado, ya que se utilizó conocimiento teórico y conceptual previo, así como antecedentes científicos establecidos, para abordar el problema específico relacionado con el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce en las condiciones edafoclimáticas del CIFO-UNHEVAL en Huánuco. Sustentado por Murillo (2008), este enfoque de investigación aplicada también puede ser denominado como "investigación práctica o empírica". Se distingue por su enfoque en emplear conocimientos existentes al tiempo que se adquieren nuevos saberes mediante la puesta en práctica y organización de métodos basados en la investigación

### **3.6. Diseño de investigación**

Se realizó un estudio experimental con un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 16 unidades experimentales. El procedimiento del estudio incluyó las siguientes etapas:

### 3.7. Descripción del campo experimental

#### Campo experimental

|                                              |                      |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Longitud del campo experimental              | 30.8 m               |
| Ancho del campo experimental                 | 27.4 m               |
| Área total del campo experimental (30.8 x28) | 843.92m <sup>2</sup> |

#### Características de los bloques

|                        |   |                       |
|------------------------|---|-----------------------|
| Número de bloques      | : | 4                     |
| Tratamiento por bloque | : | 4                     |
| Longitud del bloque    | : | 28.8 m                |
| Ancho del bloque       | : | 5.60 m                |
| Área total del bloque  | : | 161.28 m <sup>2</sup> |
| Ancho de las calles    | : | 1 m                   |

#### Características de la Unidad experimental

|                                 |   |                      |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Longitud de la parcela          | : | 7.2 m                |
| Ancho de la parcela             | : | 5,60 m               |
| Área total de la parcela        | : | 40.32 m <sup>2</sup> |
| Plantas por unidad Experimental | : | 32                   |

|                                      |   |        |
|--------------------------------------|---|--------|
| <b>Características de los surcos</b> | : | 7.2 m  |
| Longitud de surcos                   | : | 1.40 m |
| Distanciamiento entre surcos         |   | 0.90 m |
| Distanciamiento entre plantas        |   |        |
| Cantidad de plantas por surco        | : | 8      |
| N° de esquejes por golpe             | : | 1      |
| N° de plantas/área neta experimental | : | 8      |



El factor fue los fitorreguladores con cuatro tratamientos incluyendo al testigo, y la distribución aleatoria

| CLAVE | Tratamientos                                          | ALEATORIZACIÓN |    |    |    |
|-------|-------------------------------------------------------|----------------|----|----|----|
|       |                                                       | I              | I  | II | IV |
| T1    | Giberelinas + Citoquininas (Citogib)                  | T0             | T3 | T2 | T1 |
| T2    | Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) | T2             | T1 | T0 | T3 |
| T3    | Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)                      | T3             | T0 | T1 | T2 |
| T0    | Testigo (absoluto)                                    | T1             | T2 | T3 | T0 |

**Tabla 4**

Factor, tratamientos y dosis

| Factor           | Tratamientos                                                                      | Dosis                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Fitorreguladores | <b>a)</b> Giberelinas + Citoquininas (Citogib) (T <sub>1</sub> )                  | <b>a)</b> 125 mL/200L agua |
|                  | <b>b)</b> Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (Agrocimax plus) (T <sub>2</sub> ) | <b>b)</b> 150 mL/200L agua |
|                  | <b>c)</b> Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)                                        | <b>c)</b> 125 mL/200L agua |
|                  | <b>d)</b> Testigo (absoluto) (T <sub>0</sub> )                                    | <b>d)</b> ‰                |

**Tabla 5**

Distribución aleatoria de tratamientos

Se utilizó un modelo aditivo lineal de Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA), representado por la ecuación:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

- Y<sub>ij</sub> es la observación de la unidad experimental.
- u es la media general.
- T<sub>i</sub> es el efecto del i-pésimo tratamiento.
- B<sub>j</sub> es el efecto de la j-pésima repetición.

-  $E_{ij}$  es el error aleatorio.

Los índices  $i$  y  $j$  representan los tratamientos y las repeticiones (bloques) respectivamente, con  $i$  variando de 1 a 2 y  $j$  de 1 a 3.

**Tabla 6**

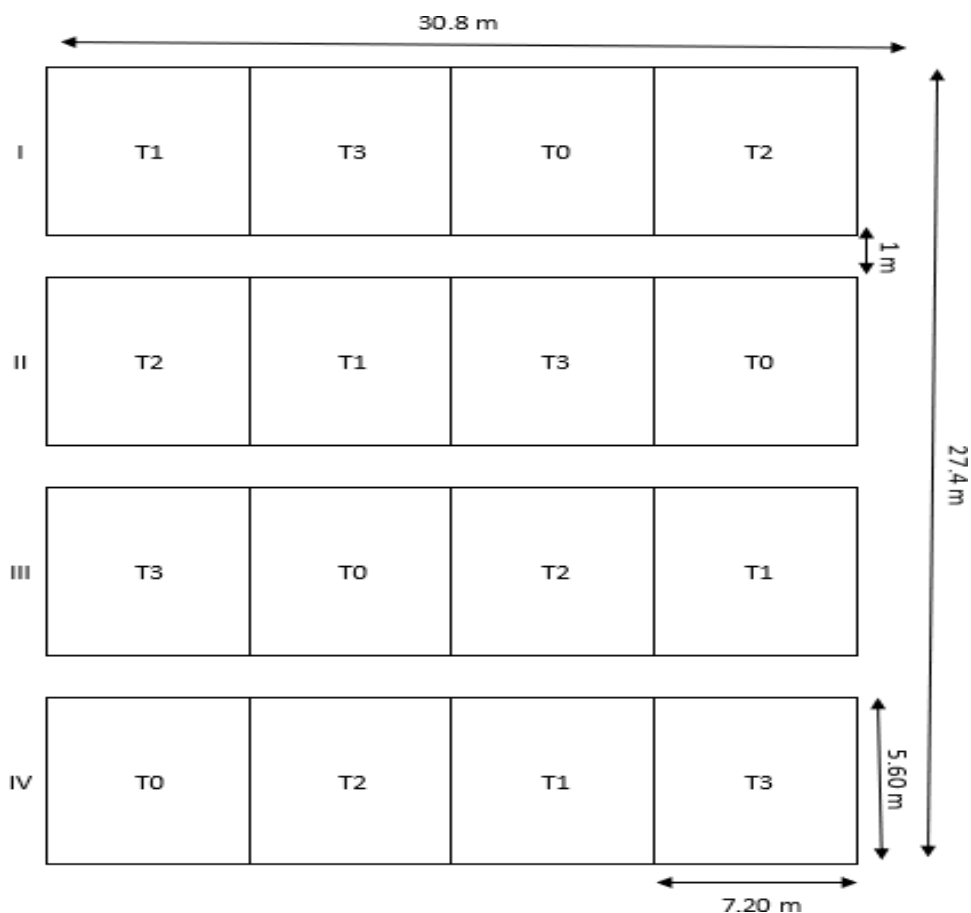
Análisis de varianza

| F.V.         |                   | G.L. |
|--------------|-------------------|------|
| Bloques      | $r - 1$           | 2    |
| Tratamientos | $t - 1$           | 3    |
| Error        | $(r - 1) (t - 1)$ | 6    |
| Total        | $Tr - 1$          | 11   |

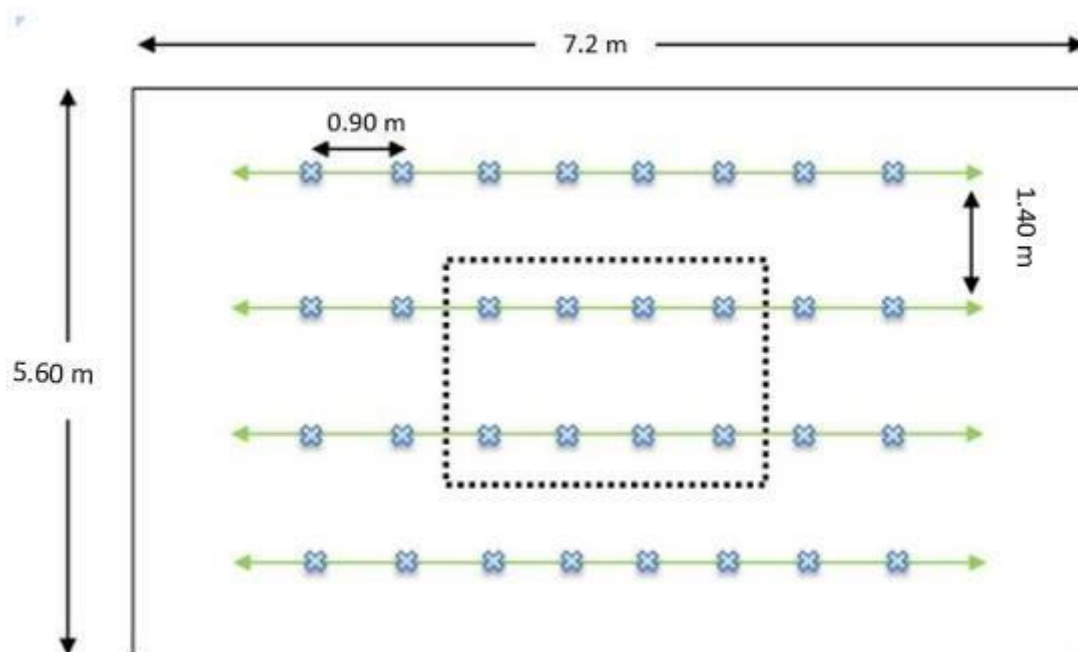
**Campo experimental y distribución de los tratamientos.**

**figura 1**

*Campo experimental y distribución de los tratamientos*



Unidad experimental

**Figura 2***Detalle de la unidad experimental*

### 3.8. Métodos, técnicas e instrumentos

#### 3.8.1.1. Métodos

##### **Inductivo**

Para probar la hipótesis, se recopilaban datos de 8 plantas de cada unidad experimental y 128 plantas en total de todas las áreas experimentales. Estos datos se generalizaron a la población total de 544 plantas del experimento, partiendo de una muestra inicial de 8 plantas.

##### **Experimental**

En el campo, se llevó a cabo un experimento utilizando el diseño de bloques completamente al azar con repeticiones. Se asignaron tratamientos a parcelas específicas dentro del área experimental.

#### 3.8.2. Técnicas

##### 1) Técnicas de redacción

a) **Fichaje**, sirvió para redactar la literatura citada considerando los elementos de las referencias según fuentes y lugar de recolección, citadas, según el modelo APA (Asociación de Psicólogos Americanos).

### **b) Análisis de contenido**

Se llevó a cabo un estudio sistemático y objetivo de los documentos leídos con el fin de desarrollar el marco teórico.

## **2) Técnicas de campo**

### **Observación**

Facilitó la recopilación directa de los datos de la variable dependiente, así como otras actividades asociadas.

## **Técnicas de procesamiento de la información**

### ***Técnicas estadísticas***

Se realizó un análisis de varianza y una prueba de significación de Duncan al 5% y 1% de significancia para las repeticiones y tratamientos. Se utilizó un esquema específico para el análisis de varianza.

### **3.8.3. Instrumentos**

#### **1) Instrumentos de redacción**

**Fichas de localización** con sus elementos como: autor, año, traductor o editor si hubiera, título, subtítulo edición, lugar de publicación, editorial y paginación, según sea bibliográfica, hemerográfica y citas de internet.

#### **Fichas de contenido o investigación.**

**De paráfrasis,** Se realizó un resumen objetivo y sistemático de los documentos leídos para establecer las bases teóricas y conceptuales, junto con los antecedentes de investigaciones internacionales, nacionales y regionales.

#### **a) Instrumento de campo**

##### **Libreta de campo**

Se registraron los datos de la variable dependiente en relación con las observaciones realizadas y las labores agronómicas llevadas a cabo.

#### **b) Instrumentos estadísticos**

Se empleó el software Excel para procesar la información, la cual fue posteriormente presentada en tablas y gráficos, y analizada estadísticamente. El procedimiento se detalla en la tabla que sigue a continuación:

### **3.9. Validación y confiabilidad del instrumento**

No fue necesario validar ni evaluar la confiabilidad del instrumento, ya que se sigue un protocolo establecido para este propósito.

### **3.10. Procedimiento**

#### **Análisis químico del suelo**

Se recolectaron 10 submuestras de suelo a una profundidad de 20 cm del área experimental antes de preparar el terreno. Estas submuestras se mezclaron y se tomó una muestra compuesta de un kilogramo de suelo, la cual fue llevada al laboratorio para su análisis.

#### **Preparación del terreno**

Se realizó la preparación del suelo mediante tracción mecánica utilizando dos rastras, además de otras actividades como el riego para humedecerlo, el basureo, la nivelación, la aplicación de materia orgánica, el mullido del terreno, la eliminación de piedras y el trazado del campo experimental.

#### **Instalación del cultivo (trasplante)**

Los esquejes fueron colocados en el campo de acuerdo con un croquis de instalación previamente establecido, con una distancia de 1,5 metros entre surcos y de 0,90 metros entre plantas. Se instaló el 27 de abril del 2023

#### **Sistema de manejo-tutorado**

Se instalaron tutores de 1,15 metros de altura con dos líneas de alambre, una a 0,25 metros y otra a 0,50 metros del suelo, 20 días después de la siembra.

#### **Fertilización**

Se realizó una aplicación de fertilizantes con una proporción de 150-120-110-20-30 de N, P, K, Ca, Mg por hectárea, basada en el análisis de suelo. El fósforo inicial se suministró mediante fosfato diamónico (18-46-0) aplicado al suelo como abonamiento base al momento de la siembra. A los 15 días después del trasplante



## **Riegos**

Fueron aplicados según las necesidades de la planta y para mantener el suelo siempre húmedo.

## **Aplicación de fitorreguladores**

Se tomó en consideración la recomendación en ficha técnica de cada producto, 2 aplicaciones con intervalos de 30 días antes floración y cuajado de los frutos. (Malte, 2017).

## **Control fitosanitario**

Fue preventivo, el control curativo de las plagas y enfermedades estuvo supeditados a la especie o existencia de indicios de aparición en la planta. Se pudo observar en plagas pulgón, trips, lorito y ácaros; como también en enfermedades Alternaria, botritis y la rancha, etc.

## **Cosecha**

Se realizaron 5 recolecciones manuales una vez que los frutos adquirieron un tono amarillo-crema. Las cosechas fueron en un intervalo de 15 días. Fecha inicio de cosecha fue el 3 de noviembre del 2023

### **3.10.1. Datos registrados**

#### **3.10.1.1. Características biométricas:**

##### **a) Peso de frutos/planta (kg)**

Los frutos fueron pesados por planta utilizando una balanza digital, sumándolos y calculando el promedio, expresado en kilogramos.

##### **b) Frutos/planta (und.)**

Se contaron los frutos de las 8 plantas del área neta experimental cuando el 30% de ellos estaban en estado de maduración fisiológica (tres cuartos pintones), y luego se sumaron para obtener el promedio por planta, expresado en unidades.

##### **c) Diámetro de la pulpa**

Se tomaron 10 frutos del área neta experimental y se midió su diámetro en la parte más ensanchada con un calibrador pie de rey. Luego,

se sumaron estas medidas para obtener un promedio, expresado en centímetros.

**d) Peso de frutos por área neta experimental (kg/ha)**

El peso de los frutos del área neta experimental se convirtió a hectárea utilizando una regla de tres simple.

**3.10.1.2. Características cualitativas:**

**a) Grados brix (°Bx)**

El jugo de los frutos fue obtenido a través de la acción de pelar, trocear y licuarlos. Después, se empleó un refractómetro digital ATAGO Palette PR-32 previamente ajustado para determinar el contenido de sólidos solubles totales (SST). Se llevaron a cabo tres mediciones por fruto y se calculó el promedio de estas lecturas en grados Brix como resultado.

**b) Color del fruto**

Se empleó un colorímetro portátil Minolta, modelo CR-300, para evaluar el color de la piel de los 10 frutos cosechados del área neta experimental. Este dispositivo mide la reflexión de la luz sobre un área circular de la superficie del fruto con un diámetro de 8 mm.

**c) Firmeza de la pulpa**

Se utilizó un penetrómetro manual para evaluar la firmeza de la piel y la pulpa, realizando seis mediciones alrededor de la zona ecuatorial de cada fruto. Los resultados, con una precisión del  $\pm 1\%$ , se presentaron como la fuerza requerida para penetrar la piel y la pulpa, promediando las seis mediciones por fruto. Se retiró el epicarpio en la parte ecuatorial, base y ápice de los frutos antes de la medición de la firmeza, aplicando presión con el penetrómetro manual (2-5 kg) que tenía un punzón de 0,8 mm de diámetro y un área de 0,5 mm<sup>2</sup>.

**3.11. Plan de tabulación y análisis de datos**

El Análisis de Varianza para la prueba de hipótesis a los niveles de significancia del 5 % y 1 %, donde promedios unidos por letras iguales en sentido

vertical indican diferencias estadísticamente no significativas entre los tratamientos, según la prueba de Duncan ( $p$ -value > 0,05). Las presentaciones de los datos fueron observaciones realizadas fueron ordenados, tabulados y presentados en tablas, representados en figuras y analizadas estadísticamente, según los resultados obtenidos del procesamiento (Balzarini et al., 2008; Rienzo et al., 2013).

### **3.12. Consideraciones éticas**

Se tuvo en cuenta los principios éticos expresados en lo siguiente:

**a)** El experimento se llevó a cabo con equidad, asegurando que todas las plantas recibieran el mismo tratamiento en las labores agronómicas y culturales, sin exclusiones arbitrarias.

**b)** Se siguió el principio de autonomía al obtener el consentimiento de los responsables del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) antes de iniciar el trabajo de campo. Se respetaron y acataron sus decisiones, que se basaron en sus normas, valores y circunstancias individuales, garantizando su derecho a estar informados sobre el objetivo de la investigación.

**c)** Se aplicó el principio de beneficencia y no maleficencia al asegurar que el experimento no causaría daños al ambiente ni a los trabajadores de la institución. El objetivo era obtener información para tomar decisiones que beneficiaran al bien común de todos.

## IV. RESULTADOS

El proceso de ordenamiento y procesamiento de datos obtenidos en campo, así como el análisis estadístico realizado para establecer la significancia entre las diferentes fuentes de variación y determinar las diferencias entre bloques y tratamientos. Se emplearon pruebas estadísticas como el p-value con niveles de significación del 0.05 y 0.01 para identificar diferencias significativas. También se aplicó la Prueba de Rangos de Duncan con los mismos niveles de significación para determinar las diferencias estadísticas entre los promedios y su superioridad.

### 4.1. Rendimiento

#### Características biométricas

**Tabla 7**

*Medidas resumen de características biométricas, número de frutos cosechados por planta.*

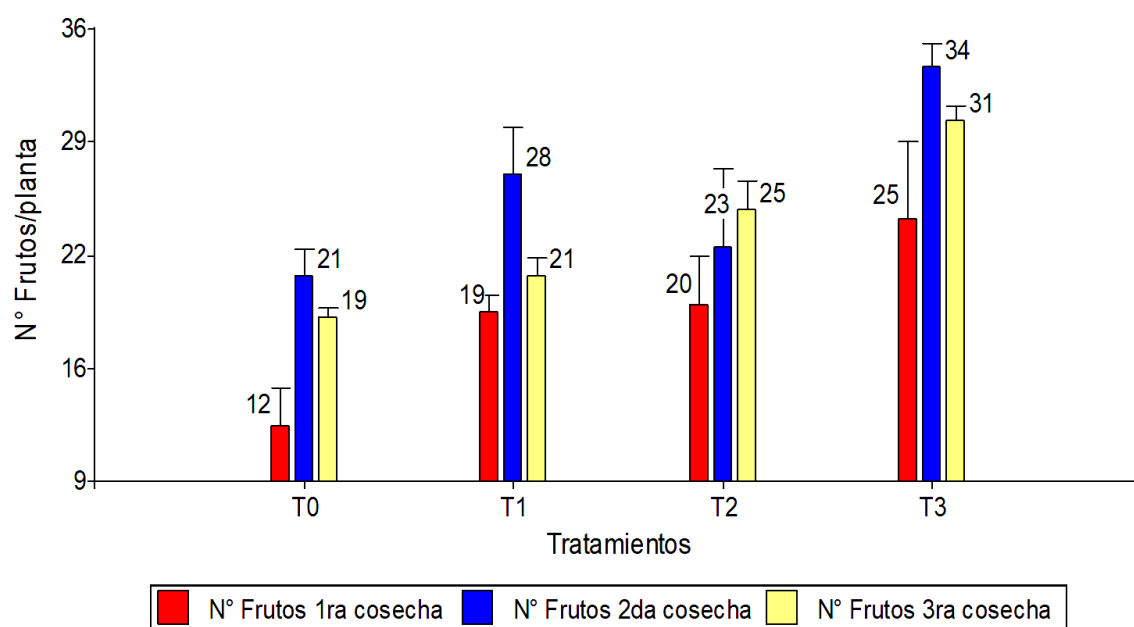
| Tratamientos | Variable           | Media | D.E. | CV    | Mín   | Máx   | Asimetría |
|--------------|--------------------|-------|------|-------|-------|-------|-----------|
| T0           | Frutos 1ra cosecha | 12.00 | 4.69 | 21.09 | 8.00  | 17.00 | 0.16      |
| T0           | Frutos 2da cosecha | 21.25 | 3.30 | 15.55 | 17.00 | 25.00 | -0.44     |
| T0           | Frutos 3ra cosecha | 18.75 | 0.96 | 5.11  | 18.00 | 20.00 | 0.85      |
| T1           | Frutos 1ra cosecha | 19.00 | 2.16 | 11.37 | 17.00 | 22.00 | 1.19      |
| T1           | Frutos 2da cosecha | 27.50 | 5.57 | 20.25 | 20.00 | 33.00 | -0.93     |
| T1           | Frutos 3ra cosecha | 21.25 | 2.22 | 10.43 | 19.00 | 24.00 | 0.48      |
| T2           | Frutos 1ra cosecha | 19.50 | 5.97 | 20.63 | 12.00 | 26.00 | -0.42     |
| T2           | Frutos 2da cosecha | 23.00 | 9.56 | 25.55 | 12.00 | 31.00 | -0.33     |
| T2           | Frutos 3ra cosecha | 25.25 | 3.50 | 13.86 | 21.00 | 29.00 | -0.32     |
| T3           | Frutos 1ra cosecha | 24.75 | 9.43 | 29.10 | 12.00 | 34.00 | -0.96     |
| T3           | Frutos 2da cosecha | 34.00 | 2.94 | 8.66  | 31.00 | 38.00 | 0.94      |
| T3           | Frutos 3ra cosecha | 30.75 | 1.71 | 5.55  | 29.00 | 33.00 | 0.75      |

El promedio para la cantidad de los frutos cosechados desde 1ra hasta la 3ra cosecha se puede apreciar en los diferentes tratamientos resulta ser mejor según la tabla 07. El tratamiento Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) (T3), tuvo mayor efecto en el número de frutos por planta con promedios de 24,75 unidades

en la primera evaluación hasta 34,00 unidades en la tercera evaluación, seguida del tratamiento Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax(T2), con promedios de 19, 50 a 25, 25 unidades respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos, quedando en el último lugar el T0, con 12 frutos por planta a 18,75 frutos en la tercera evaluación. Los coeficientes de variación (CV) muestran que los valores de los tratamientos están agrupados cerca de la media y por debajo del 30%, considerado como "muy bajo", lo que indica una homogeneidad en el número de frutos por planta dentro de cada tratamiento. Los coeficientes de asimetría sugieren que los valores observados para los tratamientos tienden a concentrarse tanto hacia la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

**Figura 3**

*Representación gráfica de la variable número de frutos por planta*



**Tabla 8**

*Medidas resumen de características biométricas, peso (g) de frutos por planta*

| Tratamientos | Variable     | Media (g) | CV    | Mín     | Máx     | Asimetría |
|--------------|--------------|-----------|-------|---------|---------|-----------|
| T0           | 1ra g/planta | 2425.00   | 26.59 | 1080.00 | 3250.00 | - 1.30    |
| T0           | 2da g/planta | 4880.00   | 21.63 | 3860.00 | 5850.00 | - 0.03    |
| T0           | 3ra g/planta | 3430.00   | 35.30 | 2420.00 | 4950.00 | -0.65     |

|    |              |          |       |         |          |       |
|----|--------------|----------|-------|---------|----------|-------|
| T1 | 1ra g/planta | 5070.00  | 23.83 | 4100.00 | 6640.00  | -0.83 |
| T1 | 2da g/planta | 8137.50  | 24.27 | 5310.00 | 9840.00  | -1.47 |
| T1 | 3ra g/planta | 5810.00  | 21.46 | 4100.00 | 8400.00  | -1.33 |
| T2 | 1ra g/planta | 5522.50  | 17.63 | 4080.00 | 6180.00  | -1.86 |
| T2 | 2da g/planta | 6572.50  | 17.42 | 3080.00 | 9320.00  | -0.25 |
| T2 | 3ra g/planta | 6897.50  | 26.86 | 4390.00 | 8750.00  | -0.94 |
| T3 | 1ra g/planta | 8880.00  | 20.26 | 5080.00 | 11140.00 | -1.38 |
| T3 | 2da g/planta | 10542.50 | 27.77 | 7610.00 | 13960.00 | -0.29 |
| T3 | 3ra g/planta | 10627.50 | 22.09 | 6670.00 | 14660.00 | -0.05 |

El promedio para el peso de los frutos cosechados desde 1ra hasta la 3ra cosecha se puede apreciar en los diferentes tratamientos resulta ser mejor según la tabla 08. El tratamiento Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) (T3), tuvo mayor efecto en el peso de frutos por planta con promedios de 8880 g en la primera evaluación hasta 10627,50 g en la tercera evaluación, seguida del tratamiento Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus) (T2), con promedios de 5522,50 g a 6897,50 g respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos, quedando en el último lugar el T0, con 2425g por planta a 3430g en la tercera evaluación. Los coeficientes de variación (CV) revelan que los valores de los tratamientos están muy próximos a la media y por debajo del 30%, lo cual indica una homogeneidad en el peso de los frutos por planta dentro de cada tratamiento. Respecto a los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos muestran una tendencia a concentrarse tanto hacia la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

### Tabla 9

#### *Medidas resumen de características biométricas, tamaño de frutos*

| Tratamientos | Variable          | Media (cm) | CV    | Mín   | Máx   | Asimetría |
|--------------|-------------------|------------|-------|-------|-------|-----------|
| T0           | 1ra tamaño/frutos | 22.75      | 12.81 | 19.00 | 26.00 | -0.48     |
| T0           | 2da tamaño/frutos | 22.15      | 8.83  | 20.00 | 24.00 | -0.19     |

|    |                   |       |       |       |       |       |
|----|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T0 | 3ra tamaño/frutos | 21.55 | 8.08  | 19.00 | 22.90 | -1.72 |
| T1 | 1ra tamaño/frutos | 23.99 | 17.34 | 18.30 | 28.14 | -1.01 |
| T1 | 2da tamaño/frutos | 23.25 | 16.89 | 18.40 | 28.00 | -0.08 |
| T1 | 3ra tamaño/frutos | 23.60 | 15.01 | 18.90 | 27.00 | -0.87 |
| T2 | 1ra tamaño/frutos | 25.95 | 3.04  | 25.29 | 27.00 | 0.98  |
| T2 | 2da tamaño/frutos | 25.65 | 4.37  | 24.50 | 27.00 | 0.36  |
| T2 | 3ra tamaño/frutos | 24.65 | 6.86  | 23.00 | 27.00 | 1.15  |
| T3 | 1ra tamaño/frutos | 25.19 | 9.05  | 21.90 | 27.00 | -1.58 |
| T3 | 2da tamaño/frutos | 23.08 | 11.91 | 19.00 | 25.00 | -1.86 |
| T3 | 3ra tamaño/frutos | 24.90 | 4.03  | 24.00 | 26.00 | 0.20  |

El promedio para el tamaño de los frutos cosechados desde 1ra hasta la 3ra cosecha se puede apreciar en los diferentes tratamientos resulta ser mejor según la tabla 09. El tratamiento tratamiento Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus) (T2), tuvo mayor efecto en el tamaño de frutos por planta con promedios de 25,95 cm en la primera evaluación y 24,65 cm en la tercera evaluación, seguida del tratamiento Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) (T3), con promedios de 25,19 cm a 24,90 cm respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos, quedando en el último lugar el T0, con 22,75 cm por planta a 21,55 cm en la tercera evaluación. Los coeficientes de variación (CV) muestran que los valores de los tratamientos están agrupados muy cerca de la media y por debajo del umbral del 30 %, considerado como "muy bajo", lo que indica una notable homogeneidad en el tamaño de los frutos por planta dentro de cada tratamiento. En cuanto a los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos tienden a distribuirse tanto hacia la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

### Tabla 10

*Medidas resumen de características biométricas, grados brix de frutos*

| Tratamientos | Variable | Media | CV | Mín | Máx | Asimetría |
|--------------|----------|-------|----|-----|-----|-----------|
|--------------|----------|-------|----|-----|-----|-----------|

|    |          |      |       |      |      |       |
|----|----------|------|-------|------|------|-------|
| T0 | 1ra brix | 7.05 | 4.70  | 6.60 | 7.40 | -0.88 |
| T0 | 2da brix | 7.58 | 1.98  | 7.40 | 7.70 | -0.37 |
| T0 | 3ra brix | 7.20 | 4.09  | 6.80 | 7.50 | -0.94 |
| T1 | 1ra brix | 7.20 | 4.54  | 6.80 | 7.60 | 0.00  |
| T1 | 2da brix | 7.55 | 2.29  | 7.30 | 7.70 | -1.54 |
| T1 | 3ra brix | 7.35 | 4.23  | 6.90 | 7.60 | -1.60 |
| T2 | 1ra brix | 7.05 | 3.75  | 6.70 | 7.30 | -0.86 |
| T2 | 2da brix | 7.35 | 6.52  | 6.70 | 7.80 | -1.02 |
| T2 | 3ra brix | 7.40 | 3.31  | 7.10 | 7.70 | 0.00  |
| T3 | 1ra brix | 7.03 | 3.36  | 6.70 | 7.20 | -1.19 |
| T3 | 2da brix | 7.38 | 5.47  | 6.80 | 7.70 | -1.47 |
| T3 | 3ra brix | 7.03 | 11.47 | 5.90 | 7.70 | -1.29 |

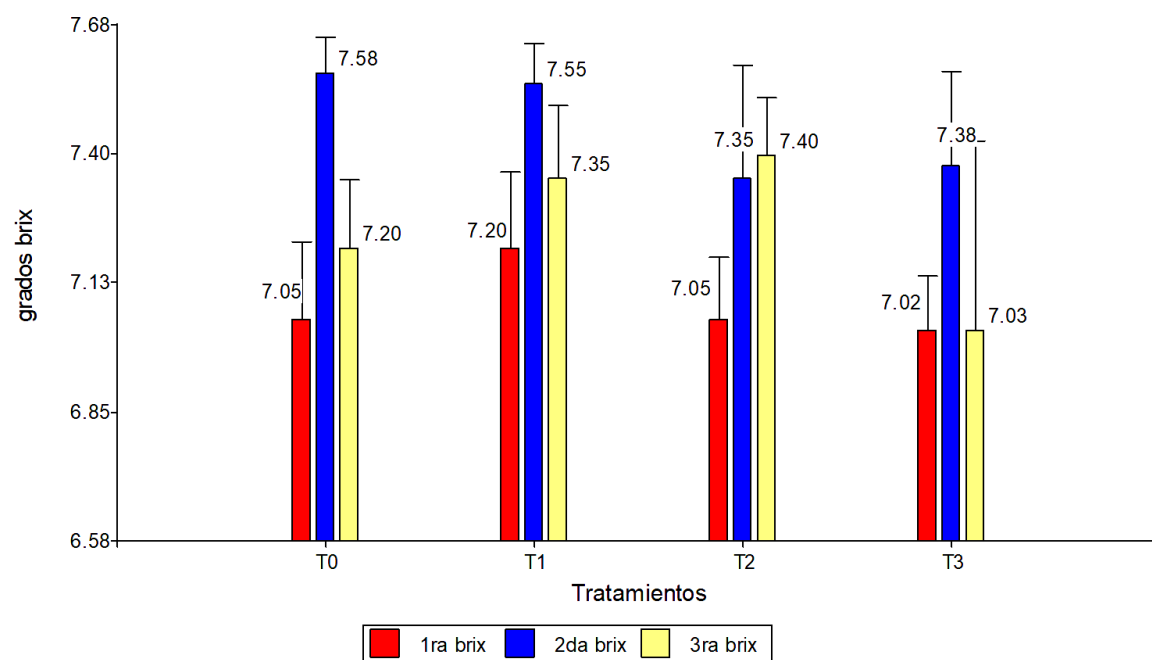
---

El promedio para grados brix de los frutos cosechados desde 1ra hasta la 3ra cosecha se puede apreciar en los diferentes tratamientos resulta entre 7,55 a 7,03. Los coeficientes de variación (CV) revelan que los valores de los tratamientos están estrechamente agrupados alrededor de la media y por debajo del umbral del 30 %, considerado como "muy bajo", lo que sugiere una notable uniformidad en el grado brix de los frutos dentro de cada tratamiento. En cuanto a los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos muestran una tendencia a distribuirse tanto hacia la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.



**Figura 4**

Representación gráfica de la variable grados brix de frutos



## 4.2. Análisis inferencial

### 4.2.1. Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas

Se empleó la prueba de Shapiro-Wilks para evaluar la normalidad de los datos. Dado que el tamaño de la muestra es mayor a 10, y todos los valores de p-valor de los promedios son superiores a 0,05, así como la bondad de ajuste  $w^*$  es mayor a 0,90, se infiere que los datos obtenidos en nuestro estudio siguen una distribución normal y que las varianzas entre los tratamientos son uniformes.

**Tabla 11**

Prueba de bondad de ajuste (Shapiro-Wilks)

| Variable            | n  | Media | D.E. | $W^*$ | p(Unilateral D) |
|---------------------|----|-------|------|-------|-----------------|
| RDUO 1ra brix (%)   | 16 | 0.00  | 0.20 | 0.94  | 0.5403          |
| RDUO 2da brix (%)   | 16 | 0.00  | 0.28 | 0.91  | 0.2117          |
| RDUO 3ra brix (%)   | 16 | 0.00  | 0.39 | 0.91  | 0.2351          |
| RDUO N° Frutos 1ra. | 16 | 0.00  | 2.97 | 0.98  | 0.9803          |

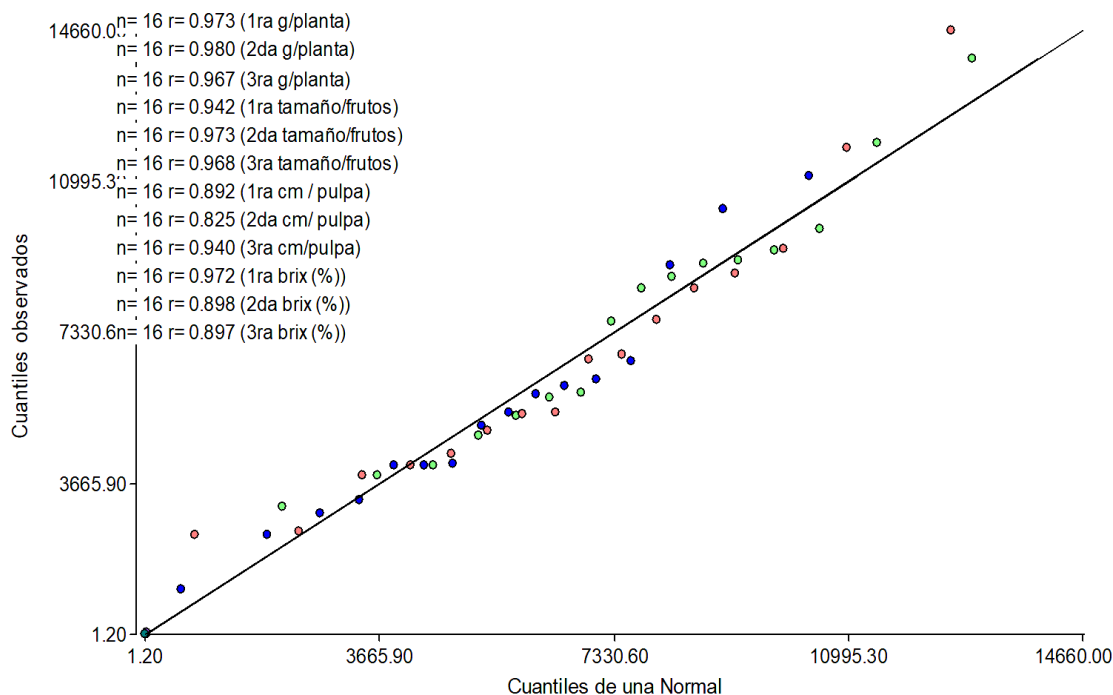
|                        |    |      |         |      |        |
|------------------------|----|------|---------|------|--------|
| RDUO N° Frutos 2da.    | 16 | 0.00 | 4.78    | 0.96 | 0.8048 |
| RDUO N° Frutos 3ra.    | 16 | 0.00 | 1.81    | 0.93 | 0.4587 |
| RDUO 1ra g/planta      | 16 | 0.00 | 757.25  | 0.92 | 0.3804 |
| RDUO 2da g/planta      | 16 | 0.00 | 1487.70 | 0.94 | 0.5224 |
| RDUO 3ra g/planta      | 16 | 0.00 | 1238.28 | 0.94 | 0.5114 |
| RDUO 1ra cm / pulpa    | 16 | 0.00 | 0.21    | 0.93 | 0.4221 |
| RDUO 2da cm/ pulpa     | 16 | 0.00 | 0.20    | 0.98 | 0.9870 |
| RDUO 3ra cm/pulpa      | 16 | 0.00 | 0.26    | 0.88 | 0.0966 |
| RDUO 1ra tamaño/frutos | 16 | 0.00 | 2.17    | 0.81 | 0.1038 |
| RDUO 2da tamaño/frutos | 16 | 0.00 | 2.30    | 0.96 | 0.7687 |
| RDUO 3ra tamaño/frutos | 16 | 0.00 | 1.84    | 0.96 | 0.7746 |

---

W\* bondad de ajuste

### **Figura 5**

*Prueba de normalidad Q-Q plot, confirma la distribución normal de los tratamientos*



## 1. Efecto de las dosis de los tipos de compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas

### a) Número de frutos/planta (Unidades)

#### Número de frutos 1ra cosecha

**Tabla 12**

*Análisis de Varianza para número de frutos/planta a la 1ra cosecha*

| F.V.         | SC     | gl | CM     | F    | p-valor |
|--------------|--------|----|--------|------|---------|
| Tratamientos | 328,69 | 3  | 109,56 | 7,44 | 0,0083  |
| Bloques      | 321,19 | 3  | 107,06 | 7,27 | 0,1089  |
| Error        | 132,56 | 9  | 14,73  |      |         |
| Total        | 782,44 | 15 |        |      |         |

CV = 20,40%

E.E  $\pm$  1,92

Según los resultados de análisis de varianza (Tabla 12), Para la variable del número de frutos en la primera cosecha, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.1089>0.05$ ), pero sí entre los tratamientos analizados ( $p=0.0083<0.05$ ). Además, se notó que el coeficiente de variabilidad fue del 20,40 %, lo que sugiere una distribución adecuada de los

datos recopilados. El error estándar fue de  $\pm 1.92$  unidades, lo que aumenta la confiabilidad de los resultados.

**Tabla 13**

*Prueba de significación de Duncan para número de frutos/planta a la primera cosecha*

| Tratamientos | Medias (Unidad) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-----------------|---|------|------|
| T3           | 24,75           | 4 | a    | a    |
| T2           | 19,50           | 4 | a    | a b  |
| T1           | 19,00           | 4 | a    | a b  |
| T0           | 12,00           | 4 | b    | b    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 13, Según el análisis de Duncan con un nivel de significancia del 5% ( $\alpha = 0.05$ ) para el número de frutos en la primera cosecha, se encontró que los tratamientos T3, T2 y T1 (Citoquininas 0.5 g/L – Chestrine, Citoquininas + Giberelinas + Auxinas - Agrocimax Plus y Giberelinas + Citoquininas - Citogib) muestran una media de 24,75, 19,50 y 19,00 frutos por planta, lo que superan significativamente al tratamiento T0 (Testigo absoluto) presenta 12.00 frutos por planta, mostrando la menor cantidad en comparación con los otros tratamientos.

A un nivel de significancia de 0,01, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), muestra una mínima diferencia en los resultados para número de frutos a la tercera cosecha, seguido por los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib) respectivamente. En contraste, el tratamiento T0 (Testigo absoluto) registra menor promedio con mínima diferencia de los demás para número de frutos a la 3ra cosecha

### **Número frutos 2da cosecha**

**Tabla 14**

*Análisis de Varianza para número frutos 2da cosecha*

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|------|----|----|----|---|---------|
|------|----|----|----|---|---------|

|              |               |           |        |      |        |
|--------------|---------------|-----------|--------|------|--------|
| Tratamientos | 388,19        | 3         | 129,40 | 3,39 | 0,0673 |
| Bloques      | 82,69         | 3         | 27,56  | 0,72 | 0,5632 |
| Error        | 343,06        | 9         | 38,12  |      |        |
| <b>Total</b> | <b>813,94</b> | <b>15</b> |        |      |        |

CV = 23,35%                      E.E  $\pm$  3,09 unidades

De acuerdo con los resultados del análisis de varianza (Tabla 14), para la variable número de frutos en la segunda cosecha, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.5632>0.05$ ). Del mismo modo, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio ( $p=0.0673>0.05$ ). Además, se observa un coeficiente de variabilidad del 23.35%, lo que indica una buena variabilidad en los datos obtenidos. El error estándar de E.E  $\pm$  3.09 unidades también respalda la confiabilidad de los resultados obtenidos.

### Tabla 15

*Prueba de significación de Duncan para número de frutos 2da cosecha*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|
| T3           | 34.00  | 4 | a    | a    |
| T1           | 27.50  | 4 | a    | b    |
| T2           | 23.00  | 4 | b    | a    |
| T0           | 21.25  | 4 | b    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 14, según los resultados de la prueba de Duncan con un nivel de significancia del 5% ( $\alpha = 0.05$ ) para el número de frutos en la segunda cosecha, se observa que el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) muestra un promedio de 34 frutos por planta, superando estadísticamente con una mínima diferencia al tratamiento T1 (Giberelinas + Citoquininas (Citogib) con promedios de 27.50 frutos por planta, respectivamente; seguido de los tratamientos T2 y T0 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus y Testigo absoluto), con un promedio de 23,00 y 21.25 frutos por planta.

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para número de frutos en la segunda cosecha para todos los tratamientos T3, T1, T2 y T0 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), Giberelinas + Citoquininas(Citogib), Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), y Testigo absoluto) variando de 34,00 hasta 21,25 cm de fruto, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad.

### Número de Frutos 3ra cosecha

**Tabla 16**

*Análisis de Varianza para número de frutos 3ra cosecha*

| F.V.         | SC     | gl | CM     | F     | p-valor |
|--------------|--------|----|--------|-------|---------|
| Tratamientos | 329,00 | 3  | 109,67 | 20,14 | 0,0002  |
| Bloques      | 14,00  | 3  | 4,67   | 0,86  | 0,4975  |
| Error        | 49,00  | 9  | 5,44   |       |         |
| Total        | 392,00 | 15 |        |       |         |

CV = 9,72%

E.E  $\pm$  1,17

De acuerdo con los resultados del análisis de varianza (Tabla 16), en relación con el número de frutos en la tercera cosecha, no se observan diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.4975 > 0.05$ ). Sin embargo, se detecta una diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados ( $p=0.0002 < 0.05$ ). Además, se destaca que el coeficiente de variabilidad fue del 9.72%, lo que indica una buena variabilidad en los datos recopilados, y el error estándar fue de E.E  $\pm$  1.17 unidad, lo que respalda la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**Tabla 17**

*Prueba de significación de Duncan para número de frutos 3ra cosecha*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|
| T3           | 30,75  | 4 | a    | a    |
| T2           | 25,25  | 4 | b    | a b  |
| T1           | 21,25  | 4 | c    | b c  |
| T0           | 18,75  | 4 | c    | c    |

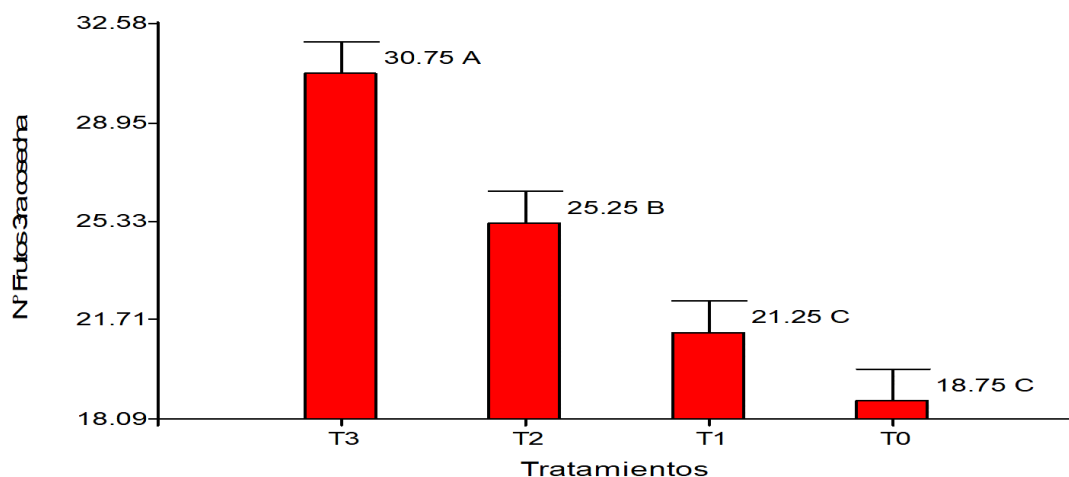
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Según los resultados presentados en la tabla 17 y analizando la prueba de Duncan con un nivel de significancia del 5% ( $\alpha = 0.05$ ), se observa que para el número de frutos en la tercera cosecha, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) se diferencia significativamente de los demás tratamientos, manteniendo un promedio de 30,75 frutos por planta. En segundo lugar, el tratamiento T2 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)) muestra un promedio de 25.25 frutos por planta. En contraste, los tratamientos T1 y T0 (Giberelinas + Citoquininas (Citogib) y el testigo relativo) ocupan los últimos lugares en orden de importancia, con promedios de 21.25 y 18.75 frutos por planta, respectivamente.

A un nivel de significancia de 0,01, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), muestra los mejores resultados para número de frutos a la tercera cosecha, seguido por los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib) respectivamente. En contraste, el tratamiento T0 registra menor promedio para número de frutos 3ra cosecha

### Figura 6

*Número de Frutos 3ra cosecha*



### b) Peso de frutos (kg) por planta

#### Primera evaluación

### Tabla 18

*Análisis de Varianza para la 1ra frutos/planta (g)*

| F.V.         | SC           | gl | CM          | F     | p-valor |
|--------------|--------------|----|-------------|-------|---------|
| Tratamientos | 84251218,75  | 3  | 28083739,58 | 29,39 | 0,000   |
| Bloques      | 23045068,75  | 3  | 7681689,58  | 8,04  | 0,236   |
| Error        | 8601306,25   | 9  | 955700,69   |       |         |
| Total        | 115897593,75 | 15 |             |       |         |

CV = 17,86%                      E.E  $\pm$  0,49 kg.

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 18) revelan que, para la variable de primeros frutos por planta, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.236 > 0.05$ ). Sin embargo, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos ( $p=0.0000 < 0.05$ ). Además, se registró un coeficiente de variabilidad del 17.86%, indicando una buena variabilidad en los datos. El error estándar, con un valor de E.E  $\pm$  0,49 kg, respalda la fiabilidad de los resultados obtenidos.

### Tabla 19

#### *Prueba de significación de Duncan para 1ra frutos/planta (kg)*

| Tratamientos | Medias (kg) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T3           | 8,88        | 4 | a    | a    |
| T2           | 5,52        | 4 | b    | b    |
| T1           | 5,07        | 4 | b    | b    |
| T0           | 2,43        | 4 | c    | c    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) en la Tabla 19 señalan que el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) muestra una diferencia significativa respecto a los demás, con un promedio de 8,88 kg por planta. Los tratamientos T2 y T1, (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas(Citogib) respectivamente con promedios de 5,52 y 5,07 kg por planta respectivamente, sin mostrar



diferencias estadísticas entre ellos. En última posición se encuentra el tratamiento T0 (Testigo absoluto) con 2,43 kg por planta.

### 2da frutos/planta (kg)

**Tabla 20**

*Análisis de Varianza para 2da frutos/planta (kg)*

| F.V.         | SC           | gl | CM          | F    | p-valor |
|--------------|--------------|----|-------------|------|---------|
| Tratamientos | 69533918,75  | 3  | 23177972,92 | 6,28 | 0,013   |
| Bloques      | 36701718,75  | 3  | 12233906,25 | 3,32 | 0,070   |
| Error        | 33198706,25  | 9  | 3688745,14  |      |         |
| Total        | 139434343,75 | 15 |             |      |         |

CV = 25,50%                      E.E  $\pm$  0,96 kg.

Los análisis de varianza (Tabla 20) revelan que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los bloques para la variable de segunda frutos por planta ( $p=0.070 > 0.05$ ), pero sí entre los tratamientos en estudio ( $p=0.013 < 0.05$ ). El coeficiente de variabilidad fue del 25.50 %, lo que indica una buena variabilidad de los datos obtenidos. El error estándar fue de E.E  $\pm$  0,96 kg, lo que respalda la fiabilidad de los resultados.

**Tabla 21**

*Prueba de significación de Duncan para números de 2da frutos/planta (kg)*

| Tratamientos | Medias (kg) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T3           | 10,54       | 4 | a    | a    |
| T1           | 8,14        | 4 | a    | b    |
| T2           | 6,57        | 4 | b    | c    |
| T0           | 4,88        | 4 | c    | b    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 21, según la prueba de Duncan al 5% ( $\alpha = 0.05$ ) muestra que para el número de frutos/planta el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L

(Chestrine)), difiere significativamente de los demás al mantener un promedio de 10,54 kg por planta, seguido del tratamiento T1 Giberelinas + Citoquininas (Citogib) difiere una mínima diferencia de los demás al mantener un promedio de 8,14 kg por planta, seguido del tratamiento T2 (Citoquininas+ Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus) con un promedio de 6,57 kg de fruto/planta. Quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento T0 (testigo relativo) con 4,88 kg de frutos por planta.

A un nivel de significancia de 0,01, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), muestra los mejores resultados para número de frutos a la segunda evaluación, seguido por los tratamientos T1 y T2 (Giberelinas + Citoquininas (Citogib) y (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) respectivamente. Quedando en el último lugar según el orden de importancia el T0 (testigo relativo)

### 3ra frutos/planta (kg)

**Tabla 22**

*Análisis de Varianza para 3ra frutos/planta (kg)*

| F.V.         | SC           | gl | CM          | F     | p-valor |
|--------------|--------------|----|-------------|-------|---------|
| Tratamientos | 107795825.00 | 3  | 35931941.67 | 14.06 | 0.0010  |
| Bloques      | 36617825.00  | 3  | 12205941.67 | 4.78  | 0.0294  |
| Error        | 22999925.00  | 9  | 2555547.22  |       |         |
| Total        | 167413575.00 | 15 |             |       |         |

CV = 23,89 %                      E.E ± 0,80 kg.

Los análisis de varianza (Tabla 22) revelan diferencias estadísticamente significativas tanto entre los bloques ( $p=0.0294 < 0.05$ ) como entre los tratamientos en estudio ( $p=0.0010 < 0.05$ ) para la variable de tercera frutos por planta. El coeficiente de variabilidad fue del 23.89 %, indicando una buena variabilidad en los datos. Además, el error estándar fue de E.E ± 0,80 kg, respaldando la confiabilidad de los resultados.

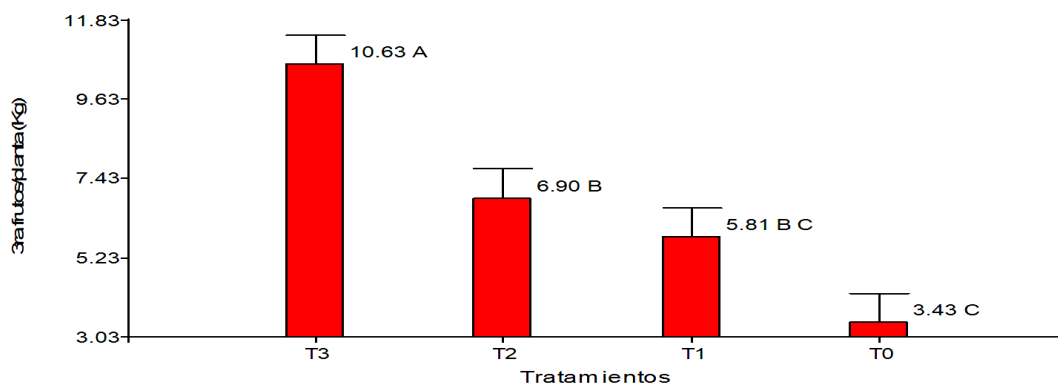
**Tabla 23***Prueba de significación de Duncan para 3ra frutos/planta (kg)*

| Tratamientos | Medias (kg) | n | 0,05 |   | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|---|------|
| T3           | 10,63       | 4 | a    |   | a    |
| T2           | 6,90        | 4 | b    |   | b    |
| T1           | 5,81        | 4 | b    | c | b    |
| T0           | 3,43        | 4 | c    |   | b    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En el tabla 23, según la prueba de Duncan al 5% ( $\alpha = 0.05$ ) muestra que para el número de frutos/planta a la tercera evaluación el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), difiere significativamente de los demás al mantener un promedio de 10,63 kg por planta, seguido del tratamiento T2 (Citoquininas+ Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) al mantener un promedio de 6,90 kg por planta, seguido de tratamiento T1 (Giberelinas + Citoquininas(Citogib) difiere una mínima diferencia de los demás al mantener un promedio de 5,81 kg por planta. Quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento T0 (testigo relativo) con 3,43 kg de frutos por planta.

A un nivel de significancia de 0,01, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), muestra los mejores resultados para número de frutos a la tercera evaluación, seguido por los tratamientos T2 y T1 y T0 (Giberelinas + Citoquininas (Citogib), (Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus) Y T0 (testigo relativo) respectivamente.

**Figura 7**  
*3ra frutos/planta (kg)*

### c) Diámetro/frutos (cm)

#### 1ra diámetro/frutos

**Tabla 24**

*Análisis de varianza para diámetro/frutos*

| F.V.         | SC     | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|--------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 23,59  | 3  | 7,86 | 1,00 | 0,4352  |
| Bloques      | 24,21  | 3  | 8,07 | 1,03 | 0,4250  |
| Error        | 70,59  | 9  | 7,84 |      |         |
| Total        | 118,39 | 15 |      |      |         |

CV = 11,45 %

E.E  $\pm$  1,40 cm

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 24) indican que no hay diferencias estadísticamente significativas ni entre los bloques ( $p=0.4250 > 0,05$ ) ni entre los tratamientos ( $p=0.4352 > 0,05$ ) para la variable de primer tamaño/fruto. El coeficiente de variabilidad fue del 11.45%, lo que sugiere uniformidad en el tamaño/fruto. Además, el error estándar, con un valor de E.E  $\pm$  1.40cm, respalda la fiabilidad de estos resultados.

**Tabla 25**

*Prueba de significación de Duncan para diámetro/frutos*

| Tratamientos | Medias (cm) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T2           | 25,95       | 4 | a    | a    |
| T3           | 25,19       | 4 | a    | a    |
| T1           | 23,99       | 4 | a    | a    |
| T0           | 22,75       | 4 | a    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 25. Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para tamaño/fruto para todos los tratamientos T2, T3, T1 y T0 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), Giberelinas + Citoquininas (Citogib) y Testigo absoluto) variando de 25,95 hasta 22,75 cm de fruto, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad.

**2da diámetro/frutos****Tabla 26***Análisis de Varianza para 2da diámetro/frutos*

| F.V.         | SC     | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|--------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 26,74  | 3  | 8,91 | 1,01 | 0,4309  |
| Bloques      | 5,05   | 3  | 1,68 | 0,19 | 0,8997  |
| Error        | 79,13  | 9  | 8,79 |      |         |
| Total        | 110,91 | 15 |      |      |         |

CV = 12,60 %

E.E  $\pm$  1,48 cm

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 26) indican que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuente de bloques para la variable de segundo diámetro/frutos ( $p=0,8997>0,05$ ). Asimismo, para la fuente de tratamientos, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p=0,4309>0,05$ ). El coeficiente de variabilidad fue del 12,60%, sugiriendo uniformidad en el diámetro/frutos. Además, el error estándar, con un valor de E.E  $\pm$  1,48 cm, respalda la fiabilidad de estos resultados.

**Tabla 27***Prueba de significación de Duncan para 2da diámetro/frutos*

| Tratamientos | Medias (cm) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T2           | 25,65       | 4 | a    | a    |
| T1           | 23,25       | 4 | a    | a    |
| T3           | 23,08       | 4 | a    | a    |
| T0           | 22,15       | 4 | a    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 27, Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para tamaño/fruto a la segunda evaluación para todos los tratamientos T2, T3, T1 y T0 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), Giberelinas + Citoquininas (Citogib) y Testigo absoluto) variando de 25,65 hasta 22,15 cm de fruto, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad.

**3ra diámetro/frutos****Tabla 28***Análisis de Varianza para 3ra diámetro/frutos*

| F.V.         | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|-------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 27,89 | 3  | 9,30 | 1,64 | 0,2474  |
| Bloques      | 7,41  | 3  | 2,47 | 0,44 | 0,7321  |
| Error        | 50,89 | 9  | 5,65 |      |         |
| Total        | 86,19 | 15 |      |      |         |

CV = 10,04 %                      E.E  $\pm$  1,19 cm

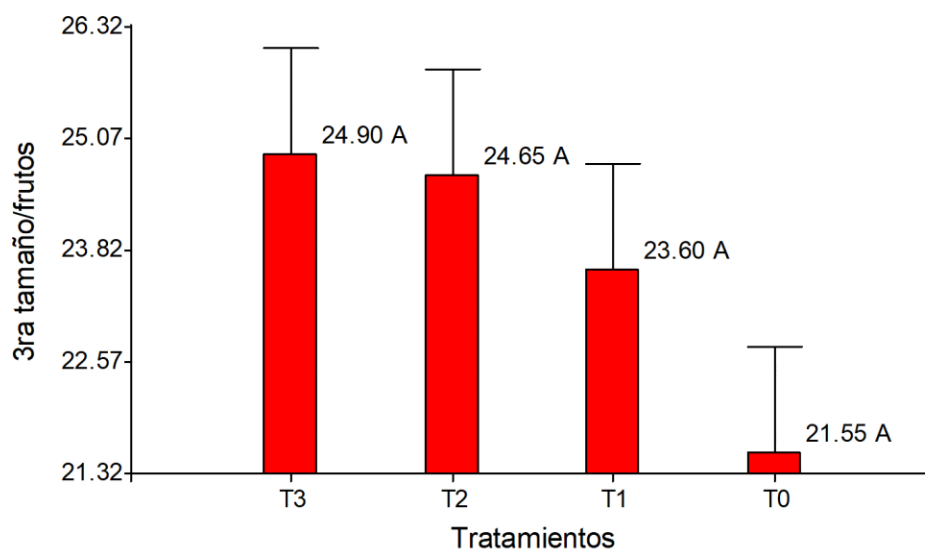
Los resultados del análisis de varianza (Tabla 28) muestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en la fuente de bloques para la variable tercer diámetro/frutos ( $p=0,73210>0,05$ ). De manera similar, para la fuente de tratamientos, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p=0,2474>0,05$ ). El coeficiente de variabilidad fue del 10,04%, lo que sugiere uniformidad en diámetro/frutos. Además, el error estándar, con un valor de E.E  $\pm$  1,19cm, respalda la fiabilidad de estos resultados.

**Tabla 29***Prueba de significación de Duncan para 3ra diámetro/frutos*

| Tratamientos | Medias (cm) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T3           | 24,90       | 4 | a    | a    |
| T2           | 24,65       | 4 | a    | a    |
| T1           | 23,60       | 4 | a    | a    |
| T0           | 21,55       | 4 | a    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 29, Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para tamaño/fruto a la tercera evaluación para todos los tratamientos T3, T2, T1 y T0 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), Giberelinas + Citoquininas(Citogib) y Testigo absoluto) variando de 24,90 hasta 21,55 cm de fruto, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad

**Figura 8***3ra tamaño/frutos***d) Diámetro de la pulpa (cm)****1ra grosor de la pulpa****Tabla 30***Análisis de Varianza para 1ra grosor de la pulpa*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0,61 | 3  | 0,20 | 2,70 | 0,0188  |
| Bloques      | 0,45 | 3  | 0,15 | 1,99 | 0,1867  |
| Error        | 0,68 | 9  | 0,08 |      |         |
| Total        | 1,73 | 15 |      |      |         |

CV = 14,51 %

E.E ± 0,14 mm

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 30) muestran que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la fuente de bloques para la variable primer grosor de la pulpa ( $p=0,1867 > 0,05$ ). Sin embargo, para la fuente de tratamientos, se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p=0,0188 < 0,05$ ). El coeficiente de variabilidad registrado fue del 14,51%, lo que sugiere homogeneidad en el primer grosor de la pulpa. Además, el error estándar es de E.E ± 0,14 mm, lo que respalda la fiabilidad de los resultados.

**Tabla 31***Prueba de significación de Duncan para 1ra grosor de la pulpa*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 |   | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|---|------|
| T2           | 2,17   | 4 | a    |   | a    |
| T3           | 1,97   | 4 | a    | b | a    |
| T1           | 1,75   | 4 | a    | b | a    |
| T0           | 1,68   | 4 |      | b | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 31, los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) para el grosor de pulpa muestran que el tratamiento T2 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)) sobresale en promedio y estadísticamente en comparación con los otros tratamientos, con un grosor promedio de pulpa de 2,17 cm. Le siguen los tratamientos T3 y T1 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) y Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)), que tienen una diferencia mínima con promedios de grosor de pulpa de 1,97 y 1,75 cm respectivamente. El tratamiento T0 (testigo relativo) ocupa el último lugar en términos de importancia, con un grosor de pulpa de 1,68 cm.

A un nivel de significancia de 0,01, todos los tratamientos T2, T3, T1 y T0 sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad

**2da grosor de la pulpa****Tabla 32***Análisis de Varianza para 2da grosor de la pulpa*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0.61 | 3  | 0.20 | 3.11 | 0.0813  |
| Bloques      | 0.33 | 3  | 0.11 | 1.69 | 0.2381  |
| Error        | 0.59 | 9  | 0.07 |      |         |
| Total        | 1.54 | 15 |      |      |         |

CV = 14,49%

E.E  $\pm$  0,13 mm



Los resultados del análisis de varianza (Tabla 32) para el diámetro o grosor de la pulpa desde la segunda evaluación, conocido como segundo grosor de pulpa, indican que no hay diferencias estadísticamente significativas en la fuente de bloques en relación con esta variable ( $p=0,2381>0,05$ ). De manera similar, para la fuente de tratamientos, no se observan diferencias estadísticas significativas ( $p=0,0813>0,05$ ). Además, el coeficiente de variabilidad registrado fue del 14,49%, lo que señala una homogeneidad en el grosor de la pulpa, y el error estándar es de  $E.E \pm 0,13$  mm, respaldando la confiabilidad de los resultados.

**Tabla 33**

*Prueba de significación de Duncan para 2da grosor de la pulpa*

| Tratamientos | Medias | n | E.E. | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|------|
| T2           | 2.11   | 4 | 0.13 | a    | a    |
| T1           | 1.71   | 4 | 0.13 | a    | b    |
| T0           | 1.64   | 4 | 0.13 | b    | a    |
| T3           | 1.63   | 4 | 0.13 | b    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (Tabla 33) para el grosor de pulpa en la segunda evaluación revelan que el tratamiento T2 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)) sobresale en promedio y de manera estadísticamente significativa frente a los demás tratamientos, con un grosor promedio de pulpa de 2,11 cm. Le sigue el tratamiento T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)), que difiere ligeramente de los demás con un promedio de 1,71 cm de grosor de pulpa. En el extremo inferior de importancia se encuentran los tratamientos T0 y T3 (testigo relativo y Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus)), con 1,64 y 1,63 cm de grosor de pulpa respectivamente.

A un nivel de significancia de 0,01, todos los tratamientos T2, T1, T0 y T3 sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad

### **3ra grosor de la pulpa**

**Tabla 34***Análisis de Varianza para 3ra grosor de la pulpa*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0.63 | 3  | 0.21 | 1.88 | 0.2038  |
| Bloques      | 0.03 | 3  | 0.01 | 0.08 | 0.9680  |
| Error        | 1.00 | 9  | 0.11 |      |         |
| Total        | 1.66 | 15 |      |      |         |

CV = 18,67%

E.E  $\pm$  0,17 mm

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 34) para el diámetro o grosor de pulpa en la tercera evaluación, es decir, el tercer grosor de pulpa, indican que no hay diferencias estadísticamente significativas tanto en la fuente de bloques ( $p=0,9680>0,05$ ) como en la fuente de tratamientos ( $p=0,2038>0,05$ ). Además, el coeficiente de variabilidad registrado fue del 18,67%, lo que sugiere una homogeneidad en el grosor de la pulpa. El error estándar, con un valor de E.E  $\pm$  0,17 mm, respalda la fiabilidad de estos resultados.

**Tabla 35***Prueba de significación de Duncan para 3ra grosor de la pulpa*

| Tratamientos | Medias | n | E.E. | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|------|
| T2           | 2.13   | 4 | 0.17 | a    | a    |
| T1           | 1.73   | 4 | 0.17 | a    | a    |
| T3           | 1.68   | 4 | 0.17 | a    | a    |
| T0           | 1.63   | 4 | 0.17 | a    | a    |

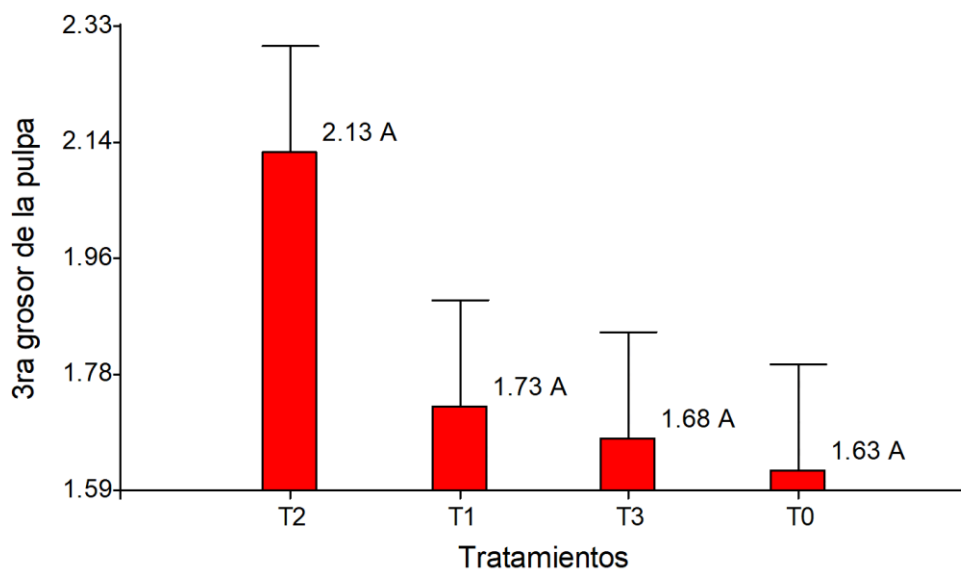
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 35, los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) revelan que en términos generales, el grosor de la pulpa en la tercera evaluación para todos los tratamientos (T2, T1, T3 y T0) que incluyen Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), Giberelinas + Citoquininas (Citogib), Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), y el Testigo absoluto, oscila entre 2,13 y 1,63 cm. No se observaron diferencias estadísticamente

significativas entre estos tratamientos, lo que indica uniformidad en los resultados.

### Figura 9

#### 3ra grosor de la pulpa



### 4.3. Rendimiento total por planta

Tabla 36

#### Análisis de Varianza para el total de frutos/planta

| F.V.         | SC      | gl | CM     | F    | p-valor |
|--------------|---------|----|--------|------|---------|
| Tratamientos | 2848.50 | 3  | 949.50 | 9.67 | 0.0036  |
| Bloques      | 900.50  | 3  | 300.17 | 3.06 | 0.0844  |
| Error        | 884.00  | 9  | 98.22  |      |         |
| Total        | 4633.00 | 15 |        |      |         |

CV= 14,31%

Los resultados del análisis de varianza para el número total de frutos por planta indican que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.0844>0.05$ ), pero sí entre los tratamientos ( $p=0.0036<0.05$ ). El coeficiente de variabilidad fue del 14,31%, lo que sugiere una buena distribución de los datos, y el error estándar fue de  $E.E \pm 4.96$  unidades, respaldando la confiabilidad de los resultados.

**Tabla 37***Prueba de significación de Duncan para el total de frutos/planta*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|
| T3           | 90,00  | 4 | A    | A    |
| T2           | 68,00  | 4 | B    | A B  |
| T1           | 68,00  | 4 | B    | A B  |
| T0           | 52,00  | 4 | B    | B    |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Según la prueba de Duncan al 5% y 1% ( $\alpha = 0.05, 0.01$ ) para el número total de frutos por planta, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) registró un promedio de 90 frutos por planta, superando significativamente a los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib)), que presentaron una mínima diferencia estadística, con 68 frutos por planta cada uno. El tratamiento T0 se ubicó en el último lugar con 52,00 frutos por planta.

#### 4.4. Total de frutos por hectárea

**Tabla 38***Prueba de significación de Duncan para el total de frutos/hectárea*

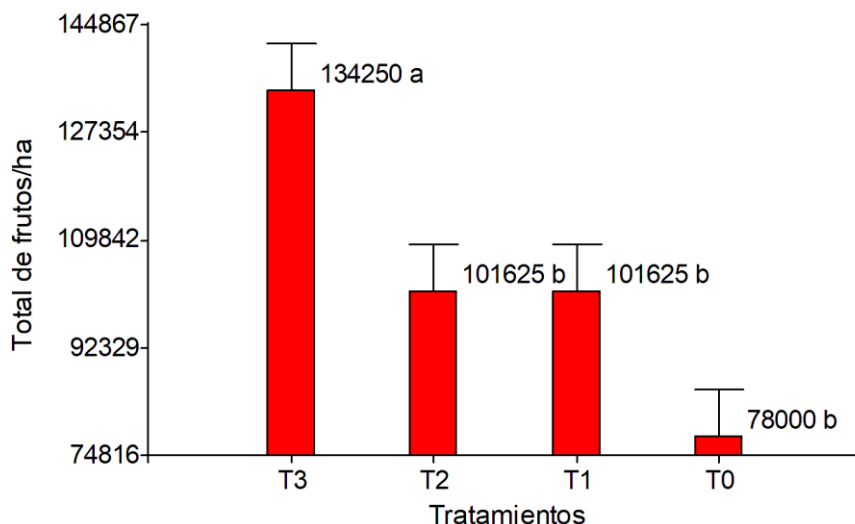
| Tratamientos | Medias    | n | 0,05 | 0,001 |
|--------------|-----------|---|------|-------|
| T3           | 134250.00 | 4 | A    | A     |
| T2           | 101625.00 | 4 | B    | AB    |
| T1           | 101625.00 | 4 | B    | AB    |
| T0           | 78000.00  | 4 | B    | B     |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Según la prueba de Duncan al 5% y 1% ( $\alpha = 0.05, 0.01$ ) para el número total de frutos por planta, el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) registró un promedio de 134,250 frutos por hectárea, superando significativamente a los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib)), que presentaron una mínima diferencia estadística, con 101,625 frutos por hectárea

cada uno. El tratamiento T0 se ubicó en el último lugar con 78,000 frutos por hectárea.

**Figura 10**  
*total de frutos/hectárea*



#### 4.5. Peso total de frutos (g) por planta

**Tabla 39**

*Análisis de Varianza para peso total de frutos (g) por planta*

| F.V.         | SC            | gl | CM           | F     | p-valor |
|--------------|---------------|----|--------------|-------|---------|
| Tratamientos | 753840325.00  | 3  | 251280108.33 | 19.89 | 0.0003  |
| Bloques      | 278848025.00  | 3  | 92949341.67  | 7.36  | 0.2086  |
| Error        | 113681025.00  | 9  | 12631225.00  |       |         |
| Total        | 1146369375.00 | 15 |              |       |         |

Cv= 18,04 %

Los resultados del análisis de varianza para el peso de frutos por planta no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.2086>0.05$ ), pero sí entre los tratamientos ( $p=0.0003<0.05$ ). Además, se observó un coeficiente de variabilidad del 18.04%, lo que sugiere una buena variabilidad en los datos. El error estándar, con un valor de  $E.E \pm 1777.02$  g, respalda la confiabilidad de los resultados obtenidos.

#### 4.6. Peso total de frutos en kg por hectárea

**Tabla 40**

*Prueba de significación de Duncan para peso total de frutos (kg) por planta*

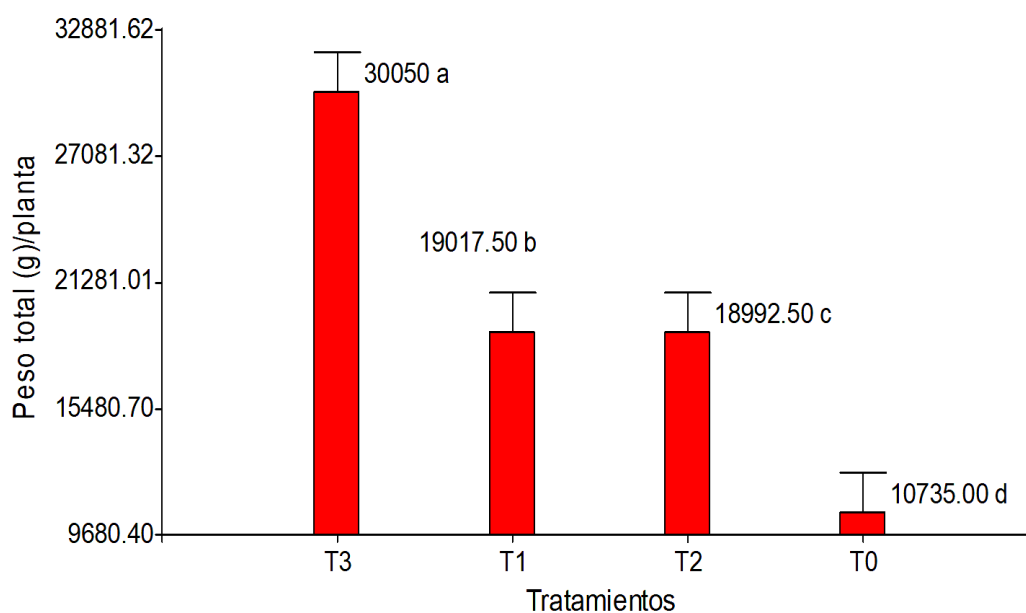
| Tratamientos | Medias (kg) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T3           | 30050.00    | 4 | A    | A    |
| T1           | 19017.50    | 4 | B    | B    |
| T2           | 18992.50    | 4 | B    | B    |
| T0           | 10735.00    | 4 | C    | B    |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0.05 y 0.01) revelan que el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) muestra una diferencia significativa con respecto a los demás, con un promedio de 30,050 g por planta. Los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib)) le siguen, con una diferencia mínima entre ellos. El tratamiento T0 (Testigo absoluto) ocupa la última posición, con 10,735 kg de frutos por planta.

**Figura 11**

*total de frutos/hectárea*



**Tabla 41**

*Prueba de significación de Duncan para peso total de frutos en kg por hectárea*

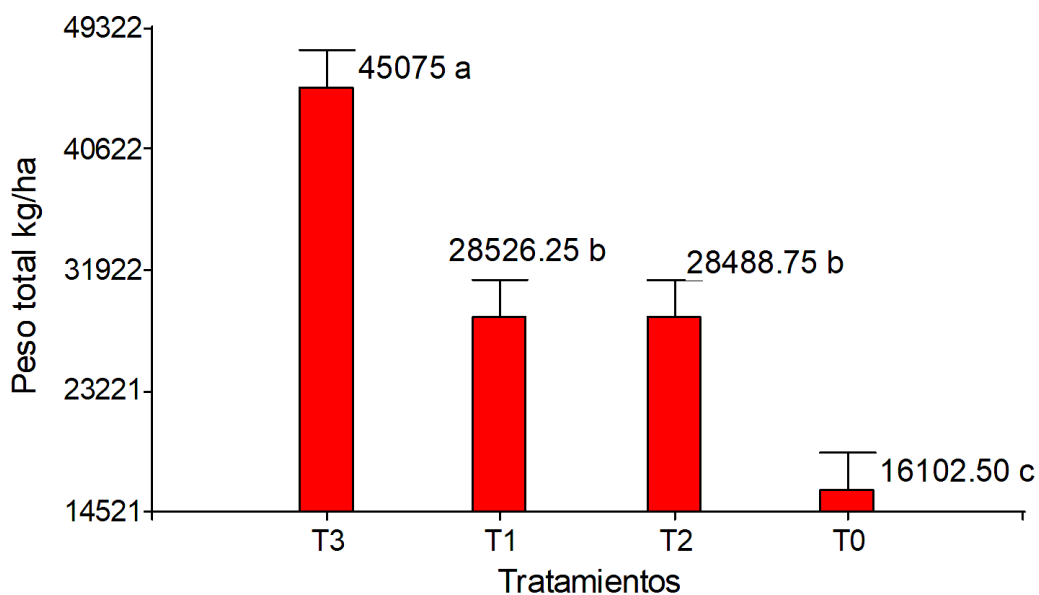
| Tratamientos | Medias (kg) | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|-------------|---|------|------|
| T3           | 45075.00    | 4 | A    | A    |
| T1           | 28526.25    | 4 |      | B    |
| T2           | 28488.75    | 4 |      | B    |
| T0           | 16102.50    | 4 |      | C    |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0.05 y 0.01) revelan que el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)) muestra una diferencia significativa con respecto a los demás, con un promedio de 45,074 kg/ha. Los tratamientos T2 y T1 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) y Giberelinas + Citoquininas (Citogib)) le siguen. En última posición se encuentra el tratamiento T0 (Testigo absoluto), con 16,102.50 kg por hectárea.

**Figura 12**

*Peso total de frutos en kg por hectárea*



## 4.7. CALIDAD

### Características cualitativas

**Tabla 42**

*Análisis de Varianza para 1ra grado brix del Pepino dulce (S. muricatum)*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0.08 | 3  | 0.03 | 0.38 | 0.7693  |
| Bloques      | 0.42 | 3  | 0.14 | 2.09 | 0.1719  |
| Error        | 0.61 | 9  | 0.07 |      |         |
| Total        | 1.10 | 15 |      |      |         |

CV = 3,66%

E.E  $\pm$  0,13

El análisis de varianza para la primera evaluación del grado Brix revela que no existen diferencias estadísticamente significativas tanto entre los bloques ( $p=0.1719 > 0.05$ ) como entre los tratamientos ( $p=0.7693 > 0.05$ ). El coeficiente de variabilidad, registrado en un 3.66%, indica una buena variabilidad de los datos, mientras que el error estándar de E.E  $\pm$  0.13 respalda la confiabilidad de los resultados.

**Tabla 43**

*Prueba de significación de Duncan para 1ra grado brix del pepino dulce (S. muricatum)*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|
| T1           | 7.20   | 4 | a    | a    |
| T2           | 7.05   | 4 | a    | a    |
| T0           | 7.05   | 4 | a    | a    |
| T3           | 7.03   | 4 | a    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 43, Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para la primera evaluación de grado brix para todos los tratamientos T1, T2, T0 y T3 (Giberelinas + Citoquininas(Citogib), Citoquininas + Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus), (Testigo absoluto),



Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine), variando de 7,20 hasta 7,03 de grados brix, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad

### 2da brix Pepino dulce (*S. muricatum*)

**Tabla 44**

*Análisis de Varianza para 2da grado brix del pepino dulce (*S. muricatum*)*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0.16 | 3  | 0.05 | 0.41 | 0.7528  |
| Bloques      | 0.13 | 3  | 0.04 | 0.33 | 0.8036  |
| Error        | 1.20 | 9  | 0.13 |      |         |
| Total        | 1.50 | 15 |      |      |         |

CV = 4,90%

E.E  $\pm$  0,18

El análisis de varianza para la segunda evaluación del grado Brix revela que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los bloques ( $p=0.8036 > 0.05$ ) ni entre los tratamientos ( $p=0.7528 > 0.05$ ). El coeficiente de variabilidad, registrado en un 4.90%, indica una buena variabilidad de los datos, y el error estándar de E.E  $\pm$  0.18 respalda la fiabilidad de los resultados.

**Tabla 45**

*Prueba de significación de Duncan para 2da grado brix del pepino dulce (*S. muricatum*)*

| Tratamientos | Medias | n | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|
| T0           | 7.58   | 4 | a    | a    |
| T1           | 7.55   | 4 | a    | a    |
| T3           | 7.38   | 4 | a    | a    |
| T2           | 7.35   | 4 | a    | a    |

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la tabla 45, Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para la segunda evaluación de grado brix para todos los tratamientos T0, T1, T3 y T2 ((Testigo absoluto), Giberelinas + Citoquininas(Citogib), Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) y Citoquininas +

Giberelinas +Auxinas (agrocimax plus), variando de 7,58 hasta 7,35 de grados brix, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos mostrando uniformidad.

### 3ra brix

**Tabla 46**

*Análisis de Varianza para 3ra grado brix del Pepino dulce (S. muricatum)*

| F.V.         | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|--------------|------|----|------|------|---------|
| Tratamientos | 0.34 | 3  | 0.11 | 0.44 | 0.7287  |
| Bloques      | 0.36 | 3  | 0.12 | 0.46 | 0.7161  |
| Error        | 2.32 | 9  | 0.26 |      |         |
| Total        | 3.02 | 15 |      |      |         |

CV = 7,01%

E.E  $\pm$  0,25

El análisis de varianza para la tercera evaluación del grado Brix muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas ni entre los bloques ( $p=0.7161 > 0.05$ ) ni entre los tratamientos ( $p=0.7161 > 0.05$ ). El coeficiente de variabilidad, registrado en un 7.01%, sugiere una buena variabilidad de los datos, y el error estándar de E.E  $\pm$  0.25 respalda la confiabilidad de los resultados obtenidos.

**Tabla 47**

*Prueba de significación de Duncan para 3ra grado brix del Pepino dulce (S. muricatum)*

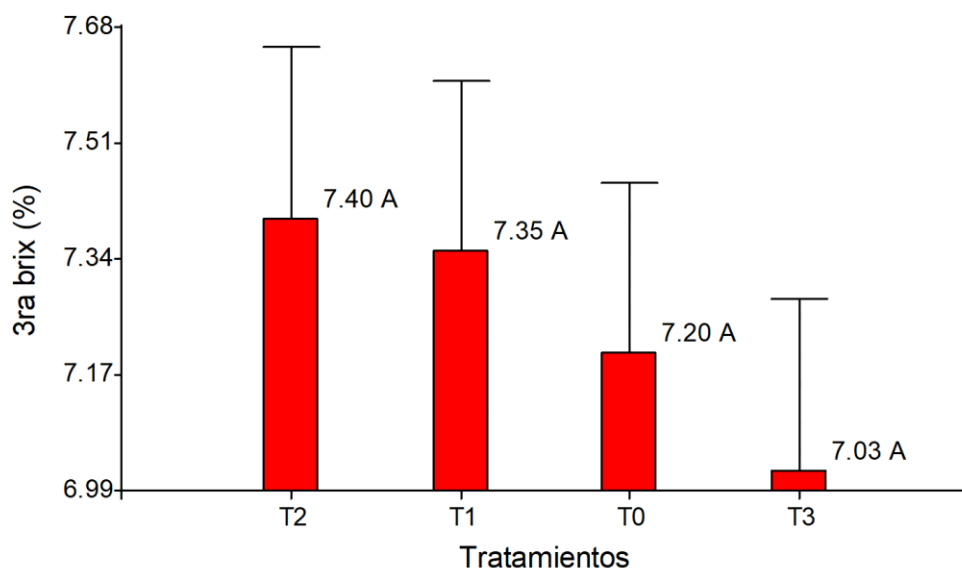
| Tratamientos | Medias | n | E.E. | 0,05 | 0,01 |
|--------------|--------|---|------|------|------|
| T2           | 7.40   | 4 | 0.25 | a    | a    |
| T1           | 7.35   | 4 | 0.25 | a    | a    |
| T0           | 7.20   | 4 | 0.25 | a    | a    |
| T3           | 7.03   | 4 | 0.25 | a    | a    |

En la tabla 47, Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05 y 0,01) indican que en general para la tercera evaluación de grado brix para todos los tratamientos T2, T1, T0 y T3 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus), Giberelinas + Citoquininas(Citogib), (Testigo absoluto)

y Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine) variando de 7,40 hasta 7,03 de grados brix, sin mostrar diferencias estadísticas significativas en ninguna de los tratamientos, mostrando homogénea.

### Figura 13

*grados brix de frutos en la tercera evaluación*



### Color de los frutos y pulpa del pepino dulce

Las características del fruto del pepino dulce muestran una combinación distintiva de colores y texturas que son indicativas de su madurez y calidad comercial. El fruto exhibe un color amarillo blanco con líneas moradas, así como una distribución a rayas del color secundario del fruto cuando alcanza su madurez comercial. Esta apariencia rayada es consistente en todos los frutos evaluados, lo que sugiere una uniformidad deseable en la variedad.

### Figura 15

*Color de frutos*



Además, se observó que el brillo epidérmico del fruto es generalmente más pronunciado en las plantas cultivadas en condiciones óptimas. Este brillo puede ser un indicador visual de la frescura y la salud del pepino, lo que lo hace más atractivo para los consumidores.

Una característica importante encontrada en las entradas cultivadas es el color de la carne del fruto, que tiende a ser anaranjado. Esta coloración de la carne puede deberse a una mayor concentración de ciertos compuestos, como carotenoides, que no solo pueden mejorar el aspecto visual del pepino, sino también aportar beneficios nutricionales adicionales.

### **Figura 16**

*Color de pulpa*



## V. DISCUSIÓN

Después del análisis estadístico del rendimiento de frutos de pepino dulce y la aplicación de diferentes bioestimulantes en los tratamientos, se determinó que el tratamiento T3 (Citoquininas 0.5 g/L (Chestrine)), difiere significativamente de los demás al mantener un promedio de 30,75 frutos por planta en la tercera evaluación, seguido del tratamiento T2 (Citoquininas + Giberelinas + Auxinas (agrocimax plus) con un promedio de 25.25 frutos por planta, similares resultados Cango y Chusin (2024) Al evaluar el ácido indolacético y su efecto en el tamaño de la planta, hojas y raíces, se observaron valores positivos. Además, Palacios (2022) investigó la eficacia de los bioestimulantes en el rendimiento y calidad del pepino dulce en Virú, encontrando que el tratamiento T3 (Stimulate) produjo el mejor rendimiento, con 25,59 tm/ha, 10,63 tm/ha y 4,58 tm/ha respectivamente para las clasificaciones de primera, segunda y tercera. Estos hallazgos coinciden con otros informes previos por Ordoñez (2019), Tucuch (2019), Andrango (2015) Varios estudios sobre diferentes cultivos han demostrado un aumento en el rendimiento y el número de frutos al utilizar diversos bioestimulantes, como Kelpak. Estos estudios resaltan el efecto positivo de las citoquininas en el desarrollo de plantas de pepino dulce, evidenciando una respuesta favorable en términos de longitud y diámetro del tallo, así como en el rendimiento. Investigaciones realizadas por Ibarbo Espinoza (2024) en el cultivo de pepino también respaldan estos hallazgos, mostrando resultados positivos en varios aspectos del crecimiento y rendimiento del cultivo.

No se encontraron diferencias significativas en el grado brix del fruto de pepino dulce entre los tratamientos, con valores que oscilaron entre 7,55 y 7,03°Brix. Este indicador de calidad coincide con hallazgos previos de Cabrera-Medina (2011) y Huachi (2019), quienes observaron efectos positivos en varios aspectos de la calidad del fruto, incluida la altura de la planta, el diámetro del fruto, el número y tamaño de los frutos, así como el grado Brix, mediante la aplicación de diferentes bioestimulantes en cultivos como pimiento y fresa. Los resultados también reciben el respaldo de Vallejo (2017) quien realizó estudios sobre los contenidos de sólidos solubles en el pepino dulce, destacando los

registros entre 6,6 ° Brix a 7,5° Brix, indicando que este factor está supeditado al Ph del suelo, agua, nutrientes disponibles y el factor ambiental, además de la variabilidad genética.

En tanto Solís (2016) al estudiar El estudio sobre la calidad de los frutos de pepino dulce analizó diversos parámetros, como peso, tamaño, forma, color, contenido de sólidos solubles, acidez, firmeza y el índice de madurez. Se determinó que los frutos de pepino dulce exhiben un comportamiento no climatérico. Sin embargo, se destacó que el contenido de sólidos solubles, crucial para la dulzura y calidad, varía significativamente según la temporada de cultivo. Según investigaciones previas (Rodríguez-Burruezo et al., 2002), se ha observado consistentemente que el contenido de sólidos solubles es notablemente más alto cuando el cultivo se lleva a cabo durante la temporada de otoño-invierno en comparación con la temporada de primavera-verano. Esto se debe a una combinación de factores ambientales, incluyendo la temperatura y la disponibilidad de luz solar, que influyen en la síntesis de azúcares en los pepinos.

En el contexto del presente nuestro estudio, donde el ciclo de cultivo se desarrolló durante la primavera-verano, los valores de sólidos solubles obtenidos fueron consistentemente más bajos en comparación con estudios anteriores realizados durante La variación estacional en la concentración de sólidos solubles, según lo observado en el ciclo de cultivo de otoño-invierno según Prohens et al. (2010) y Rodríguez-Burruezo et al. (2002), puede ser la razón por la cual ninguna de las muestras de la especie cultivada en nuestra investigación alcanzó los 8 grados Brix, un estándar habitual para la calidad del pepino dulce.

Estos resultados resaltan la relevancia de tener en cuenta la época de cultivo al analizar y contrastar los aspectos de calidad de los pepinos dulces. Asimismo, enfatizan la urgencia de llevar a cabo más investigaciones para profundizar en la comprensión de cómo las condiciones ambientales influyen en la composición química y la calidad de los cultivos, lo cual puede ser fundamental para mejorar los rendimientos y la calidad del producto final en la agricultura a nivel comercial.

Las características del fruto del pepino dulce muestran una combinación distintiva de colores y texturas que son indicativas de su madurez y calidad

comercial. Este hallazgo está en línea con investigaciones previas (Prohens et al., 2010). Los niveles de sólidos solubles obtenidos en este estudio son menores en comparación con otros estudios (Prohens et al., 2010). Esta diferencia se atribuye al cultivo realizado durante la primavera-verano, período en el cual se registra una disminución del contenido de sólidos solubles en el pepino dulce en comparación con el otoño-invierno (Rodríguez-Burruezo et al., 2002). Esto destaca la influencia significativa de las condiciones estacionales en la composición química y calidad de los pepinos dulces, enfatizando la importancia de la época de cultivo en la determinación de los parámetros de calidad de la cosecha.

Estos resultados no solo enriquecen nuestra comprensión de la fisiología y el rendimiento del pepino dulce, sino que también ofrecen información valiosa para los productores, ayudándoles a tomar decisiones informadas sobre la gestión de cultivos y la optimización de la calidad del producto final según Torrent Silla, (2015). Gutiérrez Portales (2020) señala que la disparidad entre la composición de la cáscara y la pulpa del pepino dulce se debe a un fenómeno relacionado con el proceso de maduración. A medida que el fruto madura, los compuestos fenólicos tienden a migrar desde la pulpa hacia la cáscara. Este proceso contribuye a una mayor concentración de estos compuestos en la cáscara en comparación con la pulpa. Por lo tanto, los resultados obtenidos en nuestra investigación respaldan la importancia de consumir el fruto con cáscara, práctica que generalmente no se lleva a cabo con este tipo de fruto. Este hallazgo resalta la relevancia de considerar el consumo del pepino dulce con su cáscara, ya que esta parte del fruto puede contener una mayor cantidad de compuestos beneficiosos, como antioxidantes y otros fitonutrientes. Incorporar la cáscara del pepino en la dieta podría proporcionar beneficios adicionales para la salud, como la reducción del riesgo de enfermedades crónicas y el apoyo a la salud digestiva

## CONCLUSIONES

- Los tratamientos que involucran Giberelinas y Auxinas (T1 y T2) mostraron resultados inferiores en comparación con el tratamiento de Citoquininas. Aunque estos tratamientos no fueron completamente ineficaces, su rendimiento fue significativamente menor en todas las métricas evaluadas. Esto sugiere que la combinación de Giberelinas y Auxinas podría no ser tan beneficiosa como se esperaba para el crecimiento y desarrollo de los frutos de pepino dulce en este contexto específico.
- A pesar de las disparidades en el rendimiento y peso de los frutos entre los distintos tratamientos, no se encontraron diferencias significativas en el grado Brix de los frutos. Además, se observaron características visuales distintivas en los frutos de pepino dulce, como su color amarillo blanco con líneas moradas y una distribución a rayas del color secundario en la madurez comercial. Estas particularidades sugieren una consistencia en la calidad de los frutos sin importar el tratamiento aplicado, lo cual podría ser crucial para la percepción del consumidor y la comercialización del producto.

El uso de citoquininas a una concentración de 0.5 g/L (Chestrine) mostró de manera consistente un mayor rendimiento, tanto en el número de frutos por planta como en la cantidad de frutos por hectárea y el peso total de frutos, tanto por planta como por hectárea. Esto sugiere que las citoquininas en esta concentración específica pueden ser muy eficaces para aumentar el rendimiento y la producción de frutos de pepino dulce.



## RECOMENDACIONES

- Dado que el tratamiento con Citoquininas en una concentración de 0.5 g/L (Chestrine) demostró consistentemente un rendimiento superior en los frutos de pepino dulce, se recomienda explorar y optimizar aún más las condiciones de aplicación de este compuesto. Esto podría incluir investigar la frecuencia, el momento y la dosificación óptimos para maximizar su efectividad en la promoción del crecimiento y la producción de frutos.
- Aunque los tratamientos con Giberelinas y Auxinas no alcanzaron el rendimiento del tratamiento con Citoquininas, podrían explorarse combinaciones de diferentes hormonas vegetales para determinar si ciertas mezclas podrían mejorar el rendimiento de los frutos de pepino dulce. Investigaciones adicionales podrían ayudar a identificar combinaciones que complementen los efectos de las citoquininas y mejoren aún más la producción y la calidad de los frutos.
- Dado que se observó una uniformidad en el grado Brix y características visuales distintivas en los frutos de pepino dulce, se recomienda a los productores enfocarse en mantener y resaltar estas características durante el cultivo y la cosecha.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alagarda, J. (1997). Procarpil Enhances Earliness and Parthenocarpy of Pepino (*Solanum muricatum* Ait.). *HortScience* 32(1): 133.
- Alonso, M., Arias, E. (1983). Cultivo del pepino dulce. Antecedentes agronómicos y económicos. *El campesino*, 114 (6), 16-33
- Alvarado, P. (1996). El cultivo del pepino dulce. *Fundación Agroeconómico Chile*. Diciembre-enero 13-18
- Anderson, G.J. (1975). The variation and evolution of selected species of *Solanum* section *Basarthrum*. *Brittonia*, 27, 209-222.
- Andrango Vaca, J. C. (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 (*Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB*, 2015).
- 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.
- Arenas, L.A. (1992). Monografía del pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.). Facultad de agronomía. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota. Chile
- Asistencia Agroempresarial. (1999). Manual técnico del cultivo de pepino dulce Quito Ecuador. *Agribusiness Cia Ltda*, 32.
- BELAKBIR, A.; ROMERO, L.; RUIZ, M. (1998). Yield and Fruit Quality of Pepper (*Capsicum annuum* L.) in Response to Bioregulators. *HortScience* 33(1): 85-86.
- Bioinsecticida viral—*EcuRed*. (s. f.). Recuperado 19 de febrero de (2023), de [https://www.ecured.cu/Bioinsecticida\\_viral](https://www.ecured.cu/Bioinsecticida_viral)
- Bravo, A., Arias, E. (1983). Cultivo del pepino dulce. Antecedentes agronómicos y económicos. *El campesino*, 114 (3), 15-34. Chile.

- Burge, G.K. (1989). *Fruti set in pepino (Solanum muricatum, Ait.)*. *Scientia Horticulturae*, 41, 63-68.
- 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>
- Cossio, F. (1988). Il pepino (*Solanum muricatum, Ait.*): aspetti colturali, problemi e prospettive. *Frutticoltura*, 50(10), 67-76.
- el CEA. III – Los Pichones. *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/586>
- Esquivel, M. y Hammer, K. (1991). The cultivated species of the family *Solanaceae in Cuba*. En J.G. Hawkes, R.N., Lester, M. Nee, y N. Estrada, eds. *Solanaceae III: taxonomy, chemistry, evolution*. Royal Botanic Gardens Kew and Linnean Society of London. Londres, Reino Unido. Págs. 357-364
- Fresquet, J. (1999). Estudios sobre nutrición, fertilización y otras técnicas agronómicas en el cultivo protegido del pepino dulce en el litoral valenciano. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España
- García, S. (2017). bioestimulantes agrícolas, definición, principales categorías y regulación a nivel mundial. Artículo técnico , INTAGRI.
- Gobierno Regional la Libertad (GRLL) (2006). Pepino dulce (*Solanum muricatum Aiton*). Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. *La Libertad*, Perú. 11 pp.
- Guerra, P. T., Wong, L. J. G., Roldán, H. M., García, C., Padilla, C. R., & Flores, Ha, S., Vankova, R., Yamaguchi-Shinozaki, K., Shinozaki, K., & Tran, L. S. (2012). *Cytokinins: metabolism and function in plant adaptation to environmental stresses*. *Trends in plant science*, 17(3), 172–179.
- Gutiérrez Portales, G. F. (2020). El cultivo del pepino dulce.
- Heyes, J.A., Blaikie, F.H., Downs, D.F., Sealey, D.F. (1994). Textural and during pepino (*Solanum muricatum Ait.*) ripening. *Scientia Horticulturae*, 58, 1-15.

- Hobson, G., Grierson, D. (1993) Tomato. En: Seymour, G., Taylor, J., Tucker, A. eds. *Biochemistry of Fruit Ripening*. London: Chapman & Hall. p. 405-442
- Holguín Cañola, R. V. (2021). Estudio de tres biorreguladores orgánicos en comparación con un fertilizante foliar comercial, en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) (*Bachelor's thesis*, Quevedo: UTEQ).
- Huachi, D. (2019). evaluación de dos bioestimulantes en el cultivo de fresa (*Fragaria annanasa*) variedad albión californiana.
- Huisa Quispe, I. R. (2013). Determinación del medio de cultivo in vitro para propagación de pepino dulce (*solanum muricatum ait.*).
- Ibarbo Espinoza, K. Y., & Ibarbo Espinoza, K. J. (2024). Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) con la aplicación de dos bioestimulantes a base de purines (*Bachelor's thesis*, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Jain, A., Pandey, K., Benjamin D., Meena, A. y Singh, R. K. (2014). In-vitro Approach of Medicinal Herb: Bacopa monnieri. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3 (5), ISSN: 2319-8753.
- Jana A., C. (2019). *El cultivo del pepino dulce*. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6825>
- León, J. (2000). Botánica de los cultivos tropicales: *agroamérica*, tercera edición, pág. 322.
- López-Elías, J., Rodríguez, J. C., Huez, M. A., Garza, S., Jiménez, J., & Leyva, E. I. (2011). Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. *Idesia* (Arica), 29(2), 21-27.
- Lizana, L.A., Levano, B. (1977). Caracterización y comportamiento de postcosecha del pepino dulce, *Solanum muricatum, Ait. Proceedings of the Tropical Region. American Society for Horticultural Science*, 21, 11-15.

- Mamani Huarcaya, B. M. (2021). Conservación del pepino dulce (*Solanum muricatum Aiton*) Ecotipo Morado, usando la técnica de cultivo in vitro de tejidos vegetales.
- Manera, F.J., Marinez, J.J., Martínez, R. Conesa, A., Hernández, F., Legua, P., Megarejo, P., Porras, I. (2010). La evolución del color de los frutos de granado. *Óptica pura y aplicada*. 43(2), 153-159
- Malte, F., & Elizabeth, M. (2017). Aplicación foliar de calcio en el cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*) y su influencia en la calidad y productividad del fruto, en el cantón Tulcán, Carchi-Ecuador (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica Estatal del Carchi).
- Maroto, J.; Galarza, S.; Pascual, B.; Bono, M.; Bautista, A.; Maroto, J.V., López Galarza, S. (1992). El cultivo del pepino dulce. Análisis agronómico básico de las posibilidades de *Solanum muricatum Ait.* en la horticultura valenciana. *Hortofruticultura* 10, 41-44.
- Maroto, J.V., López Galarza, S. (1997). El pepino dulce (*Solanum muricatum Ait.*). Introducción a su cultivo y experimentos agronómicos realizados. *Generalidad Valenciana. C.A.P.A. Valencia*.
- Maroto, J.V., López Galarza, S., Pascual, B., Bono, M.S., San Bautista, A., Alagarda, J. (1997). Procarpil enhances earliness and partenocarp of pepino (*Solanum muricatum Ait.*). *HortScience* 32(1), 1-133
- Martín Expósito, E., Gomez Jimenez de Cisneros, P., & García Garcia, M. del C. (2020). Cultivo Protegido de Seis Variedades de Pepino Dulce (*Solanum muricatum*) | *SERVIFAPA* - Plataforma de asesoramiento y transferencia del conocimiento agrario y pesquero en andalucía. 13.
- Martínez, J.A., Ruiz, J.J., Costa, J., y Nuez, F. (1995). Producción temprana de pepino dulce en cultivo bajo invernadero. *Agrícola vergel*, 159, 142-145
- Mass, K. s.f. Plant Hormones and Growth Regulatory Substances. Northern Illinois University, USA.
- Matus, S.M. (1983) Efecto de la madurez y calibre en la calidad de pepino dulce (*Solanum muricatum, Ait.*) apertizado como pulpa y en mitades.

- Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, Chile.
- Micex.es. (2019, abril 1). Plagas de los cultivos: Clasificación, descripción y daños. <https://www.micex.es/leccion/1-plagas-de-los-cultivos/>
- Mione, T., Anderson, G.J. (1992). Pollen-ovule ratios and breeding system evolution in *Solanum* section *Basarthrum* (*Solanaceae*). *American Journal of Botany*, 79, 279-287
- Mitcham, B., Cantwell, M. Y Kader, A. (1996). Methods for determining quality of fresh commodities. *Perishables Handling Newsletter Issue No. 85. Pp: 1-5.* <http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-49.pdf>. Última actualización 16/03/03
- Morley-Bunker, M.J.S. (1983) A new commercial crop, the pepino (*Solanum muricatum*, Ait.) and suggestions for further development. *Annual Report of the Royal New Zealand Institute of Horticulture*, 11, 8-19
- Murray, B.G., Hammett, K.R.W., GRIGG, F.D.W. (1992). Seed set and breeding system in the pepino *Solanum muricatum*, Ait., *Solanaceae*. *Scientia Horticulturae*, 49, 83-92
- National Research Council (1989). Lost crops of the Incas. Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. *National Academy Press, Washington, D.C., Estados Unidos*
- NIA - CONAFRUT 1999 "El cultivo de pepino dulce ". Aspecto de la producción, manejo de post cosecha y comercialización. *Boletín técnico* N° 20 pp.
- Nuez, F., Ruiz, J.J. (1996). El pepino dulce y su cultivo. Estudio FAO de Producción y Protección Vegetal. n° 136. *Roma*. 142 pp.
- Ordóñez, F. (2019). 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 (Doctoral dissertation, Tesis de grado, Universidad Técnica de Cuenca, *Cuenca*. Obtenido de [https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33721/1/TRABAJO% 2 0DE% 20TITULACION.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33721/1/TRABAJO%20ODE%20TITULACION.pdf)).

- Paccha Silva, M. A. (2018). Determinar los requerimientos hídricos del pepino dulce (*Solanum muricatum aiton*) mediante el lisímetro volumétrico en la parroquia Malacatos sector “*El porvenir*” [Universidad Nacional de Loja].
- Padilla Martín, V. (2017). *Bioinsecticidas*. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/4277>.
- Palacios Olivares, D. P. (2022). Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum Aiton*) en Virú.
- Plaga—*EcuRed*. (s. f.). Recuperado 19 de febrero de 2023, de <https://www.ecured.cu/Plaga>
- Pluda, D., Rabinovitch, H.D., Kafkafi, U. (1993). Pepino dulce (*Solanum muricatum Ait.*) quality characteristics respond to nitrogen nutrition and salinity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118, 86-91
- Prohens, J. (1997). Mejora del cuajado y de la precocidad en pepino dulce (*Solanum muricatum Aiton*). Tesis doctoral. Departamento de Biotecnología. Universidad Politécnica de Valencia.
- Prohens, J., Fita, A., Plazas, M., & Rodríguez-Burruezo, A. (2010). Introduction and Adaptation of the Andean *Solanum muricatum* as a New Crop for the Mediterranean Region. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 67(1).
- R. A. G. (2001). *Bioinsecticidas: Su empleo, producción y comercialización en México*. 2.
- Ramos Chambe, J. C. (2009). Efecto de cuatro niveles de potasio en el rendimiento de dos cultivares de pepino dulce (*Solanum muricatum Ait.*)
- Redgwell, R.J. y Turner, N.A. (1986). Pepino (*Solanum muricatum*): *chemical composition of ripe fruit*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 37, 1217- 1222
- Rodríguez-Burruezo, A., Prohens J., Núez, F. (2002). Genetic Analysis of Quantitative Traits in Pepino (*Solanum muricatum*) in Two Growing Seasons. *Journal of America Society Horticulture Science* 127(2): 271-278.

- Rodríguez-Burruezo, A., Prohens, J., & Nuez, F. (2002). Genetic analysis of quantitative traits in pepino (*Solanum muricatum*) in two growing seasons. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127(2), 271-278.
- Rodríguez-Luna, E. y Shedden A. (2009). El concepto de especie y la explicación de la extinción. *La ciencia y el hombre*. (3):15-20.
- Rojas y Ramírez. (1987). "Control hormonal del desarrollo de las plantas". Editorial Limusa. México, D.F, pp 27-163
- Rojas, M. (1978). Manual Teórico-Práctico de herbicidas y fitoreguladores.
- Ruiz Martines, J. (1996). El pepino dulce y su cultivo. Estudio FAO, producción y protección vegetal. Roma, Italia: *Viale Terme di Caracalla*, 00100.
- Ruiz, J.J., Nuez, F. (1991). Relación entre algunas características florales y el cuajado de frutos en pera-melón (*Solanum muricatum* Ait.). *Actas de Horticultura*, 8, 337- 342
- Ruiz, J.J., Nuez, F., Amurrio, M., De Ron, A., Fueyo, M. (1992). Adaptation of the pepino (*Solanum muricatum* Ait.) in Spain. *Acta Horticulturae*, 318, 213-216
- Sánchez-Vega, I. (1992). Frutales andinos: Pepino dulce (*Solanum muricatum* ait.). En: E. Hernández-Bermejo y J. León, eds. Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492. FAO, Roma. Págs. 179-183.
- Schaffer, A.A., Rykski, I. y Fogelman, M. (1989) Carbohydrate content and sucrose metabolism in developing *Solanum muricatum* fruits. *Phytochemistry*, 28(3), 737- 739.
- Schwartz, M.M., Nuñez, K.H. (1988) Preparación de zumo pasteurizado de pera melón (*Solanum muricatum* Ait.). *Alimentos*, 13(1): 31-34.
- Selfa, J. y Anento, J. L. (1997). Plagas agrícolas y forestales. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 20:75-91.
- Shathish, K., Guruvayoorappan, C. (2014) *Solanum muricatum* Ait. Inhibits inflammation and cancer by modulating the immune system. *Journal Cancer Research Therapy*. Jul-Sep:10(3): 623-30.



- Solís Mateos, M. G. (2016). Evolución de los parámetros de calidad en frutos de pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) durante las fases de crecimiento, maduración y post-cosecha (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Solís Mateos, M. G. (2016). Evolución de los parámetros de calidad en frutos de pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) durante las fases de crecimiento, maduración y post-cosecha (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Southwick, M.; Glozer, K. (2000). Reducing Flowering with Gibberellins to Increase Fruit Size in Stone Fruit Trees: *Applications And Implications in Fruit Production. HortTechnology* 10 (4): 744-751.
- Torrent Silla, D. (2015). Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Torrent, D. (2014). Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas. Prohens, J. (Tutor educativo), Vilanova, S. (Co-tutor educativo) y Herraiz, F.J. (Tutor experimental). Trabajo final de grado. Universidad Politècnica de Valencia: *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural*.
- Torrent, D. (2015). Caracterización morfológica y molecular en pepino dulce (*Solanum muricatum*) y especies silvestres relacionadas. (Doctoral dissertation). Universitat Politècnica de València. España. 71 p.
- 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%20666082%20Ucan%20Tucuch%2C%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vallejo Valenzuela, F. V. (2017). Los cultivos exóticos como alternativa a hortícolas en invernadero: *Solanum muricatum*.

- Vásquez Figueroa, K. Y. (2021). Caracterización morfológica de pepino dulce (*Solanum Muricatum Ait.*) en la provincia de Imbabura [MasterThesis]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11514>.
- Ventura, C. L. (2002). Evaluación agroeconómica de los efectos de las fitohormonas y cuatro planes de fertilización en los rendimientos de dos variedades de melón en Zamorano.
- Vera, J.C. (1984) Appertización de pepino dulce (*Solanum muricatum Ait.*) en tres medios de empaque y utilización de cloruro de calcio como texturizante. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Valparaíso. Quillota. Chile.
- Weaver, R. (1989). Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Sexta reimpresión. *Editorial Trillas. México*, D. F. 622 p.
- Zapana Churata, L. E. (2015). Comportamiento del cultivo de pepino dulce (*Solanum muricatum*) en diferentes densidades de siembra y sistemas de manejo en la irrigación Majes, 2013. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4161>

## **ANEXO**

### Elección de terreno CIFO UNHEVAL



### SURCADO DE PARCELA



**ANEXO N° 01**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Título de la Investigación.: EFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DEL CIFO- UNHEVAL, HUANUCO**

| <b>FORMULACION DEL PROBLEMA</b>                                                                                                                                      | <b>OBJETIVOS</b>                                                                                                                                            | <b>HIPOTESIS</b>                                                                                                                                                         | <b>VARIABLES</b>                                                                                                                                          | <b>INDICADORES</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cuál será el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce ( <i>Solanum muricatum</i> ) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco 2023? | Evaluar el efecto de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce ( <i>Solanum muricatum</i> ) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco | Son significativos los efectos de los fitorreguladores en el rendimiento y calidad del pepino dulce ( <i>Solanum muricatum</i> ) en condiciones de CIFO-UNHEVAL, Huánuco | <b>independiente.</b><br>Fitorreguladores Dependiente.<br>a) Rendimiento<br><br>b) Calidad<br><br><b>3. Interviniente.</b><br>Condiciones edafoclimáticas | Dosis de compuestos<br><br>Características biométricas<br><br>Características cualitativas<br><br>a) Clima<br>b) Suelo                                                                                                                                                           |
| <b>Problemas específicos</b>                                                                                                                                         | <b>Objetivos específicos</b>                                                                                                                                | <b>Hipótesis específicas</b>                                                                                                                                             | <b>Sub variables</b>                                                                                                                                      | <b>Sub indicadores</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ¿Cuál será el efecto de las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas?                                        | Determinar el las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas                                          | Son significativos el efecto de las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características biométricas                                     | a) dosis de los compuestos<br><br><br>b) Características biométricas                                                                                      | a) Giberelinas + Citoquininas 125 mL /200 L agua<br>b) Citoquininas Giberelinas + Auxinas 150 mL /200 L agua<br>c) Citoquininas 0.5 g/L 125 mL /200 L agua<br>a) Peso (kg), b) número (Unidades)<br>c) tamaño de frutos (cm) y d) diámetro de la pulpa (cm)                      |
| ¿Cuál será el efecto de las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas?                                       | Determinar el las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas                                         | Son significativos el efecto de las dosis de los compuestos de giberelina, citoquininas y auxinas en las características cualitativas                                    | a) dosis de los compuestos<br><br><br>b) Características cualitativas                                                                                     | a) Giberelinas + Citoquininas 125 mL /200 L agua<br>b) Citoquininas Giberelinas + Auxinas 150 mL /200 L agua<br>c) Citoquininas 0.5 g/L 125 mL /200 L agua<br>Grados brix (°Bx) b) Firmeza (consistencia) c) Color del fruto (Royal color) y d) color de la pulpa (Descriptores) |

| <b>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>POBLACION, MUESTRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>DISEÑO DE INVESTIGACION</b>                                                                                                                                                          | <b>TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Tipo de investigación.</b><br/>El enfoque aplicado se basará en la utilización de fundamentos teóricos, conceptuales y antecedentes de investigaciones previas en el campo científico para abordar el impacto de los fitohormonas en el rendimiento y la calidad del pepino dulce en las condiciones climáticas y del suelo del CIFO - UNHEVAL - HUANUCO.</p> <p><b>Nivel de investigación</b><br/>El enfoque experimental implica la manipulación de la variable independiente (fitohormonas) para evaluar su influencia en las variables dependientes (rendimiento y calidad) mediante comparaciones con un grupo de control absoluto.</p> | <p><b>Población</b><br/>Constituida por 544 plantas por campo experimental y 32 por unidad experimental</p> <p><b>Muestra</b><br/>El grupo experimental consistió en 8 plantas por unidad experimental, totalizando 128 plantas de las áreas netas del experimento.</p> <p><b>Tipo de muestreo</b><br/>Se utilizó un diseño estadístico probabilístico con muestreo aleatorio simple (MAS) porque cada semilla tenía igual probabilidad de estar en el área neta experimental al momento de la siembra.</p> | <p><b>Tipo de diseño</b><br/>Experimental con el diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos, 4 repeticiones, haciendo un total de 16 unidades experimentales</p> | <p><b>Técnicas conceptuales</b></p> <p>a) <b>Fichaje</b></p> <p>b) <b>Análisis de contenido</b></p> <p><b>Técnicas de campo</b></p> <p>Observación</p> <p><b>Técnicas estadísticas</b><br/>Se realizará un análisis de varianza, así como la prueba de significación de Duncan con niveles de significancia del 5% y 1%.</p> | <p><b>Instrumentos conceptuales</b><br/>Fichas de localización con sus elementos como: autor, año, traductor o editor si hubiera, título, subtítulo edición, lugar de publicación, editorial y paginación.</p> <p><b>Fichas de investigación:</b><br/>De paráfrasis y de bloque.</p> <p><b>Instrumento de campo</b></p> <p>Libreta de campo</p> <p><b>Instrumentos estadísticos</b><br/>Los datos serán procesados utilizando el programa Excel, presentados en tablas y figuras, y luego analizados estadísticamente.</p> |

**ANEXO N° 02****REGISTRO DE DATOS DE LA INVESTIGACION COSECHAS**

| Tratamientos | Bloques | N° Frutos<br>1ra<br>cosecha | N° Frutos<br>2da<br>cosecha | N° Frutos<br>3ra<br>cosecha |
|--------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| T0           | 1       | 8                           | 17                          | 18                          |
| T0           | 2       | 8                           | 21                          | 18                          |
| T0           | 3       | 15                          | 25                          | 20                          |
| T0           | 4       | 17                          | 22                          | 19                          |
| T1           | 1       | 18                          | 33                          | 22                          |
| T1           | 2       | 17                          | 30                          | 20                          |
| T1           | 3       | 19                          | 20                          | 19                          |
| T1           | 4       | 22                          | 27                          | 24                          |
| T2           | 1       | 12                          | 12                          | 21                          |
| T2           | 2       | 18                          | 18                          | 29                          |
| T2           | 3       | 26                          | 31                          | 27                          |
| T2           | 4       | 22                          | 31                          | 24                          |
| T3           | 1       | 12                          | 31                          | 29                          |
| T3           | 2       | 24                          | 34                          | 31                          |
| T3           | 3       | 29                          | 33                          | 30                          |
| T3           | 4       | 34                          | 38                          | 33                          |

**FRUTOS/PLANTA**

| Tratamientos | Bloques | 1ra<br>frutos/planta<br>(g) | 2da<br>frutos/planta<br>(g) | 3ra<br>frutos/planta<br>(g) |
|--------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| T0           | 1       | 1080                        | 3860                        | 2490                        |
| T0           | 2       | 2420                        | 4080                        | 2420                        |
| T0           | 3       | 2950                        | 5850                        | 3860                        |
| T0           | 4       | 3250                        | 5730                        | 4950                        |
| T1           | 1       | 4100                        | 8400                        | 5340                        |
| T1           | 2       | 4140                        | 5310                        | 4100                        |

|    |   |       |       |       |
|----|---|-------|-------|-------|
| T1 | 3 | 5400  | 9000  | 5400  |
| T1 | 4 | 6640  | 9840  | 8400  |
| T2 | 1 | 4080  | 3080  | 4390  |
| T2 | 2 | 6020  | 4810  | 7650  |
| T2 | 3 | 5810  | 9320  | 8750  |
| T2 | 4 | 6180  | 9080  | 6800  |
| T3 | 1 | 5080  | 7610  | 6670  |
| T3 | 2 | 8970  | 11930 | 9370  |
| T3 | 3 | 10330 | 8670  | 11810 |
| T3 | 4 | 11140 | 13960 | 14660 |

### TAMAÑO DE FRUTOS

| Tratamientos | Bloques | 1ra tamaño/frutos | 2da tamaño/frutos | 3ra tamaño/frutos |
|--------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|
| T0           | 1       | 19                | 20                | 19                |
| T0           | 2       | 22.4              | 21                | 22.3              |
| T0           | 3       | 23.6              | 23.6              | 22.9              |
| T0           | 4       | 26                | 24                | 22                |
| T1           | 1       | 24                | 23                | 23                |
| T1           | 2       | 18.3              | 18.4              | 18.9              |
| T1           | 3       | 25.5              | 23.6              | 25.5              |
| T1           | 4       | 28.14             | 28                | 27                |
| T2           | 1       | 27                | 27                | 27                |
| T2           | 2       | 26.1              | 26.1              | 24.5              |
| T2           | 3       | 25.4              | 24.5              | 24.1              |
| T2           | 4       | 25.29             | 25                | 23                |
| T3           | 1       | 27                | 24                | 24                |
| T3           | 2       | 25.5              | 25                | 25.5              |
| T3           | 3       | 21.9              | 24.3              | 24.1              |
| T3           | 4       | 26.37             | 19                | 26                |



## GROSOR DE LA PULPA

| Tratamientos | Bloques | 1ra grosor de la pulpa | 2da grosor de la pulpa | 3ra grosor de la pulpa |
|--------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| T0           | 1       | 1.8                    | 1.8                    | 1.8                    |
| T0           | 2       | 1.5                    | 1.6                    | 1.6                    |
| T0           | 3       | 1.6                    | 1.56                   | 1.5                    |
| T0           | 4       | 1.8                    | 1.6                    | 1.6                    |
| T1           | 1       | 1.6                    | 1.7                    | 1.5                    |
| T1           | 2       | 1.7                    | 1.7                    | 1.7                    |
| T1           | 3       | 1.8                    | 1.65                   | 1.8                    |
| T1           | 4       | 1.89                   | 1.8                    | 1.9                    |
| T2           | 1       | 2.5                    | 2.5                    | 2.5                    |
| T2           | 2       | 1.8                    | 2.6                    | 2.5                    |
| T2           | 3       | 2.6                    | 1.79                   | 1.7                    |
| T2           | 4       | 1.79                   | 1.53                   | 1.8                    |
| T3           | 1       | 2.5                    | 1.8                    | 1.5                    |
| T3           | 2       | 1.6                    | 1.6                    | 1.3                    |
| T3           | 3       | 1.9                    | 1.5                    | 1.9                    |
| T3           | 4       | 1.86                   | 1.6                    | 2                      |

## PORCENTAJE DE GRADOS BRUX

| Tratamientos | Bloques | 1ra brix (%) | 2da brix (%) | 3ra brix (%) |
|--------------|---------|--------------|--------------|--------------|
| T0           | 1       | 6.6          | 7.4          | 6.8          |
| T0           | 2       | 7.4          | 7.7          | 7.5          |
| T0           | 3       | 7.1          | 7.5          | 7.2          |
| T0           | 4       | 7.1          | 7.7          | 7.3          |
| T1           | 1       | 7.2          | 7.6          | 7.5          |
| T1           | 2       | 6.8          | 7.3          | 6.9          |

|    |   |     |     |     |
|----|---|-----|-----|-----|
| T1 | 3 | 7.6 | 7.7 | 7.6 |
| T1 | 4 | 7.2 | 7.6 | 7.4 |
| T2 | 1 | 6.7 | 6.7 | 7.7 |
| T2 | 2 | 7.3 | 7.3 | 7.4 |
| T2 | 3 | 7   | 7.6 | 7.4 |
| T2 | 4 | 7.2 | 7.8 | 7.1 |
| T3 | 1 | 6.7 | 7.7 | 7.7 |
| T3 | 2 | 7.2 | 7.4 | 7   |
| T3 | 3 | 7   | 7.6 | 5.9 |
| T3 | 4 | 7.2 | 6.8 | 7.5 |

### ANEXO N° 03 PANEL FOTOGRAFICO

#### MEDIDAS DE PARCELAS



#### PLASPLANTE Y REIEGO



## PRIMERA APLICACION DE LOS FITORREGULADORES



## APORQUE



## RIEGO



## FLORACION



## CAMPO DE CULTIVO



## SEGUNDA APLICACION DE FITORREGULADORES



## IDENTIFICACION DE TRATAMIENTOS



## EVALUACIONES



### TERCERA APLICACION DE LOS FITORREGULADORES



### CUARTA APLICACION DE LOS FITORREGULADORES





## SUPERVISION DE JURADOS DE TESIS



## PESADO DE FRUTOS



## MEDIDA DE FRUTO



## MEDIDA DE PULPA



# COSECHA



### COSECHA DE TRATAMIENTOS





## LETREROS Y BANER EN EL CAMPOS EXPERIMENTAL CIFO UNHEVAL



## **ANEXO N° 04 NOTA BIOGRÁFICA**

### **AUGUSTO ALBORNOZ URETA**

#### **I. DATOS PERSONALES**

- DNI N°: 44732081
- Estado civil: soltero
- Fecha de nacimiento: 13 de noviembre 1987
- Correo electrónico: [augustoalbornozureta@gmail.com](mailto:augustoalbornozureta@gmail.com)

#### **II. FORMACION ACADEMICA**

- Educación primaria: I.E. 32273-Wariwayin 1992
- Educación secundaria: Institución Educativa Juan Velasco Alvarado - Distrito de Pillco Marca
- Educación superior: Universidad Nacional Hermilio Valdizán

#### **III. EXPERIENCIA LABORAL**

- JEFE ZONA EN SANIVEG PERU SAC

## ANEXO N° 05 ACTA DE SUSTENTACIÓN



RECTORADO

FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRARIASESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA AGRONOMICA

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, siendo las 16:00 horas del día 17-05-2024, nos reunimos en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Evaluador:

Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona **PRESIDENTE**  
 Dra. Ulda Campos Felix **SECRETARIO**  
 Dra. María Betzabe Gutiérrez Solorzano **VOCAL**

Acreditados mediante resolución N° 106-2023-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 17 de marzo de 2023, titulado; EFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES DE CIFO-UNHEVAL, HUANUCO, presentado por el titulado **ALBORNOZ URETA, AUGUSTO**, con el asesoramiento del docente **Mg. MAJINO BERNARDO, SADY SEBASTIAN**, se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el **Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO**.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación del titulado, teniendo presente los siguientes criterios:

1. Presentación
2. Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultado, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencias y/o solución a un problema social y recomendaciones
3. Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
4. Dicción y dominio del escenario

| Nombres y Apellidos del Titulado | Jurado Evaluador |            |           | Promedio Final |
|----------------------------------|------------------|------------|-----------|----------------|
|                                  | Presidente       | Secretario | Vocal     |                |
| <b>ALBORNOZ URETA, AUGUSTO</b>   | <u>16</u>        | <u>16</u>  | <u>16</u> | <u>16</u>      |

Obteniendo en consecuencia el titulado **ALBORNOZ URETA, AUGUSTO** la nota de Dieciséis (16), equivalente a Buena, por lo que se declara Apto

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art 78 del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la UNHEVAL.

Se da por finalizado el presente acto, siendo las 17:30 horas, del día 17-05-2024, firmando en señal de conformidad.

PRESIDENTE  
DNI N° 22491216

SECRETARIO  
DNI N° 42321381

VOCAL  
DNI N° 22462243

Leyenda:  
19 a 20: Excelente  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno  
0 a 13: Desaprobado



## ANEXO N° 06 CONSTANCIA DE SIMILITUD Y REPORTE

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

---

### **CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 013 SOFTWARE** **ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 12% de similitud, correspondiente al interesado, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

**ALBORNOZ URETA, Augusto**

De la Tesis:

**EFFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES DE CIFO-UNHEVAL, HUANUCO.**


Considerando como asesor(a) al MG. SADY SEBASTIAN MAJINO BERNARDO.

#### **DECLARANDO APTO**

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 26 de abril de 2024.



  
**Dr. Roger Estacio Laguna.**  
Director de la Unidad de Investigación  
Facultad de Ciencias Agrarias  
UNHEVAL

## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES DE CIFO- UNHEVAL, HUANCOC**

AUTOR

**AUGUSTO ALBORNOZ URETA**

RECUENTO DE PALABRAS

**25786 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**146516 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**121 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**10.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Apr 26, 2024 10:00 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Apr 26, 2024 10:01 AM GMT-5**

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 11% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado



Dr. Roger Estacio Laguna  
 Director de la Unidad de Investigación  
 Facultad Ciencias Agrarias

## Reporte de similitud

## ● 12% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 11% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

## FUENTES PRINCIPALES

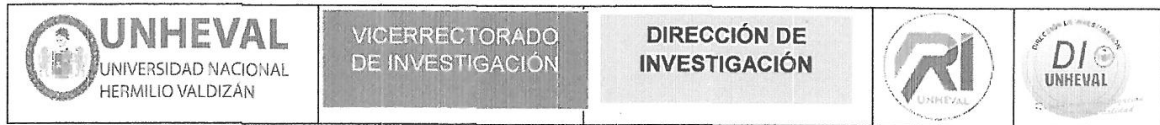
Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

|          |                                                                                                     |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>1</b> | <b>Ruperto Cintron, Jessica M. "Benthic macroinvertebrates as bioindicat...</b><br>Publication      | 3%  |
| <b>2</b> | <b>repositorio.unheval.edu.pe</b><br>Internet                                                       | 2%  |
| <b>3</b> | <b>MARÍA GUADALUPE SOLÍS MATEOS. "Evolución de los parámetros de ...</b><br>Crossref posted content | 2%  |
| <b>4</b> | <b>Universidad Nacional Agraria La Molina on 2023-08-25</b><br>Submitted works                      | 1%  |
| <b>5</b> | <b>cia.uagraria.edu.ec</b><br>Internet                                                              | 1%  |
| <b>6</b> | <b>Dolores Pérez, Carolina Capaldi, Laura Mercado, Adriana Malizia, y San...</b><br>Crossref        | <1% |
| <b>7</b> | <b>Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2021-03-08</b><br>Submitted works               | <1% |
| <b>8</b> | <b>edoc.pub</b><br>Internet                                                                         | <1% |

## Reporte de similitud

- 
- 9 **Alonso V.A., Gonzalez Pereyra, Armando M.R., Dogi C.A., Dalcero A.M.,...** <1%  
Crossref
  - 10 **"Evaluación de variedades de garbanzos producidos bajo distintos trat...** <1%  
Crossref posted content
  - 11 **Universidad de Costa Rica on 2020-07-02** <1%  
Submitted works
  - 12 **repositorio.unjfsc.edu.pe** <1%  
Internet

## ANEXO N° 07 ANEXO DE PUBLICACIÓN



### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR UN GRADO O TÍTULO PROFESIONAL

**1. Autorización de Publicación:** *(Marque con una "X" según corresponda)*

|           |  |                    |   |                      |  |         |  |        |  |
|-----------|--|--------------------|---|----------------------|--|---------|--|--------|--|
| Bachiller |  | Título Profesional | X | Segunda Especialidad |  | Maestro |  | Doctor |  |
|-----------|--|--------------------|---|----------------------|--|---------|--|--------|--|

*Ingrese los datos según corresponda.*

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| Facultad/Escuela            | CIENCIAS AGRARIAS     |
| Escuela/Carrera Profesional | INGENIERÍA AGRÓNOMICA |
| Programa                    | -----                 |
| Grado que otorga            | -----                 |
| Título que otorga           | INGENIERO AGRÓNOMO    |

**2. Datos del (los) Autor(es):** *(Ingrese los datos según corresponda)*

|                      |                                |   |           |  |      |  |                  |          |
|----------------------|--------------------------------|---|-----------|--|------|--|------------------|----------|
| Apellidos y Nombres: | ALBORNOZ URETA, Augusto        |   |           |  |      |  |                  |          |
| Tipo de Documento:   | DNI                            | X | Pasaporte |  | C.E. |  | N° de Documento: | 44732081 |
| Correo Electrónico:  | augustoalbornozureta@gmail.com |   |           |  |      |  |                  |          |
| Apellidos y Nombres: |                                |   |           |  |      |  |                  |          |
| Tipo de Documento:   | DNI                            |   | Pasaporte |  | C.E. |  | N° de documento: |          |
| Correo Electrónico:  |                                |   |           |  |      |  |                  |          |
| Apellidos y Nombres: |                                |   |           |  |      |  |                  |          |
| Tipo de Documento:   | DNI                            |   | Pasaporte |  | C.E. |  | N° de Documento: |          |
| Correo Electrónico:  |                                |   |           |  |      |  |                  |          |

**3. Datos del Asesor:** *(Ingrese los datos según corresponda)*

|                      |                                       |   |           |  |      |  |                  |          |
|----------------------|---------------------------------------|---|-----------|--|------|--|------------------|----------|
| Apellidos y Nombres: | MAJINO BERNARDO, SADY SEBASTIAN       |   |           |  |      |  |                  |          |
| Tipo de Documento:   | DNI                                   | X | Pasaporte |  | C.E. |  | N° de Documento: | 22471895 |
| ORCID ID:            | https://orcid.org/0009-0005-0311-7620 |   |           |  |      |  |                  |          |

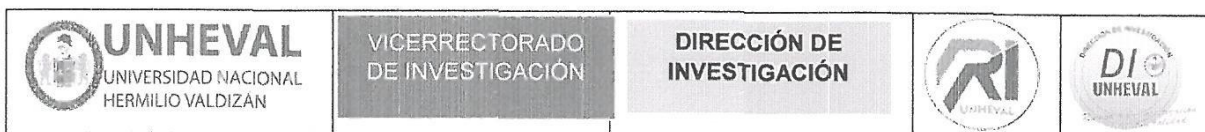
**4. Datos de los Jurados:** *(Ingrese los datos según corresponda, primero apellidos luego nombres)*

|             |                                         |
|-------------|-----------------------------------------|
| Presidente  | DR. GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMIAS |
| Secretario  | DRA. CAMPOS FELIX, ULDA                 |
| Vocal       | DRA. GUTIERREZ SOLORZANO, MARÍA BETZABE |
| Accesitario | DR. VIZACARRA ARBIZU, WALTER            |
| Accesitario | MG. JARA CLAUDIO, FLELI RICARDO         |

**5. Datos del Documento Digital a Publicar:** *(Ingrese los datos y marque con una "X" según corresponda)*

|                                                                                                                                  |                          |   |              |              |                   |  |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|--------------|--------------|-------------------|--|------------------------------------|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i> |                          |   |              |              |                   |  | 2024                               |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según corresponda)</i>                         | Trabajo de Investigación |   | Tesis        | X            | Trabajo Académico |  | Trabajo de Suficiencia Profesional |
| Palabras claves                                                                                                                  | PEPINO DULCE             |   | TRATAMIENTOS |              | CITOQUININAS      |  |                                    |
| Tipo de acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>                                                                          | Abierto                  | X | Cerrado*     | Restringido* |                   |  |                                    |
| (*) Sustentar razón:                                                                                                             |                          |   |              |              |                   |  |                                    |

**6. Declaración Jurada:** *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*



**Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:** *(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)*

EFFECTO DE LOS FITORREGULADORES EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL PEPINO DULCE (*Solanum muricatum*) EN CONDICIONES DE CIFO-UNHEVAL, HUANUCO

Mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pueda derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en los trabajos de investigación presentado, asumiendo toda la carga pecuniaria que pudiera derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudiera derivar para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivos de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de Investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a las acciones legales y administrativas vigentes.

#### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión digital de este trabajo de investigación en su biblioteca virtual, repositorio institucional y base de datos, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

|                     |                         |       |  |
|---------------------|-------------------------|-------|--|
| Apellidos y Nombres | ALBORNOZ URETA, Augusto | Firma |  |
| Apellidos y Nombres |                         | Firma |  |
| Apellidos y Nombres |                         | Firma |  |

FECHA: Huánuco, 20 de mayo del 2024

#### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra calibrí, tamaño de fuente 09, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF), Constancia de Similitud, Reporte de Similitud.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.
- ✓ Se debe de imprimir, firmar y luego escanear el documento (legible).