



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental**

**Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

**Efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento de zapallito italiano en Huaral**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor**

**Jacinto Barron Flavio Damazo**

**Asesor**

**Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza**

**Huacho - Perú**

**2023**

# EFFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLITO ITALIANO (Cucurbita pepo) EN HUARAL

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
2	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.uca.edu.ar">repositorio.uca.edu.ar</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://revistas.utb.edu.ec">revistas.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
9	<a href="http://repositorio.utn.edu.ec">repositorio.utn.edu.ec</a> Fuente de Internet	

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIAS, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EFFECTO DE CUATRO BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO  
DE ZAPALLITO ITALIANO EN HUARAL**

**Sustentado y aprobado ante el jurado evaluador**

---

**Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo**

**Presidente**

---

**Dr. Rubén Darío Paredes Martínez**

**Secretario**

---

**Dr. Marco Tulio Sánchez Calle**

**Vocal**

---

**Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza**

**Asesor**

**Huacho - Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

*Dedicado a Dios, por iluminar mi camino.*

*A mi querida madre Margarita, por guiarme por el buen camino.*

*A mi padre, que desde el cielo me cuida.*

*A mis hermanos y hermanas, que siempre me motivaron*

*para culminar mis estudios.*

*A mi hija Julieta, quien es la razón por quien luchar y dar ejemplo.*

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por contribuir en mi formación profesional y prepararme para la vida.
- A mi asesor Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza por su apoyo y acompañamiento durante la realización de mi proyecto de investigación.
- A los jurados evaluadores por sus aportes en la mejora de esta investigación.
- A la Estación Experimental Agraria Donoso INIA – Huaral, por permitirme desarrollar la tesis en sus campos experimentales
- Al Ingeniero Pedro Nicho Salas Coordinador del Programa Nacional en Hortalizas, por su apoyo y conocimiento brindado en la conducción del ensayo.
- A mi familia por apoyarme incondicionalmente.

## ÍNDICE

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1    Descripción de la realidad problemática .....	1
1.2    Formulación del problema .....	2
1.2.1    Problema general.....	2
1.2.2    Problemas específicos .....	2
1.3    Objetivos de la investigación .....	2
1.3.1    Objetivo general.....	2
1.3.2    Objetivos específicos .....	2
1.4    Justificación de la investigación .....	3
1.5    Delimitación del estudio .....	3
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1    Antecedentes de la investigación .....	3
2.1.1    Antecedentes internacionales .....	3
2.1.2    Antecedentes Nacionales .....	4
2.2    Bases Teóricas .....	6
2.2.1    Origen y utilización del zapallito italiano .....	6
2.2.2    Clasificación taxonómica.....	6
2.2.3    Descripción botánica.....	7
2.2.4    Fenología.....	8
2.2.5    Requerimientos edafoclimáticos .....	8
2.2.6    Bioestimulantes.....	8
2.2.7    Productos químicos empleados.....	9
2.3    Definiciones conceptuales.....	11
2.4    Hipótesis de investigación .....	11
2.5    Operacionalización de variables .....	12
CAPITULO III. METODOLOGÍA .....	13
3.1    Diseño Metodológico .....	13
3.1.1    Ubicación .....	13
3.1.3    Materiales e insumos.....	14
3.1.4    Tratamientos .....	14
3.1.5    Diseño experimental .....	15
3.1.6    Características del área experimental.....	15
3.1.7    Croquis del campo experimental.....	16

3.1.8	Variables a evaluar.....	17
3.1.9	Conducción del experimento.....	17
3.2	Técnicas para el procesamiento de la información .....	19
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		20
4.1.	Características de fruto y rendimiento en primera cosecha .....	20
4.1.1.	Diámetro polar de fruto (cm).....	20
4.1.2.	Diámetro ecuatorial de fruto (cm) .....	21
4.1.3.	Peso de fruto (kg) .....	22
4.1.4.	Número de frutos por Unidad Experimental (UE).....	23
4.1.5.	Producción en kg por UE.....	24
4.1.6.	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ).....	25
4.2.	Características de fruto y rendimiento en segunda cosecha .....	26
4.2.1.	Diámetro polar de fruto (cm).....	26
4.2.2.	Diámetro ecuatorial de fruto (cm) .....	27
4.2.3.	Peso de fruto (kg) .....	28
4.2.4.	Número de frutos por Unidad Experimental (UE).....	29
4.2.5.	Producción en kg por UE.....	30
4.2.6.	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ).....	31
4.3.	Características de fruto y rendimiento en tercera cosecha.....	32
4.3.1.	Diámetro polar de fruto (cm).....	32
4.3.2.	Diámetro ecuatorial de fruto (cm) .....	33
4.3.3.	Peso de fruto (kg) .....	34
4.3.4.	Número de frutos por Unidad Experimental (UE).....	35
4.3.5.	Producción en kg por UE.....	36
4.3.6.	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ).....	37
4.4.	Número de frutos y rendimiento total .....	38
4.4.1.	Total número de frutos por UE.....	38
4.4.2.	Rendimiento total (kg ha <sup>-1</sup> ).....	39
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....		40
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		41
6.1	Conclusiones .....	41
6.2	Recomendaciones .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		42

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 .....	10
Tabla 2 .....	10
Tabla 3 .....	11
Tabla 4 .....	11
Tabla 5 .....	13
Tabla 6 .....	14
Tabla 7 .....	15
Tabla 8 .....	16
Tabla 9 .....	21
Tabla 10 .....	21
Tabla 11 .....	22
Tabla 12 .....	22
Tabla 13 .....	23
Tabla 14 .....	23
Tabla 15 .....	24
Tabla 16 .....	24
Tabla 17 .....	25
Tabla 18 .....	25
Tabla 19 .....	26
Tabla 20 .....	26
Tabla 21 .....	27
Tabla 22 .....	27
Tabla 23 .....	28
Tabla 24 .....	28
Tabla 25 .....	29
Tabla 26 .....	29
Tabla 27 .....	30
Tabla 28 .....	30
Tabla 29 .....	31
Tabla 30 .....	31

Tabla 31 .....	32
Tabla 32 .....	32
Tabla 33 .....	33
Tabla 34 .....	33
Tabla 35 .....	34
Tabla 36 .....	34
Tabla 37 .....	35
Tabla 38 .....	35
Tabla 39 .....	36
Tabla 40 .....	36
Tabla 41 .....	37
Tabla 42 .....	37
Tabla 43 .....	38
Tabla 44 .....	38
Tabla 45 .....	39
Tabla 46 .....	39
Tabla 47 .....	40
Tabla 48 .....	40
Tabla 49 .....	48
Tabla 50 .....	49
Tabla 51 .....	50
Tabla 52 .....	51

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento de zapallito italiano en Huaral. **Metodología:** Se utilizó el diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron cuatro bioestimulantes (Suprazime, Bayfolan, Foliplus y Acigib) y el control o testigo, distribuidos al azar en cada uno de los cuatro bloques. Se evaluaron diámetro polar y ecuatorial del fruto, peso de fruto, número de frutos y peso por unidad experimental, y rendimiento. Se realizó el análisis de varianza utilizando el Software estadístico Infostat versión estudiantil y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Scott-Knott al 5% de probabilidad. **Resultados:** Para las variables diámetro ecuatorial y polar del fruto, en general no se observó diferencias significativas entre los diversos tratamientos. En el caso de peso de fruto, solamente se presentó menor peso de fruto con el tratamiento a base de Acigib. Para número de frutos y rendimiento, el Suprazime incentivo a la obtención de mayores valores, superando significativamente a los demás tratamientos. **Conclusión:** Se concluye que solo el bioestimulante Suprazime promovió a la obtención de mayor número de frutos y consecuentemente, a la obtención de un mayor rendimiento.

Palabras claves : Bioestimulantes, rendimiento, frutos , tratamientos.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the effect of four biostimulants on the yield of zucchini in Huaral. **Methodology:** The randomized block design with five treatments and four repetitions was used. The treatments were four biostimulants (Suprazime, Bayfolan, Foliplus and Acigib) and the control or witness, randomly distributed in each of the four blocks. Polar and equatorial diameter of the fruit, fruit weight, number of fruits and weight per experimental unit, and yield were evaluated. Analysis of variance was performed using the Infostat statistical software, student version, and the Scott-Knott test at 5% probability was used for the comparison of means. **Results:** For the variables equatorial and polar diameter of the fruit, in general no significant differences were observed between the different treatments. In the case of fruit weight, there was only a lower fruit weight with the Acigib-based treatment. For number of fruits and yield, the Suprazime incentive to obtain higher values, significantly exceeding the other treatments. **Conclusion:** It is concluded that only the biostimulant Suprazime promoted obtaining a greater number of fruits and consequently, obtaining a higher yield.

Keywords: Biostimulants, Yield, fruits, treatments.

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

El zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) es un cultivo que pertenece a las especies “cucurbitáceas”, es una hortaliza nativa del continente americano y son cultivadas principalmente para el consumo de sus frutos al estado maduro o inmaduro. El género “cucurbitáceas” según la investigación de Della (2013) se encuentra “representada por cerca 120 géneros y 800 especies. Todas ellas son muy sensibles al frío. Se originaron en las zonas tropicales y subtropicales del mundo” (p. 9)

En países como Argentina, estos cultivos representan un alto valor tanto en lo económico como en lo social. Sus producciones en esta parte del continente sur americano, tienen como destino principal el mercado europeo (Della, 2013). En cambio, en Chile el zapallo italiano no es muy empleado porque sus frutos no son muy consumidos (Bascur, 2005).

En el caso del Perú, la tendencia del rendimiento de estos cultivos es dinámica, pero aún es relativamente bajo, centrada principalmente en los pequeños agricultores. Hoy en día, su producción no es muy competitiva, por lo que es necesario revertir esta situación.

De acuerdo a la exploración de Chipa (2012), los cultivos de zapallito italiano son exigentes a los abonamientos orgánicos o inorgánicos para alcanzar una buena producción.

En Huaral, los agricultores que deciden cultivar zapallito italiano es casi lejano, esta situación se podría deber porque muchos de ellos han obtenido bajos rendimientos, el desconocimiento es uno de las causas de estos resultados, tal vez desconocían que este tipo de cultivo exige abonamientos para obtener buenos resultados.

Por otro lado, el zapallito italiano es poco difundido ocasionando que el agricultor no tenga conocimiento sobre este tipo de cultivo, ignorando sus grandes bondades nutricionales para la salud y de las necesidades en el mercado extranjero.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento de zapallito italiano en Huaral?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es el efecto de cuatro bioestimulantes en el diámetro ecuatorial del fruto de zapallito italiano en Huaral?

¿Cuál es el efecto de cuatro bioestimulantes en el diámetro polar del fruto de zapallito italiano en Huaral?

¿Cuál es el efecto de cuatro bioestimulantes en el peso de frutos de zapallito italiano en Huaral?

¿Cuál es el efecto de cuatro bioestimulantes en el número de frutos de zapallito italiano en Huaral?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes en el rendimiento de zapallito italiano en Huaral.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Comparar el efecto de cuatro bioestimulantes en el diámetro ecuatorial del fruto de zapallito italiano en Huaral.
- Comparar el efecto de cuatro bioestimulantes en el diámetro polar del fruto de zapallito italiano en Huaral.
- Comparar el efecto de cuatro bioestimulantes en el peso de fruto de zapallito italiano en Huaral.
- Comparar el efecto de cuatro bioestimulantes en el número de frutos de zapallito italiano por planta en Huaral.

## **1.4 Justificación de la investigación**

Este estudio es importante en el sentido que se brindará información científica sobre el efecto que genera la aplicación de ciertos bioestimulantes en el rendimiento del zapallito italiano, el cual servirá para agricultores que buscan mejorar el rendimiento de sus cultivos.

## **1.5 Delimitación del estudio**

Esta investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Agraria donoso provincia de Huaral, Región Lima, ubicado geográficamente entre las coordenadas 77°12'19" LO, 11°34'17" LS y a una altitud de 180 m.s.n.m., durante los meses de noviembre del 2019 a abril del 2020.

# **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Antecedentes de la investigación**

### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

Rosa (2021), con el objetivo de analizar la respuesta de los fertilizantes orgánicos como complemento a la fertilización en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), implementó un experimento en diseño de bloques completo al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, analizando las variables como altura de la planta, numero de frutos/planta, peso del fruto y rendimiento; como resultado encontró que el tratamiento T3 (Humus + Bocashi) fue el que mayor significancia estadística tuvo tanto en las variables agronómicas como productivas. En ese sentido, el investigador concluyó indicando que el uso combinado de abono orgánico permite la disminución en la aplicación de fertilizantes químicos.

De la Cruz (2020), con el objetivo de evaluar las diferentes dosis de bio-fertilizantes en la producción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), estableció un experimento en diseño de bloques completo al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones; como resultado llegó a encontrar que el tratamiento T1 (Humus de lombriz) fue el de mejores resultados sobre todo en rendimiento con 9487,50 kg ha<sup>-1</sup>, seguido del T2 (Guano de murciélago) con un valor de 8748,96 kg ha<sup>-1</sup> y el T5 (Testigo absoluto) con el menor promedio de 6106,25 kg ha<sup>-1</sup>.

Lozada (2017) en su trabajo de investigación sobre “Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en el cultivo de fresa”, desarrollado en la localidad de Tungurahua-Ecuador, encontró que la aplicación del bioestimulante More Roots, estadísticamente se encontró diferencias significativas alcanzándose un sistema radicular más desarrollado, mayor peso del sistema radicular, mayor volumen del sistema radicular a los 30 días y a los 45 días. Refiere además que, aplicar los bioestimulantes en la dosis de 1,25 g L<sup>-1</sup> produjo los mejores resultados, tanto en el crecimiento y desarrollo del sistema radicular, como en el desarrollo vegetativo de las plantas, al detectarse mayor peso del sistema radicular.

Granados (2015) en su trabajo de investigación sobre “Efectos de bioestimulantes foliares en el rendimiento del cultivo de berenjena”, desarrollado en la localidad de San Marcos-Guatemala, encontró alta diferencia en los bioestimulante a base de algas marinas con un rendimiento bruto de 27,117.35 kg/ha, y variable rendimiento comercial una producción de 24,849.98 kg/ha. Indica, para obtener los mejores rendimientos y calidad del fruto, es necesario aplicar al cultivo el bioestimulante a base de algas marinas con una dosis de 430 g/ha y un intervalo de aplicación de 15 días.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Alvarado (2016), con el objetivo de evaluar el efecto de los fertilizantes foliares en la producción de fresa, implementó un experimento en diseño de bloques completo al azar (DBCA) con tres tratamientos y tres repeticiones, y utilizando como uno los tratamientos al Bayfolan, encontró que este producto incrementó la altura de planta, número de frutos por planta, peso de fruto y rendimiento, en comparación al testigo.

Rubio (2022), en su investigación se planteó como objetivo determinar el efecto de la aplicación del bioestimulante *Ascophyllum nodosum* (APU) en tres dosis diferentes (1.0, 1.5 y 2.0 l ha<sup>-1</sup>) y tres momentos de aplicación (20, 40 y 60 días después de la siembra) en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo* L.) El estudio fue de diseño Estadístico de Bloque Completamente Randomizados; como resultado llegó a encontrar que la dosis óptima del bioestimulante APU en el rendimiento del cultivo zapallito italiano (*Cucúrbita pepo* L.) fue de 2.0 l ha<sup>-1</sup>, y el momento oportuno de la aplicación del bioestimulante APU, fue a los 40 días después de la siembra (momento de floración) llegando alcanzar un rendimiento de 62462.75 kg ha<sup>-1</sup>. En ese sentido el investigador

concluyó indicando que a los 40 días de su siembra se obtuvo el mayor peso y tamaño de fruto, diferenciándose significativamente de los demás tratamientos.

Villanueva y Beraun (2022), en su investigación se planteó como objetivo determinar el rendimiento y calidad del producto zapallito italiano con tres abonos foliares. El estudio fue de diseño experimental y de tipo aplicada; como resultado se llegó a encontrar que los rendimientos con la aplicación de Bioat Algas marinas (T3) presento tener el mayor rendimiento de 24.33 tn/ha. En cuanto al análisis económico, el tratamiento T1 (testigo) tiene una mayor rentabilidad económica (2.52) ya que tiene un menor costo de producción (S/. 0.28) por kilogramo de zapallito italiano en comparación con los tratamientos T3 (Bioat algas marinas), T2 (aminovigor + ecovida) y T4 (biol 40 %) con 2.33; 1.57 y 1.21 de rentabilidad respectivamente. En ese sentido el investigador concluyó que los tratamientos T2, T3 y T4 respectivamente se vieron incrementados en comparación con el tratamiento testigo (T1 sin aplicación), pero los mismos no resultan ser estadísticamente significativos entre sí.

Catunta (2021), en su investigación se planteó como determinar la densidad de plantas adecuada y la dosis de aplicación más óptima de bioestimulante, en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano. El estudio fue de diseño experimental; como resultado llegó a encontrar que el factor dosis de bioestimulante de aminofarm permitió incrementar en 1,23 t ha<sup>-1</sup> al rendimiento total, el factor distanciamiento permitió incrementar 7,06 t ha<sup>-1</sup>, y la combinación de distanciamiento 0,5 m (25 000 plantas/ha) con la dosis de bioestimulante 250 ml/cil. favoreció al incremento del rendimiento en 9,75 t ha<sup>-1</sup>, permitiendo así alcanzar un rendimiento de 24,40 t ha<sup>-1</sup>.

Mallqui (2018), se planteó como objetivo evaluar la cantidad optima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.). El estudio fue Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos; siendo el tratamiento T0 como testigo y con tres repeticiones; como resultado llegó a encontrar que el tratamiento T3 mostró ser superior, con una media de 41.00 cm; en crecimiento y desarrollo radicular los tratamientos T3 y T2 no mostraron diferencias estadísticas y son superiores a los demás tratamiento con una media para el peso de la raíz de 194.00 y 175.33 g. respectivamente y para el largo de raíz con medias 73.00 y 62.33 para el tratamiento T3 y T2; en cuanto al rendimiento, se obtuvo que el tratamiento T3 es el más productivo con 56.57 Tn/ha; produciendo 3.96 kilogramos por planta, con un largo de frutos de 22.02 centímetros y un diámetro de 9.01 cm. En ese sentido

el investigador concluyó indicando que el más rentable es el tratamiento T3.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Origen y utilización del zapallito italiano**

El zapallito italiano es nativo del continente americano, de las regiones próximas a México y Los Estados Unidos, que son los lugares donde se han encontrado rastros de su cultivo, teniendo como antepasados silvestres a las especies *Cucurbita fraterna* y *Cucurbita texana* (Andrés, 2012).

El fruto del zapallito italiano es utilizado principalmente en la gastronomía, en estado inmaduro; y se caracteriza por contener una gran cantidad de diferentes aminoácidos, entre ellas la alanina, arginina, glicina, lisina y cisteína, responsables de las propiedades medicinales. Entre sus propiedades se puede mencionar las vermífugas, antipiréticas, diuréticas y antiespasmódicas, y también, como tratamiento de quemaduras y anomalías en la piel para lo que se usa el fruto de manera externa (Andrés, 2012).

Además, el zapapllito italiano es rico en niacina (vitamina A) y tiamina (vitamina B), y sobre todo presenta abundancia de los ácidos linoleico, aspártico y salicílico (Andrés, 2012).

### **2.2.2 Clasificación taxonómica**

Según CONABIO (2011) la clasificación es la siguiente:

Reino: Vegetal

División: Espermatophyta

Clase: Dycotiledoneae

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucurbita*

Especie: *Cucurbita pepo* L.

Nombre vulgar: “Zapallito italiano”

### **2.2.3 Descripción botánica**

#### **Morfología**

##### **Raíz**

La raíz principal es de tipo axonomorfa y puede llegar a alcanzar longitudes de hasta 2 m de profundidad; en tanto que las raíces laterales y sus ramificaciones, que se extienden de forma horizontal, pueden alcanzar profundidades de hasta 60 cm (Gracia et al., 2003).

##### **Tallo**

El tallo principal presenta dominancia apical y es corto y su superficie presenta pubescencias con pequeñas espinas y es de color blanco. El área foliar insertada en el tallo puede llegar a alcanzar diámetros de hasta 1,1 m (Gracia, et al., 2003).

##### **Hoja**

Las hojas son erectas, de peciolo largos, de consistencia muy áspera y con presencia de espinas, de lámina foliar ancha con forma triangular, posee alrededor de 5 a 7 lóbulos y base cordada; y las ramificaciones de las nervaduras presentan manchas blancas. (Gracia et al., 2003)

##### **Flores**

El zapallito italiano se caracteriza por presentar flores masculinas y femeninas. Las flores masculinas presentan pedúnculos largos y delgados; en tanto que las flores femeninas son de tamaño reducido pero grueso. Las flores masculinas aparecen antes que las femeninas y pueden ser más abundantes cuando las temperaturas son elevadas (Gracia, et al., 2003).

##### **Fruto**

El fruto comercial es consumido en estado inmaduro y puede alcanzar dimensiones de diámetro ecuatorial en promedio de 10 cm con longitudes de fruto de hasta 25 cm y un peso de hasta 2 kg (Villanueva y Beraun, 2022). El fruto se caracteriza por ser carnoso, cilíndrico, alargado y sin cavidad central (Andrés, 2012).

#### **2.2.4 Fenología**

El zapallito italiano se caracteriza por emerger a los 5-7 días después de la siembra, iniciar floración masculina a los 30-35 días, e iniciar cosecha a los 50 días después de la siembra. La cosecha ocurre cuando el fruto es inmaduro y alcanza tamaños entre 10 y 15 cm de largo (Bascur, 2005).

#### **2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos**

El zapallito italiano, para su buen desarrollo, requiere de suelos sueltos y de textura franco de buen drenaje, ricos en materia orgánica, de pH neutro y con conductividad eléctrica menor a 0,5 mS/cm. Las temperaturas del ambiente debe oscilar entre los 18°C a 25°C y con máximas de 32°C y mínimas de 10°C. La humedad relativa debe estar entre los 55 a 70 % dependiendo del estado fenológico de la planta (Andrés, 2012).

#### **2.2.6 Bioestimulantes**

Según Jardín (2015), el término bioestimulante fue utilizado inicialmente por los especialistas en horticultura para aquellos productos que favorecían el crecimiento de las plantas, y que no eran ni nutrientes, ni enmiendas del suelo ni pesticidas, y que eran aplicadas en pequeñas cantidades.

En agricultura, un bioestimulante es cualquier sustancia o microorganismo con capacidad de influir en el crecimiento y desarrollo de los vegetales, al mejorar la absorción de los nutrientes, la tolerancia a los estreses, ya sea biótico o abiótico; así también, pueden ser definidos como fertilizantes líquidos, capaces de influir en las funciones fisiológicas, potenciando determinadas expresiones metabólicas y/o fisiológicas de las plantas. Se consideran bioestimulantes a los ácidos húmicos y fúlvicos, aminoácidos y mezclas de péptidos, extractos de algas, entre otros (Jardín, 2015).

Entre las principales funciones de los bioestimulantes se puede mencionar la protección del aparato fotosintético contra la fotooxidación y la formación de raíces adventicias. Este mecanismo se apoya en las funciones celulares, en la eliminación del oxígeno reactivo mediante antioxidantes o el aumento de la síntesis de transportadores de auxinas. Así también, aumentan la eficiencia en el uso del nitrógeno y mejoran el rendimiento económico de la actividad agrícola (Jardín, 2015).

## 2.2.7 Productos químicos empleados

### Bayfolan aminoácidos

El Bayfolan aminoácidos es un producto que contiene vitaminas, fitohormonas y micronutrientes; actúa sobre las plantas intensificando los procesos metabólicos. Asimismo, las vigoriza al dotarles oportunamente los micronutrientes. Se recomienda aplicar de 0,2 a 0,3% y cada 15 días en productos hortícolas (División Bayer Cropscience, 2009).

**Tabla 1**

*Composición del bioestimulante Bayfolan*

Componente	% en peso/peso
Nitrógeno total (N)	24,00%
Fósforo como (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	17,00%
Potasio como (K <sub>2</sub> O)	13,00%
Azufre (S)	0,20%
Fierro (Fe)	0,10%
Zinc (Zn)	0,10%
Manganeso (Mn)	0,05%
Boro (B)	0,04%
Calcio (Ca)	0,02%
Magnesio (Mg)	0,025%
Cobre (Cu)	0,025%
Cobalto (Co)	0,005%
Molibdeno (Mo)	0,0025%
Clorhidrato de tiamina	0,0040%
Ácido indolacético	0,0030%

Fuente: División Bayer Cropscience (2009).

**Acigib** El acigib es un producto cuyo ingrediente activo es el ácido giberélico y lo contiene en un 10%. El ácido giberélico es un regulador del crecimiento de las plantas que en pequeñas cantidades produce efectos fisiológicos y morfológicos en las plantas (Farmagro, 2020)

**Tabla 2**

*Composición del bioestimulante acigib*

Componente	g kg <sup>-1</sup>
Ácido Giberélico	100
Ingredientes inertes	900

## Foliplus

El Foliplus es un bioestimulante líquido, considerado como un producto orgánico y que contiene aminoácidos libres en cantidades considerables. Es un potente activador del crecimiento vegetativo cuando la planta ha sufrido problemas de estrés ambiental, ayudándolo a recuperar su normal desarrollo (Hortus, 2020).

**Tabla 3**

*Composición del bioestimulante Foliplus*

<b>Componente</b>	<b>% p/v</b>
Citoquininas naturales	90 ppm
Ácido fólico	0,5 %
Azúcares reductores	11,7 %
Extracto de algas	17,5 %
Aminoácidos libres	7,1 %
Materia orgánica	21,0 %

## Suprazime

Es un producto aportador de macronutrientes que vienen adheridos con aminoácidos levógiros, importante para la distribución eficiente dentro de las plantas por medio del floema, dando a todas las áreas con deficiencias nutricionales (Avgust, 2019).

**Tabla 4**

*Composición del Suprazime (Bioactivador)*

<b>Componente</b>	<b>g L<sup>-1</sup></b>
Aminoácidos libres	286,7
Nitrógeno total	67,10
Boro (B)	0,61
Cobre (Cu)	0,61
Hierro (Fe)	2,44
Manganeso (Mn)	1,22
Molibdeno (Mo)	0,24
Zinc (Zn)	1,22
Magnesio (MgO)	2,20
pH	5,5 – 6,0
Densidad	1,22 + 0,02 g/mL

Fuente: Avgust (2019).

## 2.3 Definiciones conceptuales

**Amioácido:** son compuestos químico-orgánicos cuya molécula se halla integrada a los grupos carboxilo y amina. El conjunto de aminoácidos forman unidades estructurales de proteínas (Reyes, 2001).

**Análisis de datos:** Proceso estadístico que categoriza, ordena, manipula y resume los datos de una investigación y responde a las preguntas planteadas. Su propósito es reducir los datos a una forma fácil de entender e interpretar de tal manera que la investigación pueda ser estudiada y evaluada (Ortiz, 2003).

**Biomasa.** Materia orgánica producida por las plantas por el proceso fotosintético (Reyes, 2001).

**Cultivar:** Planta derivada de una variedad cultivada que se ha generado y persistido como cultivo, y tiene suficiente importancia hortícola, o botánica como para requerir un nombre. Taxonómicamente se le abrevia como «cv» (Reyes, 2001).

**Híbrido:** Descendencia que es el resultado de una cruce entre dos individuos que son diferentes en uno o más genes. Esta progenie puede ser el resultado de una cruce entre especies del mismo género o de géneros distintos (Reyes, 2001).

**Estrés medioambiental:** El concepto de estrés implica la presencia de un factor externo a la planta, provocado por un medio ambiente cambiante, que ejerce una influencia negativa sobre su desarrollo óptimo (Azcón y Talón, 2013).

## 2.4 Hipótesis de investigación

### 2.4.1. Hipótesis general

Al menos un bioestimulantes tiene efecto significativo en el rendimiento de Zapallito Italiano (*Cucúrbita pepo*) en Huaral

### 2.4.2. Hipótesis específica

Al menos un bioestimulantes tiene efecto significativo en el diámetro ecuatorial del fruto de zapallito italiano en Huaral.

Al menos un bioestimulantes tiene efecto significativo en el diámetro polar del fruto de zapallito italiano en Huaral.

Al menos un bioestimulantes tiene efecto significativo en el peso de frutos de zapallito

italiano en Huaral.

Al menos un bioestimulantes tiene efecto significativo en el número de frutos de zapallito italiano en Huaral.

## 2.5 Operacionalización de variables

La construcción de la operacionalización de las variables siguió el formato establecido por Espinoza (2019).

Tabla 5  
*Operacionalización de las variables*

Concepto	Dimensión	Variables	Indicadores
Producción de zapallito italiano	Características de fruto	Diámetro polar	cm
		Diámetro ecuatorial	cm
		Peso de fruto	g
	Características de rendimiento	Número de frutos por planta	unidad
		Rendimiento	kg ha <sup>-1</sup>

## CAPITULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Diseño Metodológico

#### 3.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Agraria Donoso, distrito de Huaral, provincia de Huaral y Departamento de Lima, ubicada entre las coordenadas 77°16'01" LO, 11°34'17" LS y a una altitud de 180 m.s.n.m., durante los meses de noviembre del 2019 a abril del 2020.

#### 3.1.2 Características del área experimental

##### Suelo

Los suelos de la provincia de Huaral, son de textura franco arcillo arenoso, básicamente constituidos por depósitos aluviales, pH de 7,2, conductividad eléctrica (C.E.) de 85,40 mS/m los valores no muestran limitación alguna para un buen desarrollo en la planta de sandía (Calderón 2019).

Según el resultado del análisis de caracterización, su nivel de materia orgánica fue muy bajo (1,2 %), el P disponible fue (5.4 mg Kg<sup>-1</sup>) rango medio, y el K disponible fue (250,64 mg Kg<sup>-1</sup>) considerado alto.

Tabla 6

*Análisis de caracterización del suelo INIA – Donoso 2021*

Análisis	Resultado	Calificación
Textura de suelo	Arena 62% Limo 12% Arcilla 22%	Franco arcilloso arenoso
pH	7,2	Neutro
Conductividad eléctrica	85,5 mS m <sup>-1</sup>	Ligeramente salino
Materia orgánica	1.2 %	Bajo
Fosforo disponible	5.4 mg Kg <sup>-1</sup>	Bajo
Potasio disponible	250.64 mg Kg <sup>-1</sup>	Alto

Fuente: Laboratorio de análisis básico de suelo agua y fertilizante Donoso – Huaral

### 3.1.3 Materiales e insumos

Los materiales e insumos que se utilizaron fueron los siguientes:

#### **Materiales de campo:**

- Libreta de Campo
- Fichas de evaluación.
- Lapiceros
- Lampas
- Rafia
- Wincha de 50 metros
- Cordel
- Cal
- Letreros

#### **Equipos:**

- Cámara fotográfica
- Computadora
- Mochila de fumigar manual
- celular
- Balanza digital capacidad 30Kg
- Vernier digital

#### **Insumos:**

- Insecticidas
- Fertilizantes
- Foliares
- Aminoácidos
- Fungicidas
- Materia orgánica

### 3.1.4 Tratamientos

Para determinar el efecto de los tratamientos se plantearon cinco tratamientos con cuatro repeticiones, haciendo un total de 20 unidades experimentales. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Scott-Knott con una probabilidad de 0,05.

Tabla 7

*Tratamientos en estudio (Bioestimulantes)*

N°	TRATAMIENTO	DOSIS
T0	Testigo	
T1	Bayfolan	300 mL/200 L
T2	Acigib 10%	16 g/200 L
T3	Foliplus	300 mL/200 L
T4	Suprazime	300 mL/200 L

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5 Diseño experimental

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El análisis de datos se realizó con la ayuda del estadístico Infostat versión estudiantil, y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Scott-Knott al ( $p \leq 0,05$ ) de significación. El esquema de análisis de varianza fue el siguiente:

Tabla 8

*Análisis de varianza individual del diseño bloques completos al azar*

<b>Fuente de Variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fcal Sig</b>
Bloque	$b-1 = 3$	SCBloq	CMBloq	
Tratamiento	$t-1 = 4$	SCTrat	CMTrat	
Error	$(b-1)(t-1) = 12$	SCe	CMe	
Total	$bt-1 = 19$	SCtotal	-	

### 3.1.6 Características del área experimental

#### **Dimensiones de Unidad Experimental:**

- Distanciamiento entre surco: 1,0 m
- Distanciamiento entre golpe: 0,40 m
- Número de plantas por surco: 8,0
- Número de surco/Unidad exp.: 3,0
- Número de planta/Unidad exp: 24
- Longitud Unidad exp: 3,20 m
- Ancho de Unidad exp: 3,0 m
- Área de unidad exp: 9,60 m<sup>2</sup>

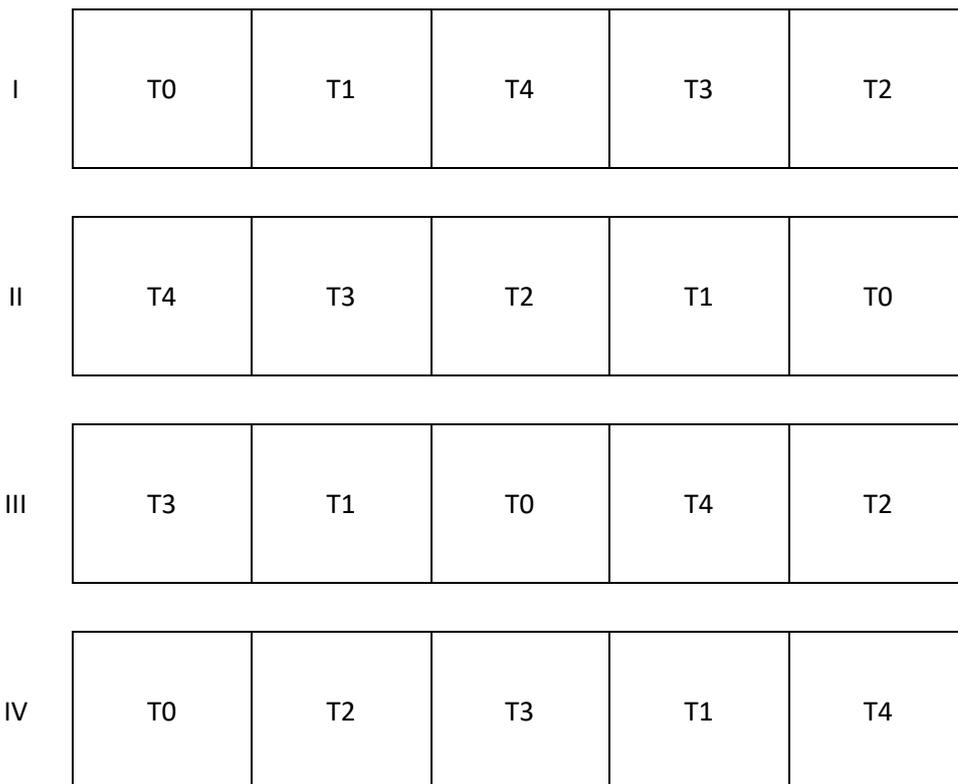
### Dimensión de Bloques:

- Número de bloque: 4,0
- Longitud de bloque: 15,00 m
- Ancho de bloque: 3,20 m<sup>2</sup>
- Área de bloque: 48,0 m<sup>2</sup>

### Dimensión del área Experimental:

- Área neta del experimento: 192,0 m<sup>2</sup>
- Área total del experimento: 17\*17,8=302,6 m<sup>2</sup>

### 3.1.7 Croquis del campo experimental



#### Leyenda:

- T0: Testigo
- T1: bayfolan
- T2: acigib 10%
- T3: foliplus
- T4: suprazime

### **3.1.8 Variables a evaluar**

Las variables se evaluaron durante la cosecha. Para ello se consideró el surco central de la unidad experimental, con la finalidad de reducir el error experimental.

#### **Diámetro de ecuatorial del fruto (cm)**

Luego de la cosecha se eligió 5 frutos al azar, con ayuda de un vernier digital se midió la longitud del tercio medio del fruto y se expresó en cm.

#### **Diámetro polar del fruto (cm)**

Los mismos frutos evaluados en el parámetro diámetro ecuatorial fue utilizado para recabar el parámetro diámetro polar, con vernier digital se midió desde la inserción del pedúnculo hasta la cicatriz de la flor.

#### **Número de frutos**

En cada cosecha se contó el número de frutos y mediante sumatoria se determinó el número de frutos total en cada unidad experimental.

#### **Peso promedio de fruto (Kg)**

Del total de frutos evaluados en cada unidad experimental, se dividió el peso total por el número de frutos.

#### **Rendimiento de fruto (t ha<sup>-1</sup>)**

El parámetro se evaluó en cada cosecha y en cada unidad experimental, el peso de cada fruto se efectuó con una balanza digital de 30 Kg, estos datos se registraron en kilogramos para luego ser transformados a t ha<sup>-1</sup>.

### **3.1.9 Conducción del experimento**

#### **Limpieza del campo**

Se inició con la limpieza del campo antes de la preparación del terreno eliminando malezas como la grama china, papilla, coquito, entre otros.

## **Preparación de terreno**

Esta labor se inició con un riego de machaco, con suelo en capacidad de campo, se procedió a remover el suelo con arado de vertedera, posteriormente con arado de rastra y en seguida se procedió a surcado de campo experimental a 1,0 m entre surco.

## **Siembra**

La semilla fue sembrada directamente en el campo definitivo y se depositó dos semillas por golpe, a cada 0,40 m.

## **Aplicación de los tratamientos**

**Suprazime:** Se aplicó a una dosis de 30 cc /20 litros de agua a los 8 días después de la siembra, luego a los 16 y 24 días respectivamente.

**Acigib 10%:** Se aplicó a una parte del total de una pastilla en 20 litros de agua a los 5 días de la siembra luego a los 30 días

**Foliplus:** Se aplicó a una dosis de 30 cc /20 litros de agua a los 10 días de la siembra luego a los 20 y 30 días.

**Bayfolan:** Se aplicó a una dosis de 30 cc /20 litros de agua a los 12 días de la siembra luego a los 24 y 36 días

## **Riego**

La frecuencia de riego fue ligera en etapa vegetativa del cultivo incrementándose el tiempo de riego en etapa de floración, desarrollo del fruto.

## **Control de malezas**

El control fue de forma manual, siendo el zapallito muy susceptible al efecto de la acción de herbicida; además, no se dispone de un herbicida selectivo para maleza dicotiledónea en el cultivo de zapallito.

## **Fertilización**

La fertilización química se realizó en dos etapas: la primera, a los 15 días después de la siembra; y la segunda, a los 45 días después de la siembra. Se aplicó 180-140-160 kg ha<sup>-1</sup> de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O. Como fuentes fueron utilizados Sulfato de amonio, Fosfato diamónico y Sulfato de potasio.

## **Control fitosanitario**

Las plagas que se presentaron fueron gusanos de tierra, mosca blanca y perforador de botones florales. Para el control se aplicaron clorpirifos a la concentración del 0,25%. Con respecto a las enfermedades, el mayor problema se presentó al inicio y fue la chupadera. Para su control se aplicó benomil a la concentración del 0,25%.

## **Cosecha**

La cosecha se realizó de forma manual, a los 42 días después de la siembra y por el período de un (1) mes.

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

Los datos recopilados en el campo fueron procesados con el software estadístico Infostat versión estudiantil.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Características de fruto y rendimiento en primera cosecha

#### 4.1.1. Diámetro polar de fruto (cm)

En la Tabla 9, según el análisis de la varianza para el diámetro polar de fruto no se ha presentado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general para el diámetro polar de fruto fue de 22,12 cm con un coeficiente de variabilidad de 12,42%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 9

*Análisis de la varianza para diámetro polar de fruto en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	48,46	4	12,12	1,61 ns	0,2362
Bloque	4,78	3	1,59	0,21 ns	0,8867
Error	90,55	12	7,55		
Total	143,80	19			

C.V. (%): 12,42  
Promedio: 22,12 cm

ns: no significativo

De acuerdo a la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 10, no se ha encontrado diferencias significativas entre los diferentes tratamientos. Los valores oscilaron entre 19,83 y 24,41 cm que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Testigo, respectivamente.

Tabla 10

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro polar de fruto en primera cosecha*

Tratamiento	Diámetro polar (cm)
Testigo	24,41 a
Bayfolan	23,13 a
Suprazime	21,87 a
Foliplus	21,38 a
Acigib	19,83 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.2. Diámetro ecuatorial de fruto (cm)

Según el análisis de la varianza para el diámetro ecuatorial de fruto, Tabla 11, no se ha encontrado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general observado para el diámetro ecuatorial de fruto fue de 8,04 cm con un coeficiente de variabilidad de 13,93%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 11

*Análisis de la varianza para diámetro ecuatorial de fruto en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	7,29	4	1,82	1,45 ns	0,2771
Bloque	4,00	3	1,33	1,06 ns	0,4013
Error	15,06	12	1,26		
Total	26,35	19			

C.V. (%): 13,93

Promedio: 8,04 cm

ns: no significativo

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 12, no se ha evidenciado diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Los valores oscilaron entre 7,29 y 9,00 cm que correspondieron a los tratamientos Foliplus y Bayfolan, respectivamente.

Tabla 12

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro ecuatorial de fruto en primera cosecha*

Tratamiento	Diámetro ecuatorial (cm)
Bayfolan	9,00 a
Acigib	8,44 a
Suprazime	7,78 a
Testigo	7,71 a
Foliplus	7,29 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 4.1.3. Peso de fruto (kg)

Según el análisis de la varianza para el peso de fruto, Tabla 13, se ha encontrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos, lo que implica que uno de los tratamientos presenta peso diferente. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el peso de fruto fue de 0,82 kg con un coeficiente de variabilidad de 14,82%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 13  
*Análisis de la varianza para peso de fruto en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	0,35	4	0,09	5,94 **	0,0071
Bloque	0,02	3	0,01	0,41 ns	0,7503
Error	0,18	12	0,01		
Total	0,54	19			

C.V. (%): 14,82

Promedio: 0,82 kg

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 14, los tratamientos con Suprazime, Bayfolan, el Testigo y Foliplus presentaron pesos similares para el fruto. El menor peso de fruto fue obtenido con el tratamiento con Acigib. Los valores oscilaron entre 0,56 y 0,92 kg que correspondieron a los tratamientos Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 14  
*Prueba de Scott-Knott al 5% para peso de fruto en primera cosecha*

Tratamiento	Peso de fruto (kg)
Suprazime	0,92 a
Bayfolan	0,92 a
Testigo	0,86 a
Foliplus	0,83 a
Acigib	0,56 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.4. Número de frutos por Unidad Experimental (UE)

En la Tabla 15, según el análisis de la varianza para el número de frutos por UE, se ha encontrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el número de frutos fue de 3,95 unidades con un coeficiente de variabilidad de 28,96%, considerado como alto para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 15

*Análisis de la varianza para número de frutos por UE en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	44,70	4	11,18	8,54 **	0,0017
Bloque	4,55	3	1,52	1,16 ns	0,3655
Error	15,70	12	1,31		
Total	64,95	19			

C.V. (%): 28,96

Promedio: 3,95 unidades

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 16, para número de fruto el tratamiento Suprazime produjo mayor número de frutos y fue superior significativamente a los demás tratamientos. Los tratamientos con Bayfolan, Foliplus, Acigib y Testigo produjeron valores similares. Los valores oscilaron entre 2,25 y 6,50 frutos que correspondieron a los tratamientos Testigo y Suprazime, respectivamente.

Tabla 16

*Prueba de Scott-Knott al 5% para número de frutos por UE en primera cosecha*

Tratamiento	Número de frutos por UE
Suprazime	6,50 a
Bayfolan	4,50 b
Foliplus	3,75 b
Acigib	2,75 b
Testigo	2,25 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.5. Producción en kg por UE

Según el análisis de la varianza para la producción en kg por UE, Tabla 17, se ha observado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se presentó diferencias significativas.

El promedio general observado para el peso de fruto fue de 3,33 kg con un coeficiente de variabilidad de 29,44%, considerado como alto para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 17

*Análisis de la varianza para producción en kg por UE en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	49,72	4	12,43	12,96**	0,0003
Bloque	3,61	3	1,20	1,25ns	0,3336
Error	11,51	12	0,96		
Total	64,85	19			

C.V. (%): 29,44

Promedio: 3,33 kg

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 18, para la producción de frutos, los tratamientos con Suprazime y Bayfolan produjeron los mayores pesos y fueron significativamente superiores a los demás tratamientos. Los tratamientos con Foliplus, Testigo y Acigib produjeron pesos similares entre sí. Los valores oscilaron entre 1,58 y 5,90 kg que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Suprazime, respectivamente.

Tabla 18

*Prueba de Scott-Knott al 5% para producción en kg por UE en primera cosecha*

Tratamiento	Producción en kg por UE
Suprazime	5,90 a
Bayfolan	4,14 a
Foliplus	3,15 b
Testigo	1,88 b
Acigib	1,58 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.1.6. Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>)

En la Tabla 19, según el análisis de la varianza para el rendimiento se ha hallado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el rendimiento fue de 3466,48 kg ha<sup>-1</sup> con un coeficiente de variabilidad de 29,45%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 19

*Análisis de la varianza para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) en primera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	53928698,10	4	13482174,5	12,94 **	0,0003
Bloque	3911845,26	3	1303948,42	1,25 ns	0,3348
Error	12507185,00	12	1042265,42		
Total	70347728,40	19			

C.V. (%): 29,45

Promedio: 3466,48 cm

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 20, los tratamientos con Suprazime y Bayfolan fueron similares entre sí, pero superiores significativamente a los demás tratamientos. Los tratamientos con Foliplus, Testigo y Acigib produjeron rendimientos similares. Los valores oscilaron entre 1646,88 y 6140,63 kg ha<sup>-1</sup> que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Suprazime, respectivamente.

Tabla 20

*Prueba de Scott-Knott al 5% para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) en primera cosecha*

Tratamiento	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
Suprazime	6140,63 a
Bayfolan	4309,90 a
Foliplus	3276,04 b
Testigo	1958,99 b
Acigib	1646,88 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## 4.2. Características de fruto y rendimiento en segunda cosecha

### 4.2.1. Diámetro polar de fruto (cm)

Según el análisis de la varianza para el diámetro polar de fruto, Tabla 21, no se ha encontrado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general para el diámetro polar de fruto fue de 22,13 cm con un coeficiente de variabilidad de 8,13%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 21

*Análisis de la varianza para diámetro polar de fruto en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	40,16	4	10,04	3,11 ns	0,0570
Bloque	5,37	3	1,79	0,55 ns	0,6553
Error	38,79	12	3,23		
Total	84,32	19			

C.V. (%): 8,13

Promedio: 22,13 cm

ns: no significativo

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 22, no se ha evidenciado diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Los promedios observados oscilaron entre 20,18 y 24,59 cm, que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Testigo, respectivamente.

Tabla 22

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro polar de fruto en segunda cosecha*

Tratamiento	Diámetro polar (cm)
Testigo	24,59 a
Foliplus	22,23 a
Suprazime	21,91 a
Bayfolan	21,73 a
Acigib	20,18 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.2.2. Diámetro ecuatorial de fruto (cm)

Según el análisis de la varianza para el diámetro ecuatorial de fruto, Tabla 23, no se ha encontrado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general observado para el diámetro ecuatorial de fruto fue de 8,47 cm con un coeficiente de variabilidad de 8,94%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 23

*Análisis de la varianza para diámetro ecuatorial de fruto en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	1,37	4	0,34	0,6 ns	0,6716
Bloque	0,86	3	0,29	0,5 ns	0,6902
Error	6,89	12	0,57		
Total	9,12	19			

C.V. (%): 8,94

Promedio: 8,47 cm

ns: no significativo

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 24, no se ha evidenciado diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. Los promedios observados oscilaron entre 8,11 y 8,88 cm, que correspondieron a los tratamientos Testigo y Bayfolan, respectivamente.

Tabla 24

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro ecuatorial de fruto en segunda cosecha*

Tratamiento	Diámetro ecuatorial (cm)
Bayfolan	8,88 a
Acigib	8,63 a
Foliplus	8,41 a
Suprazime	8,33 a
Testigo	8,11 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 4.2.3. Peso de fruto (kg)

En la Tabla 25, según el análisis de la varianza para el peso de fruto no se ha presentado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general para el peso de fruto fue de 0,83 kg con un coeficiente de variabilidad de 10,75%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 25

*Análisis de la varianza para peso de fruto en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	0,15	4	0,04	4,70 *	0,0164
Bloque	0,01	3	2.80E-03	0,35 ns	0,7869
Error	0,10	12	0,01		
Total	0,25	19			

C.V. (%): 10,75

Promedio: 0,83 kg

ns: no significativo; \*: significativo al 0,05 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 26, para el peso de fruto los tratamientos Testigo, Suprazime, Foliplus y Bayfolan produjeron pesos similares, y fueron significativamente superiores al tratamiento con Acigib. Los promedios observados oscilaron entre 0,66 y 0,90 kg que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Testigo, respectivamente.

Tabla 26

*Prueba de Scott-Knott al 5% para peso de fruto en segunda cosecha*

Tratamiento	Peso de fruto (kg)
Testigo	0,90 a
Suprazime	0,90 a
Foliplus	0,86 a
Bayfolan	0,85 a
Acigib	0,66 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.2.4. Número de frutos por Unidad Experimental (UE)

Según el análisis de la varianza para número de frutos por UE, Tabla 27, se ha observado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el número de frutos fue de 22,95 unidades con un coeficiente de variabilidad de 8,27%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 27

*Análisis de la varianza para número de frutos por UE en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	139,70	4	34,93	10,61 **	0,0007
Bloque	5,75	3	1,92	0,58 ns	0,6379
Error	39,50	12	3,29		
Total	184,95	19			

C.V. (%): 8,27

Promedio: 21,95 unidades

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 28, para número de frutos el tratamiento con Suprazime produjo el mayor valor siendo superior significativamente a los demás tratamientos. Los tratamientos con Foliplus y Bayfolan ocuparon el segundo lugar. El tratamiento con Acigib y el Testigo produjeron los menores valores. Los promedios observados variaron entre 18,75 y 26,50 unidades de fruto que correspondieron a los tratamientos Testigo y Suprazime, respectivamente.

Tabla 28

*Prueba de Scott-Knott al 5% para número de frutos por UE en segunda cosecha*

Tratamiento	Número de frutos por UE
Suprazime	26,50 a
Foliplus	22,25 b
Bayfolan	22,25 b
Acigib	20,00 c
Testigo	18,75 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.2.5. Producción en kg por UE

En la Tabla 29, según el análisis de la varianza para la producción en kg por UE, se ha observado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general para dicha variable fue de 18,27 kg con un coeficiente de variabilidad de 8,05%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 29

*Análisis de la varianza para producción en kg por UE en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	230,45	4	57,61	26,64 **	<0,0001
Bloque	0,34	3	0,11	0,05 ns	0,9836
Error	25,95	12	2,16		
Total	256,74	19			

C.V. (%): 8,05

Promedio: 18,27 kg

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 30, el tratamiento con Suprazime obtuvo la mayor producción por UE y fue superior significativamente a los demás tratamientos. Los tratamientos con Foliplus y Bayfolan produjeron peso similares entre sí y ocuparon el segundo lugar. La menor producción fue obtenida por el Acigib. La producción varió entre 13,22 y 23,65 kg que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Suprazime, respectivamente.

Tabla 30

*Prueba de Scott-Knott al 5% para producción en kg por UE en segunda cosecha*

Tratamiento	Producción en kg por UE
Suprazime	23,65 a
Foliplus	18,92 b
Bayfolan	18,84 b
Testigo	16,72 c
Acigib	13,22 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.2.6. Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>)

Según el análisis de la varianza para rendimiento, Tabla 31, se ha hallado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se encontró diferencias significativas.

El promedio general observado fue de 19031,77 kg ha<sup>-1</sup> con un coeficiente de variabilidad de 8,05%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 31

*Análisis de la varianza para rendimiento en segunda cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	250055210	4	62513802,6	26,64 **	<0,0001
Bloque	366338,94	3	122112,98	0,05 ns	0,9836
Error	28156019,40	12	2346334,95		
Total	278577569,00	19			

C.V. (%): 8,05

Promedio: 19031,77 cm

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 32, el tratamiento con Suprazime obtuvo el mayor rendimiento con 24638,02 kg ha<sup>-1</sup> y fue superior significativamente a los otros tratamientos. Los tratamientos con Foliplus y Bayfolan produjeron rendimientos similares entre sí y ocuparon el segundo lugar. El menor rendimiento lo obtuvo el Acigib. Los rendimientos variaron entre 13770,83 y 24638,02 kg ha<sup>-1</sup> que correspondieron a los tratamientos Acigib y el Suprazime, respectivamente.

Tabla 32

*Prueba de Scott-Knott al 5% para rendimiento en segunda cosecha*

Tratamiento	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
Suprazime	24638,02 a
Foliplus	19705,73 b
Bayfolan	19625,00 b
Testigo	17419,27 c
Acigib	13770,83 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 4.3. Características de fruto y rendimiento en tercera cosecha

#### 4.3.1. Diámetro polar de fruto (cm)

En la Tabla 33, según el análisis de la varianza para diámetro polar de fruto, se ha encontrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques no se observó diferencias significativas.

El promedio general fue de 21,79 cm con un coeficiente de variabilidad de 3,21%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 33

*Análisis de la varianza para diámetro polar de fruto en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	20,32	4	5,08	10,39 **	0,0007
Bloque	0,28	3	0,09	0,19 ns	0,9028
Error	5,86	12	0,49		
Total	26,46	19			

C.V. (%): 3,21

Promedio: 21,79 cm

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 34, los tratamientos con Suprazime, Foliplus y Testigo no fueron diferentes significativamente entre sí, pero sí fueron superiores a los tratamientos con Bayfolan y Acigib. Los diámetros polares variaron entre 20,23 y 23,11 cm que correspondieron a Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 34

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro polar de fruto en tercera cosecha*

Tratamiento	Diámetro polar (cm)
Suprazime	23,11 a
Foliplus	22,26 a
Testigo	22,24 a
Bayfolan	21,11 b
Acigib	20,23 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 4.3.2. Diámetro ecuatorial de fruto (cm)

En la Tabla 35, según el análisis de la varianza para el diámetro ecuatorial de fruto no se ha presentado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general para el diámetro ecuatorial de fruto fue de 8,09 cm con un coeficiente de variabilidad de 14,8%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 35

*Análisis de la varianza para diámetro ecuatorial de fruto en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	9,40	4	2,35	1,64 ns	0,2285
Bloque	4,60	3	1,53	1,07 ns	0,3986
Error	17,21	12	1,43		
Total	31,21	19			

C.V. (%): 14,8

Promedio: 8,09 cm

ns: no significativo

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 36, no se ha evidenciado diferencias significativas entre los diferentes tratamientos en estudio. Los diámetros ecuatoriales variaron entre 7,29 y 9,25 cm que correspondieron a Foliplus y Bayfolan, respectivamente.

Tabla 36

*Prueba de Scott-Knott al 5% para diámetro ecuatorial de fruto en tercera cosecha*

Tratamiento	Diámetro ecuatorial (cm)
Bayfolan	9,25 a
Acigib	8,44 a
Suprazime	7,78 a
Testigo	7,71 a
Foliplus	7,29 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 4.3.3. Peso de fruto (kg)

Según el análisis de la varianza para peso de fruto, Tabla 37, se ha hallado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el peso de fruto fue de 0,84 kg con un coeficiente de variabilidad de 8,05%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 37  
*Análisis de la varianza para peso de fruto en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	0,15	4	0,04	8,18 **	0,002
Bloque	3.00E-03	3	1.00E-03	0,22 ns	0,8809
Error	0,05	12	4.60E-03		
Total	0,21	19			

C.V. (%): 8,05

Promedio: 0,84 kg

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 38, los tratamientos con Suprazime, Foliplus y Testigo no fueron diferentes significativamente, pero sí fueron superiores a los tratamientos con Bayfolan y Acigib. Los pesos de frutos variaron entre 0,69 y 0,94 kg que correspondieron a Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 38  
*Prueba de Scott-Knott al 5% para peso de fruto en tercera cosecha*

Tratamiento	Peso de fruto (kg)
Suprazime	0,94 a
Foliplus	0,90 a
Testigo	0,86 a
Bayfolan	0,80 b
Acigib	0,69 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.3.4. Número de frutos por Unidad Experimental (UE)

En la Tabla 39, según el análisis de la varianza para el número de frutos por UE no se ha presentado diferencias significativas tanto entre los tratamientos como entre los bloques.

El promedio general fue de 8,70 con un coeficiente de variabilidad de 12,33%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 39

*Análisis de la varianza para número de frutos por UE en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	14,20	4	3,55	3,09 ns	0,0579
Bloque	2,20	3	0,73	0,64 ns	0,6051
Error	13,80	12	1,15		
Total	30,20	19			

C.V. (%): 12,33

Promedio: 8,70 unidades

ns: no significativo

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 40, el mayor número de frutos fue producido con Suprazime al obtener un valor de 10,25 unidades. Los demás tratamientos no fueron diferentes significativamente entre sí. Los valores para esta variable oscilaron entre 7,75 y 10,25 frutos que correspondieron a Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 40

*Prueba de Scott-Knott al 5% para número de frutos por UE en tercera cosecha*

Tratamiento	Número de frutos por UE
Suprazime	10,25 a
Bayfolan	8,75 b
Foliplus	8,50 b
Testigo	8,25 b
Acigib	7,75 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.3.5. Producción en kg por UE

Según el análisis de la varianza para la producción en kg por UE, Tabla 41, se ha hallado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el peso de fruto fue de 7,36 kg con un coeficiente de variabilidad de 17,38%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 41

*Análisis de la varianza para producción en kg por UE en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Fcalc	p-valor
Tratamiento	37,60	4	9,4	5,74 **	0,0081
Bloque	1,10	3	0,37	0,22 ns	0,8784
Error	19,65	12	1,64		
Total	58,35	19			

C.V. (%): 17,38

Promedio: 7,36 kg

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 42, la mayor producción de frutos fue alcanzado con Suprazime al obtener 9,66 kg. Los demás tratamientos no fueron diferentes significativamente entre sí. Los valores para esta variable variaron entre 5,39 y 9,66 kg que correspondieron a Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 42

*Prueba de Scott-Knott al 5% para producción en kg por UE en tercera cosecha*

Tratamiento	Producción en kg por UE
Suprazime	9,66 a
Foliplus	7,63 b
Testigo	7,13 b
Bayfolan	7,01 b
Acigib	5,39 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.3.6. Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>)

En la Tabla 43, según el análisis de la varianza para el rendimiento se ha encontrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general fue de 7670,83 kg ha<sup>-1</sup> con un coeficiente de variabilidad de 17,38%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 43

*Análisis de la varianza para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) en tercera cosecha*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	40797385,36	4	10199346,3	5,74 **	0,0081
Bloque	1190148,26	3	396716,09	0,22 ns	0,8784
Error	21325693,73	12	1777141,14		
Total	63313227,36	19			

C.V. (%): 17,38

Promedio: 7670,83 cm

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 44, Suprazime obtuvo el mayor rendimiento con 10059,90 kg ha<sup>-1</sup> y fue superior significativamente a los otros tratamientos. Los demás tratamientos no fueron diferentes significativamente entre sí. Los valores para esta variable variaron entre 5617,19 y 10059,90 kg ha<sup>-1</sup> que correspondieron a Acigib y Suprazime, respectivamente.

Tabla 44

*Prueba de Scott-Knott al 5% para rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) en tercera cosecha*

Tratamiento	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
Suprazime	10059,90 a
Foliplus	7950,52 b
Testigo	7421,88 b
Bayfolan	7304,69 b
Acigib	5617,19 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

#### 4.4. Número de frutos y rendimiento total

##### 4.4.1. Total número de frutos por UE

Según el análisis de la varianza para el número de frutos, Tabla 45, se ha encontrado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado para el número de frutos fue de 34,60 unidades con un coeficiente de variabilidad de 9,73%, considerado como aceptable para trabajos de campo según Pimentel (2009).

Tabla 45

*Análisis de la varianza para total número de frutos por UE*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	484,30	4	121,08	10,68 **	0,0006
Bloque	24,40	3	8,13	0,72 ns	0,5606
Error	136,10	12	11,34		
Total	644,80	19			

C.V. (%): 9,73

Promedio: 34,60 unidades

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 46, Suprazime obtuvo el mayor número de frutos por UE con 43,25 unidades y fue superior significativamente a los otros tratamientos. Los demás tratamientos no fueron diferentes significativamente entre sí. Los valores para esta variable variaron entre 29,25 y 43,25 unidades que correspondieron a el Testigo y Suprazime, respectivamente.

Tabla 46

*Prueba de Scott-Knott al 5% para total número de frutos por UE*

Tratamiento	Número de frutos por UE
Suprazime	43,25 a
Bayfolan	35,50 b
Foliplus	34,50 b
Acigib	30,50 b
Testigo	29,25 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 4.4.2. Rendimiento total (kg ha<sup>-1</sup>)

Según el análisis de la varianza para el rendimiento total, Tabla 47, se ha observado diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Para el caso de los bloques, no se observó diferencias significativas.

El promedio general observado fue de 30087,63 kg con un coeficiente de variabilidad de 10,48%, considerado como aceptable para trabajos de campo, según Pimentel (2009).

Tabla 47  
*Análisis de la varianza para rendimiento total*

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F <sub>calc</sub>	p-valor
Tratamiento	940901459,00	4	235225365	23,67 **	<0,0001
Bloque	12966780,70	3	4322260,23	0,43 ns	0,732
Error	119269210,00	12	9939100,86		
Total	1073137450,00	19			

C.V. (%): 10,48

Promedio: 30087,63 kg ha<sup>-1</sup>

ns: no significativo; \*\*: significativo al 0,01 de probabilidad

Según la prueba de comparación de Scott-Knott al 5%, Tabla 48, Suprazime obtuvo el mayor rendimiento con 41239,93 kg ha<sup>-1</sup> y fue superior significativamente a los otros tratamientos. Bayfolan, Foliplus y el Testigo obtuvieron rendimientos similares. El menor rendimiento le correspondió al Acigib al conseguir un valor de 20350,87 kg ha<sup>-1</sup>.

Tabla 48  
*Prueba de Scott-Knott al 5% para rendimiento total*

Tratamiento	Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )
Suprazime	41239,93 a
Bayfolan	31589,09 b
Foliplus	30812,97 b
Testigo	26445,31 b
Acigib	20350,87 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## CAPITULO V. DISCUSIÓN

En la presente investigación, el mayor rendimiento fue obtenido con el bioestimulante Suprazime al alcanzar un valor de 41239,93 kg ha<sup>-1</sup>; en tanto que el menor rendimiento le correspondió al bioestimulante Acigib, que obtuvo 20350,87 kg ha<sup>-1</sup>. Es posible que el Acigib haya causado un desbalance al promover el crecimiento vegetativo en lugar del crecimiento reproductivo, tal como se evidenció en la investigación realizada. Estos rendimientos obtenidos fueron superiores a los reportados por Villanueva y Beraun (2022), quienes aplicando diversos bioestimulantes encontraron rendimientos entre 19,58 y 24,33 t ha<sup>-1</sup> en condiciones de Huariaca, Pasco. Así también, fueron superiores a lo informado por Zegarra (2012), que aplicando bioestimulantes diversos reportó rendimientos entre 19,525 y 25,762 t ha<sup>-1</sup> en condiciones de Tacna. Sin embargo, los resultados de la presente investigación fueron inferiores a los encontrados por Tinoco (2020), que reportó rendimientos entre 55,22 y 68,17 t ha<sup>-1</sup> en condiciones de La Molina.

Con respecto a los diámetros polar y ecuatorial, los valores encontrados en la presente investigación se encuentran dentro del rango de valores observados por diversos investigadores, tales como Cueto (2018) y Catunta (2021); pero fueron menores a los reportados por Chipa (2012) para el caso del diámetro polar, en la que reportó valores entre 27,3 y 36,8 cm. Es importante mencionar que cuando más se retarda la cosecha, el fruto tiende a aumentar de tamaño y peso, afectando el número de frutos por planta, tal como lo indica Infoagro (s.a).

En referencia al peso de fruto, esta va a depender del momento en que se cosecha, pues cuando más tierno menor peso; o al contrario, a mayor madurez mayor peso del fruto (Ugás et al., 2000; Bascur, 2005). Esto es lo que se puede apreciar en las diversas investigaciones, pues autores como Chipa (2012) reportan pesos por fruto entre 1,057 y 1,438 kg, valores superiores a los encontrados en esta investigación.

## **CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Como resultado de la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

- a) En general, los bioestimulantes evaluados no tuvieron efecto significativo en el diámetro ecuatorial y polar del fruto del zapallito italiano en las condiciones del valle de Huaral, no diferenciándose del testigo, que no recibió aplicación alguna.
- b) Para peso del fruto, no se mostraron diferencias significativas entre los bioestimulantes y el testigo, con excepción del Acigib que produjo frutos con pesos menores.
- c) Para número de frutos y rendimiento, se observó que la aplicación del Suprazime promovió mayor producción de número de frutos y consecuentemente un mayor rendimiento en comparación a los otros bioestimulantes.

### **6.2 Recomendaciones**

- a) Repetir el experimento en otras localidades y condiciones climáticas para el mismo cultivo.
- b) Incluir niveles de riego y fertilización.
- c) Incluir densidades de siembra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, V. B. (2016). *Efecto de dos fertilizantes foliares en el rendimiento y calidad de *Fragaria vesca* L. var. Aromas en Quirihua, Laredo-Trujillo* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7481/VLADIMIR%20BERTONI%20ALVARADO%20AVILA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Azcón, J. y Talón, M. (2013). *Fundamentos de fisiología vegetal* (2da ed.). Barcelona, España: Mc Graw Hill Interamericana.
- Andrés, I. (2012). *Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes en calabacín (*Cucurbita pepo*)*. Recuperado de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1203/PROYECTO%20ISABEL%20MARIA%20ANDRES%20RUIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avgust (2019). *Suprazime® (bioactivador enzimático con micronutrientes)*. Nutrizium Ciencia Líquida. Recuperado de <https://www.avgust.com.pe/descargas/LINEA%20FOLIARES/LINEA%20NUTRIZIUM%20OK/SUPRAZIME/FT/FT%20SUPRAZIME.pdf>
- Bascur, G. (2005). *Zapallito italiano curital variedad mejorada*. Recuperado de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6199/NR32963.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Catunta, N. (2021). *Densidad de plantas y dosis de bioestimulante aminofarm en el rendimiento del Zapallito Italiano (*Cucurbita pepo* L.) Var. Gray Zucchini en el Centro Experimental Agrícola CEA III "Los Pichones* (tesis de pregrado). Recuperado de [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/4363/1995\\_2021\\_catunta\\_mamani\\_n\\_fcag\\_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/4363/1995_2021_catunta_mamani_n_fcag_agronomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chipa, L. (2012). *Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) en Santa Ana-La Convención* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/1125/253T20120026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2011).

*Cucurbita pepo pepo*. México: SIOVM.

- Cueto, H. J. (2018). *Evaluación del crecimiento y productividad Cucurbita pepo L “zapallo italiano” bajo tratamientos con ácido húmico y biol febrero – julio 2018* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/31110/Evaluaci%C3%B3n%20del%20crecimiento%20y%20productividad%20de%20Cucurbita%20pepo%20L%20zapallito%20italiano%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De la Cruz, M. (2020). *Efecto de la aplicación de biofertilizantes para mejorar el rendimiento de zucchini (Cucurbita pepo L.)* (tesis de pregrado). Recuperado de [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCIA%20YOMIRA\\_compressed\(1\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCIA%20YOMIRA_compressed(1).pdf).
- Della, P. (2013). *Manual del cultivo del zapallo anquito*. Mendoza, Argentina: INTA.
- División Bayer Cropscience. (2009). *Bayfolan sólido*. México: Bayer.
- Espinoza, E. E. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. *Revista Conrado*, 15(69), 171-180. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000500039](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000500039)
- Farmagro (2020). *Ficha técnica del Acigib*. Recuperado de [http://www.farmagro.com.pe/media\\_farmagro/uploads/ficha\\_tecnica/ficha\\_tecnica\\_-\\_acigib\\_10.pdf](http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/ficha_tecnica_-_acigib_10.pdf)
- Gracia, N., Guerra, J., y Cajar, A. (2003). *Guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo*. Recuperado de <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/cultivodezapallo.pdf>
- Granados, E. (2015). *“Efecto de bioestimulantes foliares en el rendimiento del cultivo de berenjena; ocós, san marcos”* (tesis de Pregrado). Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Granados-Erick.pdf>
- Hortus (2020). *Ficha técnica de Foliplus*. Recuperado de [https://www.hortus.com.pe/images/products/data-sheet/Hortus\\_20220428095344\\_FOLIPLUSF.TREV2022.pdf](https://www.hortus.com.pe/images/products/data-sheet/Hortus_20220428095344_FOLIPLUSF.TREV2022.pdf)
- Infoagro (s.a). *Calabacín, Calabacines, Zapallito italiano (Cucurbita pepo)*. Recuperado de <https://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/calabacines-zapallito-italiano-cucurbita-pepo.htm#:~:text=La%20recolecci%C3%B3n%20del%20calabac%C3%ADn%20c>

omenzar% C3%A1,y% 204% 20kg% 20de% 20frutos.

- Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196, 3-14. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/82621513.pdf>
- Lozada, C. (2017). “Evaluación de tres bioestimulantes pargasaa el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de fresa (*fragaria* × *ananassa*)” (tesis de Pregrado). Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24873/1/Tesis-145%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20456.pdf>
- Mallqui, J. (2018). *Determinación de la cantidad óptima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (cucurbita pepo l.), bajo condiciones de maceta, con enfoque de agricultura urbana, en el distrito de independencia a 3000 msnm (2017)* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1995>
- Martinez, S. D., Muggeridge, J. D., y De Souza, J. V. (2016). *Manual para el cultivo de hortalizas*. Recuperado de <https://louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/83-Manual%20para%20el%20Cultivo%20de%20Hortalizas.pdf>
- Martínez, M. (2001). *El cultivo de la calabacita (Cucurbita pepo L.) en México* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1201/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20CALABACITA%20%28Cucurbita%20pepo%20L.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pimentel, F. (2009). *Curso de Estatística Experimental (15 ed)*. Piracicaba, Brasil: FEALQ.
- Reyes, J. (2001). *Diccionario de biología*. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma De Puebla.
- Rosa, M. (2021). *Respuesta a la aplicación de fertilizantes orgánicos en el cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L.)* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MORAN%20IBARRA%20ROSA%20ABIGAIL.pdf>
- Rubio, L. (2022). *Efecto del *Ascophyllum nodosum* (APU) sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (Cucurbita pepo L.)-Cajamarca* (tesis de pregrado). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4949>

- Tinoco, L. E. (2020). *Productividad de zapallito italiano (Cucurbita pepo L.) en dos sistemas de producción orgánico en La Molina*. Recuperado de <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Elizabeth%20Tinoco.pdf>
- Villanueva, W., y Beraun, E. (2022). *Evaluación del rendimiento de zapallito italiano (Cucúrbita pepo L) variedad Zucchini, con tres abonos foliares en condiciones de Huariaca, Pasco 2017* (tesis de pregrado). Recuperado de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2455/1/T026\\_42978574\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2455/1/T026_42978574_T.pdf)
- Zegarra, H. (2012). *Influencia de Aminoacido en el Rendimiento del cultivo de zapallo italiano (Cucurbita pepo L.)*. (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/546/TG0417.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# **ANEXOS**

Tabla 49

*Datos de campo de primera cosecha*

Tratamiento	Bloque	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Peso promedio por fruto (kg)	Número de frutos por UE	Peso de frutos por UE	Rdto (kg ha-1)
Bayfolan	1	20,50	10,00	0,88	6,00	5,29	5510,42
Bayfolan	2	24,00	8,40	1,04	5,00	5,19	5406,25
Bayfolan	3	21,00	8,50	0,85	4,00	3,40	3541,67
Bayfolan	4	27,00	9,10	0,89	3,00	2,67	2781,25
Acigib	1	19,80	8,50	0,51	2,00	1,02	1062,50
Acigib	2	19,00	9,30	0,54	2,00	1,08	1125,00
Acigib	3	19,33	6,40	0,56	3,00	1,68	1750,00
Acigib	4	21,20	9,56	0,64	4,00	2,54	2650,00
Foliplus	1	22,00	6,82	0,84	5,00	4,21	4385,42
Foliplus	2	21,00	7,53	0,73	3,00	2,20	2291,67
Foliplus	3	25,50	6,90	0,98	4,00	3,92	4083,33
Foliplus	4	17,00	7,90	0,75	3,00	2,25	2343,75
Suprazime	1	23,13	8,33	0,95	8,00	7,56	7875,00
Suprazime	2	22,80	8,08	0,95	5,00	4,76	4958,33
Suprazime	3	19,55	8,82	0,78	8,00	6,25	6510,42
Suprazime	4	22,00	5,90	1,00	5,00	5,01	5218,75
Testigo	1	24,40	7,70	0,94	2,00	1,88	1958,33
Testigo	2	28,00	9,00	1,05	2,00	2,10	2187,50
Testigo	3	23,50	5,85	0,83	2,00	1,66	1729,17
Testigo	4	21,75	8,30	0,63	3,00	1,88	1960,94
<b>Promedio</b>		<b>22,12</b>	<b>8,04</b>	<b>0,82</b>	<b>3,95</b>	<b>3,33</b>	<b>3466,48</b>

Tabla 50

*Datos de campo de segunda cosecha*

Tratamiento	Bloque	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Peso promedio por fruto (kg)	Número de frutos por UE	Peso de frutos por UE	Rdto (kg ha-1)
Bayfolan	1	20,50	9,80	0,78	25,00	19,50	20312,50
Bayfolan	2	21,50	8,40	0,84	22,00	18,48	19250,00
Bayfolan	3	20,60	8,30	0,83	21,00	17,43	18156,25
Bayfolan	4	24,30	9,00	0,95	21,00	19,95	20781,25
Acigib	1	18,60	8,45	0,61	20,00	12,20	12708,33
Acigib	2	18,50	9,20	0,64	22,00	14,08	14666,67
Acigib	3	21,33	7,52	0,66	19,00	12,54	13062,50
Acigib	4	22,30	9,36	0,74	19,00	14,06	14645,83
Foliplus	1	21,40	7,82	0,79	22,00	17,38	18104,17
Foliplus	2	22,30	8,53	0,83	23,00	19,09	19885,42
Foliplus	3	24,90	9,10	1,00	20,00	20,00	20833,33
Foliplus	4	20,30	8,20	0,80	24,00	19,20	20000,00
Suprazime	1	22,30	8,25	0,85	28,00	23,80	24791,67
Suprazime	2	22,70	8,28	0,89	25,00	22,25	23177,08
Suprazime	3	20,55	8,94	0,88	29,00	25,52	26583,33
Suprazime	4	22,10	7,85	0,96	24,00	23,04	24000,00
Testigo	1	23,40	8,20	0,95	19,00	18,05	18802,08
Testigo	2	27,20	9,14	1,03	18,00	18,54	19312,50
Testigo	3	24,10	6,84	0,85	18,00	15,30	15937,50
Testigo	4	23,64	8,26	0,75	20,00	15,00	15625,00
<b>Promedio</b>		<b>22,13</b>	<b>8,47</b>	<b>0,83</b>	<b>21,95</b>	<b>18,27</b>	<b>19031,77</b>

Tabla 51

*Datos de campo de tercera cosecha*

Tratamiento	Bloque	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Peso promedio por fruto (kg)	Número de frutos por UE	Peso de frutos por UE	Rdto (kg ha-1)
Bayfolan	1	21,40	11,00	0,83	10,00	8,30	8645,83
Bayfolan	2	20,92	8,40	0,79	9,00	7,11	7406,25
Bayfolan	3	21,28	8,50	0,82	8,00	6,56	6833,33
Bayfolan	4	20,82	9,10	0,76	8,00	6,08	6333,33
Acigib	1	19,85	8,50	0,61	7,00	4,27	4447,92
Acigib	2	20,50	9,30	0,74	7,00	5,18	5395,83
Acigib	3	19,90	6,40	0,66	8,00	5,28	5500,00
Acigib	4	20,65	9,56	0,76	9,00	6,84	7125,00
Foliplus	1	22,60	6,82	0,93	9,00	8,37	8718,75
Foliplus	2	21,75	7,53	0,84	8,00	6,72	7000,00
Foliplus	3	23,00	6,90	0,96	9,00	8,64	9000,00
Foliplus	4	21,70	7,90	0,85	8,00	6,80	7083,33
Suprazime	1	23,60	8,33	0,98	12,00	11,76	12250,00
Suprazime	2	22,65	8,08	0,93	9,00	8,37	8718,75
Suprazime	3	21,98	8,82	0,88	11,00	9,68	10083,33
Suprazime	4	24,20	5,90	0,98	9,00	8,82	9187,50
Testigo	1	21,98	7,70	0,75	7,00	5,25	5468,75
Testigo	2	23,20	9,00	0,96	8,00	7,68	8000,00
Testigo	3	21,80	5,85	0,85	9,00	7,65	7968,75
Testigo	4	21,98	8,30	0,88	9,00	7,92	8250,00
<b>Promedio</b>		<b>21,79</b>	<b>8,09</b>	<b>0,84</b>	<b>8,70</b>	<b>7,36</b>	<b>7670,83</b>

Tabla 52

*Datos de campo de cosecha total*

Tratamiento	Bloque	Diámetro polar (cm)	Diámetro ecuatorial (cm)	Peso promedio por fruto (kg)	Número de frutos por UE	Peso de frutos por UE	Rdto (kg ha-1)
Bayfolan	1	20,80	10,27	0,83	41,00	34,05	35471,64
Bayfolan	2	22,14	8,40	0,89	36,00	32,02	33350,00
Bayfolan	3	20,96	8,43	0,83	33,00	27,50	28645,83
Bayfolan	4	24,04	9,07	0,87	32,00	27,73	28888,89
Acigib	1	19,42	8,48	0,58	29,00	16,72	17420,14
Acigib	2	19,33	9,27	0,64	31,00	19,84	20666,67
Acigib	3	20,19	6,77	0,63	30,00	18,80	19583,33
Acigib	4	21,38	9,49	0,71	32,00	22,78	23733,33
Foliplus	1	22,00	7,15	0,85	36,00	30,74	32025,00
Foliplus	2	21,68	7,87	0,80	34,00	27,24	28372,69
Foliplus	3	24,47	7,63	0,98	33,00	32,34	33687,50
Foliplus	4	19,67	8,00	0,80	35,00	28,00	29166,67
Suprazime	1	23,01	8,30	0,93	48,00	44,40	46250,00
Suprazime	2	22,72	8,15	0,92	39,00	36,04	37537,50
Suprazime	3	20,69	8,86	0,85	48,00	40,66	42354,17
Suprazime	4	22,77	6,55	0,98	38,00	37,27	38818,06
Testigo	1	23,26	7,87	0,88	28,00	24,64	25666,67
Testigo	2	26,13	9,05	1,01	28,00	28,37	29555,56
Testigo	3	23,13	6,18	0,84	29,00	24,46	25475,69
Testigo	4	22,46	8,29	0,75	32,00	24,08	25083,33
<b>Promedio</b>		<b>22,01</b>	<b>8,20</b>	<b>0,83</b>	<b>34,60</b>	<b>28,88</b>	<b>30087,63</b>

## FOTOGRAFÍAS DE LA ACTIVIDAD



## FOTOGRAFÍAS DE LA ACTIVIDAD

