

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**Escuela Profesional de Agronomía**



**EFFECTO DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL RENDIMIENTO  
DEL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.)**

**TESIS**

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

Presentado por el Bachiller:  
**José Elí Guevara Vásquez**

Asesor:  
**Dr. Isidro Rimarachín Cabrera**


**CAJAMARCA – PERÚ**

**2024**

**CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD**

1. **Investigador:** José Elí Guevara Vásquez  
**DNI:** 44781926  
**Escuela Profesional/Unidad UNC:** Agronomía
2. **Asesor:** Dr. Isidro Rimarachín Cabrera  
**Facultad/Unidad UNC:** Ciencias Agrarias
3. **Grado académico o título profesional:**  
 Bachiller       Título profesional       Segunda especialidad  
 Maestro       Doctor
4. **Tipo de Investigación:**  
 Tesis       Trabajo de investigación       Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. **Título de Trabajo de Investigación:** EFECTO DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.)
6. **Fecha de evaluación:** 03/10/2024
7. **Software antiplagio:**  TURNITIN       URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 17 %
9. **Código Documento:** oid:3117:388142334
10. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** 17%  
 APROBADO       PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 03/10/2024

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 _____ Dr. Isidro Rimarachín Cabrera DNI: 26676820

\* En caso se realizó la información hasta septiembre de 2023



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

Secretaría Académica



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los cuatro días del mes de setiembre del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el ambiente **2C - 202** de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 309-2024-FCA-UNC, de fecha 17 de julio del 2024**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**EFFECTO DE DOS BIOESTIMULANTES ORGÁNICOS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.)**", realizada por el Bachiller **JOSÉ ELÍ GUEVARA VÁSQUEZ** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las once horas y cero minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las doce horas y diez minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Dr. Wilfredo Poma Rojas  
PRESIDENTE

MBA. Ing. Santiago Demetrio Medina Miranda  
SECRETARIO

Ing. José Lizandro Silva Mego  
VOCAL

Dr. Isidro Rimarachín Cabrera  
ASESOR

## DEDICATORIA

A mi madre Orfelinda Vázquez, por sus sabios  
consejos, por tu apoyo incondicional y sus  
oraciones cada día.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios por cuidarme cada día, por la fortaleza que me brinda en los momentos difíciles.

A mi madre, por su amor incondicional, por cada sacrificio realizado, es mi más grande motivación para superarme cada día.

A mi pareja Fiorela Saldaña, por su apoyo incondicional, por estar en los buenos y malos momentos.

A mi asesor Dr. Isidro Rimarachín Cabrera, por su orientación y tiempo dedicado a esta investigación, para así poder lograr la culminación de este proyecto.

A mis familiares y amigos, por su apoyo incondicional y buenos consejos.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1    Descripción del problema .....	1
1.2    Formulación del problema .....	3
1.3    Justificación .....	3
1.4    Objetivos .....	4
1.4.1    Objetivo general.....	4
1.4.2    Objetivos específicos .....	4
1.5    Hipótesis .....	4
CAPÍTULO II.....	5
REVISIÓN DE LITERATURA .....	5
2.1    Antecedentes de la investigación .....	5
2.2    Bases teóricas.....	6
2.2.1    Los biostimulantes en los cultivos .....	6
2.2.2    La fertilización foliar .....	7
2.2.3    Estimulante Plus .....	8
2.2.4    Bioestimulante Algax. ....	9
2.2.5    Origen y distribución del zapallito italiano (Cucurbita pepo L.).....	10
2.2.6    Clasificación taxonómica.....	11
2.2.7    Características morfológicas del zapallito italiano .....	11
2.2.8    Composición nutricional del calabacín.....	13
2.2.9    Fertilización .....	13
2.2.10    Requerimientos edáficos.....	13
2.2.11    Requerimiento hídrico .....	14
2.2.12    Requerimientos climáticos.....	14
2.3    Definición de términos.....	14
CAPÍTULO III.....	15

MATERIALES Y METODO .....	15
3.1    Ubicación .....	15
3.2    Materiales.....	17
3.2.1    Material biológico.....	17
3.2.2    Insumos .....	17
3.2.3    Materiales de campo .....	17
3.2.4    Material y Equipo de laboratorio .....	17
3.3    Metodología .....	18
3.3.1    Diseño experimental y arreglo de tratamientos .....	18
3.3.2    Descripción del campo experimental.....	19
3.4    Labores culturales realizadas .....	21
3.5    Fitosenfermedades presentes .....	24
3.6    Evaluación de parámetros .....	24
CAPÍTULO IV.....	26
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	26
4.1    Promedios de diámetros (polar y ecuatorial) .....	26
4.1.1    Promedios de diámetro polar para el bioestimulante plus .....	26
4.1.2    Promedios de diámetro polar para el bioestimulante algax .....	29
4.1.3    Promedios de diámetro ecuatorial para el Bioestimulante Plus.....	32
4.1.4    Promedio de diámetros ecuatorial para el bioestimulante algax.....	34
4.2    Rendimiento t ha-1par los dos bioestimulantes (Plus y Algax).....	38
4.2.1    Rendimiento para el bioestimulante Plus.....	38
4.2.2    Rendimiento t ha-1para el bioestimulante Algax .....	40
CAPÍTULO V.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
CAPÍTULO VI.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS... ..	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Dosis de aplicación del bioestimulante plus</i> .....	9
Tabla 2	<i>Composición química del bioestimulante plus</i> .....	9
Tabla 3	<i>Dosis de aplicación del bioestimulante algax</i> .....	10
Tabla 4	<i>Composición química del bioestimulante algax</i> .....	10
Tabla 5	<i>Composición nutricional del zapallito italiano</i> .....	13
Tabla 6	<i>Datos meteorológicos del lugar donde se instaló el trabajo de investigación.</i> ..	15
Tabla 7	<i>Tratamientos en estudio</i> .....	18
Tabla 8	<i>Caracterización de análisis de suelos</i> .....	21
Tabla 9	<i>Interpretación de datos del análisis de suelos</i> .....	22
Tabla 10	<i>Promedios de diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus.</i> .....	26
Tabla 11	<i>Análisis de varianza para diámetro polar de los frutos de zapallito italiano para el estimulante plus.</i> .....	27
Tabla 12	<i>Prueba de Duncan para diámetro polar de frutos de zapallito italiano para el bioestimulante plus.</i> .....	27
Tabla 13	<i>Promedios de diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.</i> .....	29
Tabla 14	<i>Análisis de varianza para diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.</i> .....	29
Tabla 15	<i>Prueba de Duncan para diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.</i> .....	30
Tabla 16	<i>Promedios de diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus</i> .....	32
Tabla 17	<i>Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus</i> .....	32
Tabla 18	<i>Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus</i> .....	33



Tabla 19	<i>Promedios de diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax</i> .....	34
Tabla 20	<i>Análisis de varianza para diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax</i> .....	35
Tabla 21	<i>Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano para el bioestimulante algax</i> .....	36
Tabla 22	<i>Promedios de rendimiento en t ha<sup>-1</sup>, para el bioestimulante plus.</i> .....	38
Tabla 23	<i>Análisis de varianza del rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de frutos, para el bioestimulante plus.</i> .....	38
Tabla 24	<i>Prueba de Duncan para rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de frutos, para el bioestimulante plus</i> .....	39
Tabla 25	<i>Promedios de rendimiento en t ha<sup>-1</sup>, para el bioestimulante algax</i> .....	40
Tabla 26	<i>Análisis de varianza para rendimiento en t ha<sup>-1</sup> en frutos, para el bioestimulante algax</i> .....	41
Tabla 27	<i>Prueba de Duncan para rendimiento t ha<sup>-1</sup> en frutos, para el bioestimulante algax</i> .....	42
Tabla 28	<i>Promedios de diámetros ecuatorial (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.</i> .....	49
Tabla 29	<i>Promedios de diámetros ecuatorial (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante algax.</i> .....	49
Tabla 30	<i>Promedios de diámetro polar (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.</i> .....	49
Tabla 31	<i>Promedios de diámetros polar (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante algax.</i> .....	50
Tabla 32	<i>Promedios de rendimiento (t/ha) del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.</i> .....	50
Tabla 33	<i>Promedios de rendimiento (t/ha) de zapallito italiano, para el bioestimulante algax</i> .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Mapa de ubicación donde se instaló el proyecto de investigación.....</i>	16
Figura 2	<i>Croquis del campo experimental .....</i>	20
Figura 3	<i>Medias de diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus.....</i>	28
Figura 4	<i>Medias de diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.....</i>	31
Figura 5	<i>Medias de diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus .....</i>	34
Figura 6	<i>Medias en diámetro ecuatorial en frutos, para el bioestimulante algax .....</i>	37
Figura 7	<i>Medias de rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de frutos, para el bioestimulante plus .....</i>	40
Figura 8	<i>Medias en rendimiento t ha<sup>-1</sup> en frutos, para bioestimulante algax.....</i>	42
Figura 9	<i>Análisis de suelos.....</i>	51
Figura 10	<i>Análisis de suelo, interpretación.....</i>	52
Figura 11	<i>Preparación del terreno con tractor agrícola .....</i>	53
Figura 12	<i>División de bloques y parcelas .....</i>	53
Figura 13	<i>Trazado de surcos .....</i>	54
Figura 14	<i>Siembra .....</i>	54
Figura 15	<i>Semillas certificadas de zapallito italiano .....</i>	55
Figura 16	<i>Presentación de semillas de zapallito italiano .....</i>	55
Figura 17	<i>Primer deshierbo del cultivo.....</i>	56
Figura 18	<i>Riego después del deshierbo .....</i>	56
Figura 19	<i>Plántulas .....</i>	57
Figura 20	<i>Aplicación de bioestimulantes .....</i>	57
Figura 21	<i>Floración del cultivo.....</i>	58
Figura 22	<i>Fruto comercial .....</i>	58
Figura 23	<i>Cosecha.....</i>	59

Figura 24	<i>Pesada de frutos</i> .....	59
Figura 25	<i>Medida de diámetros con vernier</i> .....	60
Figura 26	<i>Pudrición en frutos por Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)</i> .....	60
Figura 27	<i>Síntoma y signo de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)</i> .....	61
Figura 28	<i>Observación en el microscopio de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)</i> .....	61

## RESUMEN

El problema del presente trabajo de investigación es ¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano?; siendo el objetivo evaluar el efecto de dos bioestimulantes orgánicos (Estimulante plus y algax) sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.): teniendo como ubicación el Servicio Silvo Agropecuario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Se empleó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres bloques y cuatro tratamientos para cada bioestimulante (T1, T2, T3, T4) con cuatro dosis, las cuales fueron 5ml/l de agua, 10ml/l de agua, 15ml/l de agua y 0ml (Testigo) respectivamente, con tres repeticiones; las variables a evaluar fueron peso de frutos, diámetro ecuatorial, diámetro polar y rendimiento; obteniendo los siguientes resultados: los mayores rendimientos obtenidos fueron los tratamientos T3 con un valor de 56.08 t ha<sup>-1</sup> el cual pertenece al estimulante plus y el T2 con un rendimiento de 55.55 t ha<sup>-1</sup> para el bioestimulante algax; en cuanto al diámetro ecuatorial los mejores tratamientos fueron el T3 con un valor de 9.62 cm para el estimulante plus y el T2 con un valor de 9.14 cm para el bioestimulante algax; con respecto al diámetro polar los tratamientos que mostraron superioridad fueron el T3 con una longitud de 22.27 cm para el estimulante plus y el T2 con una longitud de 22.65 cm para el bioestimulante algax; por lo tanto se puede concluir que la aplicación de ambos productos orgánicos aumentan el rendimiento del cultivo.

Palabras clave: Bioestimulante, zapallito italiano, diámetro, longitud, rendimiento.

## ABSTRACT

The problem of this research work is: What is the effect of organic biostimulants on the yield of the Italian zucchini crop?; The objective being to evaluate the effect of two organic biostimulants (Estimulante plus and algax) on the yield of the Italian zucchini crop (*Cucurbita pepo* L.): having as location the Silvo Agricultural Service of the Faculty of Agrarian Sciences of the National University of Cajamarca . The completely randomized block design (DBCA) was used with three blocks and four treatments for each biostimulant (T1, T2, T3, T4) with four doses, which were 5ml/l of water, 10ml/l of water, 15ml /l of water and 0ml (Control) respectively, with three repetitions; The variables to be evaluated were fruit weight, equatorial diameter, polar diameter and yield; obtaining the following results: the highest yields obtained were the T3 treatments with a value of 56.08 t ha<sup>-1</sup> which belongs to the plus stimulant and T2 with a yield of 55.55 t ha<sup>-1</sup> for the algax biostimulant; Regarding the equatorial diameter, the best treatments were T3 with a value of 9.62 cm for the plus stimulant and T2 with a value of 9.14 cm for the algax biostimulant; With respect to the polar diameter, the treatments that showed superiority were T3 with a length of 22.27 cm for the plus stimulant and T2 with a length of 22.65 cm for the algax biostimulant; Therefore, it can be concluded that the application of both organic products increases crop yield.

Keywords: Biostimulant, Italian zucchini, diameter, length, yield.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Los cultivos frecuentemente se enfrentan a situaciones desfavorables para su óptimo desarrollo, ocasionados por diferentes factores bióticos y abióticos los cuales le producen estrés a la planta. Los bioestimulantes orgánicos en su composición contienen sustancias que ayudan a las plantas a enfrentar el estrés ocasionado por diferentes factores, mejoran la absorción de nutrientes, aumentando los rendimientos de los cultivos y la obtención de frutos de muy buena calidad (Veobides et al., 2018). En la región Cajamarca el uso de bioestimulantes no es aplicado en algunos cultivos hortícolas o son productos que no están muy difundidos en dicha región.

En la dieta alimenticia las hortalizas cumplen un rol de gran importancia lo decreta la organización mundial de la salud (OMS) afirmando que el consumo de hortalizas y frutas previenen algunas enfermedades como las cardiovasculares, cáncer, diabetes tipo 2, la obesidad, etc.; es por ello, recomienda que cada persona debe consumir por lo menos 400 gramos de frutas y hortalizas en su dieta alimenticia diaria (OMS, 2004).

El zapallito italiano es un cultivo hortícola de fácil manejo agronómico y de corto periodo vegetativo, estas características hacen que sea una hortaliza de fruto idónea para ser cultivada, iniciando su primera cosecha a los dos meses y medio después de la siembra aproximadamente; esta hortaliza no está muy difundida y no es muy cultivada en la región Cajamarca debido al desconocimiento de la misma.

El presente trabajo de investigación está orientado a dar a conocer el efecto que tiene el uso de los bioestimulantes orgánicos sobre el rendimiento en la cosecha del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).

### **1.1 Descripción del problema**

En la región Cajamarca la aplicación de bioestimulantes no son utilizados en el cultivo de zapallito italiano o calabacín (*Cucurbita pepo* L.) u en otras hortalizas debido a su

desconocimiento de los beneficios en el cultivo que estos productos orgánicos tienen; el zapallito italiano es una hortaliza que es muy poco cultivada o muy poco conocida por los agricultores, y si se cultiva es en asociación con demás cultivos como el maíz, frejol, papa, entre otros, los cuales hacen que estos compitan por nutrientes, agua, espacio, etc., con un manejo agronómico no adecuado o muchas veces sin ninguna labor cultural al cultivo, el cual se ve reflejado en los bajos rendimientos.

Una alternativa para incrementar los rendimientos de cosecha de este cultivo es la aplicación de biostimulantes orgánicos de la mano con las labores culturales adecuadas según el requerimiento del cultivo; en estudios realizados la aplicación de estos productos orgánicos es una posibilidad real para obtener buena cosecha, aumentar el rendimiento y la obtención de productos con la calidad que demanda el mercado; los bioestimulantes orgánicos que contienen extractos de algas marinas pueden ser la solución a los bajos rendimientos de los cultivos, debido a que contienen agentes quelatantes, reguladores de crecimiento, ácidos orgánicos, sustancias biocidas, entre otros, los cuales optimizan la absorción de nutrientes y estimulan los procesos biológicos de la planta (Pérez et al., 2020).

En cuanto al rendimiento es variado como lo demuestra los diferentes trabajos de investigación realizados por los siguientes autores: Rubio (2022) en su trabajo de investigación llegó a obtener un rendimiento máximo de 62.462 t ha<sup>-1</sup>; Mallqui (2018) en su trabajo de investigación obtuvo un rendimiento de 56.57 t ha<sup>-1</sup>; Melo (2019) el máximo rendimiento que alcanzó fue de 35.29 t ha<sup>-1</sup>; Villanueva y Beraun (2022) obtuvieron un rendimiento de 24.33 t ha<sup>-1</sup>; Anaya (2016) logró un rendimiento de 22.87 t ha<sup>-1</sup>; Cantuta (2021) consiguió un rendimiento de 24.40 t ha<sup>-1</sup>. Todos estos rendimientos fueron obtenidos haciendo uso de diferentes fuentes de nutrientes como también el uso de bioestimulantes.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de los bioestimulantes orgánicos (estimulante plus y algax) sobre el rendimiento en el cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.)?

## **1.3 Justificación**

En el Perú el rendimiento de zapallito italiano es bajo, debido a que es una hortaliza cultivada en los huertos familiares y bajo el sistema policultivo, con un manejo agronómico inadecuado o deficiente (Villanueva y Beraun, 2022).

La inseguridad alimentaria está en alza, con 16.6 millones de peruanos en situación de inseguridad alimentaria debido al aumento de pobreza y al alto costo que esta representa, esto hace que aproximadamente la mitad de la población no pueda tener acceso a una dieta balanceada y recurran al consumo de productos ultra procesados, con contenidos altos en azúcar, contenidos altos en grasas, etc., los cuales son perjudiciales para la salud, debido a ello el aumento de personas con anemia, sobrepeso y obesidad (FAO, 2022).

El uso de bioestimulantes es una buena alternativa para mejorar los rendimientos de cosecha del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.); este cultivo es una opción interesante para la diversificación agrícola; es importante por el gran contenido de agua el cual es más del 90 por ciento, antioxidantes, fibra, vitaminas, etc., que este contiene en la composición de sus frutos, los cuales son indispensable para una adecuada dieta balanceada; por la permanente demanda del mercado nacional en lo referente a hortalizas; la diversidad de aplicaciones culinarias en la dieta familiar y las diferentes opciones de su uso para la fabricación de dulces como la elaboración de los snacks saludables, mazamorra, purés, harina, etc. (Paria, 2015).



## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar el efecto de dos bioestimulantes orgánicos (bioestimulante estimulante plus y bioestimulante algax) sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), en Cajamarca.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Determinar la dosis adecuada del bioestimulante plus sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), en Cajamarca.

Determinar la dosis adecuada del bioestimulante algax sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), en Cajamarca.

## **1.5 Hipótesis**

Existe efecto favorable de la aplicación de los bioestimulantes orgánicos, bioestimulante estimulante plus y bioestimulante algax, sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

Cantuta (2021) realizó un proyecto de investigación titulado “Densidad de plantas y dosis de bioestimulante aminofarm en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) var. gray zucchini” en la región Tacna; obteniendo los siguientes resultados: el factor bioestimulante aminofarm logró un incremento de 1.23 t ha<sup>-1</sup> al rendimiento total, el factor distanciamiento incrementó en 7,06 t ha<sup>-1</sup> y la combinación de estos dos factores, distanciamiento 0,5 m (25 000 plantas/ha) con el bioestimulante con dosis de 250 ml/cil. Se obtuvo un incremento de 9.75 t ha<sup>-1</sup> y como rendimiento obtuvo 24.40 t ha<sup>-1</sup>.

Anaya (2016) en su investigación titulada “Efecto de sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (em) en el rendimiento del cultivo de calabacín (*Cucurbita pepo* L.)” realizada en Huaraz logró obtener el máximo rendimiento de 22.87 t ha<sup>-1</sup>.

Villanueva y Beraun (2022) en su proyecto de investigación titulado “Evaluación del rendimiento de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) variedad Zucchini, con tres abonos foliares en condiciones de Huariaca” Lograron obtener los siguientes resultados: para el tratamiento T3 ( aplicación de Bioat Algas marinas) su rendimiento fue de 24.33 t ha<sup>-1</sup> el cual fue su mayor rendimiento obtenido y el tratamiento testigo el cual fue su más bajo rendimiento con 19.55 t ha<sup>-1</sup>.

Mallqui (2018) en su trabajo de investigación titulada “Determinación de la cantidad óptima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), bajo condiciones de maceta” Obtuvo un rendimiento de 56.57 t ha<sup>-1</sup> el cual destacó entre todos los rendimientos según su investigación realizada.

Melo (2019) en su trabajo de investigación titulado “Efecto de los abonos orgánicos fermentados en el rendimiento de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L., en el distrito de Tapuc”

en cerro de pasco; evaluó las características organolépticas del zapallito italiano donde, evaluando los siguientes factores: Aplicación de cuatro abonos orgánicos fermentados; Compost, Biol, Bokashi y el Supermagro, más la aplicación de una fórmula de abonamiento de N.P.K. el mayor resultado que obtuvo fue el T5 con un rendimiento de 35.29 t ha<sup>-1</sup>; con aplicación de compost alcanzó un diámetro de frutos de 10.93 cm, la mayor longitud de frutos que obtuvo fue de 26.33 cm.

Rubio (2022) en su trabajo de investigación titulado “Efecto del *ascophyllum nodosum* (APU) sobre el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*cucurbita pepo* L.) en Cajamarca” en el cual utilizó un diseño estadístico de Bloques Completamente Randomizados: con la finalidad de evaluar el efecto del bioestimulante *Ascophyllum nodosum* (APU); para el cual aplicó 3 dosis de bioestimulante (1, 1.5 y 2.1 ha<sup>-1</sup>) en tres diferentes momentos de aplicación los cuales fueron a los 20, 40 y 60 días después de la siembra, obteniendo el mayor rendimiento en cosecha para la dosis 2.1 ha<sup>-1</sup> los cuales se aplicaron a los 40 días después de la siembra alcanzando un rendimiento de 62.462 t ha<sup>-1</sup>.

Brioso (2020) en su trabajo de investigación titulado “Efecto de tres fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad de zapallo italiano (*Cucurbita pepo* L.) En el C.P. Huanchac, Huaraz, Ancash. Donde empleo un diseño de bloques completos al azar (DBCA) el cual consistió en cuatro bloques con cuatro tratamientos incluido el testigo: el rendimiento mayor que alcanzó fue de 55.31 t ha<sup>-1</sup>.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Los biostimulantes en los cultivos**

Los bioestimulantes son sustancias que están compuestas de materiales orgánicos e inorgánicos; estas sustancias con el pasar del tiempo han ido posicionándose en la agricultura, ganando importancia en el uso eficiente de aplicaciones de fertilizantes; mejoran el calidad de

los cultivos, ayudando a las plantas a enfrentarse al estrés ocasionado por diferentes factores e incrementando sus rendimientos en cosecha (Franzoni et al., 2022)

El funcionamiento de los fitoprotectores se centra en varios aspectos principales de la planta como el manejo adecuado del equilibrio hídrico, de los nutrientes, la mejora de la eficiencia de la fotosíntesis, la estimulación de las defensas antioxidantes tanto enzimáticas como no enzimáticas; estos procesos tienen como objetivo principal mitigar el estrés oxidativo ocasionado por factores como la salinidad. Como resultado de estas acciones, se observa un incremento en la productividad y la calidad de los frutos; lo cual impacta positivamente en la seguridad alimentaria (Acosta et al., 2020)

En las últimas décadas el uso de los bioestimulante ha ido ganando posición debido a la variación de los factores ambientales como la luz, temperatura, humedad relativa, etc., los cuales tiene un impacto negativo en la producción de los cultivos generando estrés de estos, y ello conlleva a que los cultivos bajen en sus rendimientos en cosecha. Los bioestimulantes son sustancias que ayudan a la planta a enfrentar el estrés, a ser más fuertes ante plagas y enfermedades y a mejora la calidad de los productos cosechados (Salazar, 2021).

### **2.2.2 *La fertilización foliar***

Hace referencia al abastecimiento de nutrientes a través de la parte foliar del cultivo, esta fertilización es utilizada como un complemento a la fertilización del suelo; bajo este sistema de nutrición las hojas de la planta tienen un rol muy importante en el aprovechamiento de las sustancias nutritivas. La fertilización foliar corrige de manera rápida las deficiencias nutricionales del cultivo, favoreciendo un buen desarrollo y vigor de las plantas, aumenta los rendimientos de cosecha y mejora la calidad de los frutos (Trinidad y Aguilar, 1999).

En las plantas las raíces no son los únicos órganos encargados de la de absorción de nutrientes si no también lo son las hojas y los tallos; debido a la intensidad de absorción limitada los cultivos no pueden ser únicamente fertilizados vía foliar, debido a la compleja

estructura y composición de las hojas ya que estas varían de una especie a otra; es por ello por lo que la fertilización foliar es aplicada para suplir deficiencias nutricionales de la absorción vía radicular. (Lemaire, 2005).

La fertilización foliar es una práctica utilizada desde 1984 según la literatura, aunque hay registros que indican que fue utilizada desde la época babilónica. En este sistema de nutrición las hojas juegan un papel de gran importancia. Hay tres grupos de factores que influyen en la fertilización foliar, el primer grupo concierne a la planta: edad de la planta, hoja, la cutícula, los estomas y los ectodesmos; en el segundo grupo tenemos relacionadas con el ambiente: la temperatura, luz, humedad relativa; en el tercer grupo tenemos a la formulación foliar: pH de la solución, surfactantes y adherentes, nutrientes y el ion acompañante en la aspersión, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución (Trinidad, 1999)

### **2.2.3 Estimulante Plus**

Es un bioestimulante rico en aminoácidos, los cuales favorecen el cuajado de frutos, disminución de caída flores; actúa como un activador del crecimiento vegetativo frente procesos fisiológicos adversos, ayudando en el crecimiento óptimo de la planta; favorece la movilidad de los nutrientes en el suelo al complementarse con los minerales, ayudando a mejorar la asimilabilidad por las raíces de las plantas; facilita el ingreso de microelementos a las plantas para la corrección de deficiencias foliares; ayuda a afretar la crisis del crecimiento, provocadas por factores adversos como las sequías, heladas, fitotoxicidades y bloqueamiento de nutrientes; ayuda en la uniformidad de frutos, cantidad y mayor tamaño de frutos, con ello el incremento de la producción (Ficha técnica, 2013)

### **Tabla 1**

*Dosis de aplicación del bioestimulante plus*

<b>Cultivo</b>	<b>Dosis l/200l</b>	<b>Dosis l/ Ha.</b>
Diversos cultivos	3-6	3-6

*Nota:* Ficha técnica del bioestimulante plus

### **Tabla 2**

*Composición química del bioestimulante plus*

<b>Composición Química (%p/p )</b>	
Aminoácidos libres	: 24,00
Nitrógeno total	: 6,40
Nitrógeno orgánico	: 6,40

*Nota:* Ficha técnica del bioestimulante estimulante plus

#### **2.2.4 Bioestimulante Algax.**

Es un bioestimulante orgánico que está elaborado a base de algas marinas de la especie *Ascophyllum nodosum* las cuales contienen en su composición un cierto porcentaje de macro y micronutrientes, hidratados de carbono, aminoácidos y promotores de crecimiento de origen vegetal. Este bioestimulante actúa como precursor en diversos procesos biológicos del metabolismo de la planta, como división celular, síntesis de proteínas, proceso de envejecimiento e inducción de auto defensas de los cultivos (Ficha técnica, 2022)

**Tabla 3***Dosis de aplicación del bioestimulante algax*

Cultivo	Dosis	Dosis
	l/200l	l/ha.
Diversos cultivos	1-2	1-2

*Nota:* Ficha técnica del bioestimulante algax**Tabla 4***Composición química del bioestimulante algax*

Composición Química	
Extracto de Algas ( <i>Ascophyllum nodosum</i> ) 100 g/l	
Ácido Alginico	: 20 g/l
Manitol	: 4 g/l
Quelatzados	
Magnesio (MgO) <sub>2</sub>	: 600 ppm
Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	: 660 ppm
Zinc (Zn)	: 350 ppm
Cobre (Cu)	: 380 ppm
Manganeso (Mn)	: 480 ppm
Materia Orgánica Total	: 65 g/l
Nitrógenos(N)	: 100 g/l
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	: 40 g/l
Potasio (K <sub>2</sub> O)	: 100 g/l
Extractos Vegetales c.s.p. 1l	

*Nota:* Ficha técnica del bioestimulante algax**2.2.5 Origen y distribución del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.)**

Con respecto al origen del zapallito italiano hay muchas bases teóricas las cuales tiene como hipótesis algunos lugares los cuales se cree que pueden ser el origen de esta especie; en cuanto a su distribución está ampliamente distribuida por muchas partes del mundo.

*Cucurbita pepo* L, es originaria de del sur de norte América y Mesoamérica, especie domesticada tempranamente por las culturas precolombinas, fue la una de las primeras hortalizas comercializadas en mercados Europeos (París, 1989).

La calabacita es originaria de México y centro América, es de estas zonas de donde fueron distribuidas hacia América del sur y Norteamérica (Valadez, 1998).

*Cucurbita pepo* L, está ampliamente distribuida en el sur oeste de los EEUU y el norte de México desde hace aproximadamente 7000 a.C. hasta la era del cristianismo; también está distribuida en el centro y este de los EE.UU (Cáceres, 1966).

### **2.2.6 Clasificación taxonómica**

Según Veladez (1998), el cultivo de zapallito italiano presenta la siguiente taxonomía:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Dillenidae

Orden: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucúrbita

Especie: *Cucurbita pepo* L.

### **2.2.7 Características morfológicas del zapallito italiano**

#### **a. Sistema radicular**

Está compuesto por una raíz principal, cuenta con varias raíces secundarias y una gran cantidad de pelos absorbentes. Su sistema radicular puede llegar a medir hasta 1.5 metros de longitud. Sin embargo, es susceptible a daños por exceso y/o déficit de agua debido a su limitada capacidad para regenerar raíces nuevas (Parsons, 1992).



## **b. Tallo y hojas**

El tallo está compuesto por un eje principal corto, con presencia de surcos, este es de aspecto rugoso o áspero al tacto, de donde se insertan las hojas las cuales son pecioladas, el limbo de estas es muy lobuladas previstas de estrechamientos muy marcados con los bordes aserrados; generalmente el color de las hojas es de verde oscuro con presencia de machas blanquecinas a lo largo de las mismas (Maroto, 1983).

## **c. La Flor**

Las flores masculinas presentan un pedúnculo delgado y largo, a diferencia de las femeninas que lo tienen corto, los pétalos son de color amarillo anaranjado para la flor masculina como para la flor femenina; al iniciar la floración las flores masculinas son las primeras en emerger (Gastier, 2000).

Las flores femeninas son solitarias, nacen de la misma axila que las flores masculinas, estas se diferencian de las masculinas por presentar un abultamiento en la base (Parsons, 1992).

## **d. El Fruto**

Los frutos son tipo pepónides de forma generalmente cilíndrica alargada, con una superficie que tiende a ser generalmente lisa; Sin embargo, también se encuentran frutos con presencia de leves protuberancias, La coloración de los frutos es variable, siendo las más comunes los tonos verdes y amarillos (Maroto, 1983).

## **e. Semillas**

Presenta semillas ovaladas sin endospermo, de color blanco con tono cremoso las cuales son comprimidas, presentan una concavidad de forma elíptica, los bordes son ásperos al tacto. Pueden conservar su capacidad de germinación hasta 8 años siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean las adecuadas (Chipa, 2012).

### 2.2.8 Composición nutricional del calabacín

**Tabla 5**

*Composición nutricional del zapallito italiano*

Valores por cada 100 gramos de producto comestible	
Agua	93.9 g
Energía	15 kcal.
Proteínas	0.5 g
Carbohidratos disponibles	3.2 g
Fibra dietaria	1.7 g
Vitamina A	3 µg
Cenizas	0.4 g
Grasa total	0.3 g
Riboflavina	0.04 mg
Vitamina C	10 mg
Tiamina	0.03 mg
Niacina	0.28 mg
Calcio	11 mg
Fosforo	19 mg
Hierro	0.60 mg
Zinc	0.74 mg
Valor energético	15 g

Fuente: (Reyes et al., 2017)

### 2.2.9 Fertilización

El zapallito italiano es un cultivo que necesita de una adecuada fertilización para obtener una buena producción; necesita de los siguientes requerimientos de nutrientes: Nitrógeno 80-130 kg/ha de N, Fosforo 90 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Potasio 40-80 kg/ha de K<sub>2</sub>O (Gonzales, 2012).

### 2.2.10 Requerimientos edáficos

El zapallito italiano es un cultivo hortícola que se adapta con facilidad a una gran variedad de suelos, prosperando de manera óptima en suelos con un alto contenido de materia orgánica; este cultivo es una hortaliza tolerante a la acidez, adaptándose a un rango de pH de 5.5 a 6.8 (Veladez, 1998).

### 2.2.11 *Requerimiento hídrico*

El cultivo de *Cucurbita pepo* L. es una hortaliza la cual necesita un control adecuado y muy buena disponibilidad del recurso hídrico durante su etapa de desarrollo, haciendo énfasis en la fructificación en donde no se puede descuidar la aplicación de agua al cultivo. El requerimiento total de agua es de 4647 m<sup>3</sup>/ha, aplicados a través de lisímetros, para todo el periodo vegetativo del cultivo en este caso de 120 días (Gallegos, 2019).

### 2.2.12 *Requerimientos climáticos*

El cultivo de *Cucurbita pepo* L., es un cultivo que se adapta a diferentes rangos de temperaturas las cuales oscilan entre 15 °C y 35 °C; en cuanto al requerimiento de humedad este cultivo demanda valores comprendidos entre 65 % a 80% (Maroto, 1983).

## 2.3 **Definición de términos**

- a. **Calabacín:** Planta hortícola perteneciente a la especie *Curcubita pepo* L, cuyos frutos son consumidos en estado inmaduro (Maroto, 1983).
- b. **Bioestimulante:** Son compuestos o microorganismos que, al ser aplicados a las plantas, activan procesos naturales que fomentan y optimizan la asimilación o aprovechamiento de nutrientes, mejoran la resistencia de la planta frente a condiciones ambientales adversas (Dehkordi et al., 2021).
- c. **Absorción foliar:** Es el paso de sustancias nutricionales a través de las hojas (Alcántar y Trejo, 2007).
- d. **Elementos benéficos:** Elementos químicos que estimulan el crecimiento de la planta pero que no son esenciales (Alcántar y Trejo, 2007).
- e. **Lámina foliar:** La lámina foliar es el órgano de la planta más variable en forma, estructura y función (Alcántar y Trejo, 2007).
- f. **Rendimiento:** Se define como el total de la cosecha de un cultivo por unidad de superficie, expresado comúnmente en t ha<sup>-1</sup>(Gitari et al., 2018).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y METODO

#### 3.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en el Servicio Silvo Agropecuario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; la cual se encuentra ubicada en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca, con coordenadas UTM 776870 E y 9206944 N, a una altitud de 2700 m.s.n.m.

**Tabla 6**

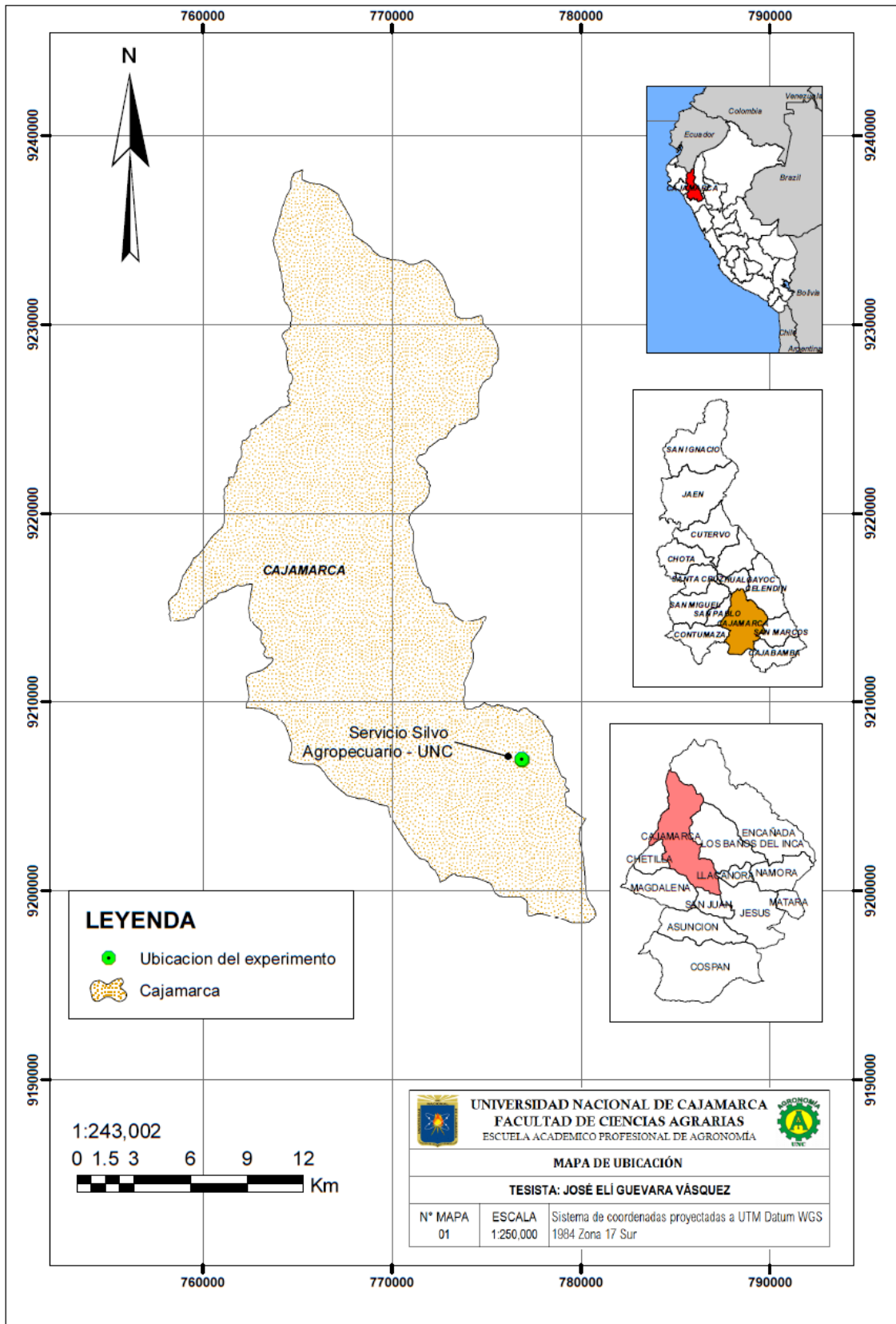
*Datos meteorológicos del lugar donde se instaló el trabajo de investigación.*

<b>Elementos meteorológicos durante el periodo experimental (2023)</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>
Temperatura promedio del aire (°C)	15.3	15.5	16.5	15.4
Precipitación (mm)	98.4	78.2	35.6	13.2
Humedad relativa media del aire (%)	68.4	71.6	64.4	57.1

*Fuente:* (Senamhi, 2023).

**Figura 1**

*Mapa de ubicación donde se instaló el proyecto de investigación*



## **3.2 Materiales**

### **3.2.1 *Material biológico***

- Semilla de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) certificada.

### **3.2.2 *Insumos***

- Bioestimulante Estimulante Plus
- Bioestimulante Algax

### **3.2.3 *Materiales de campo***

- Wincha de 50 metros
- Estacas
- Cordel
- Rafia
- Palana
- Pico
- Letreros de identificación.
- Mochila de fumigar de 20 L
- Cámara
- Cúter
- Cinta masking

### **3.2.4 *Material y Equipo de laboratorio***

- Balanza digital
- Vernier
- Regla graduada

### 3.3 Metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en el Servicio Silvo Agropecuario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, en los meses de marzo del 2023 hasta julio del 2023; se realizó la siembra del cultivo de zapallito italiano utilizando semillas certificadas, posteriormente se hizo aplicaciones de bioestimulante plus y bioestimulante algax, cada uno por separado.

#### 3.3.1 Diseño experimental y arreglo de tratamientos

El Diseño Experimental de Bloques Completamente al azar (DBCA): con dos bioestimulantes orgánicos (aplicados por separado), con cuatro tratamientos y con tres repeticiones para cada bioestimulante.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para cada variable; así como la prueba de Duncan al 0.05 (5%) de significancia.

**Tabla 7**

*Tratamientos en estudio*

Bioestimulantes	Tratamientos	Dosis (ml/litro de agua)	Descripción
Bioestimulante plus	T1	5	5 ml a los 15, 30 y 45 días
	T2	10	10 ml a los 15, 30 y 45 días
	T3	15	15 ml a los 15, 30 y 45 días
	T4	0	Sin bioestimulante
Bioestimulante algax	T1	5	5 ml a los 15, 30 y 45 días
	T2	10	10 ml a los 15, 30 y 45 días
	T3	15	15 ml de a los 15, 30 y 45 días
	T4	0	sin bioestimulante

### 3.3.2 Descripción del campo experimental

#### **Bloque**

Largo	:	29.00 m
Ancho	:	3.60 m
Área	:	104.4 m <sup>2</sup>
Área de los 3 bloques	:	104.4 m <sup>2</sup> x 3 = 313.2 m <sup>2</sup>

#### **Tratamiento**

Largo	:	3.60 m
Ancho	:	3.50 m
Área	:	12.60 m <sup>2</sup>

#### **Surcos**

Número/tratamiento	:	4
Largo	:	3.60 m
Ancho	:	0.90 m

#### **Calles**

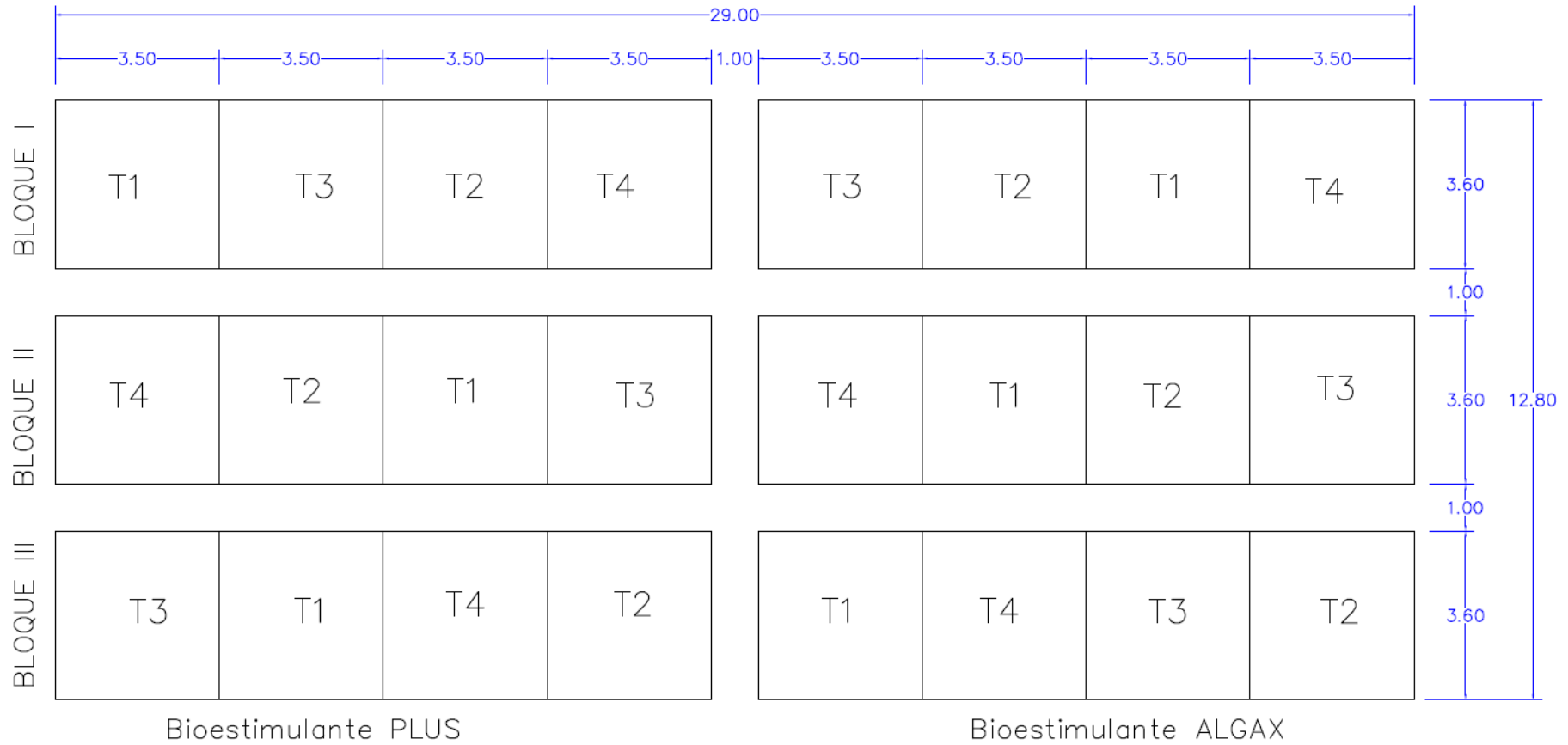
Número	:	2
Largo	:	29 m
Ancho	:	1.00 m
Área	:	29 m <sup>2</sup> x 2 = 58 m <sup>2</sup>

**Área total del experimento: 313.2 + 58 = 371.2 m<sup>2</sup>**



**Figura 2**

*Croquis del campo experimental*



*Nota:* Elaboración propia

### 3.4 Labores culturales realizadas

#### a. Muestreo de suelo

Para el análisis de suelos, se tomó de 9 puntos en forma de zigzag; se abrió los hoyos a 30 cm de profundidad con la ayuda de una palana, de cada hoyo se recolectó una cantidad significativa en peso para cada sub muestra, para luego ser mezclada y obtener 1 kg de muestra compuesta, para su posterior envío al Laboratorio de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía del Departamento de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, este procedimiento se llevó a cabo en el mes de marzo del 2023.

#### b. Análisis de caracterización del suelo

Los resultados obtenidos se pueden ver en la tabla 8, los cuales fueron del Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la Facultad de Agronomía del Departamento de Suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), Lima - Perú.

**Tabla 8**

*Caracterización de análisis de suelos*

pH (1:1)	C.E (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O %	P Ppm	K ppm	Análisis Mecánico				
						Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase textural	CIC meq/100g
7.98	0.56	1.43	1.96	9.7	202	37	23	40	Ar	19.20
Cationes cambiabiles										
Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>	Suma de Cationes	Suma de Bases		% de Sat. de Bases		
meq/100g										
17.34	1.38	0.46	0.02	0.00	19.20	19.20		100		

*Nota:* Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes- UNALM 2023

**Tabla 9***Interpretación de datos del análisis de suelos*

Salinidad C.E(dS/m)	pH	M.O	P	K	Clase textural
0.56	7.98	1.96	9.7	202	Ar
No salino	Moderadamente alcalino	Bajo	Medio	Medio	Arcilloso

*Nota:* Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes- UNALM 2023

### **c. Preparación del terreno**

Para esta labor de la preparación el terreno se utilizó un tractor agrícola tanto para la arada y cruza, posteriormente se desmenuzo algunos terrones haciendo uso de un zapapico; también se realizó labores manuales de limpieza como es la eliminación de algunas hiervas y objetos extraños existentes en el campo donde se instaló el proyecto experimental.

### **d. División de bloques y parcelas**

Estos trabajos se realizaron utilizando estacas de 1m de longitud, wincha de 50 m y rafia; el área experimental se dividió en 3 bloques de 3,6 m ancho por 29 m de largo y dejando 2 calles de 1 m de ancho entre bloque.

### **e. Trazado de surcos**

Los surcos se trazaron manualmente haciendo uso de un cordel para la alineación adecuada, wincha y de un zapapico, cada surco con una longitud de 3.6 m y con una separación de 0.9 m entre surco.

### **f. Siembra**

Para la siembra se utilizó semilla certificada de zapallito italiano y esta se realizó manualmente en forma directa colocando 2 semillas por golpe con un distanciamiento de 0.60 m entre planta y 0.90 m entre surcos; con una densidad de siembra de 18 519 plantas/ha.

#### **g. Riego**

El primer riego se realizó el mismo día después de terminada la siembra, posteriormente inter diario hasta lograr la emergencia de las plántulas, posteriormente se realizaron riegos según el tiempo climatológico, por la temporada de lluvias la cual coincidió con el periodo del manejo del cultivo.

#### **h. Desahije**

Este se realizó a los 16 días después de la siembra al momento del primer deshierbo, con la finalidad de dejar una sola planta por golpe; para realizar esta labor anteriormente se aplicó un riego con la finalidad de su fácil desprendimiento de las plantas a eliminar y cuidar la integridad de las plantas a mantener en el área experimental.

#### **i. Deshierbo**

El primer deshierbo se realizó a los 16 días después de la siembra con la ayuda de una lampa con la finalidad de remover con toda raíz a las hiervas indeseables y mejorar la aireación del suelo; se efectuaron dos deshierbos más de forma manual y superficial durante todo el periodo vegetativo del cultivo.

#### **j. Aplicación de bioestimulantes**

La aplicación de bioestimulantes se realizó en tres momentos, la primera aplicación de bioestimulantes (estimulante plus y algax) se realizó a los 15 días después de la siembra, la segunda aplicación a los 30 días y la tercera aplicación a los 45 días; en una dosis de 5 ml/l de agua para el T1, 10 ml/l de agua para el T2 y 15 ml/l de agua para el T3; la misma dosis para cada bioestimulante.

#### **k. Aporque**

Se efectuó un solo aporque el cual se realizó a los 35 días después de la siembra, para esta labor se utilizó lampa, el objetivo del aporque fue dar aireación al suelo, mantener el

bordeado de los surcos, evitar en lo posible que los frutos no queden en total contacto con el suelo .

## **1. Cosecha**

Esta labor se realizó manualmente haciendo uso de una cuchilla para el desprendimiento de los frutos; se realizaron cuatro cosechas, la primera cosecha se realizó a los 70 días después de la siembra las siguientes cosechas se realizaron semanalmente; excepto el T4 (Testigo, tratamiento sin bioestimulante) del cual se retrasó su cosecha indicándose a la segunda semana después del inicio de cosecha.

### **3.5 Fitoenfermedades presentes**

Se encontró una fitoenfermedad de importancia económica, sclerotiniosis causada por *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary (FI). Este patógeno se presentó al momento de la fructificación, con síntomas de pudrición blanda en frutos.

### **3.6 Evaluación de parámetros**

Las evaluaciones se realizaron al momento de cada cosecha; se evaluaron medida de diámetros (polar y ecuatorial) peso de frutos y cálculo del rendimiento; para evaluar estos parámetros se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento (T1,T2,T3 y T4 testigo) y para cada bioestimulante (estimulante plus y algax) evaluándose 240 plantas en total, evitando las plantas próximas a los bordes; las plantas a evaluar se señalaron cada una de ellas respectivamente para evaluar los frutos de las mismas plantas al momento de las posteriores cosechas; en total se realizó cuatro cosechas.

#### **a. Diámetros de frutos**

Para la toma de datos de la medición de diámetros (ecuatorial y polar) de frutos, la cual se realizó el mismo día de cada cosecha, se procedió de la siguiente manera: para medir el diámetro ecuatorial se usó vernier y para medir el diámetro polar o longitud de fruto se utilizó

una regla graduada; estas medidas se realizaron de los frutos de 10 plantas por cada tratamiento y para cada bioestimulante (estimulante plus y algax).

**b. Peso de frutos**

Para la toma de datos de peso de frutos se utilizó una balanza digital, pesándose los frutos de las 10 plantas seleccionadas a evaluar para cada tratamiento; con estos datos se obtuvo el rendimiento por hectárea del cultivo, para el bioestimulante estimulante plus como para el bioestimulante algax; estas evaluaciones se realizaron al momento de cada cosecha, las cuales fueron cuatro en total.

**c. Rendimiento ( $t\ ha^{-1}$ )**

Para el cálculo del rendimiento se realizó la suma de los pesos de todos los frutos de las plantas seleccionadas a evaluar de todos los tratamientos de las cuatro cosechas; con los datos obtenidos (peso de frutos), el área de cada tratamiento y la densidad de siembra del cultivo se efectuó el respectivo cálculo para obtener el rendimiento en  $t\ h^{-1}$  para los dos bioestimulantes (estimulante plus y algax).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1 Promedios de diámetros (polar y ecuatorial)

##### 4.1.1 Promedios de diámetro polar para el bioestimulante plus

**Tabla 10**

*Promedios de diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	18.64	20.68	21.74	16.22
<b>II</b>	18.12	20.11	22.11	17.12
<b>III</b>	19.11	19.25	22.95	16.98
<b>Promedio (cm)</b>	18.62	20.01	22.27	16.77

En la Tabla 10, se observan los promedios de las 3 dosis usadas con el bioestimulante plus en comparación con el T4 (testigo sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T3 (15 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) resulta en un diámetro polar de frutos significativamente mayor registrando 22.27 cm, le sigue el T2 (10 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) con un diámetro de 20.01cm ocupando el segundo lugar, en tercer lugar el T1 con una dosis de (5 ml/l de agua aplicada a los días 15, 30 y 45) con una longitud de 18.62 cm y por último en cuarto lugar se ubica el T4 (testigo) el cual registró el menor diámetro polar con 16.77 cm.

**Tabla 11**

*Análisis de varianza para diámetro polar de los frutos de zapallito italiano para el estimulante plus.*

<b>Fuente de variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	48.29	3	16.1	36.86	0.0003 **
Repetición	0.15	2	0.07	0.17	0.8507 ns
Error	2.62	6	0.44		
Total	51.05	11			
<b>CV = 3.04%</b>	<b>NS: No significativo</b>	<b>Significativo (*)</b>	<b>Altamente significativo (**)</b>		

En la tabla 11, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el valor de p para los tratamientos es  $p = 0.0003$ , situándose por debajo del nivel de significancia establecido  $p < 0.05$ . Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al diámetro polar de los frutos utilizando el bioestimulante plus a diferentes dosificaciones. El coeficiente de variación ( $CV = 3.04\%$ ) es adecuado, indicando que existe baja dispersión de los datos por ende las mediciones son consistentes y fiables.

**Tabla 12**

*Prueba de Duncan para diámetro polar de frutos de zapallito italiano para el bioestimulante plus.*

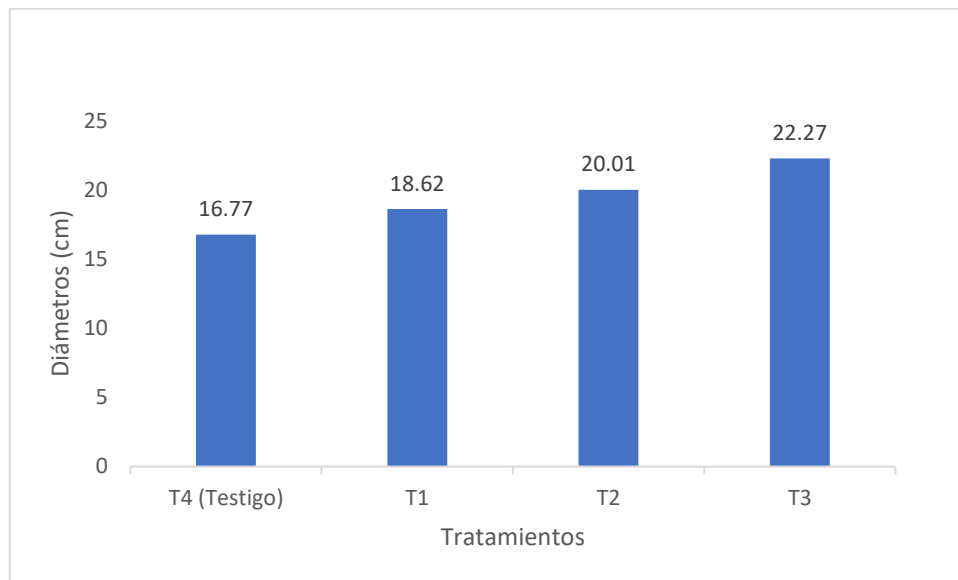
<b>Tratamientos</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>			
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>T4:</b> 0 ml (Testigo)	3	16.77			
<b>T1:</b> 5 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3		18.62		
<b>T2:</b> 10 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3			20.01	
<b>T3:</b> 15 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3				22.27



En la tabla 12, de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (para el bioestimulante plus), para diámetro polar de frutos; debido a que cada subconjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, demostrando superioridad el T3 con 15 ml/l de agua de bioestimulante plus (con aplicación a los 15, 30 y 45 días).

### Figura 3

*Medias de diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus.*



La figura 3, confirma de manera visual las diferencias en las medias de los tratamientos, destacando superioridad el T3 en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de 22.27 cm en el diámetro polar de fruto, le sigue en orden el T2 con 20.01cm, el T1 con 18.62cm y finalmente el tratamiento testigo con 16.77 cm de diámetro polar; utilizando 3 dosis de bioestimulante plus.

#### 4.1.2 Promedios de diámetro polar para el bioestimulante algax

**Tabla 13**

*Promedios de diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

Bloques	T1	T2	T3	T4 (Testigo)
I	19.07	21.94	20.95	15.89
II	18.65	23.11	19.15	16.54
III	17.97	22.89	19.54	16.76
<b>Promedio (cm)</b>	18.56	22.65	19.88	16.40

En la Tabla 13, se observan los promedios de 3 dosis usadas con el bioestimulante algax en comparación con el T4 (testigo sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T2 (10 ml/l de agua a los 15, 30 y 45 días) resulta en un diámetro polar de frutos significativamente mayor a los demás tratamientos, registrando 22.65 cm de longitud, le sigue el T3 (15 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) ocupando el segundo lugar, en tercer lugar el T1 con una dosis de 5 ml/l de agua (aplicada a los 15, 30 y 45 días), en último lugar se ubica el T4 (testigo) registrando el menor diámetro polar el cual es de 16.40 cm.

**Tabla 14**

*Análisis de varianza para diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

Fuente de variación	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	61.46	3	20.49	34.8	0.0003**
Repetición	0.06	2	0.03	0.05	0.9507 ns
Error	3.53	6	0.59		
Total	65.06	11			

CV = 3.96%    NS: No significativo    Significativo (\*)    Altamente significativo (\*\*)

En la tabla 14, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el p-valor para los tratamientos es  $p = 0.0003$ , situándose por debajo del

nivel de significancia establecido  $p < 0.05$ . Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al diámetro polar de los frutos, utilizando el bioestimulante algax a diferentes dosificaciones. El coeficiente de variación ( $CV = 3.96 \%$ ) es bajo, indicando que es adecuado; existe baja dispersión de los datos y además indica que las mediciones son consistentes y fiables.

**Tabla 15**

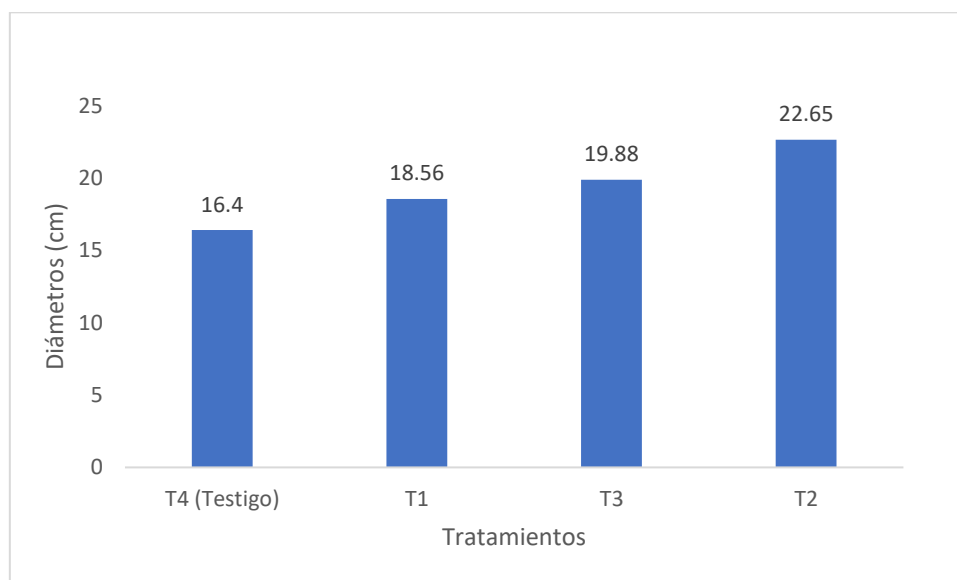
*Prueba de Duncan para diámetro polar de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T4: 0 ml (Testigo)	3	16.40			
T1: 5 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3		18.56		
T3: 15 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3			19.88	
T2: 10 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3				22.65

En la tabla 15, de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (dosis de bioestimulante algax), para diámetro polar de frutos; debido a que cada subconjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, demostrando superioridad el T2 con 10 ml/l de agua de bioestimulante algax (15, 30 y 45 días a la aplicación).

#### Figura 4

*Medias de diámetro polar en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*



La figura 4, confirma de manera visual las diferencias en las medias de los tratamientos, destacando superioridad el T2 en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de 22.65 cm de diámetro polar de fruto, le sigue en orden el T3 con 19.88 cm de longitud, el T1 con 18.56 cm de longitud y finalmente el tratamiento testigo con 16.40 cm de diámetro polar; utilizando 3 dosis de bioestimulante algax.

Los resultados de nuestra investigación difieren por poco a los obtenidos por Mallqui (2018) en su estudio sobre el cultivo de zapallito italiano, llegando a obtener un diámetro polar de 20.02 cm. Así mismo, nuestra investigación logró superar ligeramente esos resultados; Con el uso de Bioestimulante plus T3 (15 ml/l de agua), obtuvimos un diámetro polar de 22.27 cm, y con el Bioestimulante algax T2 (10 ml/l de agua) alcanzamos 22.65 cm. Estos resultados sugieren que tanto bioestimulante plus como bioestimulante algax pueden ofrecer mejoras significativas en el desarrollo de frutos del zapallito italiano.

### 4.1.3 Promedios de diámetro ecuatorial para el Bioestimulante Plus

**Tabla 16**

*Promedios de diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	7.14	7.51	9.89	5.87
<b>II</b>	8.18	7.32	9.22	5.55
<b>III</b>	7.25	8.19	9.76	4.91
<b>Promedio (cm)</b>	7.52	7.67	9.62	5.44

En la Tabla 16, se observan los promedios de 3 dosis usadas con el bioestimulante plus en comparación con el testigo (sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T3 (15 ml/l de agua a los 15, 30 y 45 días) resulta en un diámetro ecuatorial de frutos significativamente mayor, registrando 9.62 cm; Le sigue el T2 (10 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) ocupando el segundo lugar y en tercer lugar el T1 con una dosis de (5 ml/l de agua aplicada a los días 15, 30 y 45); Por último el testigo muestra el menor diámetro polar con 5.44 cm.

**Tabla 17**

*Análisis de varianza para diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus*

<b>Fuente de variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	26.26	3	8.75	29.33	0.0006 **
Repetición	0.01	2	0.01	0.02	0.9814 ns
Error	1.79	6	0.3		
Total	28.06	11			

CV = 7.22%    NS: No significativo    Significativo (\*)    Altamente significativo (\*\*)

En la tabla 17, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el valor de  $p$  para los tratamientos es  $p = 0.0006$ , situándose por debajo del nivel de significancia establecido  $p < 0.05$ . Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en lo concerniente al diámetro ecuatorial de los frutos utilizando el bioestimulante plus a diferentes dosificaciones. El coeficiente de variación ( $CV = 7.22\%$ ) es adecuado, indicando que existe baja dispersión de los datos, por ende las mediciones son consistentes y fiables.

**Tabla 18**

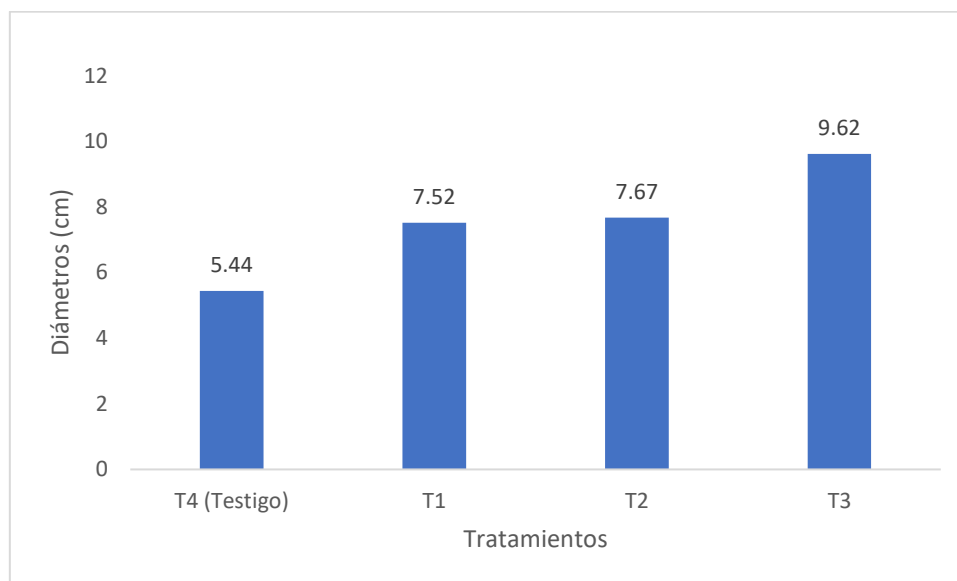
*Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus*

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
<b>T4:</b> 0 ml (Testigo)	3	5.44		
<b>T1:</b> 5 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3		7.52	
<b>T2:</b> 10 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3		7.67	
<b>T3:</b> 15 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3			9.62

En la tabla 18, de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (dosis de bioestimulante plus), para diámetro ecuatorial de frutos; debido a que cada subconjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, a excepción del T1 y T2 en los cuales no existe diferencia estadística entre ellos. El T3 muestra superioridad con 9.62 cm de diámetro ecuatorial con una dosis de 15 ml/l de agua de bioestimulante plus (aplicada a los 15, 30 y 45 días).

## Figura 5

*Medias de diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante plus*



La figura 5, confirma de manera visual las diferencias existentes en las medias de los tratamientos, destacando superioridad el T3 en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de 9.62 cm de diámetro ecuatorial de fruto, le sigue en orden el T2 con 7.67 cm, el T1 con 7.52 cm y finalmente el T4 (testigo) con 5.44 cm de diámetro ecuatorial; utilizando 3 dosis de bioestimulante estimulante plus.

### **4.1.4 Promedio de diámetros ecuatorial para el bioestimulante algax**

#### **Tabla 19**

*Promedios de diámetro ecuatorial de frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax*

Bloques	T1	T2	T3	T4 (Testigo)
<b>I</b>	7.75	9.37	7.12	5.12
<b>II</b>	6.81	9.31	7.23	5.17
<b>III</b>	7.11	8.73	7.95	5.53
<b>Promedio (cm)</b>	7.22	9.14	7.43	5.27

En la Tabla 19, se observan los promedios de 3 dosis usadas con el bioestimulante algax en comparación con el testigo (sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T2 (10 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) resulta en un diámetro ecuatorial de frutos significativamente mayor registrando 9.14 cm; le sigue el T3 (15 ml/l agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) ocupando el segundo lugar y en tercer lugar el T1 con una dosis de 5 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días, por último se ubica el testigo el cual registró el menor diámetro ecuatorial con 5.27 cm.

**Tabla 20**

*Análisis de varianza para diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano, para el bioestimulante algax*

<b>Fuente de variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	22.5	3	7.5	40.72	0.0002 **
Repetición	0.11	2	0.06	0.3	0.7481 ns
Error	1.11	6	0.18		
Total	23.72	11			

CV = 5 %      NS: No significativo      Significativo (\*)      Altamente significativo (\*\*)

En la tabla 20, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el valor de p para los tratamientos es  $p = 0.0002$ , situándose por debajo del nivel de significancia establecido  $p < 0.05$ . Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al diámetro ecuatorial de los frutos utilizando el bioestimulante algax a diferentes dosificaciones. El coeficiente de variación (CV = 5 %) es adecuado, indicando que existe baja dispersión de los datos, por ende las mediciones son consistentes y fiables.



**Tabla 21**

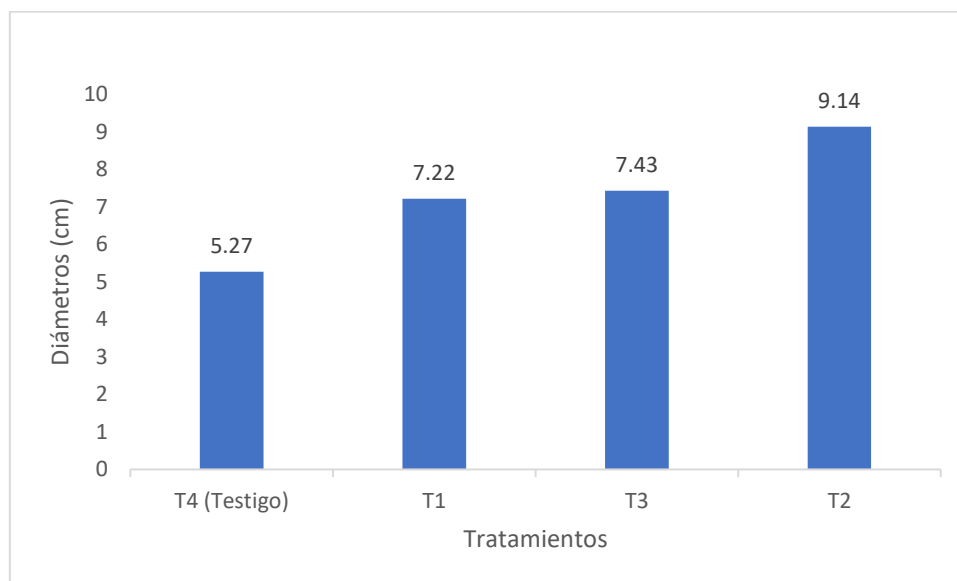
*Prueba de Duncan para diámetro ecuatorial en frutos de zapallito italiano para el bioestimulante algax*

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
<b>T4:</b> 0 ml (Testigo)	3	5.27		
<b>T1:</b> 5 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3		7.22	
<b>T3:</b> 15 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3		7.43	
<b>T2:</b> 10 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3			9.14

En la tabla 21, de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (dosis de bioestimulante algax), para diámetro ecuatorial de frutos; debido a que cada subconjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, a excepción del T1 y T3 en los cuales no existe diferencia estadística entre ellos. El T2 muestra superioridad con 9.14 cm de diámetro ecuatorial con una dosis de 10 ml/l de agua de Bioestimulante plus aplicada a los 15, 30 y 45 días.

## Figura 6

*Medias en diámetro ecuatorial en frutos, para el bioestimulante algax*



La figura 6, nos confirma de manera visual las diferencias existentes en las medias de los tratamientos, destacando superioridad el T2 (10 ml/l de agua) en comparación con los demás tratamientos, el cual registró promedio de diámetros de frutos con un valor de 9.14 cm; en segundo lugar le sigue el T3 con 7.43 cm, en tercer lugar el T1 con 7.22 cm y finalmente el tratamiento testigo con 5.27 cm de diámetro ecuatorial; utilizando 3 dosis de bioestimulante algax más un tratamiento testigo.

En el estudio realizado por Mallqui (2018), obtuvo una medición promedio de 9.01 cm para el diámetro ecuatorial en los frutos de zapallito italiano; Sin embargo, en nuestra investigación, utilizando bioestimulante algax, logramos un diámetro de 9.14 cm, y con Bioestimulante plus alcanzamos 9.62 cm, con lo que podemos afirmar que nuestros resultados obtenidos son similares, notándose una pequeña diferencia en superioridad en cuanto a diámetro ecuatorial, la cual pertenece a nuestro trabajo realizado.

## 4.2 Rendimiento t ha<sup>-1</sup> por los dos bioestimulantes (Plus y Algax)

### 4.2.1 Rendimiento para el bioestimulante Plus

**Tabla 22**

*Promedios de rendimiento en t ha<sup>-1</sup>, para el bioestimulante plus.*

Bloques	T1	T2	T3	T4 (Testigo)
I	48.61	50.49	56.37	21.75
II	48.22	50.21	56.12	21.23
III	47.98	51.15	55.76	20.45
<b>Promedio (cm)</b>	48.27	50.62	56.08	21.14

En la Tabla 22, se observan los promedios de 3 dosis usadas con el bioestimulante plus en comparación con el T4 (testigo sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T2 (10 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) resulta en un rendimiento de frutos significativamente mayor, registrando 56.08 t ha<sup>-1</sup>; en segundo lugar le sigue el T2 (15 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días); en tercer lugar el T1 con una dosis de 5 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45; el testigo muestra el menor rendimiento, con 21.14 t ha<sup>-1</sup>

**Tabla 23**

*Análisis de varianza del rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de frutos, para el bioestimulante plus.*

Fuente de variación	SC	GL	CM	F	p-valor
Tratamientos	2191.33	3	730.44	3566.23	<0.0001 **
Repetición	0.48	2	0.24	1.18	0.3696 ns
Error	1.23	6	0.2		
Total	2193.04	11			

CV = 1.9%    NS: No significativo    Significativo (\*)    Altamente significativo (\*\*)

En la tabla 23, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el valor de p para los tratamientos es  $p = 0.0001$ , situándose por debajo del nivel de significancia establecido  $p < 0.05$ . Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a rendimiento del cultivo en  $t\ ha^{-1}$  de los frutos utilizando el bioestimulante plus a diferentes dosis. El coeficiente de variación ( $CV=1.9\%$ ) es adecuado indicando que existe baja dispersión de los datos y las mediciones son consistentes y fiables.

**Tabla 24**

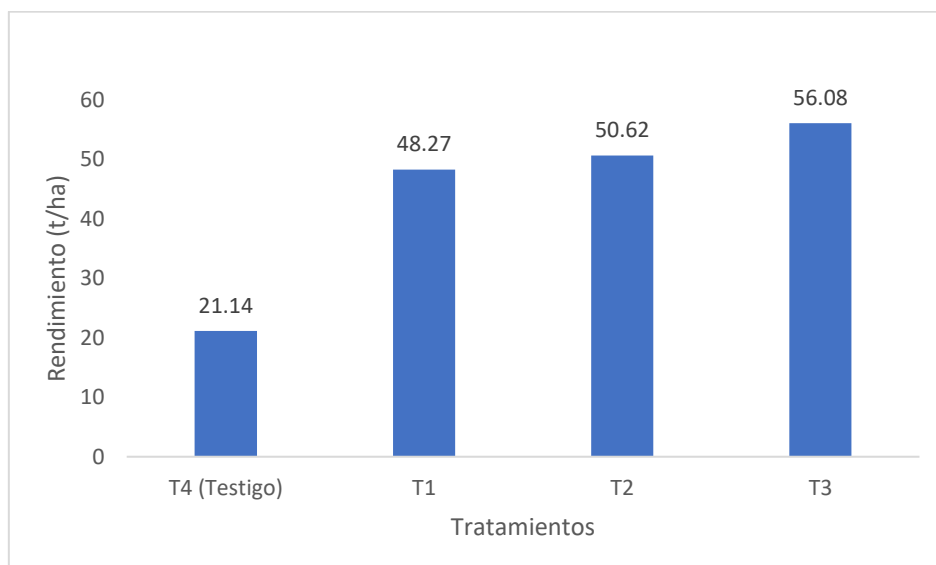
*Prueba de Duncan para rendimiento en  $t\ ha^{-1}$  de frutos, para el bioestimulante plus*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
<b>T4:</b> 0 ml (Testigo)	3	21.14			
<b>T1:</b> 5 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3		48.27		
<b>T2:</b> 10 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3			50.62	
<b>T3:</b> 15 ml/l de agua de Bio. Plus (15, 30 y 45 días)	3				56.08

En la tabla 24, del análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (dosis de bioestimulante plus), para rendimiento en  $t\ ha^{-1}$  de frutos, debido a que cada subconjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, demostrando superioridad el T3 bioestimulante plus con una dosis de 15ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días.

## Figura 7

Medias de rendimiento en  $t\ ha^{-1}$  de frutos, para el bioestimulante plus



La Figura 7, confirma de manera visual las diferencia en las medias de los tratamientos, ubicándose en primer lugar el T3 en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de  $56.08\ t\ ha^{-1}$  en rendimiento de los frutos; en segundo lugar les sigue el T2 con  $50.62\ t\ ha^{-1}$ ; en tercer lugar se ubica el T1 con  $48.27\ t\ ha^{-1}$  y finalmente se sitúa el T4 (testigo) con  $21.14\ t\ ha^{-1}$  en rendimiento; utilizando 3 dosis de bioestimulante plus más el testigo sin bioestimulante.

### 4.2.2 Rendimiento $t\ ha^{-1}$ para el bioestimulante Algax

Tabla 25

Promedios de rendimiento en  $t\ ha^{-1}$ , para el bioestimulante algax

Bloques	T1	T2	T3	T4 (Testigo)
I	45.01	55.68	46.57	21.43
II	44.81	55.24	46.45	20.89
III	44.92	55.72	45.25	20.23
<b>Promedio (cm)</b>	44.92	55.55	46.09	20.85

En la Tabla 25, se observan los promedios de 3 dosis usadas con el bioestimulante algax en comparación con el T4 (testigo sin bioestimulante). Se evidencia que la aplicación del T2 (10 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) resulta en un rendimiento de frutos significativamente mayor, registrando 56.68 t ha<sup>-1</sup>; le sigue el T3 (15 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) y en tercer lugar el T1 (con una dosis de 5 ml/l de agua aplicada a los 15, 30 y 45 días) ; en cuarto y último lugar se ubica el T4 (testigo) el cual muestra el menor rendimiento, con 20.85 t ha<sup>-1</sup>.

**Tabla 26**

*Análisis de varianza para rendimiento en t ha<sup>-1</sup> en frutos, para el bioestimulante algax*

<b>Fuente de variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Tratamientos	1967.88	3	655.96	3500.68	<0.0001 **
Repetición	0.83	2	0.41	2.2	0.1917 ns
Error	1.12	6	0.19		
Total	1969.83	11			

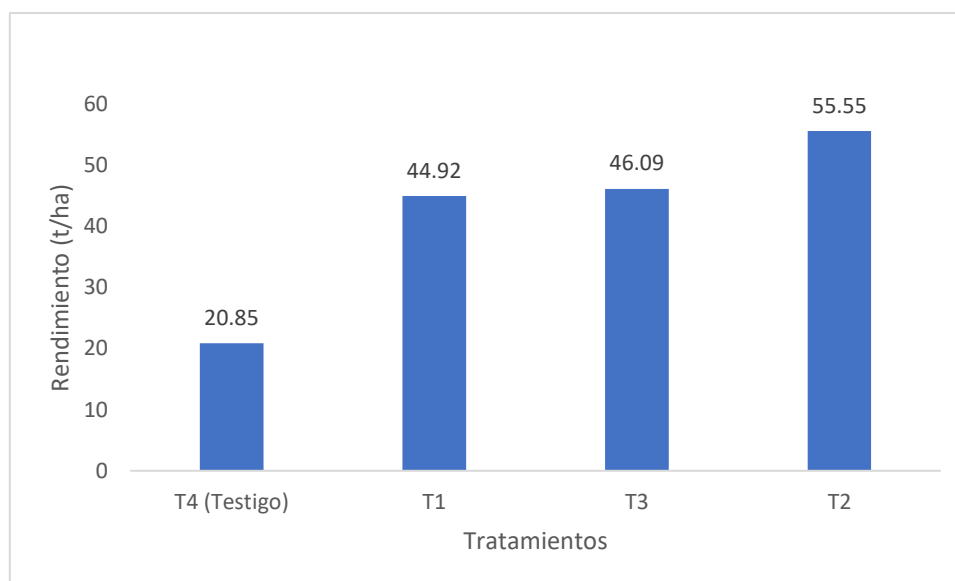
CV = 3.9%    NS: No significativo    Significativo (\*)    Altamente significativo (\*\*)

En la tabla 26, se evidencia una diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos, ya que el p-valor para los tratamientos es p = 0.0001, situándose por debajo del nivel de significancia establecido p < 0.05. Este resultado evidencia el rechazo de la hipótesis nula, permitiendo afirmar la existencia de una diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto al rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de los frutos utilizando el bioestimulante algax a diferentes dosificaciones más un tratamiento testigo sin bioestimulante.

**Tabla 27***Prueba de Duncan para rendimiento t ha<sup>-1</sup> en frutos, para el bioestimulante algax*

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T4: 0 ml (Testigo)	3	20.85			
T1: 5 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3		44.91		
T3: 15 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3			46.09	
T2: 10 ml/l de agua de Bio. Algax (15, 30 y 45 días)	3				55.55

En la tabla 27, de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ ; podemos apreciar la diferencia estadística entre los tratamientos (dosis de bioestimulante algax), para rendimiento en t ha<sup>-1</sup> de frutos; debido a que cada sub conjunto se ubica en una columna diferente estadísticamente, demostrando superioridad el T2 (10 ml/l de agua de bioestimulante algax aplicados a los 15, 30 y 45).

**Figura 8***Medias en rendimiento t ha<sup>-1</sup> en frutos, para bioestimulante algax*

La Figura 8, confirma de manera visual las diferencia en las medias de los tratamientos, destacando superioridad y ubicándose en primer lugar el T2 en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de 55.55 t ha<sup>-1</sup> en rendimiento de los frutos; en segundo lugar le sigue el T3 con un rendimiento de 46.09 t ha<sup>-1</sup>; en tercer lugar se ubica el T1 con un rendimiento de 44.92 t ha<sup>-1</sup> y finalmente el cuarto lugar lo ocupa el T 4 (tratamiento testigo) con un rendimiento de 20.85 t ha<sup>-1</sup>; utilizando 3 dosis de bioestimulante algax más un tratamiento testigo el cual no tiene bioestimulante.

En comparación con los resultados obtenidos por Villanueva y Beraun (2022), nuestros resultados muestran un rendimiento significativamente superior en términos de t ha<sup>-1</sup> de peso de frutos zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.). Observamos que los rendimientos logrados con la aplicación de los biofertilizantes plus y algax superan notablemente los resultados de la mencionada investigación. En el estudio realizado por Villanueva y Beraun (2022), se utilizaron tres abonos foliares, siendo el Bioat Algas marinas (T3) el que presentó el mayor rendimiento, alcanzando 24.33 t ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, nuestros resultados indican que tanto para el bioestimulante plus el T3 con un rendimiento de 56.08 t ha<sup>-1</sup> como para el bioestimulante Algax con un rendimiento de 55.55 t ha<sup>-1</sup>; Ambos tratamientos han demostrado un rendimiento superior en comparación con el Bioat Algas marinas.

En el estudio realizado por Mallqui (2018) sobre el cultivo de zapallito italiano, obtuvo un rendimiento de 56.57 t ha<sup>-1</sup>, estos resultados son similares a nuestros resultados obtenidos.

En su estudio realizado de Anaya (2016) obtuvo un rendimiento de 22.87 t ha<sup>-1</sup>; notándose una alta diferencia con nuestros resultados obtenidos los cuales superan con más del doble en rendimiento.

Estos hallazgos sugieren la eficacia de los bioestimulantes plus y algax en la mejora del rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El efecto que se obtuvo para ambos bioestimulantes son favorables notándose incrementos en el rendimiento; para el bioestimulante estimulante plus el T3 es el que mejor rendimiento obtuvo en comparación con los demás tratamientos, obteniendo un valor de 56.08 t ha<sup>-1</sup> en rendimiento de los frutos; para el bioestimulante algax el T2 es el tratamiento que mejor rendimiento obtuvo con 55.55 t ha<sup>-1</sup>.

En diámetros se obtuvo un efecto positivo debido a que estos incrementaron su tamaño en comparación con el testigo; para el estimulante plus, el T3 obtuvo un diámetro polar de 22.27 cm, el cual representa el mayor valor comparado con los diámetros de los más tratamientos; para el bioestimulante algax el mayor diámetro polar lo presenta el T2 con 22.65 cm; para el estimulante plus el T3 fue el que obtuvo el mayor diámetro ecuatorial con 9.62 cm; para el bioestimulante algax el mejor tratamiento fue el T2 con 9.14 cm de diámetro ecuatorial.

Se recomienda realizar trabajos relacionados a este cultivo, teniendo en cuenta que es un cultivo de corto periodo vegetativo y de fácil manejo.

Se recomienda llevar un estricto cuidado con la aplicación de los riegos, debido a que es un cultivo muy exigente en agua.

Se recomienda realizar trabajos de investigación utilizando bioestimulantes orgánicos, los cuales proporcionan diferentes beneficios al cultivo.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, J., Penella, C., Hernández, J., Díaz-Vivancos, P., Sánchez-Blanco, M., Navarro, J., Gómez, M., Barba, G.(2020). Hacia una Agricultura Sostenible: Estrategias con Fitoprotectores contra el Estrés Salino. *Agronomía*, 10(2),194. <https://www.mdpi.com/2073-4395/10/2/194>
- Alcántar, G., Trejo, L. (2007). *Nutrición de cultivos*. Editorial Mundi Prensa - Mexico
- Anaya M, J. (2016). *Efecto de sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de calabacín (Cucurbita pepo L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio institucional UNASAM. <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1939>
- Brioso, R. (2020). *Efecto de tres fuentes de materia orgánica en el rendimiento y calidad de zapallo italiano (Cucurbita pepo L.)* En el C.P Huanchac, Huaraz, Ancash–2019.[Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio institucional UNASAM. <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4332>
- Casseres, E. (1966). *Producción de Hortalizas*. Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la OEA. Lima – Perú. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/17050>
- 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 grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna]. Repositorio institucional UNJBG. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/e48ecec0-7b97-4dc4-bcbd-597c75443e29>
- 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, Para obtener el título de Ingeniero agrónomo tropical]. Repositorio institucional UNSAAC. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/1125/253T20120026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dehkordi, R., Roghani, S., Mafakheri, S., Asghari, B. (2021). Effect of biostimulants on morpho-physiological traits of various ecotypes of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum L.*) under water deficit stress. *Scientia Horticulturae*,283(3) <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110077>

- FAO. (2022). El Perú es el país con la Inseguridad Alimentaria más alta de Suramérica. <https://www.fao.org/peru/noticias/detail-events/es/c/1603081/>
- Franzoni, G., Cocetta, G., Prinsi, B., Ferrante, A., Espen, L. (2022) Bioestimulantes en cultivos: su impacto en condiciones de estrés abiótico. *Horticultura*,8(3),189. <https://www.mdpi.com/2311-7524/8/3/189>
- Gallegos, E. (2019). *Determinación de los requerimientos hídricos del cultivo de zucchini (Cucurbita Pepo L.), mediante el lisímetro volumétrico en la parroquia Malacatos sector "San José"*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio institucional UNL. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/21593>
- Gastier, W. (2000). *Physiology of crop plants*. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 327p.
- Gitari, H., Gachene, C., Karanja, N., Kamau, S., Nyawade, S., Sharma, K., Schultegeldermann, E. (2018). Optimizing yield and economic returns of rain-fed potato (*Solanum tuberosum* L.) through water conservation under potato-legume intercropping systems. *Agricultural Water Management*, 208 (2018) 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.06.005>
- González, M. (2012). *Nuevas Fichas Hortícolas*. Tercera Edición. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Boletín INIA N° 246. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7580/NR38784.pdf?sequence=6>
- Lemaire, F., Dartigues, A., Charpentier, S., Rivière, L., Morel, P. (2005). *Cultivos en macetas y contenedores. Principios agronómicos y aplicaciones*. España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Mallqui, G. (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 m.s.n.m. (2017)"*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez De Mayolo]. Repositorio institucional UNASAM. <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1995>
- Maroto, J. (1983). *Horticultura herbácea especial*. Editorial Mundi Prensa, Madrid – España.
- Melo, M. (2019). *Efecto de los abonos orgánicos fermentados en el rendimiento de zapallito italiano (Cucurbita pepo L), en el distrito de Tapuc*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional UNDAC. [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2745/4/T026\\_71263192\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2745/4/T026_71263192_T.pdf)

- OMS. (2018). Alimentación sana - World Health Organization (WHO) Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Paria, A. (2015). *Influencia de Tres Ácidos Húmicos en el Rendimiento del Cultivo de Zapallito Italiano (Curcúbita pepo L.) en el CEA III los Pichones*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Tacna - Perú. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB\\_292fe47cc8707f0e29e1653d0775e166/Description#tabnav](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB_292fe47cc8707f0e29e1653d0775e166/Description#tabnav)
- Paris, H. (1989). Historical records, origins, and development of the edible cultivar groups of *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae). *Economic Botany*, 43 (4), 423-443. <https://www.jstor.org/stable/4255187>
- Parsons, D. (1992). "*Cucurbitáceas*". Manuales Para Educación Agropecuaria. Editorial Trillas - México.
- Pérez, Y., Lopez, I., Reyes, Y. (2020). Las algas como alternativa natural para la producción de diferentes cultivos. *Cultivos Tropicales*, 41(2), 1-21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193264539009>
- Reyes, M., Sánchez, I., Espinoza, C. (2017). Tablas peruanas de composición de alimentos. 10ma ed. – Lima Perú. <https://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14196/1034/tablas-peruanas-QR.pdf>
- Rubio, E. (2022). *Efecto del Ascophyllum nodosum (APU) Sobre el Rendimiento del Cultivo de Zapallito Italiano (Cucurbita pepo L.) – Cajamarca*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4949>
- Salazar, Y., Alfonso, J., Gallardo, A. (2021). Los bioestimulantes. Una alternativa para el desarrollo agroecológico cubano. *Ecovida*, 11(3), 3-7. <https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/239/html>
- Trinidad, A., Aguilar, D. (1999). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra Latinoamericana*, 17(3), 247-255. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57317309>
- Veladez, L. (1998). *Producción de Hortalizas*. Ed. Limusa. Octava reimpresión México.
- Veobides, A., Guridi, F., Vázquez, V. (2018). Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental. *Cultivos Tropicales*, 39(4), 102-109. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193260659015>

Villanueva, W., Beraun, E. (2022). *Evaluación del rendimiento de zapallito italiano (Cucurbita pepo L) variedad Zucchini, con tres abonos foliares en condiciones de Huariaca*, [tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio institucional UNDAC.  
[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)

## ANEXOS

**Tabla 28**

*Promedios de diámetros ecuatorial (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	7.14	7.51	9.89	5.87
<b>II</b>	8.18	7.32	9.22	5.55
<b>III</b>	7.25	8.19	9.76	4.91
<b>Promedio (cm)</b>	7.52	7.67	9.62	5.44

**Tabla 29**

*Promedios de diámetros ecuatorial (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	7.75	9.37	7.12	5.12
<b>II</b>	6.81	9.31	7.23	5.17
<b>III</b>	7.11	8.73	7.95	5.53
<b>Promedio (cm)</b>	7.22	9.14	7.43	5.27

**Tabla 30**

*Promedios de diámetro polar (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	18.64	20.68	21.74	16.22
<b>II</b>	18.12	20.11	22.11	17.12
<b>III</b>	19.11	19.25	22.95	16.98
<b>Promedio (cm)</b>	18.62	20.01	22.27	16.77

**Tabla 31**

*Promedios de diámetros polar (cm) de los frutos del zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	19.07	21.94	20.95	15.89
<b>II</b>	18.65	23.11	19.15	16.54
<b>III</b>	17.97	22.89	19.54	16.76
<b>Promedio (cm)</b>	18.56	22.65	19.88	16.40

**Tabla 32**

*Promedios de rendimiento (t/ha) del zapallito italiano, para el bioestimulante plus.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	48.61	50.49	56.37	21.75
<b>II</b>	48.22	50.21	56.12	21.23
<b>III</b>	47.98	51.15	55.76	20.45
<b>Promedio (cm)</b>	48.27	50.62	56.08	21.14

**Tabla 33**

*Promedios de rendimiento (t/ha) de zapallito italiano, para el bioestimulante algax.*

<b>Bloques</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4 (Testigo)</b>
<b>I</b>	45.01	55.68	46.57	21.43
<b>II</b>	44.81	55.24	46.45	20.89
<b>III</b>	44.92	55.72	45.25	20.23
<b>Promedio (cm)</b>	44.92	55.55	46.09	20.85

Figura 9

Análisis de suelos



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

**ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION**

Solicitante : JOSÉ ELI GUEVARA VÁSQUEZ

Departamento : CAJAMARCA  
 Distrito : CAJAMARCA  
 Referencia : H.R. 79383-047C-23

Provincia : CAJAMARCA  
 Predio :  
 Fecha : 24/04/2023

Boll: 5696

Número de Muestra Lab	Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g				Suma de Cationes Bases	Suma de Sat. De Bases %		
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>			Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>	
3161		7.98	0.56	1.43	1.96	9.7	202	37	23	40	Ar.	19.20	17.34	1.38	0.46	0.02	0.00	19.20	19.20	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



Constantino Calderón Mendoza  
 Jefe del Laboratorio



**Figura 10**

*Análisis de suelo, interpretación*

**MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS**

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
  2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
  3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 o en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
  4. Calcareo total (CaCO3): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
  5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. %M.O.= %Cx1.724.
  6. Nitrogeno total: método del micro-Kjeldahl.
  7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO3=0.5M, pH 8.5
  8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)N, pH 7.0
  9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH<sub>3</sub>-COOH)N; pH 7.0
  10. Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> cambiabiles: reemplazamiento con acetato de amonio
- (CH<sub>3</sub>-COONH<sub>4</sub>)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al<sup>+3</sup>+ H<sup>+</sup>: método de Yuan. Extracción con KCl. N
  12. Iones solubles:
    - a) Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
    - b) Cl, Co<sub>3</sub><sup>+2</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub> solubles: volumetría y colorimetría. SO<sub>4</sub> turbidimetría con cloruro de Bario.
    - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
    - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.
- Equivalencias:**  
 1 ppm=1 mg/kilogramo  
 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro  
 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg  
 Sales solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes  
 CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

**TABLA DE INTERPRETACION**

Salinidad	Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas
Clasificación del Suelo	%	ppm P	ppm K	Clasificación
*muy ligeramente salino	<2.0	<7.0	<100	*Normal
*ligeramente salino	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg
*moderadamente salino	>4.0	>14.0	>240	*defc. K
*fuertemente salino				*defc. Mg
				>10

Reacción o pH	Distribución de Cationes %	
Clasificación del Suelo	Ca <sup>+2</sup>	
*fuertemente ácido	=	60 - 75
*moderadamente ácido	=	15 - 20
*ligeramente ácido	=	3 - 7
*neutro	=	<15
*ligeramente alcalino		
*moderadamente alcalino		
*fuertemente alcalino		

CLASES TEXTURALES	
A = arena	Fr.Ar.A = franco arcillo arenoso
A.Fr = arena franca	Fr.Ar = franco arcilloso
Fr.A = franco arenoso	Fr.Ar.L = franco arcilloso limoso
Fr. = franco	Ar.A = arcilloso arenoso
Fr.L. = franco limoso	Ar.L. = arcilloso limoso
L = limoso	Ar. = arcilloso

**Figura 11**

*Preparación del terreno con tractor agrícola*



**Figura 12**

*División de bloques y parcelas*



**Figura 13**

*Trazado de surcos*



**Figura 14**

*Siembra*



**Figura 15**

*Semillas certificadas de zapallito italiano*



**Figura 16**

*Presentación de semillas de zapallito italiano*



**Figura 17**

*Primer deshierbo del cultivo*



**Figura 18**

*Riego después del deshierbo*



**Figura 19**

*Plántulas*



**Figura 20**

*Aplicación de bioestimulantes*



**Figura 21**

*Floración del cultivo*



**Figura 22**

*Fruto comercial*



**Figura 23**

*Cosecha*



**Figura 24**

*Pesada de frutos*





**Figura 25**

*Medida de diámetros con vernier*



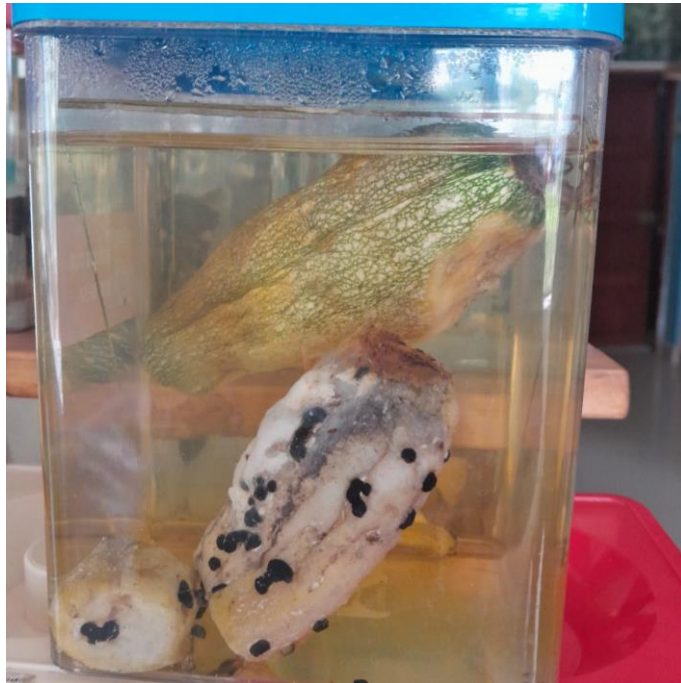
**Figura 26**

*Pudrición en frutos por Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)*



**Figura 27**

*Síntoma y signo de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)*



**Figura 28**

*Observación en el microscopio de Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary (FI)*

