

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**Bioestimulante orgánico y su influencia en la producción de  
(*Vigna unguiculata* L. Walp) frijol caupí en Piura – 2023**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor: Br. Pedro Guillermo Zamora Farfán**

**Tumbes 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**Bioestimulante orgánico y su influencia en la producción de  
(*Vigna unguiculata* L. Walp) frijol caupí en Piura – 2023**

**Tesis aprobada en forma y estilo por:**

**Dr. Carlos Alberto Deza Navarrete (presidente)**

**Dr. Faustino Sanjines Salazar (secretario)**

**Dr. Jalmer Fidel Campaña Olaya(vocal)**

**Tumbes, 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**Bioestimulante orgánico y su influencia en la producción de  
(*Vigna unguiculata* L. Walp) frijol caupí en Piura – 2023**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido  
y forma**

**Br. Pedro Guillermo Zamora Farfán (autor)**

**M. Sc. Díaz Castillo Néstor Delfín (asesor)**

**Código ORCID [0000-0003-3808-5954](https://orcid.org/0000-0003-3808-5954)**

**Tumbes 2023**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
EX FUNDO FISCAL LA CRUZ-CAMPUS UNIVERSITARIO  
SECRETARIA ACADÉMICA**



ANEXO VIII  
"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PRESENCIAL**

En Tumbes, a los veintiun días del mes de diciembre del dos mil veintitrés, siendo las nueve horas cero minutos, en el aula virtual N° 1, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Campus Universitario, se reunieron el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Tumbes, designado por Resolución N° 022-2023/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D, Dr. CARLOS ALBERTO DEZA NAVARRETE, (Presidente), Dr. FAUSTINO SANJINEZ SALAZAR (Secretario), Mg. JALMER FIDEL CAMPAÑA OLAYA (Vocal 1), Mg. NÉSTOR DELFÍN DÍAZ CASTILLO ( Vocal 2), reconociendo en la misma resolución además, al Mg. NÉSTOR DELFÍN DÍAZ CASTILLO, como asesor del mencionado Proyecto de Tesis, se procedió a evaluar, calificar y deliberar la sustentación de la tesis, titulada: **Bioestimulante Orgánico y su influencia en la Producción de (*Vigna unguiculata* L. Walp), Frijol Caupí en Piura – 2023;** para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, presentado por el: **Br. ZAMORA FARFÁN, PEDRO GUILLERMO,** Concluida la sustentación y absueltas las preguntas, por parte del sustentante y después de la deliberación, el jurado según el artículo N° 65 del Reglamento de Tesis para Pregrado y Posgrado de la Universidad Nacional de Tumbes, declara al: **Br. ZAMORA FARFÁN, PEDRO GUILLERMO,**..... APROBADO....., con calificativo..... MUY BUENO.....

Se hace conocer al sustentante, que deberá levantar las observaciones finales hechas al informe final de tesis, que el jurado le indica.

En consecuencia, queda APTO..... para continuar con los trámites correspondientes a la obtención del título profesional de Ingeniero Agrónomo, de conformidad con lo estipulado en la Ley Universitaria N° 30220, el Estatuto, Reglamento General, Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento de Tesis de la Universidad Nacional de Tumbes.

Siendo las ONCE..... horas y VEINTE minutos del mismo día, se dio por concluida la ceremonia académica, procediendo a firmar el acta en presencia del público asistente. Tumbes, 21 DE DICIEMBRE DE 2023.....

Dr. CARLOS ALBERTO DEZA NAVARRETE DNI N° <u>16532820</u> CODIGO ORCID <u>0000-0002-324-3741</u> Presidente	Dr. FAUSTINO SANJINEZ SALAZAR DNI N° <u>00361079</u> CODIGO ORCID <u>0000-0001-7032-8122</u> Secretario
 ----- Mg. JALMER FIDEL CAMPAÑA OLAYA DNI N° <u>00236469</u> CODIGO ORCID <u>0000-0002-0804-1208</u> Vocal	

C.C. - JURADOS (03) -ASESOR Y(CO)-INTERESADO-ARCHIVO (Decanato)  
CADN/FSS

**Resumen de informe de originalidad Turnitin**

# Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

by Pedro Guillermo Zamora Farfán

---

**Submission date:** 05-Apr-2024 08:16PM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2341231972

**File name:** Informe\_Final\_de\_Tesis\_-\_Zamora\_Farfán

**Word count:** 10160

**Character count:** 50204



r. DEZA NAVARRETE CARLOS ALBERTO  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0592-1821  
ASESOR

## Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

### ORIGINALITY REPORT

**23%**

SIMILARITY INDEX

**20%**

INTERNET SOURCES

**17%**


PUBLICATIONS

**14%**

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>cia.uagraria.edu.ec</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.espe.edu.ec</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>biblioteca.usac.edu.gt</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>ri.agro.uba.ar</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>ALTAMIRANO PROYECTOS SOSTENIBLES S.A. A.. "DAAC para el Fundo Ilusión Berries"</b>	<b>1%</b>

  
F. DEZA NAVARRETE CARLOS ALBERTO  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0592-1821  
ASESOR

IGA0021113", R.D.G. N° 0655-2022-MIDAGRI-DVDAFIR-DGAAA, 2023

Publication

10	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi Student Paper	1 %
11	repositorio.unjfsc.edu.pe Internet Source	1 %
12	repositorio.unapiquitos.edu.pe Internet Source	1 %
13	ciencia.lasalle.edu.co Internet Source	1 %
14	Dagoberto Durán Hernández, Olivia Tzintzun Camacho, Onécimo Grimaldo-Juárez, Daniel González-Mendoza et al. "Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología (Vol 2)", Omnia Publisher SL, 2019 Publication	<1 %
15	repositorio.upse.edu.ec Internet Source	<1 %
16	Mejía Bermúdez, Yader, Mario Álvarez Arroyo, and Gladys Luna Bello. "EFECTIVIDAD DE UN BIOFERTILIZANTE FOLIAR SOBRE EL CULTIVO DE FRIJOL COMÚN (PHASEOLUS VULGARIS), BLUEFIELDS, R.A.A.S.", Ciencia e Interculturalidad, 2011.	<1 %

r. DEZA NAVARRÈTE CARLOS ALBERTO  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0592-1821  
ASESOR

---

**17** Submitted to Universidad Nacional Agraria de la Selva **<1 %**  
Student Paper

---

**18** Hermes Aramendiz Tatis, Miguel Espitia Camacho. "Comportamiento agronómico de líneas promisorias de frijol caupí Vigna unguiculata L. Walp en el Valle del Sinú", Temas Agrarios, 2011 **<1 %**  
Publication

---

**19** Isidro Elias Suárez Padrón, José Alberto Salgado Chávez, Amir David Vergara Carvajal, Teobaldis Mercado Fernández et al. "MEMORIAS DEL PRIMER SIMPOSIO NACIONAL DE CIENCIAS AGRONÓMICAS", Temas Agrarios, 2019 **<1 %**  
Publication

---

**20** Ana Francisca González Pedraza, Armando José Méndez Ortega, Víctor Rafael Quesada Vergara. "Respuesta del cultivo de arveja (Pisum sativum L.) A la aplicación de abonos orgánicos en el Municipio Pamplona, Norte de Santander", La Granja, 2022 **<1 %**  
Publication

---

**21** GER CONSULTORES, ASESORES & SERVICIOS S.R.LTDA.. "DAP de la Planta de Aserrío y Preservado de Madera-IGA0009092", Oficio **<1 %**

  
r. DEZA NAVARRÉTE CARLOS ALBERTO  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0592-1821  
ASESOR



N° 04791-2010-PRODUCE/DVMYPE-I/DGI-  
DAAI, 2020  
Publication

22	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Student Paper	<1 %
23	Revista Temas Agrarios. "Proceedings - 2nd International and 3rd National Symposium in Agronomic Sciences", Temas Agrarios, 2022 Publication	<1 %
24	Submitted to Universidad de Costa Rica Student Paper	<1 %
25	repositorio.lamolina.edu.pe Internet Source	<1 %
26	Águeda Duran A., Tania Lambert G., Roberto Velázquez F.. "Evaluación de genotipos mejorados de frijol negro Phaseolus vulgaris en Barinas y Monagas, Venezuela", Revista de Ciencias Agrícolas, 2014 Publication	<1 %
27	Submitted to Escuela Superior Politécnica del Litoral Student Paper	<1 %



r. DEZA NAVARRETE CARLOS ALBERTO  
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-0592-1821  
ASESOR

Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches < 15 words

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a mi Dios Todopoderoso que me da inteligencia, vida y fortaleza, para seguir avanzando y logrando las metas que me propongo realizar.

Con amor a mi madre Juana Socorro Farfán Mendoza, que ha sabido formarme con ejemplos y valores.

A mi esposa Gloria Castro y mis 2 hijos Lucia Belén y Pedro Luis quienes me motivaron en todo momento para seguir adelante.

**El Autor**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a mi Dios, por darme fuerza, vida y salud.

Agradezco a mi madre y a mi esposa por su valiosa ayuda.

A la Universidad Nacional de Tumbes por brindarme la oportunidad de realizar mi aspiración de ser profesional.

Al Mg. Néstor D. Diaz Castillo asesor de la presente tesis, por el apoyo decidido, la confianza, por sus consejos y aportes en el desarrollo y redacción de la tesis desde el inicio hasta el final.

**El Autor**

## INDICE GENERAL

	Página
RESUMEN .....	XVII
ABSTRACT .....	XVIII
1. INTRODUCCION.....	19
2. REVISION DE LITERATURA.....	21
2.1. ACCION DE LOS BIOESTIMULANTES.....	21
2.2. USO DE BIOESTIMULANTES .....	22
2.3. TIPOS DE BIOESTIMULANTES .....	22
2.4. ORIGEN Y TAXONOMIA DEL FRIJOL CAUPI .....	23
2.5. DESCRIPCION BOTANICA DEL FRIJOL CAUPI.....	23
3. MATERIALES Y METODOS.....	26
3.1. DISTRIBUCION Y DIMENSIONES DEL AREA EXPERIMENTAL .....	26
3.2. EJECUCION DEL EXPERIMENTO .....	26
3.3. Variables evaluadas .....	29
3.4. Operacionalización de las variables .....	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
5. CONCLUSIONES.....	40
6. RECOMENDACIONES .....	41
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	42
1. GENERALIDADES .....	76
2. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS .....	76
3. TOXICOLOGIA .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Altura de planta (cm) 15, 30, 45 días después de la siembra Piura, 2023. .....	33
Tabla 2 Comparación de variables evaluadas en el experimento sistema reproductivo del frijol caupí. Piura, 2023.....	36
Tabla 3 se puede establecer que la mejor relación beneficio - costo,.....	38
Tabla 4 ANVA para altura de planta a los 15 días después de la siembra Piura, 2023. ....	45
Tabla 5 Prueba de Tukey para altura de planta a los 15 días después de la siembra Piura, 2023. ....	46
Tabla 6 ANVA para altura de planta a los 30 días después de la siembra Piura, 2023. ....	47
Tabla 7 Prueba de Tukey para altura de planta a los 30 días después de la siembra Piura, 2023. ....	47
Tabla 8 ANVA para altura de planta a los 45 días después de la siembra Piura, 2023. ....	48
Tabla 9 Prueba de Tukey para altura de planta a los 45 días después de la siembra. Piura, 2023. ....	49
Tabla 10 ANVA para número promedio de vainas por planta. Piura, 2023.....	50
Tabla 11 Prueba de Tukey para número promedio de vainas por planta. Piura, 2023. ....	50
Tabla 12 ANVA para tamaño promedio de vaina por planta (cm). Piura, 2023.....	51
Tabla 13 Prueba de Tukey para tamaño promedio de vaina por planta (cm), Piura, 2023. ....	52
Tabla 14 ANVA para peso promedio de vaina (g). Piura. 2023 .....	53
Tabla 15 Prueba de Tukey para peso promedio de vaina (g). Piura, 2023. ....	53
Tabla 16 ANVA para número de granos por vaina Piura. 2023 .....	54
Tabla 17 Prueba de Tukey para número de granos por vaina. Piura, 2023.....	55
Tabla 18 ANVA para peso del grano por vaina (g). Piura. 2023 .....	56
Tabla 19 Prueba de Tukey para peso de grano por vaina (g). Piura, 2023.....	56

Tabla 20 ANVA para peso de 100 semillas (g). Piura. 2023.....	57
Tabla 21 Prueba de Tukey para peso de 100 semillas. Piura, 2023.....	58
Tabla 22 ANVA para peso del grano por tratamiento (kg). Piura. 2023 .....	59
Tabla 23 Prueba de Tukey para peso del grano por tratamiento. Piura, 2023.....	59
Tabla 24 ANVA para rendimiento por hectárea (kg). Piura. 2023 .....	60
Tabla 25 Prueba de Tukey para Rendimiento por hectárea. Piura, 2023. ....	61
Tabla 26 Descripción de los Tratamientos Piura, 2023 .....	62
Tabla 27 Distribución de los tratamientos en el diseño de siembra. Piura, 2023 ..	62
Tabla 28 Labores agrícolas realizadas durante la ejecución del experimento Piura, 2023. ....	63
Tabla 29 Datos Metereologicos Durante la Conducción del Experimento, Piura 2023 .....	64
Tabla 30 Costo de producción del cultivo de frijol caupí / HA. Piura, 2023. ....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Altura de planta a los 15, 30, 45 días después de la siembra, Piura, 2023. .....	33
Figura 2 Comparación de variables sistema reproductivo del cultivo del frijol caupí, Peso de grano por vaina (g), Peso de 100 semillas (g). Piura, 2023. ....	37
Figura 3Figura 4: Comparación de variables sistema reproductivo del cultivo del frijol caupí, Peso del grano por tratamiento (kg), Rendimiento por hectárea (kg). Piura, 2023.....	37
Figura 4 Relacion beneficio costo. ....	39
Figura 5 Altura de planta a los 15 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.	46
Figura 6 Altura de planta a los 30 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.	48
Figura 7 Altura de planta a los 45 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.	49
Figura 8 Numero promedio de vainas por planta. Piura, 2023.....	51
Figura 9 Tamaño de vaina por planta (cm). Piura, 2023.....	52
Figura 10 Peso de la vaina (g). Piura, 2023. ....	54
Figura 11 Numero de granos por vaina. Piura, 2023 .....	55
Figura 12 Peso de grano por vaina (g). Piura, 2023 .....	57
Figura 13 Peso de 100 semillas (g). Piura, 2023.....	58
Figura 14 Peso del grano por tratamiento (kg). Piura, 2023 .....	60
Figura 15 Rendimiento por hectárea (kg). Piura, 2023 .....	61
Figura 16 Croquis del área de la unidad experimental. Piura, 2023. ....	67
Figura 17 Croquis dimensiones del área experimental. Piura, 2023.....	67
Figura 18 Ubicación y limpieza del terreno. Piura, 2023.....	68
Figura 19 Realización el riego de machaco. Piura, 2023.....	68
Figura 20 Realización de la Siembra. Piura, 2023.....	69
Figura 21 Abonamiento al suelo a los 3 días después de la siembra Piura, 2023. .....	69
Figura 22 Aplicación del Bioestimulante Biozyme en el área experimental a los 15 d.d.s. Piura, 2023. ....	70

Figura 23 Crecimiento vegetativo de plantas de frijol caupí en área experimental a los 24 d.d.s. Piura, 2023. ....	70
Figura 24 Ataque de chupadera fungosa ( <i>Fusarium</i> sp) en plantas de frijol caupí en el área experimental a los 24 d.d.s, afectado por exceso de agua. Piura, 2023. ....	71
Figura 25 Registro de Altura de planta a los 45 d.d.s. Piura, 2023. ....	71
Figura 26 Aplicación del bioestimulante Biozyme a los 45 d.d.s. Piura, 2023. ....	72
Figura 27 Crecimiento vegetativo a los 46 días después de la siembra. Piura, 2023. ....	72
Figura 28 Practica de despunte, formación de vaina en respuesta al de la aplicación del bioestimulante Biozyme. Piura, 2023. ....	73
Figura 29 Registro de evaluación de la variable tamaño de vaina por planta en cm al inicio de la cosecha. Piura, 2023. ....	73
Figura 30 Inicio y termino de cosecha del área experimental. Piura, 2023. ....	74
Figura 31 Extracción de los granos en forma manual, pesado de vainas por planta y pesado de grano por vaina por cada tratamiento del área experimental. Piura 2023. ....	74
Figura 32 Ordenamiento de los tratamientos por bloques. Piura, 2023. ....	75
Figura 33 Pesado de 100 millas (g) y peso del grano por tratamiento (kg). Piura, 2023. ....	75
Figura 34. Ficha Técnica del Bioestimulante Biozyme TF .....	- 80 -



## RESUMEN

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L) Walp) “vaina blanca” es un cultivo importante en varias regiones del mundo, en nuestro país es cultivado en la región norte y en selva alta. El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto del Biozyme en el crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol *V. unguiculata* (frijol caupí). En este estudio se evaluó el efecto del Biozyme aplicado en diferentes dosis: 0.250 L/Ha (T1), 0.500 L/Ha (T2), 0.750 L/Ha (T3), 1.00 L/Ha (T4), comparados con el tratamiento testigo (T0) sin dosis, en el crecimiento y desarrollo del cultivo de frijol *V. unguiculata* cultivado en el departamento de Piura región norte del Perú. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5%. Se aplicó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones involucrando las mediciones de variables de altura de planta, número de vainas por planta, tamaño de vainas por planta, peso de la vaina, número de granos por vaina, peso del grano por vaina, peso de 100 semillas, peso del grano por tratamiento, producción de grano por hectárea. Se encontró que los tratamientos T3, y T4 con 2060 y 2010 kg/ha respectivamente, fueron los mejores tratamientos en la producción de grano de frijol por hectárea.

Palabras clave: Frijol caupí, bioestimulante, influencia.

## ABSTRACT

The cowpea bean (*Vigna unguiculata* (L) Walp) “white pod” is an important crop in several regions of the world. In our country it is cultivated in the northern region and in the high jungle. The objective of this research work was to evaluate the effect of Biozyme on the growth and development of the bean crop *V. unguiculata* (cowpea bean). In this study, the effect of Biozyme applied at different doses was evaluated: 0.250 L/Ha (T1), 0.500 L/Ha (T2), 0.750 L/Ha (T3), 1.00 L/Ha (T4), compared to the treatment control (T0) without dose, in the growth and development of the bean crop *V. unguiculata* cultivated in the department of Piura, northern region of Peru. To compare means, the 5% Tukey test was used. A randomized complete block design was applied with 4 repetitions involving the measurements of plant height variables, flowering, number of pods per plant, pod size per plant, pod weight, number of grains per pod, grain weight. per pod, weight of 100 seeds, grain weight per treatment, grain production per hectare. It was found that treatments T3, and T4 with 2060 and 2010 kg/ha respectively, were the best treatments in bean grain production per hectare.

Keywords: Cowpea bean, biostimulant, influence.

## 1. INTRODUCCION

Huamán Pérez, (2019) Indica que el frijol castilla o caupí (*Vigna unguiculata*, L. Walp) es una leguminosa de amplio consumo en la población popular por sus buenas cualidades alimenticias en semilla fresca o madura: de fácil digestión, alto contenido proteico (24%), elevado porcentaje de carbohidratos (57%), grasa (1,3% y minerales (3,5%), favoreciendo en gran manera la dieta alimenticia; además, de cumplir un rol muy importante en la alimentación humana la planta es utilizada como factor de corrección de la fertilidad del suelo.

La presente investigación se justifica porque en la agricultura actual no se basa en sembrar una semilla, añadir agua, abono y esperar recoger una cosecha de frijol caupí, sino que siempre se busca llegar a niveles en los que tenemos que encontrar alternativas para aumentar la producción.

Chiquillo Romero, (2017) Indica que el frijol es una de las leguminosas más importantes en todo el mundo y participa con el 50% de la oferta mundial. Ocupa un lugar preponderante en la alimentación de la población de algunos países en desarrollo, el consumo promedio per cápita mundial es de 2,5 kilogramos por persona. Por su calidad nutricional, es uno de los productos más importantes en la alimentación del mundo, tiene un alto contenido de proteína y de algunos minerales que lo hacen esencial en la dieta alimentaria. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el 2014 se produjeron alrededor de 25 millones de toneladas anuales de frijol en el mundo.

Con la aplicación de bioestimulantes en las dosis y etapa del cultivo correcta se logra incrementar el rendimiento y a la vez mejorar la calidad de la producción con buenas características comerciales e industriales. Además, elevar la producción y mejorar la rentabilidad del cultivo de frijol caupí en las zonas productoras de menestras en el departamento de Piura, así mismo es importante por la creciente demanda de exportación y además por generar las posibilidades de mayores ingresos económicos para los productores agrarios.

Los bioestimulantes agrícolas o vegetales son aditivos biológicos o de origen biológico y productos similares que se utilizan en la producción de cultivos para complementar y mejorar las prácticas y los insumos agrícolas existentes. Ayudando a mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes, ayudan a las plantas a tolerar el estrés abiótico como el calor, el frío, la sequía y el exceso de agua. Así mismo ayudan a mejorar los atributos de calidad como el contenido nutricional, la apariencia y la vida útil de los frutos.

Por esta razón el objetivo fue ver el efecto en la aplicación del bioestimulante Biozyme en las diferentes dosis y en el momento adecuado de aplicarlo al cultivo de frijol caupí.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. ACCION DE LOS BIOESTIMULANTES

Bravo Vera, (2022), indica que el análisis de varianza manifestó que los bioestimulantes fomentaron el desarrollo de la longitud de vainas y número de semillas; las dosis de aplicación de los bioestimulantes evaluados no influyeron en el rendimiento del cultivo de frejol caupí; el análisis económico demostró que Seaweed extract en dosis de 1 L. ha<sup>-1</sup> generó los mayores beneficios netos.

Ramírez S. M. (2018). Biozyme bioestimulante que destacó en el número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 semillas. Lo mismo ocurrió con la variable de rendimiento.

Barrero S. J. (2020). Los bioestimulantes ayudan a una mayor absorción utilizando las dosis adecuadamente teniendo en cuenta que este insumo con otros productos agrícolas mejorando la permeabilidad al aplicarlo a la semilla. La germinación, el crecimiento, el desarrollo radicular fue significativo.

(AEFA 2017), indica que los bioestimulantes agrícolas actúan sobre la fisiología de la planta de diferentes formas y por diferentes vías para mejorar el vigor del cultivo, el rendimiento y calidad de la cosecha. Son productos de variados orígenes, sin residuos y seguros, cada vez más utilizados en una gran variedad de cultivos.

Valero, (2023), señala que los bioestimulantes vegetales mejoran el desempeño de las plantas bajo condiciones de estrés; las chalconas no se han estudiadas como bioestimulantes, pero son moléculas multifuncionales que expresan bioactividad y están involucradas en la regulación del metabolismo vegetal, por lo anterior es conveniente estudiar sus propiedades como bioestimulantes en la agricultura.

Cabrera, (2022), indica que la acción bioestimulante de *Clitoria ternatea* una leguminosa poco conocida a nivel global es una alternativa viable para la producción agrícola.

## **2.2. USO DE BIOESTIMULANTES**

Carvajal, (2013), señala que la mayoría de los bioestimulantes se aplican solos, directamente al follaje, pero en ciertos casos se los aplica al suelo por medio de fertirrigación o en drench. Algunos se los puede usar en mezclas con insecticidas, fungicidas u otros fertilizantes solubles, previa comprobación de compatibilidad con el otro producto.

## **2.3. TIPOS DE BIOESTIMULANTES**

### **2.2.1. Bioestimulante a base de aminoácidos**

Arámbula-Castillo, (2023), indica que los Bioestimulantes abarcan sustancias y microorganismos que "estimulan" el crecimiento y desarrollo de las plantas, mejoran la calidad del cultivo y la resistencia al estrés. Los Hidrolizados de Proteínas (HP) son "una mezcla de péptidos, oligopéptidos y aminoácidos, producto de digestión enzimática y/o química de harinas proteicas". *Vigna radiata* L. (Frijol Mungo)

### **2.2.2. Bioestimulante a base de algas pardas**

Carrera y Canacuán, (2011), señalan que los bioestimulantes de origen natural más usados en nuestra agricultura son derivados de algas marinas. Estos productos basan su éxito en la recuperación de los elementos hormonales y/o nutricionales de los cultivos acuáticos, para ser aplicados en los cultivos agrícolas.

### **2.2.3. Bioestimulante a base de ácidos fúlvicos**

Veobides - Amador, (2018), indica que los bioestimulantes constituyen sustancias, que por su acción pueden estimular el crecimiento de la planta, mejorar la absorción de nutrientes e incrementar los rendimientos en condiciones de estrés ambiental, independientemente de que contengan elementos nutrientes en su composición. Existen diversas categorías de bioestimulantes específicos, entre ellos, los hidrolizados de proteínas, extractos de algas, quitosana, ácidos húmicos y fúlvicos, hongos micorrízicos y bacterias promotoras del crecimiento.

## **2.4. ORIGEN Y TAXONOMIA DEL FRIJOL CAUPI**

D.D. C.A., López S. (1997), indica que la clasificación taxonómica del caupí es de la siguiente manera:

Reino	:	Vegetal
División	:	Spermatophyla
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledoneas
Subclase	:	Diapetalas
Orden	:	Leguminosae
Familia	:	Fabacea
Género	:	Vigna
Especie	:	Unguiculata

## **2.5. DESCRIPCION BOTANICA DEL FRIJOL CAUPI.**

### **2.5.1 Planta**

Bernardo Loyola, (2015), indica que son plantas de días cortos, aunque hay variedades neutrales respecto al fotoperiodo. En las variedades arbustivas la floración es determinada y la maduración uniforme, en las variedades rastreras y enredaderas es indeterminada con maduración no uniforme, encontrándose en una misma planta flores y vainas maduras. En este caso se tienen que hacer de tres a cuatro cosechas. El desarrollo inicial es rápido y el crecimiento productivo es alto.

### **2.5.2 Raíz**

Lucana Rojas, B. (2022), indica que el frijol caupí es una planta que presenta un sistema radicular muy desarrollado, conformado por una raíz principal y varias raíces secundarias. Los tallos son débiles, delgados, de forma angular, y presentan alturas variables. La apariencia de la planta se define por la forma de los tallos; Si el tallo apical tiene una inflorescencia terminal, la planta tendrá un crecimiento bien determinado (variedades enanas o verticales) y si el tallo no produce esta inflorescencia y las inflorescencias aparecen en las axilas, la planta tendrá un crecimiento indeterminado (variedades orientadoras o trepadoras). Hay variedades

tempranas o de maduración constante (70 días) de cierto tipo y variedades tardías (6 a 8 meses) de cierto tipo con madurez desigual.

### **2.5.3 Tallo**

Oporta Pichardo, E.S., Rivas Cáceres, A.M. (2006), señalan que los tallos del caupí son glabrosos y poco ramificados.

### **2.5.4 Hojas**

Chiquillo Romero, S. (2017), indica que el primer tallo floral se origina en la axila, entre las hojas y el tallo se desarrolla en la parte media de la planta, la floración se da hacia arriba y hacia abajo. Estas se dan en pequeños racimos y dependiendo la variedad varía el color. Tiene cinco pétalos que reciben el nombre específico, un estandarte, dos alas y dos pétalos soldados que forman la quilla. Las flores son hermafroditas, por lo que es autogama. El fruto es una vaina lineal o encorvada que alcanza un tamaño de 10 a 25 cm de longitud y 1,5 a 3.2 cm de diámetro. Contiene de 6 a 21 granos por vaina. La vaina puede ser de color verde o presentar moteados purpuras o rojizo. La vaina contiene dos valvas que están adheridas al pedúnculo formando un ángulo de 30 a 90°; por lo 17 general en cada tallo floral solo 2 o 3 flores se convierten en vainas y las semilla de desarrolla un tiempo de 20 a 25 días.

### **2.5.5 Flores**

Villegas Flores, D. (2019), indica que las flores blancas amarillentas o azul violeta hasta 3 cm de largo. El primer tallo floral se desarrolla en la parte media de la planta, en la axila entre hoja y tallo. A partir de la parte media la floración progresa hacia arriba y hacia abajo. De las flores apretadas en el ápice del pedúnculo de toda la inflorescencia solo de 3 a 4 se convierten en vainas.

### **2.5.6. Fruto**

López Aguas, L.E. (2017), señala que el fruto es una vaina lineal o encorvada que alcanza un tamaño de 10 a 20 cm de longitud y de 1,5 a 3,2 cm de diámetro. Contiene de 6 a 21 granos por vaina, generalmente en cada tallo 22 floral solo 2 o 3 flores se convierten en vainas y el tiempo en que las semillas se desarrollan en las vainas es de 20 a 25 días.



### **2.5.7 semilla**

Campos Aguirre, (2023) señala que las semillas son reniformes, lisas y de coloración variable que puede ser amarillenta o blanco-amarillento. El porcentaje de germinación generalmente es alto (95-98%) y se puede mantener por 4-5 años siempre y cuando se mantengan bajo buenas condiciones de conservación.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. DISTRIBUCION Y DIMENSIONES DEL AREA EXPERIMENTAL**

##### **1. Área del campo experimental**

###### **Campo experimental.**

Largo: 26.0 m

Ancho: 17.0 m

Área total: 442 m<sup>2</sup>

N° de tratamientos: 20

N° de Bloques: 4

N° total de plantas:

N° total de plantas evaluadas: 200

###### **Área de bloques**

N° de Bloques: 4

Largo: 20 m.

Ancho: 3 m

Calle: 1 m

Área Neta total: 60 m<sup>2</sup>

#### **3.2. EJECUCION DEL EXPERIMENTO**

##### **1. Población, muestreo y muestra.**

La población en estudio estuvo representada por todas las plantas de frijol caupí ubicadas en el campo experimental. De cada campo experimental se tomaron al azar 10 plantas de los surcos centrales (1 m x 0.60 m).

## **2. Ubicación del campo experimental.**

La presente investigación se hizo en la parcela de investigación con ubicación geográfica latitud  $5^{\circ} 10' 31''$ , longitud  $80^{\circ} 36' 59.55''$ , altitud 34 m.s.n.m. de propiedad del señor agricultor Feliciano More Sernaque, ubicado en el caserío Rio Seco, distrito de Castilla, Provincia de Piura, margen izquierda del rio Piura.

## **3. Preparación del terreno**

Las labores de preparación del terreno se realizaron en un área de 442 m<sup>2</sup>, entre las labores que se hicieron fueron la eliminación de malezas y limpieza de canal y bordos del terreno.

## **4. Parcelación del campo experimental.**

Luego de la preparación del terreno, se procedió a la parcelación de este, así como a la construcción bordos, acequias etc, de acuerdo con el croquis del campo experimental.

## **5. Riego de machaco**

Se realizo un riego de machaco con un caudal de 40 litros/segundo, en un tiempo de 40 minutos (volumen de 96 m<sup>3</sup>)

## **6. Siembra**

Se procedió a la señalización y marcación de las parcelas experimentales, se hizo la desinfección de semilla utilizando como insecticida Orthene y como fungicida Treben en una dosis de 4 gramos por kg de semilla.

Se sembró 3 semillas por golpe a un distanciamiento de 0.20 m entre golpes y 0.60 m entre hileras y a una profundidad aproximada de 3 - 5 cm.

## **7. Fertilización**

A los 3 días después de la siembra, se realizó la fertilización utilizando los siguientes insumos: Sulfato de amonio, Fosfato diamónico y Sulfato de potasio.

## **8. Riego**

En la fase de crecimiento vegetativo a los 10 días después de la siembra, se aplicó un riego ligero mediante el sistema de riego por gravedad

## **9. Fertilización foliar**

A los 15 días después de la siembra, se aplicaron abonos foliares fosforo, (NPK – 1-43-5) a una dosis de 100 ml/mochila en 20 litros de agua. Asimismo, a los 23 d.d.s, se aplicó fertilizante foliar 20N-20P-20K, 100 ml/mochila, de igual manera se aplicó microelementos menores como Calcio, Boro, Zinc, y K en la etapa inicial y final de la fructificación 100 ml/mochila.

## **10. Aplicación Bioestimulante foliar**

Las aplicaciones del bioestimulante foliar Biozyme se realizaron en tres fases del cultivo del frijol caupí en la primera fase a los 15 días después de la siembra en la segunda fase a los 30 d.d.s. y en la tercera fase a los 45 dds.

Las diversas dosis se prepararon según tratamiento en estudio, para el primer tratamiento se tomó 1.2 ml, para el segundo 2.4 ml, para el tercero 3.6 ml y para el cuarto 4.8 ml de Biozyme haciéndose una solución de 10 litros con agua. Ver ficha técnica en tabla 34.

## **11. Control de malezas**

El control de malezas se hizo extrayendo la hierba del campo experimental durante todo el periodo del cultivo.

## **12. Control Fitosanitario**

El control fitosanitario se hizo para controlar las diversas plagas que se presentaron durante el crecimiento y desarrollo del cultivo como cigarrita verde

(Empoasca spp), pulgón negro, (aphis craccivora), chinche escudo verde (*Palomena prasina*) y diabrotica aplicando insecticidas para su control.

### **13. Cosecha**

La cosecha del frijol caupí, se realizó en forma manual cuando todas las vainas habían alcanzado su madurez fisiológica, las parcelas experimentales se cosecharon por separado tanto para la obtención de muestra experimental por tratamiento, así como por parcela. Después de haber hecho las labores de arrancado de plantas de frijol, éstas fueron tendidas sobre mantas y soleadas hasta el secado, y posteriormente las labores de azote, venteo y embolsado, para después ser pesados y obtener el promedio por cada tratamiento en kg/ha.

### **3.3. Variables evaluadas**

#### **1. Variable independiente:**

a) Dosis del Bioestimulante orgánico Biozyme.

#### **2. Variable dependiente:** Producción de frejol caupí kg/ha

Para la operacionalización de las variables, se efectuaron las siguientes observaciones experimentales:

- a. Altura de planta a los 15, 30, 45 días después de la siembra.
- b. Numero promedio de vainas por planta
- c. Tamaño promedio de vaina por planta (cm)
- d. Peso promedio de la vaina (g)
- e. Numero de granos por vaina.
- f. Peso del grano por vaina. (g)
- g. Peso de 100 semillas (g)
- h. Peso del grano por tratamiento (kg)
- i. Rendimiento por hectárea (kg)

- j. Análisis económico del cultivo
- k. Índice de cosecha

### **3.4. Operacionalización de las variables**

#### **1. Altura promedio de planta (cm)**

La altura promedio de planta en frijol caupí, se hizo evaluando 10 plantas al azar de cada uno de los tratamientos a los 15, 30, 45 días después de la siembra, la altura promedio de planta fue medida en centímetros midiéndose desde el cuello de la planta hasta el ápice de la rama principal.

#### **2. Número promedio de vainas por planta**

El número promedio de planta al momento de la cosecha se hizo contando las vainas de 10 plantas obtenidas del área neta de cada unidad experimental.

#### **3. Tamaño promedio de vaina por planta (cm)**

El tamaño promedio de vainas por planta de cada uno de los tratamientos en estudio se hizo al momento de cosecha obtenidas de 10 vainas obtenidas al azar del área neta experimental respectiva, obteniéndose así el promedio de tamaño de vaina.

#### **4. Peso promedio de la vaina (g)**

El peso promedio de vainas Al momento de la cosecha se pesaron las vainas al azar y se determinó el peso expresado en gramos.

#### **5. Número de granos por vainas**

El número de granos por vaina se hizo tomando al momento de la cosecha tomándose 10 vainas al azar del área neta experimental, se sumaron y se obtuvo el número promedio de granos por vainas.

#### **6. Peso de grano por vaina (g)**

Los granos del área neta al momento de la cosecha se pesó el grano de cada vaina, se embolso y se determinó el peso expresado en gramos.

## **7. Peso de 100 semillas (g)**

El peso de 100 semillas se hizo pesando tres muestras de 100 semillas de cada unidad experimental, obteniéndose el peso promedio de cada 100 semillas representativas.

## **8. Peso de grano por tratamiento (kg)**

Se desgranaron las vainas del área neta experimental, se pesó y se expresó en kilos, y se estimó el rendimiento por hectárea a través del método regla de tres simple.

## **9. Rendimiento por hectárea (kg)**

El rendimiento por hectárea obtenido después de haber aplicado los tratamientos en estudio se hizo en base al peso de la semilla por el área de parcela experimental llevados a Kg/ha

## **10. Análisis económico del cultivo**

El análisis económico se hizo en base a la producción de frijol por hectárea de acuerdo con los resultados de producción de grano.

## **11. Índice de cosecha.**

Se obtuvo el rendimiento de grano, el cual se determinó del resultado de los factores investigados en el presente estudio.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Resultados**

**Análisis de varianza de las características evaluadas, bajo las condiciones en la que se realizó el trabajo de investigación, los materiales empleados y los objetivos propuestos obtuvimos los siguientes resultados.**

#### **4. Análisis de varianza de los tratamientos con Bioestimulante Biozyme**

##### **4.1 Altura de planta a los 15, 30, 45 días después de la siembra (cm).**

En la tabla 1, mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad se muestran los resultados del análisis de varianza indicando que existe diferencia estadística no significativa entre tratamientos con respecto a la altura de plantas a los 15, 30 y 45 días.

##### **4.1.1 Altura de planta a los 15 días después de la siembra (cm)**

A los 15 días d d s. del cultivo de frijol caupí se estableció que el tratamiento T1 (0.250 L/cilindro) con 12.48 cm de altura superó estadísticamente a los otros tratamientos.

##### **4.1.2 Altura de planta a los 30 días después de la siembra (cm)**

Así mismo, a los 30 d.d.s el tratamiento T2 (0,500 L/cilindro) con 31.65 cm destaca sobre los otros tratamientos.

##### **4.1.3 Altura de planta a los 45 días después de la siembra (cm)**

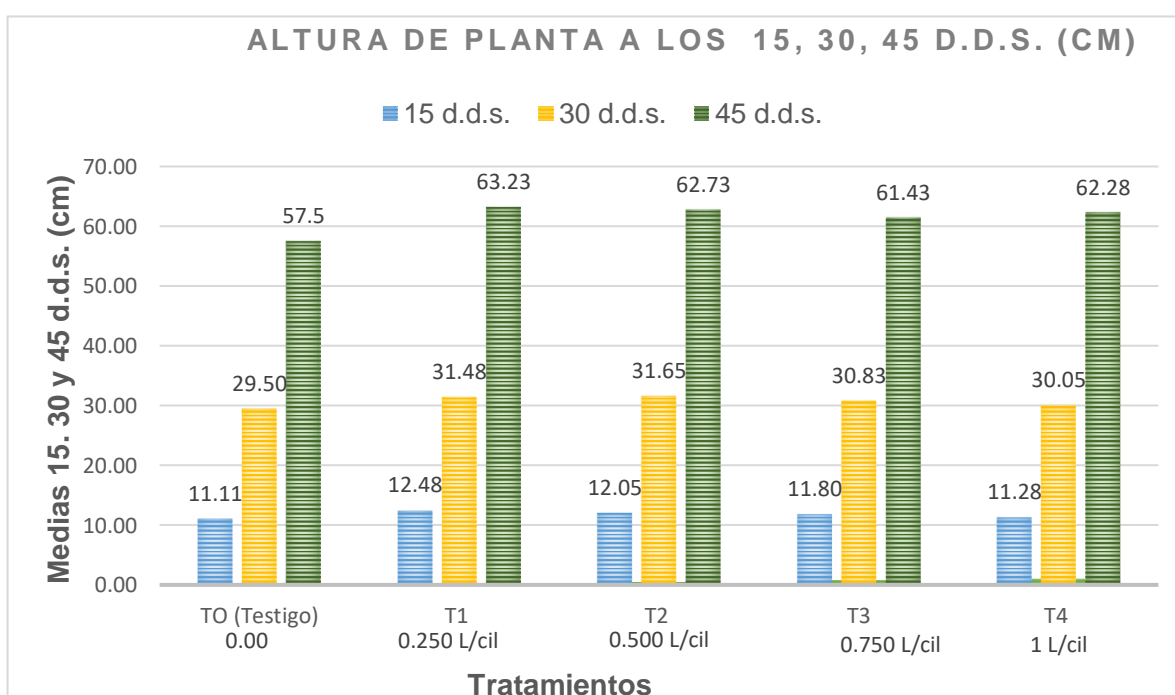


A los 45 d.d.s el tratamiento fue el T1 (0.250 L/cilindro) con 63.23 cm. Y según los coeficientes de variabilidad de 8.61%, 12.23%, y 13.57% respectivamente, muestran que los datos del experimento son regularmente homogéneos, siendo valores que validan la conducción experimental. El efecto de los bioestimulantes repercuten en la altura de planta es así como García (2022) al aplicar Triggrr foliar al frijol caupí, halló una altura de planta de 61.48 cm y al aplicar Biozyme 61.67 cm que se asemeja a los obtenidos en el presente estudio.

**Tabla 1**

**Altura de planta (cm) 15, 30, 45 días después de la siembra Piura, 2023**

Tratamientos	Biozyme (L/cilindro)	Variables		
		Altura de planta (cm)		
		Días después de la siembra		
		15	30	45
TO (Testigo)	0,00	11,11	29,50	57,50
T1	0,250	12,48	31,48	63,23
T2	0,500	12,05	31,65	62,73
T3	0,750	11,80	30,83	61,43
T4	1	11,28	30,05	62,28



**Figura 1** Altura de planta a los 15, 30, 45 días después de la siembra, Piura, 2023.

## **4.2 Factores de la etapa reproductiva del cultivo de frijol caupí**

Según tabla 2, la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad, con la aplicación del Biozyme en sus diferentes dosis nos muestra que existe diferencia estadística no significativa en los factores; número de vainas por planta, tamaño de la vaina, peso de la vaina, número granos por vaina, peso de granos por vaina, peso de 100 semillas, peso de grano por tratamiento, y rendimiento por hectárea, sin embargo, existe diferencia numérica entre todos los factores de estudio.

### **4.2.1 Rendimiento por hectárea (kg/ha)**

Así, comparando el rendimiento de peso del grano, se encuentra que con la aplicación de la dosis 0.750 L/cilindro T3 se logró la mayor producción de grano de frijol 2 060 kg/ha, seguido de los otros tratamientos, T 4 con 2,010, T1 con 2 000, T2 con 1,920 y con el tratamiento testigo 1,720 kg/ha respectivamente. El Bioestimulante Biozyme aplicado por vía foliar en el cultivo de frijol caupí a la dosis de 0.750 L/cilindro y al igual que con los otros tratamientos indujo buen desarrollo vegetativo, mayor floración, mejor amarre y el cuajado de frutos.

La aplicación del Bioestimulante Biozyme en la dosis del T3 beneficia al agricultor en la producción de grano y a la vez económicamente, asimismo More (2021), con Biozyme TF y con la dosis de 100 ml/cilindro consiguió un rendimiento promedio de 1609.30 kg/ha, al igual Usedo (2022) aplicando Folcisteína con la dosis de 600 cc en el cultivo de frijol canario obtuvo una producción de 1836,63 kg/ha indicándonos que la aplicación de bioestimulantes generan mejores rendimientos en el cultivo de leguminosas entre estas el frijol.

### **4.2.2 Número de vainas por planta**

En lo concerniente al número de vainas por planta se puede apreciar que cuando se aplicó el bioestimulante Biozyme las dosis de los tratamientos T2 de 0.5 L/cilindro, T3 de 0.750 L/cilindro muestran el mayor número de vainas por planta con 11.53 y 10.48 vainas respectivamente, seguido del T1 de 0.250 L/cilindro, y la menor cantidad de vainas se tuvo cuando no se aplicó ninguna dosis de Biozyme.

#### **4.2.3 Tamaño de la vaina (cm)**

En lo referente al tamaño de vaina del frijol caupí V. unguiculata, se aprecia que cuando se aplicó la dosis de 0.500 T2 y 1L/cilindro T4 se consiguió el mayor tamaño de vaina con 15.48 cm mayor a la obtenida por Agurto (2022) quien realizó un estudio en Huaral en el cultivo de frijol caupí aplicando Biozyme obteniendo un promedio de longitud de vaina de 11.03 cm.

#### **4.2.4 Peso de la vaina (g)**

Respecto al peso de vaina se aprecia que todos los tratamientos superan al testigo, siendo absolutamente mínima la diferencia.

#### **4.2.5 Número de granos por vaina**

Con la aplicación de las dosis de 0.500 L/cilindro T2 y 0.750 L/cilindro T3 con 8.83 y 8.60 granos por vaina respectivamente destacan ante los tratamientos T1 8.40, T4 8.48 y con menor número de granos por vaina el tratamiento testigo con 7.95 granos por vaina. Estos resultados obtenidos son ligeramente superiores a los obtenidos por Agurto (2022) con la aplicación Triggrr Foliar producto hormonal que obtuvo 6.65 granos por vaina.

#### **4.2.6 Peso del grano por vaina (g)**

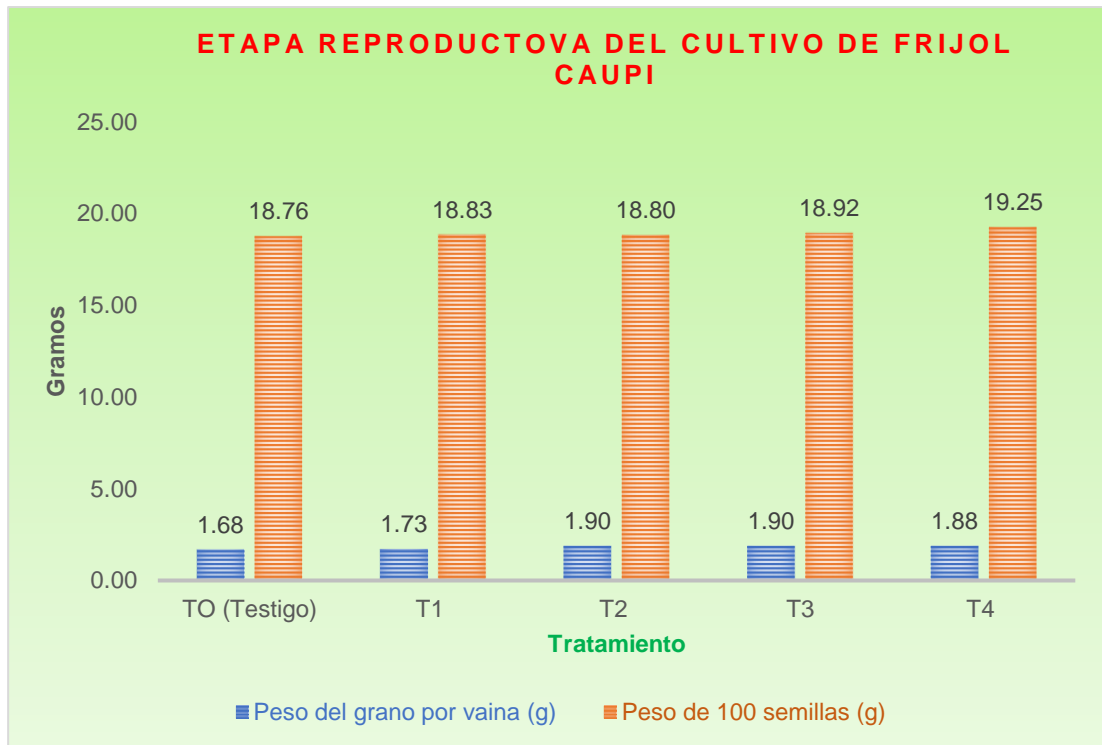
En cuanto al peso del grano por vaina se aprecia que todos los tratamientos superan al testigo, siendo absolutamente mínima la diferencia.

#### **4.2.7 Peso de 100 semillas (g)**

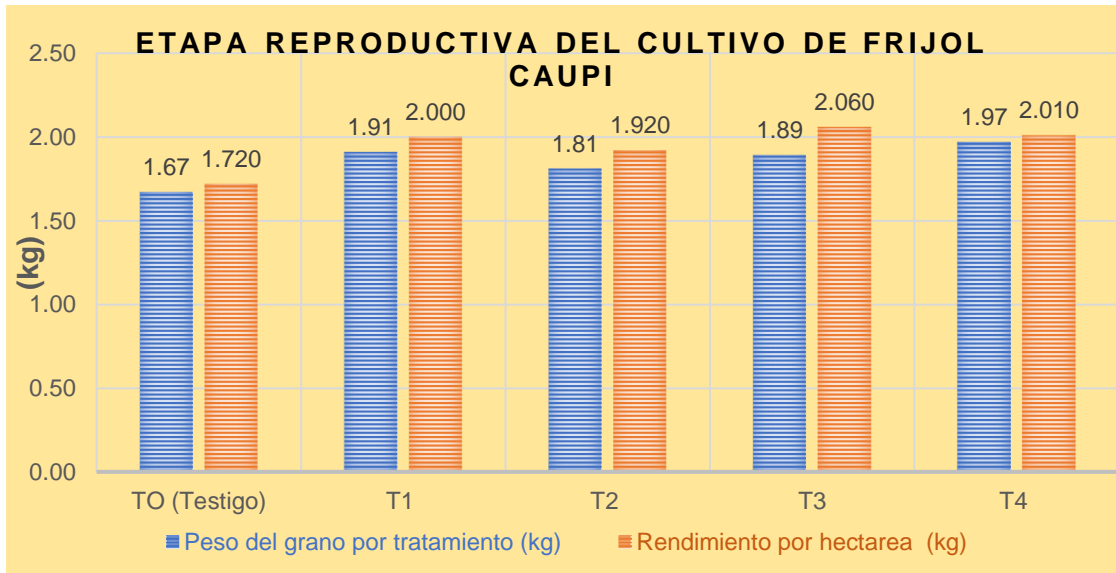
En lo referido al peso de 100 semillas se obtuvieron mínimas diferencias destacando el T4 sobre los resultados de los otros tratamientos estudiados.

**Tabla 2 Comparación de variables evaluadas en el experimento sistema reproductivo del frijol caupí. Piura, 2023**

Tratamiento	Biozyme (L/cilindro)	Variables							
		Numer o de vainas por planta	Tamaño de la vaina (cm)	Peso de vaina (g)	Numero de granos por vaina	Peso del grano por vaina (g)	Peso de 100 de semillas (g)	Peso del grano por tratamiento (kg)	Rendimiento por Hectárea (kg)
TO (Testigo)	0,00	8,70	14,13	1,85	7,95	1,68	18,76	1,67	1,720
T1	0,250	9,70	14,55	1,90	8,40	1,73	18,83	1,91	2,000
T2	0,500	11,53	15,48	2,00	8,83	1,90	18,80	1,81	1,920
T3	0,750	10,48	15,15	2,05	8,60	1,90	18,92	1,89	2,060
T4	1	9,20	15,48	2,03	8,48	1,88	19,25	1,97	2,010



**Figura 2 Comparación de variables sistema reproductivo del cultivo del frijol caupí, Peso de grano por vaina (g), Peso de 100 semillas (g). Piura, 2023.**



**Figura 3 Comparación de variables sistema reproductivo del cultivo del frijol caupí, Peso del grano por tratamiento (kg), Rendimiento por hectárea (kg). Piura, 2023.**

En las muestras representativas de los tratamientos en estudio el valor de la media es representativa de la población.

### 4.3 ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO

El costo base para la producción de una hectárea de frijol caupí es de 4.078 nuevos soles, para el tratamiento 3 los ingresos que se obtienen son 7,217 nuevos soles, obteniéndose una utilidad neta de 3,141.50 nuevos soles.

Según los resultados tabla 03, se puede establecer que la mejor relación beneficio - costo, la reporta el tratamiento 3 al obtener un valor de 0.77 nuevos soles lo que se significa que por cada nuevo sol invertido se logra ganar 77%.

**Tabla 3**

**Se puede establecer que la mejor relación beneficio - costo,**

Tratamiento	Biozyme (L/cil)	Rendimiento en grano (kg/ha)	VBP (s/. /ha)	Costo de Producción (s/. /ha)	Beneficio (s/. /ha)	Relación (B/C)
T 0	0,0	1,720	6020	4075,5	1944.5	0,48
T1	0,25	2,000	7000	4075,5	2924.5	0,72
T2	0,50	1,920	6720	4075,5	2644.5	0,65
T3	0,75	2,060	7210	4075,5	3134.5	0,77
T4	1,0	2,010	7035	4075,5	2959.5	0,73

Nota: Precio de frijol caupí en chacra: s/.3,50

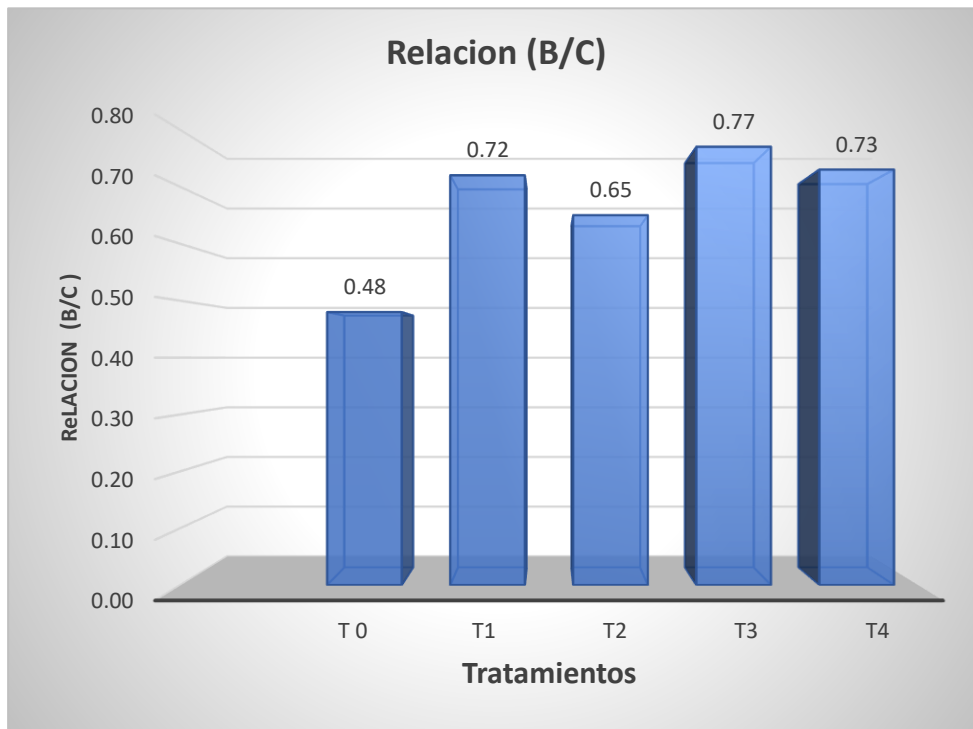


Figura 4 Relacion beneficio costo.

## 5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, considerando las condiciones agroclimáticas en la que se desarrolló el cultivo se concluyó lo siguiente:

1. Los tratamientos con la aplicación del bioestimulante orgánico Biozyme tuvieron un mejor comportamiento tanto en el estado fenológico, así como en estado reproductivo comparado con el testigo.
2. Se determinó que el mayor rendimiento comercial de frijol caupí se obtuvo cuando se aplicó la dosis de 0.750 L/Cilindro alcanzando 2.060 kg/hectárea T<sub>3</sub> siendo mayor en comparación al T<sub>0</sub> = 0.0 litros/hectárea (testigo) con 1,720 kg/hectárea.
3. En las evaluaciones de número de vainas por planta, fue mayor con la aplicación de 0.500 litros de Biozyme/cilindro.
4. Con la aplicación de 0.750 ml de Biozyme se obtuvo la mejor relación beneficio - costo, lo que significa que por cada nuevo sol invertido se logra ganar 77%.



## **6. RECOMENDACIONES**

De acuerdo con los resultados y conclusiones se recomienda lo siguiente:

Aplicar el bioestimulante orgánico Biozyme en la dosis de concentración a razón de 0.750 y 1.00 litros/cilindro para obtener mayor peso de grano al cultivo de frijol caupí.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AEFA (2017). **Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes:** Vocabulario de términos en fertilizantes.
- Agurto Correa, F. E. (2022). Efecto de productos hormonales para el rendimiento en el cultivo de frijol castilla (*Vigna unguiculata* L.) en Vegueta 2019.
- Arámbula-Castillo, (2023). Obtención y caracterización de un hidrolizado de proteína de *Vigna radiata* L. (frijol mungo) con potencial Bioestimulante.
- Barrero **S. J. (2020)**. Evaluación de la respuesta de las semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad cargamanto y calima a tres tratamientos con el bioestimulante Biozyme. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente Programa de Agronomía. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36719>
- Bravo Vera, (2022)**, Efecto de bioestimulantes a base de algas marinas en el cultivo de fréjol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp)
- Bernardo Loyola, (2015)**, Efecto del EM Compost en el rendimiento de Frijol caupí (*Vigna unguiculata*) en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna - Huánuco - 2014
- Cabrera, (2022)**. Evaluación del extracto de *Clitoria ternatea* como bioestimulante en el cultivo de frijol
- CA, D. D., & López, S. (1997)**. El cultivo del frijol caupí (*Vigna unguiculata*). *Boletín Técnico -Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria (Colombia)*.
- Campos Aguirre, (2023)**. Respuesta en el rendimiento y rentabilidad de los sistemas de producción del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) asociado con frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) y maní (*Arachis hypogaea* L.) en un inceptisol de Campo Verde.

- Carrera D. E., & Canacúan A. Z. (2011).** Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de frijol arbustivo, cargabello y calima roja (*Phaseolus vulgaris* L.)
- Carvajal, M. (2013).** Bioestimulantes para las plantas de raíces inteligentes.
- Chiquillo Romero, S. (2017).** Producción y comercialización de frijol caupí (*Vigna unguiculata*) tecnificado como modelo demostrativo en el municipio de Guaranda Sucre.
- García Gantu, R. N. (2022).** Evaluación de fitorreguladores en la producción de frijol castilla (*Vigna unguiculata*), en condiciones del Valle de Huaura.
- Huamán Pérez, (2019).** Influencia de dos fuentes de materia orgánica enriquecidas con microorganismos eficientes (EM) en la producción del cultivo de Frijol Caupí (*Vigna unguiculata* (L) Walp) en un inceptisols de Pucallpa.
- More Chapilliquen, E. (2021).** Aplicación de tres dosis de Fitorreguladores de crecimiento en relación al rendimiento del Pallar Bebe (*Phaseolus lunatus* L.) Cieneguillo Centro-Sullana-2019.
- López Aguas, L. E. (2017).** Establecimiento de 5.000 m<sup>2</sup> de frijol caupí (*Vigna unguiculata* Walp.), en dos ciclos productivos en el municipio de Achí Bolívar, con fines demostrativos y comerciales.
- Lucana Rojas, B. (2022).** *Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento del Cultivo de Frijol Caupí (Vigna unguiculata), Bagua Grande–Amazonas, 2019.* Universidad Politécnica Amazónica,
- Oporta Pichardo, E. d. S., & Rivas Cáceres, A. M. (2006).** *Efecto de la densidad poblacional y la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la semilla de una población de caupí rojo (Vigna unguiculata (L.) Walp) en la Finca El Plantel.* Universidad Nacional Agraria, UNA.
- Ramírez S. M. (2018).** Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus Vulgaris* L.) Cv. Centenario bajo condiciones **edafoclimáticas**
- Usedo Aguilar, A. J. (2022).** Respuesta de dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) a la aplicación de diferentes dosis del bioestimulante folcisteína en el valle de Moquegua.
- Valero, (2023).** Efecto bioestimulante de una chalcona sintética sobre frijol guajiro (*Vigna unguiculata* L. Walp).
- Veobides - Amador, (2018).** Las sustancias húmicas como bioestimulantes de plantas bajo condiciones de estrés ambiental.

**Villegas Flores, D. (2019).** Efecto de la fertilización foliar con calcio y magnesio, sobre las características morfoproductivas y de calidad en frijol caupí (*Vigna unguiculata* L Walp.) Var. vaina blanca, Valle Medio Piura, 2019.

## ANEXOS

**Tabla 4**

**ANVA para altura de planta a los 15 días después de la siembra Piura, 2023.**

<b>Fuente variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Calculado</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	13,08	7	1,87	1,83	0,1709
Tratamiento	5,01	4	1,25	1,23	0,3505
Bloques	8,07	3	2,69	2,63	0,0978
Error	12,26	12	1,02		
Total	25,34	19			
CV (%) = 8,61					
Promedio general = 11,74 cm					p - valor = 0,3505

**Tabla 5**

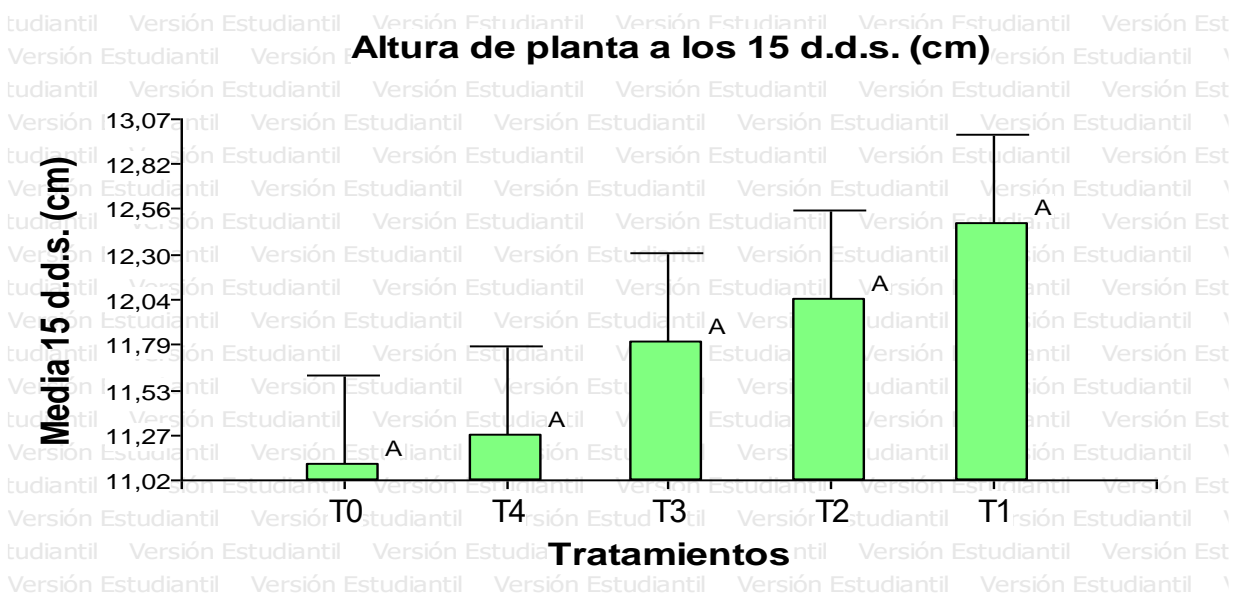
**Prueba de Tukey para altura de planta a los 15 días después de la siembra Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 2,27803

Tratamiento	Medias 15 días después de la siembra.
T0 (Testigo)	11,11 a
T4	11,28 a
T3	11,80 a
T2	12,05 a
T1	12,48 a

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

$p > 0,05$  que la hipótesis nula es verdadera.



**Figura 5** Altura de planta a los 15 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.

**Tabla 6****ANVA para altura de planta a los 30 días después de la siembra Piura, 2023.**

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	38,86	7	5,55	0,39	0,8883
Tratamiento	13,53	4	3,38	0,24	0,9103
Bloque	25,34	3	8,45	0,6	0,6276
Error	169,11	12	14,09		
<b>Total</b>	<b>207,98</b>	<b>19</b>			

CV (%) = 12,23

Promedio general = 30,70 cm

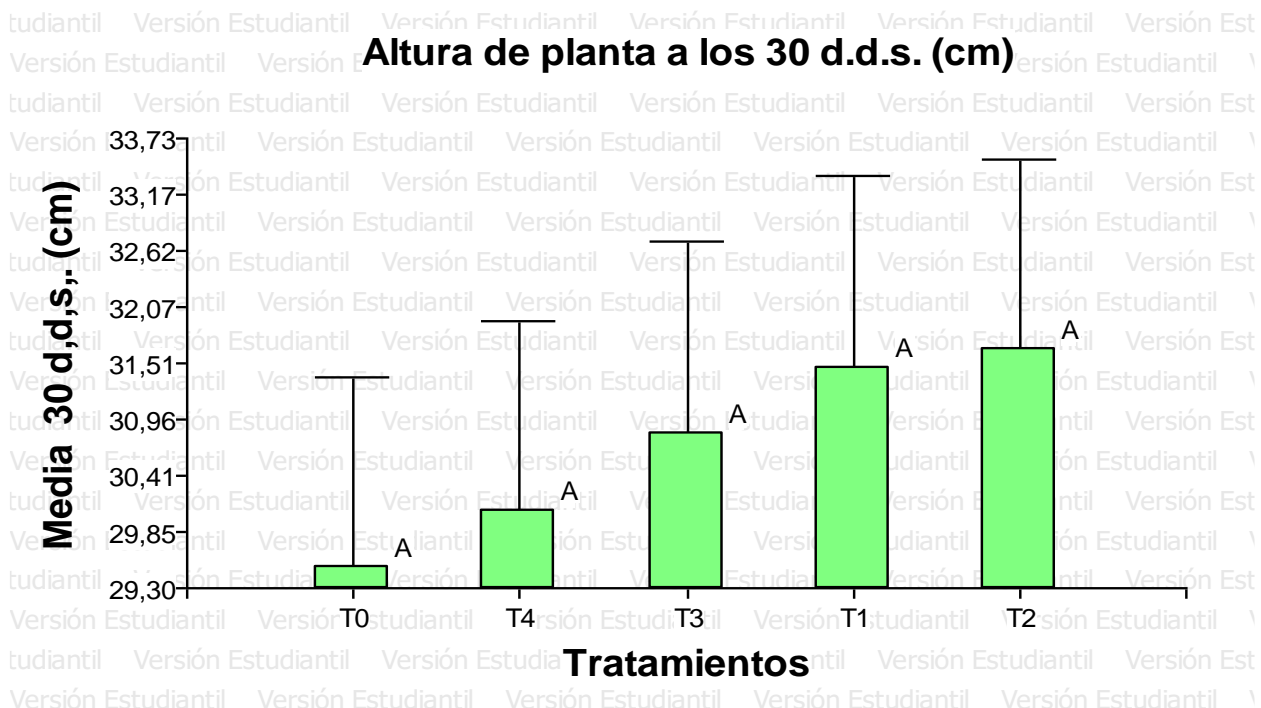
p - valor = 0,9103

**Tabla 7****Prueba de Tukey para altura de planta a los 30 días después de la siembra Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 8,46099

Tratamiento	Biozyme (L/Cilindro).	Medias 30 días después de la siembra
T0 (Testigo)	0,00	29,50 a
T4	1	30,05 a
T3	0,750	30,83 a
T1	0,250	31,48 a
T2	0.500	31,65 a

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



**Figura 6** *Altura de planta a los 30 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.*

**Tabla 8**

**ANVA para altura de planta a los 45 días después de la siembra Piura, 2023.**

Fuente variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	867,25	7	123,89	1,78	0,181
Tratamiento	84,23	4	21,06	0,3	0,8705
Bloque	783,02	3	261,01	3,75	0,0412
Error	834,25	12	69,52		
<b>Total</b>	<b>1701,5</b>	<b>19</b>			

CV (%) = 13,57

Promedio general = 61,43 cm

p - valor = 08705



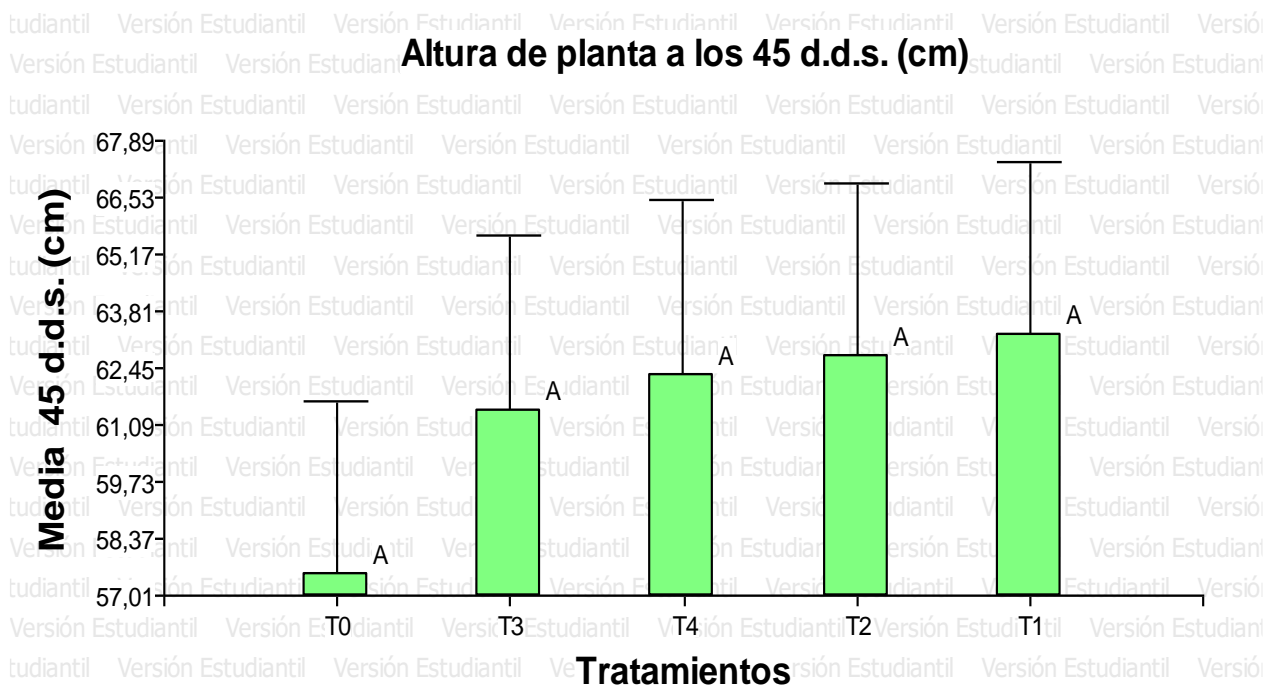
**Tabla 9**

**Prueba de Tukey para altura de planta a los 45 días después de la siembra. Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05

Tratamiento	Biozyme (L/cilindro).	Medias 45 días después de la siembra
T0 (Testigo)	0,00	57,50 a
T3	0,750	61,43 a
T4	1	62,28 a
T2	0,500	62,73 a
T1	0,250	63,23 a

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



**Figura 7** Altura de planta a los 45 días después de la siembra (cm). Piura, 2023.

**Tabla 10****ANVA para número promedio de vainas por planta. Piura, 2023.**

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Calculado</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	34,97	7	5	1,12	0,4124
Tratamiento	19,76	4	4,94	1,1	0,3985
Bloque	15,21	3	5,07	1,13	0,3744
Error	53,64	12	4,47		
Total	88,61	19			

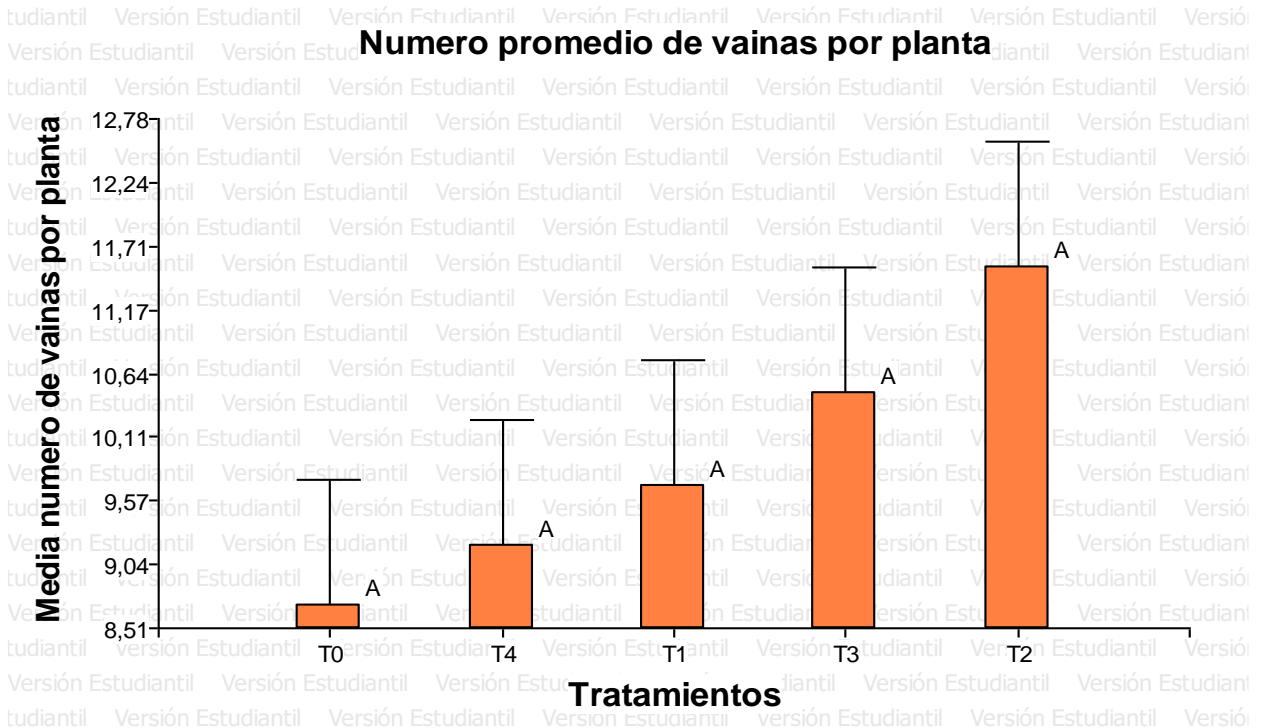
CV (%) = 21,31 p - valor = 0,3985  
Promedio general = 9,92 vainas por planta

**Tabla 11****Prueba de Tukey para número promedio de vainas por planta. Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 4,76532

<b>Tratamiento</b>	<b>Biozyme (L/cilindro).</b>	<b>Medias número de vainas por planta</b>
T0 (Testigo)	0,00	8,70 a
T4	1	9,20 a
T1	0,250	9,70 a
T3	0,750	10,48 a
T2.	0,500	11,53 a

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



**Figura 8** Numero promedio de vainas por planta. Piura, 2023.

**Tabla 12**

**ANVA para tamaño promedio de vaina por planta (cm). Piura, 2023.**

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	9,96	7	1,42	1,79	0,1792
Tratamiento	4,43	4	1,11	1,39	0,2948
Bloque	5,54	3	1,85	2,32	0,1269
Error	9,54	12	0,79		
Total	19,5	19			

CV (%) = 6,02 p - valor = 0,2948  
Promedio general = 14,80 cm

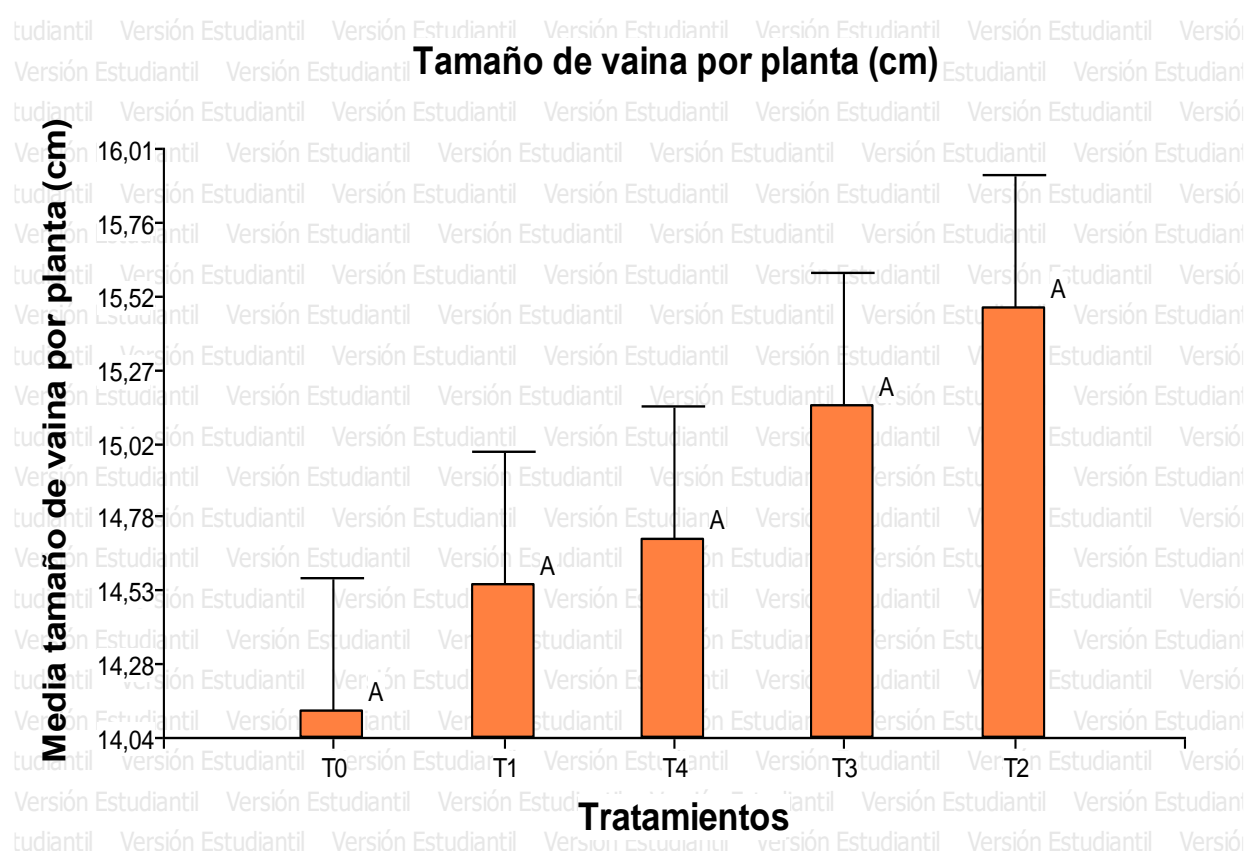
**Tabla 13**

**Prueba de Tukey para tamaño promedio de vaina por planta (cm), Piura, 2023.**

**Test: Tukey Alfa = 0.05 DMS = 2.00949**

Tratamientos	Biozyme (L/cilindro).	Medias Tamaño de vaina por planta (cm)
T0 (Testigo)	0,00	14,13 a
T1.	0,250	14,55 a
T4	1	14,70 a
T3	0,750	15,15 a
T2	0,500	15,48 a

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



**Figura 9 Tamaño de vaina por planta (cm). Piura, 2023.**

**Tabla 14****ANVA para peso promedio de vaina (g). Piura. 2023**

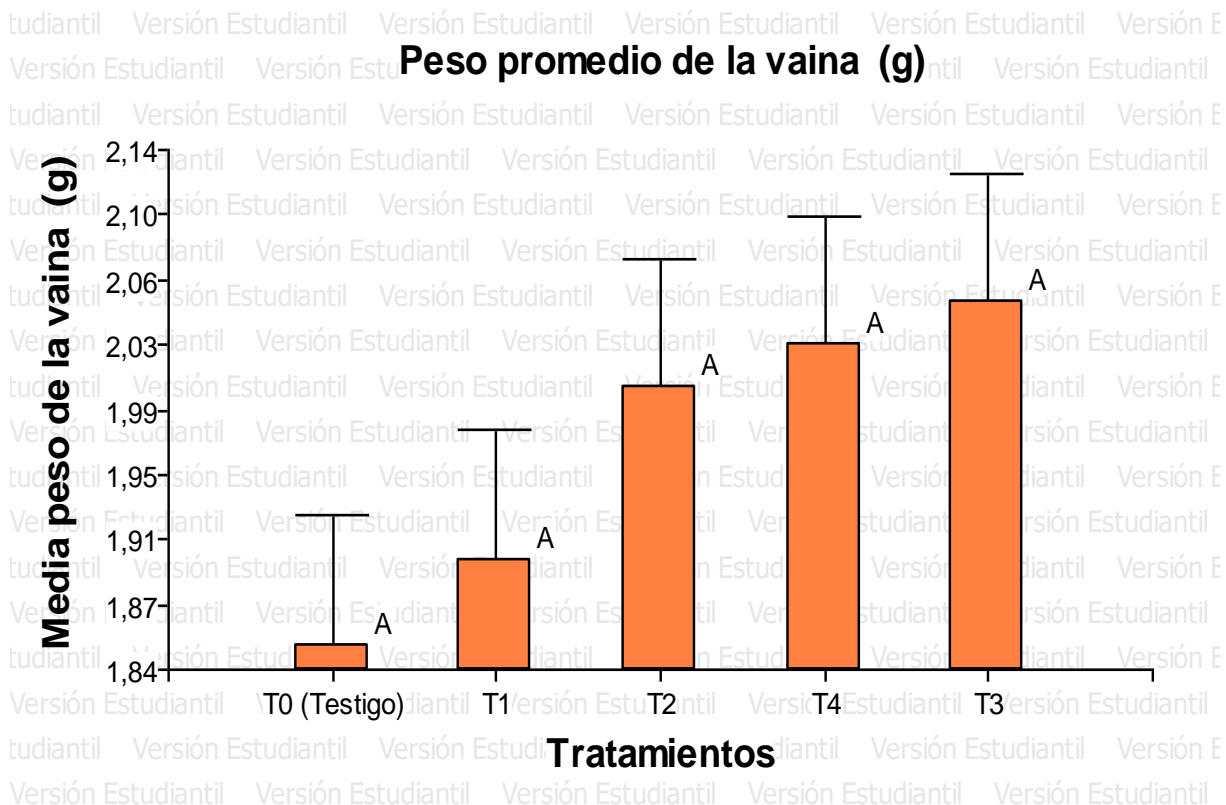
<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Calculado</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,31	7	0,04	1,95	0,1479
Tratamiento	0,12	4	0,03	1,29	0,3273
Bloque	0,19	3	0,06	2,82	0,0836
Error	0,27	12	0,02		
Total	0,59	19			
CV (%) = 7,69 Promedio general = 1,97 g			p - valor = 0,3273		

**Tabla 15****Prueba de Tukey para peso promedio de vaina (g). Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 0,34057

<b>Tratamiento</b>	<b>Biozyme (L/cilindro).</b>	<b>Medias Peso promedio de vaina (g)</b>
T0 (Testigo)	0,00	1,85 a
T1	0,250	1,90 a
T2	0,500	2,00 a
T4	1	2,03 a
T3	0,750	2,05 a

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



**Figura 10** Peso de la vaina (g). Piura, 2023.

**Tabla 16**

**ANVA para número de granos por vaina Piura. 2023**

Fuente variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	4,97	7	0,71	0,88	0,5526
Tratamiento	1,67	4	0,42	0,51	0,7277
Bloque	3,31	3	1,1	1,36	0,3024
Error	9,74	12	0,81		
Total	14,71	19			
CV (%) = 10,66 Promedio general = 8,45			p - valor = 0,7277		

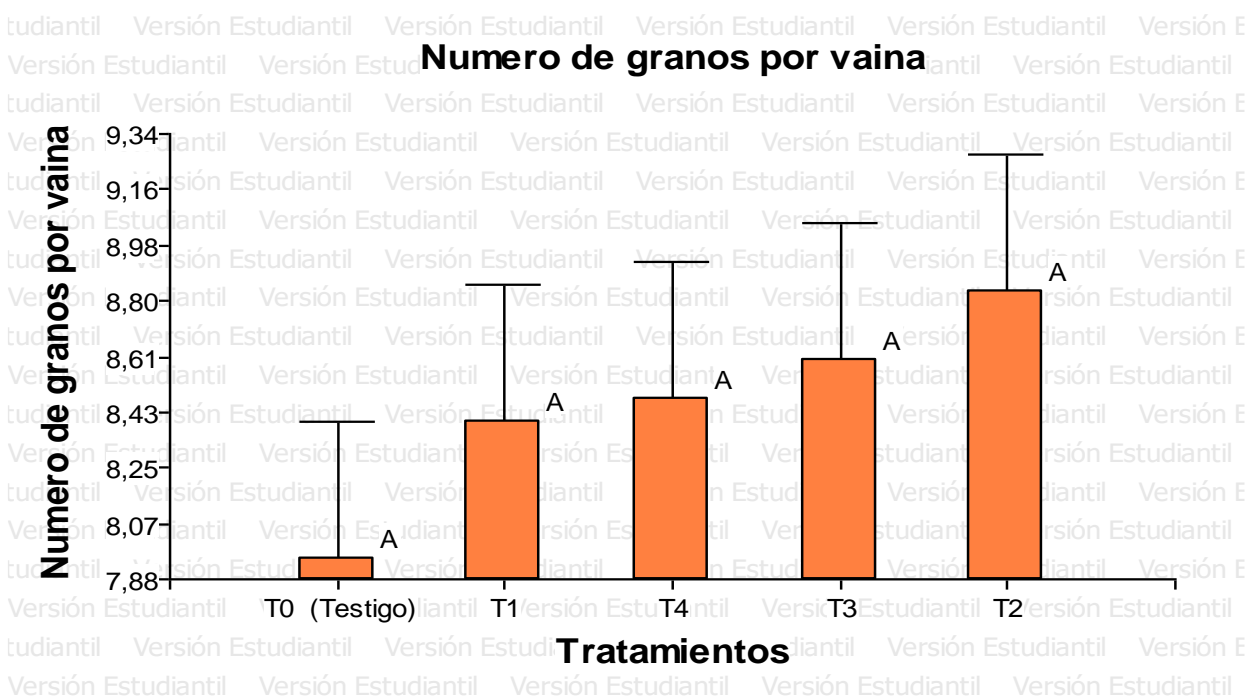
**Tabla 17**

**Prueba de Tukey para número de granos por vaina. Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 2,03045

Tratamiento	Biozyme (L/cilindro).	Medias Numero de granos por vaina
T0 (Testigo)	0,00	7,95 a
T1	0,250	8,40 a
T4	1	8,48 a
T3	0,750	8,60 a
T2	0,500	8,83 a

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



**Figura 11 Numero de granos por vaina. Piura, 2023**

**Tabla 18****ANVA para peso del grano por vaina (g). Piura. 2023**

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Calculado</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,39	7	0,06	0,83	0,5838
Tratamiento	0,18	4	0,05	0,68	0,6219
Bloque	0,21	3	0,07	1,03	0,4137
Error	0,81	12	0,07		
Total	1,21	19			
CV (%) = 14,34		p - valor = 0,6219			
Promedio general = 1,82					

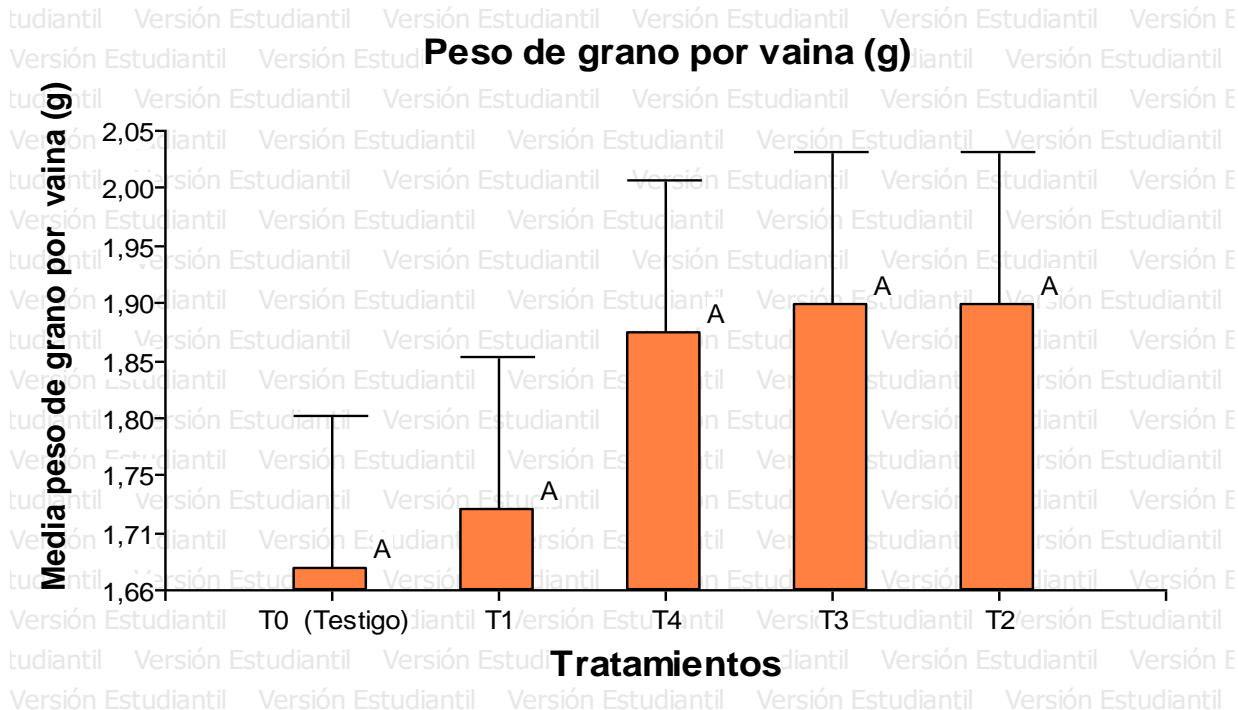
**Tabla 19****Prueba de Tukey para peso de grano por vaina (g). Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 0,58665

<b>Tratamiento</b>	<b>Biozyme (L/Cilindro).</b>	<b>Medias Peso de grano por vaina (g)</b>
T0 (Testigo)	0,00	1,68 a
T1	0,250	1,73 a
T4	1	1,88 a
T3	0,750	1,90 a
T2	0,500	1,90 a

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





**Figura 12** Peso de grano por vaina (g). Piura, 2023

**Tabla 20**

**ANVA para peso de 100 semillas (g). Piura. 2023**

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	4,71	7	0,67	1,46	0,2679
Tratamiento	0,62	4	0,15	0,34	0,8483
Bloque	4,09	3	1,36	2,97	0,0746
Error	5,51	12	0,46		
<b>Total</b>	<b>10,22</b>	<b>19</b>			

CV (%) = 3,58

Promedio general = 18,91 g

p - valor = 0,8483

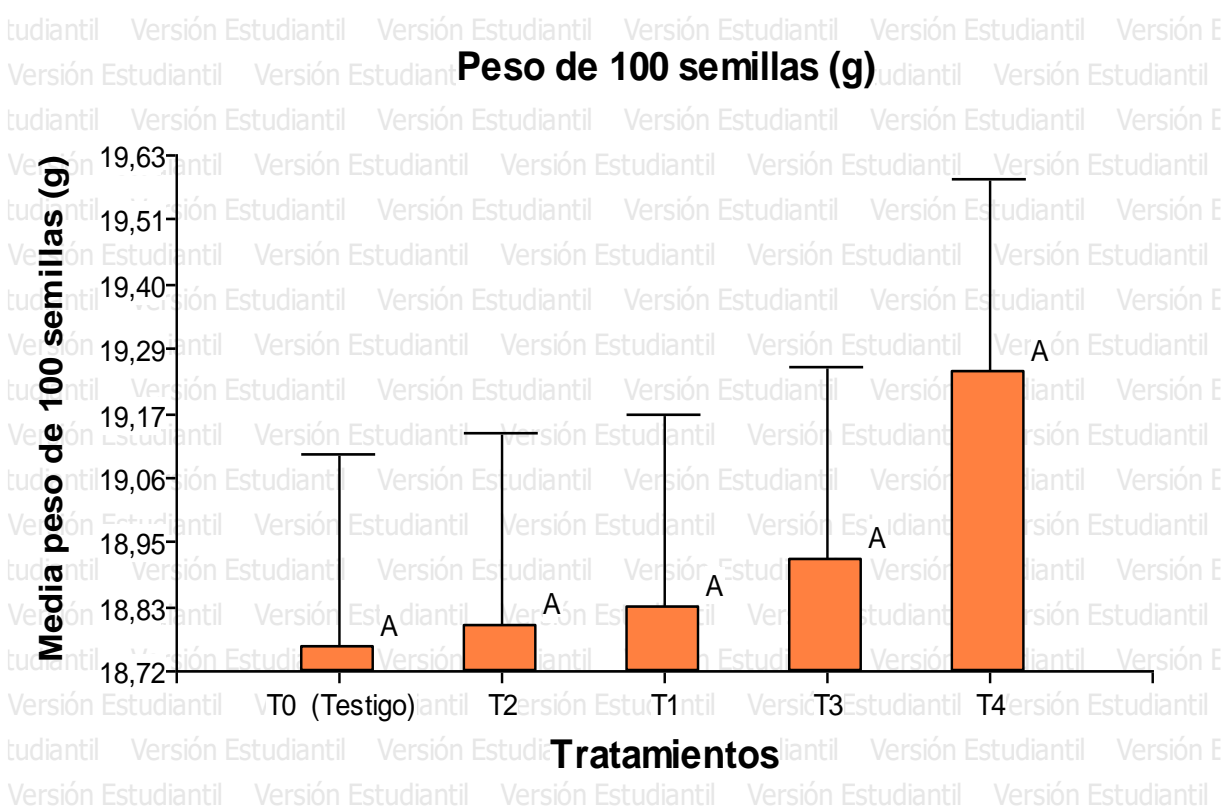
**Tabla 21**

**Prueba de Tukey para peso de 100 semillas. Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 1,52775

Tratamiento	Biozyme (L/Cilindro).	Medias Peso de 100 semillas (g)
T0 (Testigo)	0,000	18,76 a
T2	0,500	18,80 a
T1	0,250	18,83 a
T3	0,750	18,92 a
T4	1	19,25 a

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



**Figura 13 Peso de 100 semillas (g). Piura, 2023**

**Tabla 22****ANVA para peso del grano por tratamiento (kg). Piura. 2023**

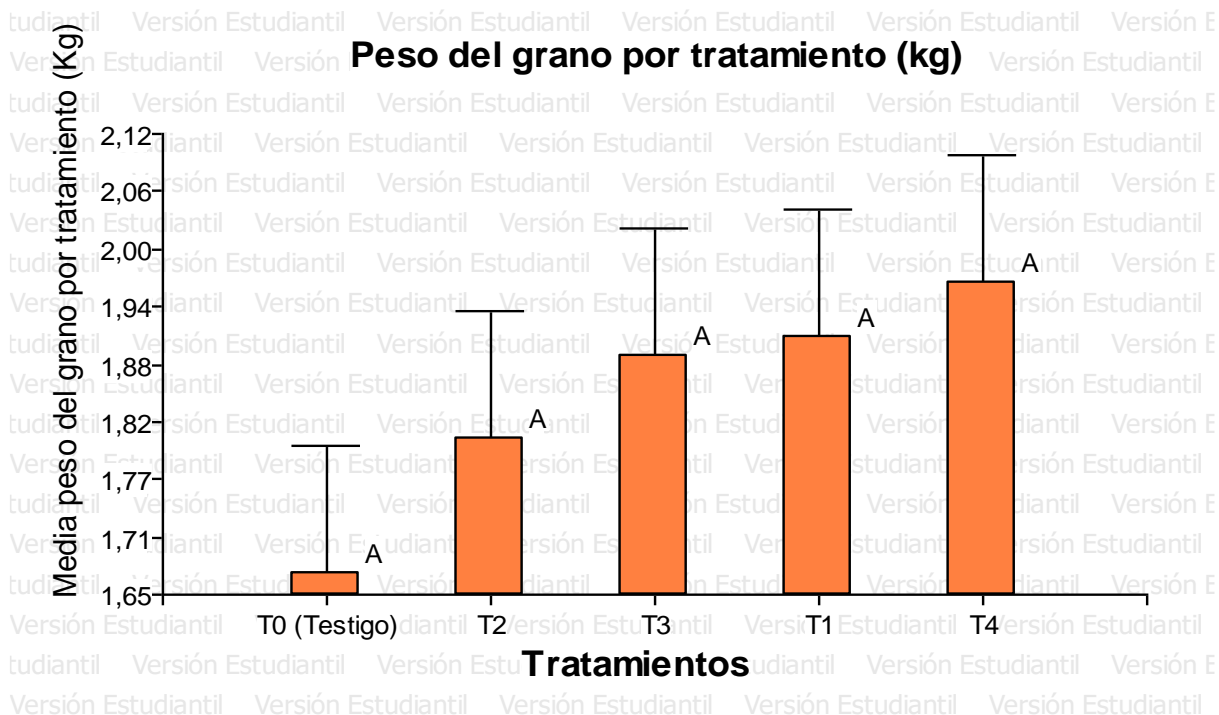
<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F Calculado</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	1,47	7	0,21	3,16	0,0387
Tratamiento	0,21	4	0,05	0,8	0,5507
Bloque	1,25	3	0,42	6,32	0,0081
Error	0,79	12	0,07		
Total	2,26	19			
CV (%) = 13,92			p - valor = 0,5507		
Promedio general = 1,85 kg					

**Tabla 23****Prueba de Tukey para peso del grano por tratamiento. Piura, 2023.**

Test: Tukey Alfa = 0,05 DMS = 0,57983

<b>Tratamiento</b>	<b>Biozyme (L/cilindro).</b>	<b>Medias Peso del grano por tratamiento (kg)</b>
T0 (Testigo)	0,00	1,67 a
T2	0,500	1,81 a
T3	0,750	1,89 a
T1	0,250	1,91 a
T4	1	1,97 a

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



**Figura 14** Peso del grano por tratamiento (kg). Piura, 2023

**Tabla 24** ANVA para rendimiento por hectárea (kg). Piura. 2023

Fuente variabilidad	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F Calculado	p-valor
Modelo	1,79	7	0,26	2,48	0,0797
Tratamiento	0,28	4	0,07	0,69	0,6133
Bloque	1,51	3	0,5	4,88	0,0192
Error	1,24	12	0,1		
<b>Total</b>	<b>3,03</b>	<b>19</b>			

CV (%) = 19,53

Promedio general = 1,942 kg

p - valor = 0,6133

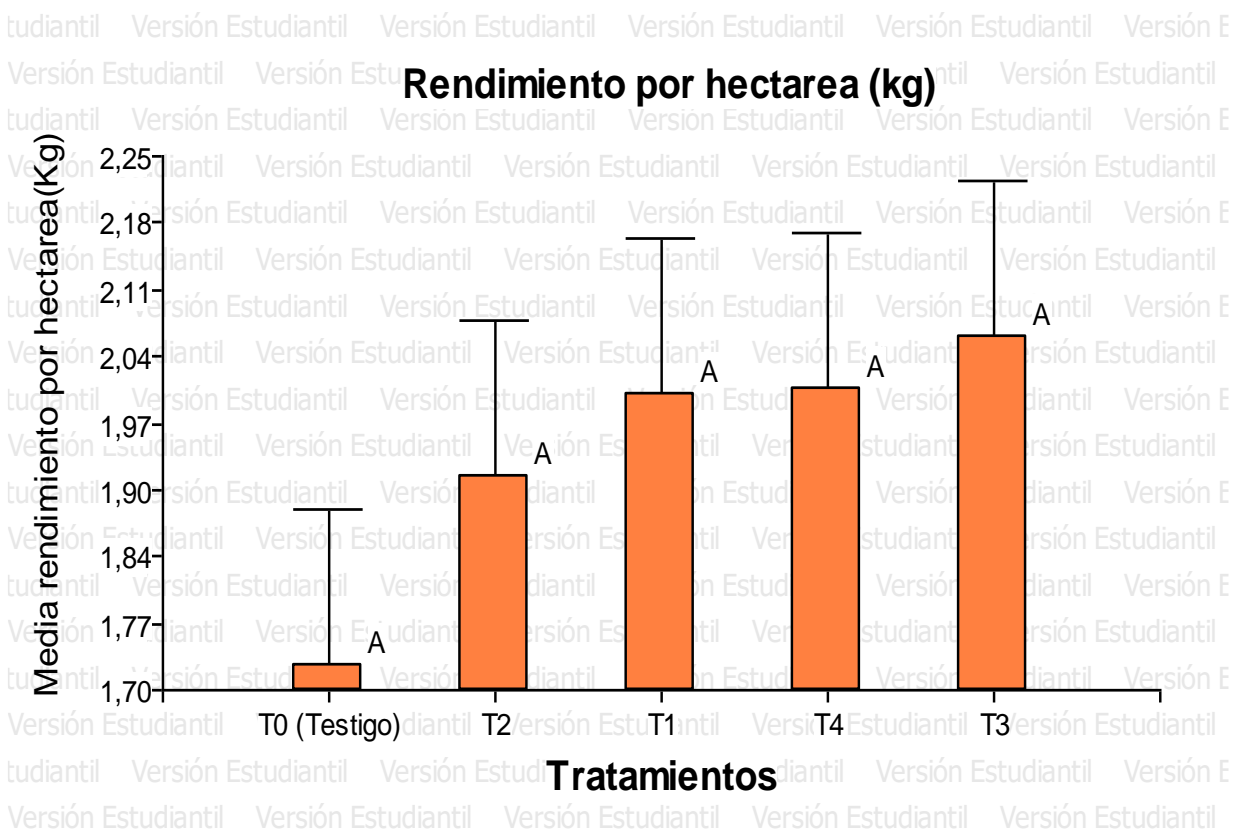
**Tabla 25**

**Prueba de Tukey para Rendimiento por hectárea. Piura, 2023.**

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,72360**

Tratamiento	Biozyme (L/cilindro).	Medias Rendimiento por hectárea (kg)
T0 (Testigo).	0,00	1,720 a
T2	0,500	1,920 a
T1	0,250	2,000 a
T4	1,000	2,010 a
T3	0,750	2,060 a

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



**Figura 15 Rendimiento por hectárea (kg). Piura, 2023**

**Tabla 26****Descripción de los Tratamientos Piura, 2023**

Tratamiento	Descripción	Dosis
T <sub>0</sub>	Testigo	Sin aplicación
T <sub>1</sub>	Biozyme	0,250 ml/ ha
T <sub>2</sub>	Biozyme	0,500 ml /ha
T <sub>3</sub>	Biozyme	0,750 ml / ha
T <sub>4</sub>	Biozyme	1,00 ml / ha

**Tabla 27****Distribución de los tratamientos en el diseño de siembra. Piura, 2023**

Bloques	Tratamientos				
I	T- 0	T- 1	T- 2	T- 3	T- 4
II	T- 4	T- 3	T- 0	T- 1	T- 2
III	T- 2	T- 0	T- 1	T- 4	T- 3
IV	T- 1	T- 2	T- 4	T- 3	T- 0

**Área de la unidad experimental**

N° total de UE: 20

N° UE/Bloque: 5

Largo /UE: 4

Ancho /UE: 3

Área total: 12 m<sup>2</sup>

Densidad de siembra: 0.60 m x 0.20 m

N° de plantas por golpe: 3

N° de golpes/UE: 100

N° total de plantas/UE: 300

N° de plantas evaluadas/UE: 10

Forma de la U.E.: Rectangular

**Tabla 28****Labores agrícolas realizadas durante la ejecución del experimento Piura, 2023.**

<b>Labores Agrícolas</b>	<b>Fecha</b>	<b>D. D. S.</b>	<b>Observación</b>
Limpieza del campo experimental	20 febrero		
Parcelación del área experimental	22 febrero		
Riego de machaco	27 febrero		Riego a gravedad
Siembra	02 marzo		
Fertilización al suelo	05 marzo	3	
Primer riego	11 marzo	10	Germinación 90%
Aplicación foliar a base de fosforo	16 marzo	15	1-43-5 NPK (Inicio periodo lluvioso)
Aplicación bioestimulante Biozyme	19 marzo	18	Crecimiento vegetativo (1 <sup>ra</sup> aplicación)
Control de malezas	21 marzo	20	Primer deshierbo manual
Aplicación foliar 20-20-20 (NPK)	24 marzo	23	Primera aplicación
Control fitosanitario (Enfermedades)	27 marzo	26	Fusarium sp
Control de malezas	27 marzo	26	Segundo deshierbo
Control de malezas	02 abril	32	Tercer deshierbo (inicio botón floral)
Control fitosanitario (Evaluación plagas)	02 abril	32	Cigarrita verde (Empoasca spp)
Aplicación química (cigarrita verde)	04 abril	34	Producto Bala
Aplicación bioestimulante Biozyme	07 abril	37	Inicio floración (2 <sup>da</sup> aplicación)
Control fitosanitario (Evaluación plagas)	07 abril	37	Pulgón negro (Pequeños focos)
Control de malezas	07 abril	37	Cuarto deshierbo
Aplicación foliar a base de fosforo	09 abril	39	1-43-5 NPK (2 aplicación)
Aplicación foliar 20-20-20 (NPK)	13 abril	43	Segunda aplicación
Aplicación química (Pulgón negro))	14 abril	44	Vinagre (dosis: 1 litro/10 lt agua)
Aplicación bioestimulante Biozyme	16 abril	46	Inicio de fructificación (3 <sup>ra</sup> aplicación)
Aplicación foliar Potasio (1-3-40 NPK)	18 abril	48	Fructificación
Control fitosanitario (Enfermedades)	22 abril	52	Fusarium sp
Control fitosanitario (Evaluación plagas)	23 abril	53	Chinche escudo (Palomena prasino)
Aplicación química (Chinche escudo)	25 abril	55	Knoc Down special E. C. (Cipermetrina)
Aplicación foliar Potasio (1-3-40 NPK)	27 abril	57	Final de fructificación
Inicio de cosecha	07 mayo	67	(no se registraron lluvias)
Final de cosecha	21 mayo	81	

**Tabla 29****Datos Meteorológicos Durante la Conducción del Experimento, Piura 2023**

<b>Mes</b>	<b>Temperatura (°C)</b>			<b>H R (%)</b>	<b>Precipitación Pluvial (mm)</b>
	<b>Max.</b>	<b>Media</b>	<b>Min.</b>		
Marzo	33,65	29,62	24,47	73,65	291
Abril	32,34	28,31	24,23	81,74	322
Mayo	31,65	27,25	22,86	78,98	5,7
Fuente: SENAMHI					



**Tabla 30**

**Costo de producción del cultivo de frijol caupí / HA. Piura, 2023.**

<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (S/.)</b>	<b>Valor Total (S/.)</b>
<b>A.- GASTOS DIRECTOS</b>				
<b>1.- Preparación de terreno</b>				
Limpieza Campo	Jornal	4	35,00	140,00
Aradura	Horas/Maq.	2	120,00	240,00
Riego de Machaco	Jornal	2	35,00	70,00
Gradeo	Horas/Maq.	1,5	100,00	150,00
Surcado	Jornal	1	100,00	100,00
Bordeadura	Jornal	2	35,00	70,00
			<b>Subtotal</b>	<b>770,00</b>
<b>2.- Labores Culturales</b>				
Siembra	Jornal	8	35,00	280,00
Abonamiento	Jornal	2	35,00	70,00
Cultivo	Dia/Mulo	2,5	50,00	125,00
Desahije	Jornal	3	35,00	105,00
Deshierbos (3)	Jornal	9	35,00	315,00
Riegos (3)	Jornal	9	35,00	315,00
Control de plagas	Jornal	3	35,00	105,00
Cosecha	Jornal	8	35,00	280,00
			<b>Subtotal</b>	<b>1595,00</b>
<b>3.- Insumos</b>				
Semilla	Kg	40	7,00	280,00
Superfosfato triple de calcio	Bolsa	5	120,00	600,00
Lorsban	Litro	1	40,00	40,00
Agua	Ha	1	320,00	320,00
			<b>Subtotal</b>	<b>1240,00</b>
				<b>3605,00</b>
<b>B.- GASTOS INDIRECTOS</b>				
Análisis de Suelo	Muestra	1	70,00	70,00
Sacos de Polietileno	Sacos	40	1,00	40,00
Imprevistos (10% C. D.)				360,5
<b>Costo Total</b>				<b>4075,50</b>

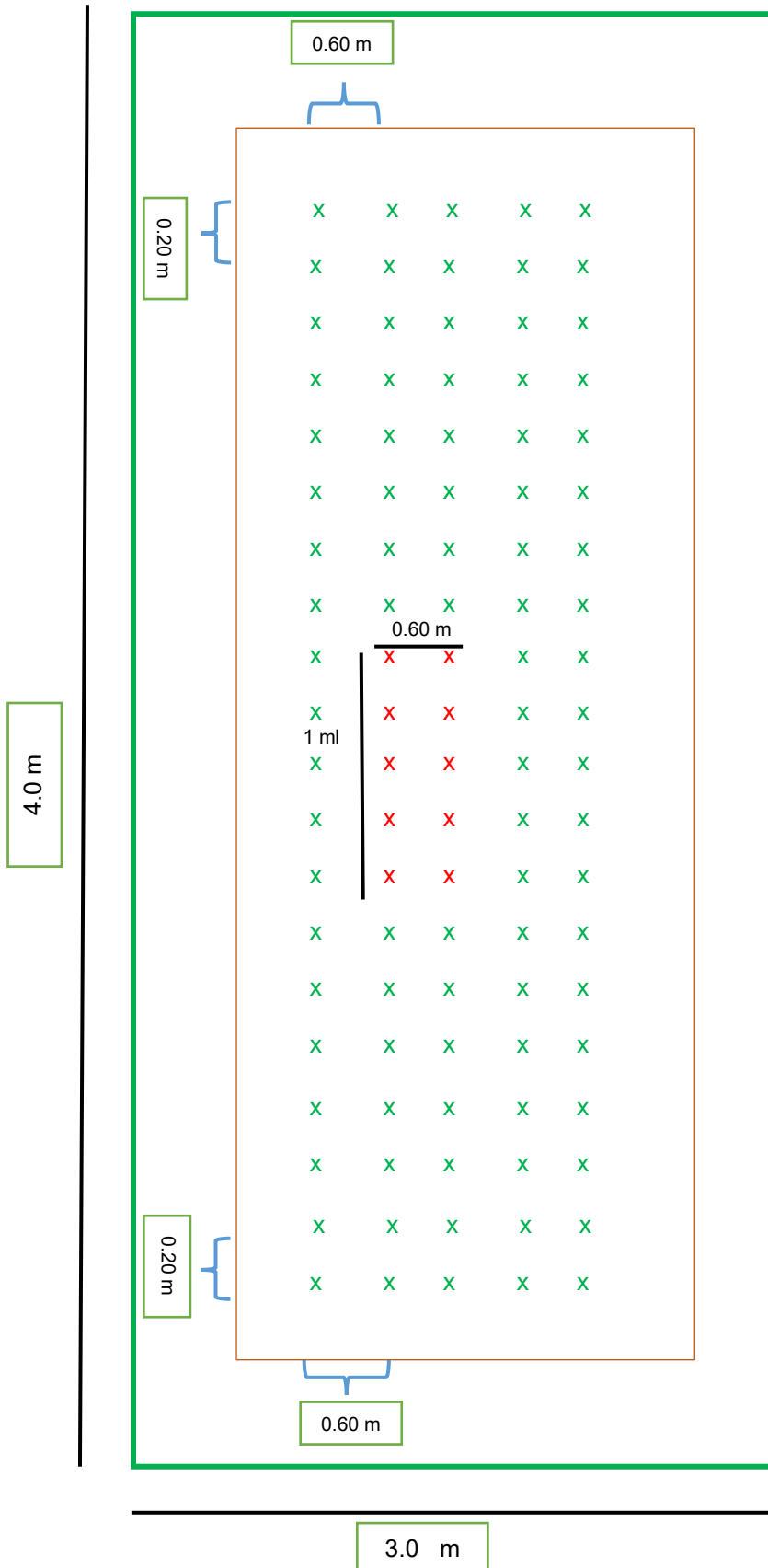


Figura 16 Croquis del área de la unidad experimental. Piura, 2023.

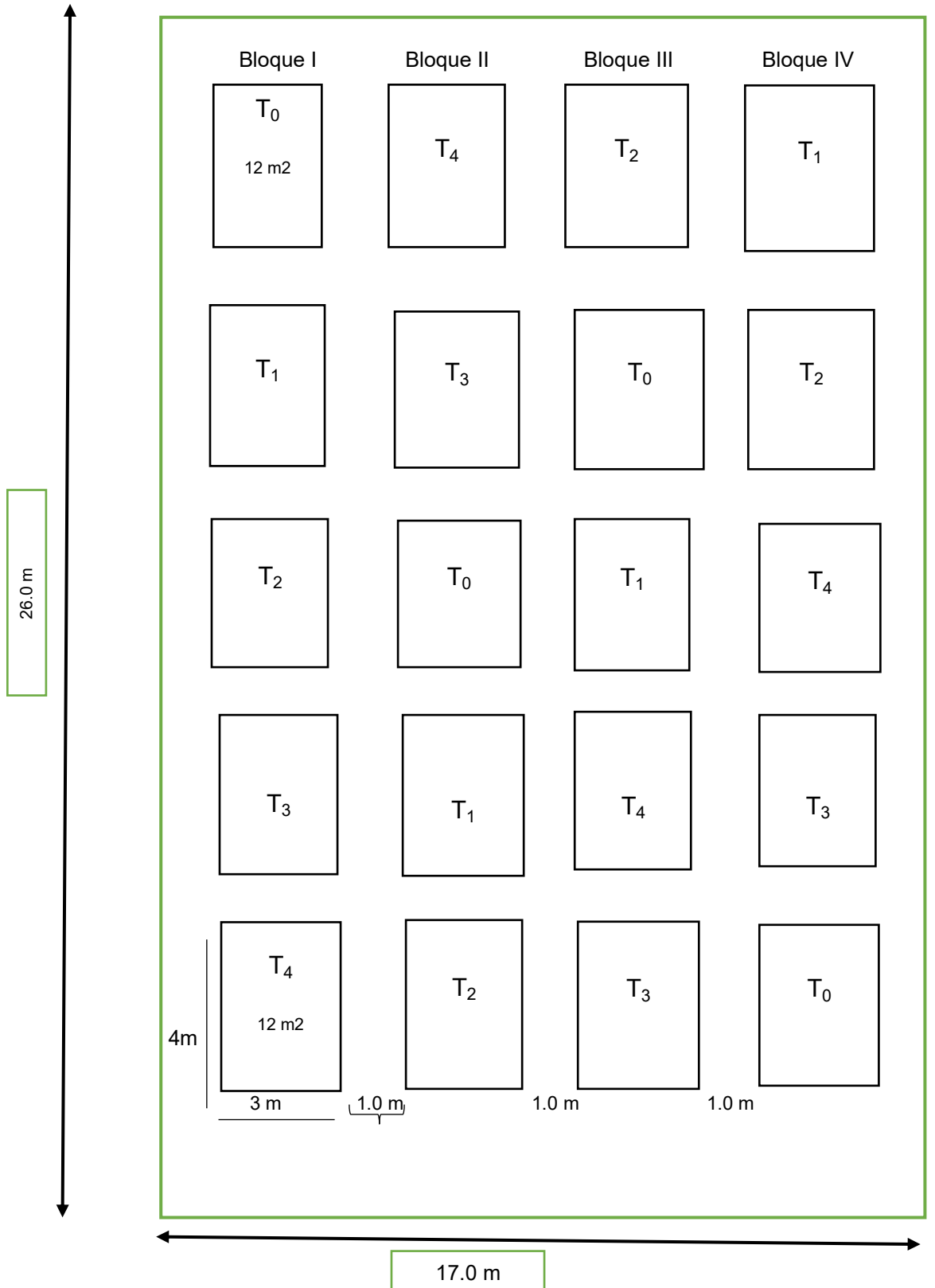


Figura 17 Croquis dimensiones del área experimental. Piura, 2023.



**Figura 18 Ubicación y limpieza del terreno. Piura, 2023.**



**Figura 19 Realización el riego de machaco. Piura, 2023.**



**Figura 20 Realización de la Siembra. Piura, 2023.**



**Figura 21 Abonamiento al suelo a los 3 días después de la siembra Piura, 2023.**



**Figura 22 Aplicación del Bioestimulante Biozyme en el área experimental a los 15 d.d.s. Piura, 2023.**



**Figura 23 Crecimiento vegetativo de plantas de frijol caupí en área experimental a los 24 d.d.s. Piura, 2023.**



**Figura 24** Ataque de chupadera fungosa (*Fusarium* sp) en plantas de frijol caupí en el área experimental a los 24 d.d.s, afectado por exceso de agua. Piura, 2023.



**Figura 25** Registro de Altura de planta a los 45 d.d.s. Piura, 2023.



**Figura 26 Aplicación del bioestimulante Biozyme a los 45 d.d.s. Piura, 2023**



**Figura 27 Crecimiento vegetativo a los 46 días después de la siembra. Piura, 2023.**





**Figura 28** Practica de despunte, formación de vaina en respuesta al de la aplicación del bioestimulante Biozyme. Piura, 2023.



**Figura 29** Registro de evaluación de la variable tamaño de vaina por planta en cm al inicio de la cosecha. Piura, 2023.



**Figura 30 Inicio y termino de cosecha del área experimental. Piura, 2023.**



**Figura 31 Extracción de los granos en forma manual, pesado de vainas por planta y pesado de grano por vaina por cada tratamiento del área experimental. Piura 2023.**



Figura 32 Ordenamiento de los tratamientos por bloques. Piura, 2023.



Figura 33 Pesado de 100 millas (g) y peso del grano por tratamiento (kg). Piura, 2023.

# FICHA TECNICA DE BIOZYME T.F.

## 1. GENERALIDADES

a) Nombre comercial	:	BIOZYME T.F.
b) Ingrediente activo	:	Acido Giberélico + Auxinas + Citoquininas
c) Clase	:	Regulador de crecimiento Vegetal
d) Grupo	:	Misceláneo
e) Formulación	:	Concentrado soluble
f) Composición química	:	Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas
		820.2 g/L
		Giberelinas 0.031 g/L
		Acético 0.031 g/L
		Zeatinas 0.083 g/L
		Microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B,S)19.34 g/L

## 2. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS

a) Aspecto	:	Líquido
b) Color	:	Café claro
c) Olor	:	Aromático característico
d) Estabilidad en almacén	:	BIOZYME T.F. en condiciones normales de temperatura y humedad puede conservar sus características de 18 – 24 meses sin alteración alguna.
e) Corrosividad	:	No corrosivo
f) Inflamación	:	No inflamable
g) Compatibilidad	:	No debe mezclarse con productos cúpricos. Es compatible con productos de uso común, sin embargo, se recomienda hacer pequeñas pruebas antes de proceder a su mezcla con otros productos.
h) Densidad	:	1.120 – 1.140 g/cc a 25°C



### 3. TOXICOLOGIA

- a) DL50 oral aguda : > 5 000 mg/kg
- b) DL50 dermal : > 5 000 mg/kg
- b) Categoría toxicológica : III - Ligeramente peligroso
- c) Antídoto en caso de Intoxicaciones : Los extractos de origen vegetal no son tóxicos por lo que no se cuenta con un antídoto específico. El tratamiento deberá ser sintomático, consultando el tipo de plaguicida si se usa en mezcla
- d) Precauciones para su uso: A pesar de ser un producto no tóxico, se deberá tener las precauciones de seguridad comunes a todos los plaguicidas y sustancias afines, esto es importante debido a que BIOZYME T.F. se usa muchas veces en mezcla con plaguicidas agrícolas.

**4. MECANISMO DE ACCION** : Actúa a nivel celular estimulando la división y elongación celular

**5. MODO DE ACCION** : **El Ácido Giberélico** tiene como función básica modificar el mensaje genético que lleva el RNA. Induce la hidrólisis de almidón ( $\alpha$ -amilasa) y sucrosa para formar glucosa y fructosa, favoreciendo la liberación de energía y haciendo negativo el potencial hídrico permitiendo el ingreso de agua y el aumento de plasticidad de la pared celular, provocando el crecimiento celular, de tejidos y órganos.

**Las auxinas.** Existe la hipótesis de que AIA, actúa nivel de la traducción del mensaje, sobre el enlace del

aminoácido con el ATP que lo activa para unirse al RNA mensajero (enlace acil-adenilato). Las auxinas a concentraciones bajas estimulan el metabolismo y desarrollo y a concentraciones altas lo depriman.

**Citoquininas.** Los mecanismos

moleculares de acción de las citoquininas aún no se conocen totalmente. No obstante, tomando como referencia otras hormonas, se asume que las citoquininas interactúan con proteínas receptoras específicas, iniciando una ruta de traducción de la señal que puede conducir a cambios en la expresión diferencial de genes.

**6. FITOTOXICIDAD** : No causa Fitotoxicidad a las dosis recomendadas.

**7. MODO DE APLICACIÓN** : Biozyme T.F. se aplica en aspersion en mezcla con la suficiente cantidad de agua para lograr una adecuada distribución del preparado sobre el cultivo a tratar.

**8. PERIODO DE CARENCIA** : No procede por su mínima toxicidad

**9. LIMITE MAXIMO DE RESIDUOS (ppm)** : Los compuestos orgánicos incluidos en BIOZYME T.F. así como sus posibles productos de degradación o metabolitos, son sustancias que se encuentran normalmente en la naturaleza formando parte de la dieta diaria del ser humano, sin riesgo para la salud o el



medio ambiente, sin embargo se toma como referencia el L.M.R. en 0,15 ppm para todos los cultivos.

**10. N° DE REGISTRO SENASA:** PBUA N° 042 – SENASA  
**USOS Y DOSIS**

CULTIVO	DOSIS		N° y EPOCA DE APLICACION
	L/ha/ campana	L/ha/ Aplic.	
Papa	1,0	0,5 0,5	1ª. 20 - 25 cm de altura de plantas 2ª. Al inicio de la tuberización
Arroz	0.5	0.5	Inicio de macollaje
Tomate	1,0	0,5 0,5	1ª. A la floración (20 – 40 % de flores abiertas) 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Cebolla	1,0	0,3 0,3 0,4	1ª. 30 días después del trasplante 2ª. A los 60 días después del trasplante 3ª. Al inicio de engrosamiento de bulbo
Zapallo	1,0	0,5 0,5	1ª. A la floración (5 % de flores abiertas) 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Algodón	1,0	0,5 0,5	1ª. Al inicio del botoneo 2ª. 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Vid	1,5	0,5 0,5 0,5	1ª. Al inicio del botoneo o estado de “piña” 2ª. Al inicio de la floración o “cabeza de afiler” 3ª. Al inicio del cuajado
Rosa-Clavel Crisantemo	1,0	0,5 0,5	1ª. Al inicio de la formación de botones florales 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Fríjol, Arveja Haba-pallar	1,0	0,5 0,5	1ª. Al inicio de la floración 2ª. 2 a 3 semanas después de la 1ª Aplic.
Naranja Mandarino	--	1 ml/L agua	1ª. A la floración (20 a 40 % de flores abiertas) 2ª. Al cuajado de frutos
Manzano, Peral Melocotón	--	1 ml/L agua	1ª. Cuando se observe 50 % de flores abiertas
Páprika	1.0	0.5	1° 30 días después del trasplante 2° 90 días después del trasplante
Alcachofa	1.0	0.5	1° 75 días después del trasplante 2° 90 días después del trasplante (antes de la formación de botones florales)
Mango	----	0.25 L/cil	1° Plena floración 2° Inicio de cuajado
Palto	----	0.2 - 0.25 L/cil	1° Plena floración 2° Inicio de cuajado

**11. TITULAR DEL REGISTRO :**      **ARYSTA LIFESCIENCE PERÚ S.A.C**

**12. IMPORTADOR/DISTRIBUIDOR**    **Tecnología Química y Comercio S.A.**  
Calle René Descartes 311

Urb. Santa Raquel 2<sup>a</sup>.



Etapa - Ate Telf. 612-

6565                      Fax

348-1020

Lima - Perú

DEPARTAMENTO TÉCNICO  
JULIO 2020

  
Hernán Sihuay Mendoza  
Gerente Técnico  
Tecnología Química y Comercio S.A. 

**Figura 34 Ficha Técnica del Bioestimulante Biozyme TF**