

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



**EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE
FRIJOL CANARIO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DEL CENTRO POBLADO COLPA ALTA - 2021**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
AGRICULTURA Y BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA**

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

TESISTA: SARMIENTO DOMÍNGUEZ, Luis Manuel

ASESOR: Dr. JACOBO SALINAS, Santos

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

En memoria a la muerte
de mi gran amigo y compañero,
cuyo lamentable deceso fue en
diciembre del 2017.

Luis Manuel Sarmiento
Domínguez

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán” por ofrecerme los recursos necesarios para mi formación profesional.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica y su plana docente por su enseñanza y dedicación.

A mi asesor Dr. JACOBO SALINAS, Santos por su apoyo en la realización de la presente investigación.

A mi amiga, la Ing. María Luisa Llanto Cayetano, por su ayuda en el presente trabajo de investigación

RESUMEN

En la investigación realizada, el objetivo general fue determinar el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta cuya posición geográfica es de 9° 58' 50.6" LS, 76° 14' 24.1" LO y 1959 msnm, para ello, se realizaron evaluaciones en la variable dependiente rendimiento, con los indicadores número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos: número de vainas por planta, número de granos por vaina, longitud de vaina (cm), ancho de vaina (mm), longitud de grano (mm), ancho de grano (mm), número de granos por vaina (g), peso de 100 granos (g), peso de grano por área neta (kg) y estimado por hectárea (kg/ha). Se empleó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con cuatro repeticiones, en el que se distribuyó los tratamientos que fueron: (T1) INCENTIVE en una concentración de 50 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7); (T2) BIOZYME en una concentración de 50 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7) ; (T3) STIMPLEX en una concentración de 50 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), T (0) Testigo sin bioestimulante. El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante el análisis de varianza y la contratación de los tratamientos, mediante la prueba de Duncan al 5 % y 1 % de significación. El tratamiento con INCENTIVE (T1) mostró alta significación en los indicadores número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos: número de vainas con 15,97, granos por vaina con 5,15, longitud de grano con 15,32 mm, ancho de grano con 9,09 mm, peso de granos por vaina con 3,08 g, peso de 100 granos con 54,23 g, peso de grano por área neta experimental con 1 053,61 g y peso estimado por hectárea con 2 787,33 kg. El tratamiento con BIOSYME (T1) destacó en longitud de vainas con 13,65 cm y en ancho de vaina con 10,70 cm respectivamente.

Palabras clave: Bioestimulantes, rendimiento.

ABSTRACT

In the research carried out, the general objective was to determine the effect of biostimulants on the yield of canary bean (*Phaseolus vulgaris* L.) under edaphoclimatic conditions of the Colpa Alta populated center whose geographical position is 9° 58' 50.6" LS, 76° 14' 24.1" LO and 1959 masl, for this, evaluations were carried out on the yield dependent variable, with the indicators number of pods and grains, pod and grain size, and grain weight: number of pods per plant, number of grains per pod, pod length (cm), pod width (mm), grain length (mm), grain width (mm), number of grains per pod (g), weight of 100 grains (g), weight of grain per net area (kg) and estimated per hectare (kg/ha). The randomized complete block design (DBCA) was used, with four repetitions, in which the following treatments were distributed: (T1) INCENTIVE in a concentration of 50 ml per 20 liters of water in the stages (V2, R6 and R7); (T2) BIOZYME in a concentration of 50 ml per 20 liters of water in stages (V2, R6 and R7); (T3) STIMPLEX in a concentration of 50 ml per 20 liters of water in stages (V2, R6 and R7), T (0) Control without biostimulant. The statistical analysis of the results was carried out through the analysis of variance and the contracting of the treatments, through the Duncan test at 5% and 1% of significance. The treatment with INCENTIVE (T1) showed high significance in the indicators number of pods and grains, pod and grain size, and grain weight: number of pods with 15.97, grains per pod with 5.15, grain length with 15.32 mm, grain width with 9.09 mm, grain weight per pod with 3.08 g, weight of 100 grains with 54.23 g, grain weight per net experimental area with 1 053.61 g and estimated weight per hectare with 2 787.33 kg. The treatment with BIOSYME (T1) stood out in pod length with 13.65 cm and in pod width with 10.70 cm respectively.

Keywords: Biostimulants, performance

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACION	1
1.1. Fundamentación del problema de investigación	1
1.2. Formulación del problema de investigación	2
Problema general.....	2
Problema específico.....	2
1.3. Formulación de objetivos.....	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
1.4. Justificación	3
1.4.1. Desde el punto de vista económico.....	3
1.4.2. Socialmente.....	3
1.4.3. La diferencia tecnológica a supera	3
1.4.4. El impacto ambiental	3
1.5. Limitaciones	3
1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas.....	4
Hipótesis general	4
Hipótesis específico.....	4
1.7. Variables.....	4
1.8. Definición teórica de operacionalización.....	5
1.9. Operacionalización de variables	5

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes	8
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Los bioestimulantes	10
2.2.2. Fertilizacion estimulante	13
2.2.3. Condiciones edafoclimaticos	14
2.2.3.1. Clima,,,,,,,,,,,,,.....	14
2.2.3.2. Suelo.....	15
2.3. Bases conceptuales.....	16
2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas	26
2.4.1. Bases epistemológicas filosóficas	26
2.4.2. Bases antropológicas	26
CAPITULO III METODOLOGIA	28
3.1. Ámbito.....	28
3.1.1. Ubicación política	28
3.1.2. Posición geográfica	28
3.2. Población	30
3.3. Muestra.....	30
3.3.1. Tipo de muestreo.....	30
3.3.2. Unidad de análisis	31
3.4. Nivel y tipo de estudio.....	31
3.4.1. Nivel de estudio	31
3.4.2. Tipo de estudio	31
3.5. Diseño de investigación	31
3.5.1. Esquema del análisis estadístico.....	32
3.6. Métodos, Técnicas e instrumentos	37

3.6.1. Técnicas	37
Fichaje.....	37
Análisis de Contenido.....	37
3.6.2. Instrumento de recolección de información	38
3.7. Materiales y equipos	38
3.8. Validación y confiabilidad del instrumento	39
3.9. Procedimiento	39
3.9.1. Actividades del campo.....	39
3.9.1.1. Labores agronomicas	39
3.9.2.Cosecha	42
3.1. Consideraciones éticas.....	42
CAPITULO IV RESULTADOS	43
4.1. Analisis descriptivo	44
4.1.1. Numero de vainas y grano.....	44
4.1.2. Tamaño de vaina y grano	48
4.1.3. Peso de grano	56
4.2. Análisis inferencial y contrastación de hipótesis.....	64
4.2.1. Numero de vainas y grano.....	64
4.2.2. Tamaño de vaina y grano	66
4.2.3. Peso de grano.....	70
CAPITULO V DISCUSIÓN	75
CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	87

Matriz de consistencia	87
Panel fotográfico.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Variables y operacionalización de variables.....	5
Tabla 2.	Promedio de temperatura y humedad.....	29
Tabla 3.	Análisis físico químico del suelo.....	30
Tabla 4.	Esquema de análisis de varianza.....	32
Tabla 5.	Distribucion de tratamientos y repeticiones en estudio.....	33
Tabla 6.	Etapas y dosis de aplicación de los bioestimulantes.....	41
Tabla 7.	Promedio de vainas por planta.....	44
Tabla 8.	Promedio de granos por vaina.....	46
Tabla 9.	Promedio de longitud de vaina.....	48
Tabla 10.	Promedio de ancho de vaina.....	50
Tabla 11.	Promedio de longitud de grano.....	52
Tabla 12.	Promedio de ancho de grano.....	54
Tabla 13.	Promedio de peso de granos por vaina	56
Tabla 14.	Promedio de peso de 100 granos.....	58
Tabla 15.	Promedio de peso de área neta experimental	60
Tabla 16.	Promedio de peso estimado por hectárea.....	62
Tabla 17.	Análisis de varianza para número de vainas por planta	64
Tabla 18.	Prueba de significación estadística de Duncan para vainas por planta....	64
Tabla 19.	Análisis de varianza para granos por vaina.....	65
Tabla 20.	Prueba de significación estadística de Duncan para granos por vaina...65	
Tabla 21.	Análisis de varianza para longitud de vaina.....	66
Tabla 22.	Prueba de significación estadística de Duncan para longitud de vaina.....	66

Tabla 23.	Análisis de varianza para ancho de vaina.....	67
Tabla 24.	Prueba de significación estadística de Duncan para ancho de vaina.....	67
Tabla 25.	Análisis de varianza para longitud de grano.....	68
Tabla 26.	Prueba de significación estadística de Duncan para longitud de grano.....	68
Tabla 27.	Análisis de varianza para ancho de grano.....	69
Tabla 28.	Prueba de significación estadística de Duncan para ancho de grano.....	69
Tabla 29.	Análisis de varianza para peso de granos por vaina.....	70
Tabla 30.	Prueba de significación estadística de Duncan para peso de granos por vaina.....	70
Tabla 31.	Análisis de varianza para peso de 100 granos.....	71
Tabla 32.	Prueba de significación estadística de Duncan para peso de 100 granos..	71
Tabla 33.	Análisis de varianza para peso de grano por área neta.....	72
Tabla 34.	Prueba de significación estadística de Duncan para peso de grano por área neta.....	72
Tabla 35.	Peso estimado por hectárea.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Absorción foliar	13
Figura 2.	Fluctuaciones de la temperatura en el mes de diciembre.....	29
Figura 3.	Croquis del campo experimental	35
Figura 4.	Croquis de la parcela experimental	36
Figura 5.	Representación gráfica del promedio de número de vainas por planta.....	45
Figura 6.	Representación gráfica del promedio de numero de granos por vaina	47
Figura 7.	Representación gráfica del promedio de longitud de vaina.....	49
Figura 8.	Representación gráfica del promedio de ancho de vaina.....	51
Figura 9.	Representación gráfica del promedio de longitud de grano.....	53
Figura 10.	Representación gráfica del promedio de ancho de grano.....	55
Figura 11.	Representación gráfica del promedio de peso de granos por vaina.....	57
Figura 12.	Representación gráfica del promedio de peso de 100 granos.....	59
Figura13.	Representación gráfica del promedio de peso de grano por área neta experimental	61
Figura14.	Representación gráfica del promedio de peso estimado por hectárea	63
Figuras del 15 al 31	Panel fotográfico de la conducción del trabajo de campo.....	84

INTRODUCCIÓN

Ulloa (2017) indica que, entre las leguminosas, el frijol ocupa un lugar importante debido a su composición nutricional, porque es una fuente rica en proteínas y minerales tales como: calcio, fósforo, hierro, zinc, etc. Con respecto a las vitaminas contiene tiamina, niacina y ácido fólico.

Esta leguminosa se siembra en todas partes del planeta, siendo los grandes productores de América los países de Argentina, México, Estados Unidos y Canadá; la mayor parte de su producción lo generan pequeños productores, que lamentablemente lo cultivan en suelos pobres bajo condiciones climáticas desfavorables y sistemas de producción con un bajo nivel de recursos. Todo esto se ve agravado por otras limitantes abióticas que enfrentan los agricultores como: la intermitencia de las lluvias, altas temperaturas y sequías, problemas que se verán agravadas todavía más por los efectos del cambio climático. Lamentablemente en América Latina gran parte de los productores siembran el frijol en pendientes de baja fertilidad con problemas de alcalinidad (Blair 2009).

Entre todas las leguminosas o también llamada menestras; el frijol común (*Phaseolus Vulgaris* L.) es el que posee mayor importancia; ya que es el que más consumen los pobladores de la costa y sierra del Perú. En el Perú la siembra de menestras es considerado como una actividad tradicional y su producción se destina principalmente para el autoconsumo y el mercado nacional; aunque, en los últimos años se ha aumentado la exportación de dicha leguminosa a los países de España y Alemania.

Para los agricultores que siembran este cultivo, su importancia radica principalmente porque ofrece beneficios como alimento proteico, y gracias a eso puede sustituir a los alimentos que normalmente brindan proteína al consumirlas, como la carne; este hecho se puede ver en la sierra y particularmente en el medio rural, donde el acceso a la carne, queso huevo es limitado.

El Perú es el país que en el año 2017 logro sembrar un total de 66 875 ha; esta actividad está en creciente oferta exportable y la pequeña agricultura familiar la considera como una actividad económica. Entre las leguminosas que pesen potencial exportable

están en primer lugar el frijol canario, el palmar (Comisión de promoción del Perú para la Exportación y el Turismo 2018).

Torres (2016) informa que, para obtener mejoras en la producción y la calidad de las cosechas del cultivo, los bioestimulantes ofrecen un gran potencial, ya que son similares a las hormonas naturales de las plantas. Se ha podido observar también que el uso de productos bioestimuladores aumenta la resistencia al estrés en las plantas, si estas son expuestas al déficit hídrico y a las altas temperaturas, sin embargo, estas ventajas son cosa desconocidas por parte de los agricultores.

Las condiciones para poder aumentar más áreas de siembra en los cultivos son que éstas deben tener una producción sostenible y de calidad en las cosechas, que armonice con nuestra realidad ecológica y económica, reduciendo los costos de producción, mejorando la economía de los agricultores, protegiendo el ambiente y también la salud de los consumidores.

La importancia de la investigación que se realizó es mostrar el efecto beneficioso que tiene los bioestimulantes en el cultivo de frijol canario, especialmente respecto al rendimiento. Y así contribuir a la mejora de calidad de vida del agricultor, aumentando su ingreso económico y en consecuencia su bienestar.

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Torres (2016) reporta que la meta principal en la agricultura de un país es proporcionar los alimentos a la población. Para ello se hace necesario el alza de los rendimientos en los cultivos, con el debido cuidado de no sobrepasar los límites de aplicación de químicos, que afecten la salud de los propios habitantes. Sin embargo, en la actualidad, en Huánuco, existe el empobrecimiento del suelo por las malas prácticas, la tendencia al abuso de agroquímicos, la falta de agua en las estaciones de otoño e invierno, y labores culturales deficientes en sentido general.

En este sector, la cadena productiva del fréjol, se está viendo limitada por el uso inadecuado y exagerado de agroquímicos y deficiencias en la comercialización.

Se puede decir, que el fréjol, dada su alta demanda por parte de la población peruana, tiene un mercado asegurado; lo que es una de las alternativas a evaluar para su desarrollo. Sin embargo, es importante que el productor tenga presente que los consumidores exigen cada vez más “calidad” en los productos procedentes del campo; entendiéndose a ésta como, la no contaminación por agroquímicos, buena presentación, y mejores precios en los productos cosechados, para mejorar los ingresos económicos de los productores.

Los bioestimulantes ofrecen un potencial para la mejora de la producción y la calidad de las cosechas del cultivo, son muy similares a las hormonas naturales de las plantas. Con el uso de estos productos se puede reducir el uso de los fertilizantes y la resistencia al estrés, debido al déficit hídrico y a las altas temperaturas, sin embargo, no hay conocimientos del tema por parte de los agricultores.

El aumentar las áreas de siembra del fréjol, como una nueva alternativa sería bajo las premisas de mantener una producción sostenible y la calidad de las cosechas, adecuadas a nuestra realidad ecológica y económica, abaratando los costos de producción, generando ingresos significativos para los agricultores y protegiendo el ambiente y la salud de los consumidores.

1.2. Formulación del problema de investigación

Problema general

¿Cuál será el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris L.*) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta-2021?

Problema específico

1. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante INCENTIVE en el número, longitud y peso en el frijol canario?
2. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante BIOZYME en el número, longitud y peso en el frijol canario?
3. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante STIMPLEX en el número, longitud y peso en el frijol canario?
4. ¿Existirán diferencias o semejanzas entre los tratamientos en el número, longitud y peso en el frijol canario?

1.3. Formulación de objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris L.*) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto del bioestimulante INCENTIVE en el número, longitud y peso en el frijol canario
2. Determinar el efecto del bioestimulante BIOZYME en el número, longitud y peso en el frijol canario
3. Evaluar el efecto del bioestimulante STIMPLEX en el número, longitud y peso en el frijol canario
4. Determinar si existen diferencias o semejanzas entre los tratamientos en el número, longitud y peso en el frijol canario.

1.4. Justificación

A continuación, se mostrara las siguientes justificaciones:

1.4.1. Desde el punto de vista económico

Dado que las condiciones edofoclimáticas del centro poblado de Colpa Alta son favorables para el desarrollo del cultivo de frijol durante todo el año, con lo que muchas familias se alimentan. Tener una buena producción favorecerá a una mejor calidad de vida y al desarrollo del centro poblado, ya que la producción de frijol canario está limitada por la mala nutrición de la planta, plagas y enfermedades;

1.4.2. Socialmente

En vista que la utilización de bioestimulantes reduce el costo de producción y al mismo tiempo aumenta la productividad del cultivo de frijol canario. Los agricultores tendrán a su disposición pruebas que demuestren la eficacia de los bioestimulantes para que ellos también puedan usarlo en sus sembríos de frijol canario.

1.4.3. La diferencia tecnológica a superar

El uso de bioestimulantes en base a productos orgánicos es una tecnología recientemente aplicada y por ello desconocida para los agricultores. Debido a los diversos factores que influyen en la baja producción agrícola, los resultados que se demostraría en el presente trabajo, aportarían un motivo mas a que los agricultores obtén por su uso y desarrollar confianza para su aplicación .

1.4.4. El impacto ambiental

La contaminación global es un problema que nos afecta a todos; los bioestimulantes han demostrado ser de poco impacto al medio ambiente ya que estos son de origen natural.

1.5. Limitaciones

Una de las limitantes que podría haber tenido un impacto en el trabajo de investigación fue la condición en que se encontraba el suelo de las parcela, pues era notable su compactación. También una limitante más fue la escasez de agua.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

Hipótesis general

Si, aplicamos los bioestimulantes al cultivo de frijol canario, entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento del cultivo en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta

Hipótesis específico

- 1) Si, aplicamos el bioestimulante INCENTIVE, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario
- 2) Si, aplicamos el bioestimulante BIOZYME TF, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario
- 3) Si, aplicamos el bioestimulante STIMPLEX, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario.
- 4) Si, existen diferencias estadísticas entre el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario, donde el tratamiento con INCENTIVE difiere de los demás tratamientos.

1.7. Variables

- **Variable independiente:** Bioestimulantes
- **Variable dependiente:** Rendimiento
- **Variable interviniente:** Condiciones edafoclimáticas

1.8. Definición teórica de operacionalización

- a) **Bioestimulantes**, es un compuesto de origen natural, que sirve como complemento a la nutrición química que se brinda el cultivo. En el presente trabajo de investigación se utilizaron tres bioestimulantes : El Incentive (Concentrado del alga *Ascophyllum nodosum* 30%) , Biozyme (Acido Giberélico + Auxinas + Citoquininas) y Stimplex (kinetina) cuya función principal entre otras es ser un complemento en la nutrición y estimulas determinados procesos fisiológicos .
- b) **Rendimiento**, la La importancia de la investigación que se realizo es mostrar el efecto beneficioso que tiene los bioestimulantes en el cultivo de frijol canario, en especial en lo que tiene que ver al rendimiento. Y así contribuir a la mejora de calidad de vida del agricultor, aumentando su ingreso económico y en consecuencia su bienestar.
- c) **Condiciones edafoclimáticas**, son factores edafoclimáticas del centro poblado de Colpa Alta.

1.9. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Independiente Bioestimulantes	INCENTIVE, BIOZYME, STIMPLEX	<p>T1 INCENTIVE: V2 hojas primarias 50 ml/20L R6 floración 50 ml/20L R7 formación de vainas 50 ml/20L</p> <p>T2: BIOZYME V2 hojas primarias 50 ml/20L R6 floración 50 ml/20L R7 formación de vainas 50 ml/20L</p> <p>T3: STIMPLEX</p>	<p>Técnicas: - Fichaje - Técnicas de campo Observación</p> <p>Instrumentos: - Ficha de investigación - Ficha de localización - libreta de campo</p>

		V2 hojas primarias 50 ml/20L R6 floración 50 ml/20L R7 formación de vainas 50 ml/20L T0: Testigo Sin aplicación	
Dependiente Rendimiento	Numero de vainas y granos Tamaño de vaina y grano Peso de granos	Vainas por planta Granos por vaina Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de grano (mm) Ancho de grano (mm) Granos por vaina (g) 100 granos (g) De grano por área neta (kg) Estimado por hectárea (Kg/ha)	Wincha o metro Regla Vernier Balanza Calculadora Formula para calcular estimado por hectárea
Variable interviniente			
Condiciones edafoclimáticas	Clima	Temperatura, humedad, viento, luz solar, precipitación	Datos obtenidos por el SENAMHI
	Zona de vida	monte espinoso-Premontano Tropical (mte-PT)	
	Suelo	Propiedades físicas: Textura, estructura.	Análisis de suelo realizado en la universidad de la UNAS

		Propiedades químicas: pH, CIC,MO,N,P,K	
--	--	---	--

Fuente: **Elaboración propia**

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Pari (2012) en “Efecto de diferentes bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*) variedad canario 2000 en el valle de Moquegua”, concluye que : los tratamientos de mayor efecto fueron los T5 Stigern; T2 Pix Y T3 Biozyme lograron los mayores promedios con 1,82; 1,77 y 1,54 t/ha respectivamente. En cuanto a las características agronómicas: Altura de planta, número de granos, peso de 100 semillas no hubo significación estadística, sin embargo, en el número de días a la madurez señala que el tratamiento T0 sin aplicación tuvo el mayor número de días a la madurez con un promedio de 132,75 días.

Carrera (2011) en “Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de fréjol arbustivo, Cargabello y Calima Rojo (*Phaseolus vulgaris* L.) en Cotacachi-Imbabura” concluye que: existe efecto de los bioestimulantes (Ryz up, Aminofol, Prolamina), en el rendimiento de frijol en grano seco, efecto que viene a ser un aumento del rendimiento; que va de 601 a 1274 kg ha⁻¹. Las dosis de aplicación de los bioestimulantes evaluadas: Ryz up (50 ml / 200 L, 75 ml / 200 L, 100 ml / 200 L), Aminofol (100 ml / 200 L, 150 ml / 200 L, 200 ml / 200 L) y Prolamina (30 ml / 200 L, 60 ml / 200 L, 90 ml / 200 L), produjeron rendimientos en grano seco, semejantes.

El mejor peso de planta menos vainas, se obtiene con Aminofol 100 ml /200L (dosis más baja) y Prolamina 90 ml / 200L (dosis más alta). El bioestimulante Ryz up a las dosis de 75 y 100 ml / 200L; aumentan la altura de planta de frijol y el bioestimulante Aminofol a la dosis de 150 ml / 200L hace que la planta quede significativamente más pequeña que la planta de testigo.

Torres (2016) en “Efecto de bioestimulantes en fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) en el Cantón el Guabo, Provincia El Oro” concluye que: Los indicadores agronómicos días a la floración, altura de la planta, peso de 100 semillas y días a la cosecha, muestran sus mejores resultados con el bioestimulante Bayfolan Especial. Las dosis de 1,0 y 1,5 l/ha se muestran como las más efectivas en las variables altura de la planta, días a la cosecha, vainas por plantas, peso de 100 semillas, granos por vainas y el rendimiento agrícola. En cuanto a las interacciones de los bioestimulantes con las dosis de aplicación,

no influyeron en ningunas de las variables estudiadas. El tratamiento más rentable fue el 4 (Bayfolan Especial con dosis de 0,5 l/ha), que presentó la mayor tasa de retorno marginal.

Mario (2018) en “Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.) Cv. centenario bajo condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna” concluye que en las características vegetativas del frijol canario el bioestimulante BIOZYME destacó en la altura de plantas y APU BIO longitud de vainas al obtener el mayor promedio con 53,54 y 11,66 cm respectivamente. Respecto a las variables de rendimiento el bioestimulante BIOZYME destacó en el número de vainas por planta (16,14); número de granos por vaina (4,40), peso de 100 semillas (53,73 gramos), en el rendimiento por ANE igual a 0,6469 Kgy 2246,08 Kg por hectárea. De la investigación se concluye que el tratamiento del bioestimulante BIOZYME presenta mejores características vegetativas y rendimiento

Victoria (2019) en “Efecto de una protohormona en el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad canario 2000, en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna- Huánuco” concluye que en la fase vegetativa resultaron altamente significativas la floración y altura de planta, en la fase reproductiva el número de vainas por planta, longitud de vaina, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento por hectárea también resultaron diferentes estadísticamente. El cual indica, que las dosis del producto comercial de la protohormona tienen efecto en el rendimiento hasta los 4781 kg/ha.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Los bioestimulantes

Oikos (1996) expresa que todos los procesos de crecimiento y desarrollo son influenciados de una u otra manera por varias fitohormonas, interactuando entre sí y con los demás fitohormonas de crecimiento.

Por sus características de múltiples hormonas en baja cantidad, así como por las dosis recomendadas, la aplicación de un bioestimulante difícilmente puede regular o manipular un proceso. Por lo tanto, el uso de un bioestimulante sólo puede servir como complemento auxiliar en el mantenimiento fisiológico de la planta aplicada, lo cual puede ser importante en condiciones limitantes del cultivo por mal clima, sequía, ataque de patógenos, entre otros. En términos generales un cultivo con un buen desarrollo y productividad no responde significativamente a los bioestimulantes.

Voyses (1993) indica que los bioestimulantes son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos (aa); y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento de plantas, así como para superar periodos de estrés.

De todos los bioestimulantes que tienen origen natural, los que más se usan en nuestra agricultura son los que se derivan de algas marinas. Estos productos contienen en sus componentes las hormonas y los nutrientes que extraen de las algas. También existen productos que son derivados de extractos de vegetales terrestres, pero no tienen tanta importancia como las primeras.

Entre los bioestimulantes predominan los que están compuestos de sustancias orgánicas derivadas en su mayoría de materiales vegetales (extractos) como las algas marinas y otros; lo que garantiza una elevada concentración de aminoácidos útiles y una relación equilibrada de nutrientes acorde con las necesidades de la planta.

Beneficios

a) Mejoran el rendimiento del cultivo y la calidad de sus productos. Los bioestimulantes tienen como función estimular los procesos metabólicos de la planta y reducir el estrés

provocado por factores abióticos, haciendo que la planta se encuentre en condiciones ideales y así poder aumentar su rendimiento.

- b)** Se mejora la calidad de las plantas y frutos. Al obtener plantas sanas y vigorosas también obtenemos cosechas de mejor calidad, los bioestimulantes nos ayudan a conseguir frutos de mejor tamaño con mayor cantidad de azúcares y con maduración más homogénea.
- c)** El uso del agua es más eficiente. Los bioestimulantes ayudan a la planta a soportar condiciones de falta de riego, algunos de ellos ayudan a retener la humedad en el suelo consiguiendo riegos más eficientes.
- d)** Se optimiza el uso de los fertilizantes. Al mejorar la eficiencia en la absorción de nutrientes, los fertilizantes que aplicamos son mejor aprovechados, reduciéndose las pérdidas por lixiviación.
- e)** Favorece la conservación y cuidado del suelo. Gran parte de los bioestimulantes también tienen efectos positivos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, solubilizando elementos bloqueados y aumentando la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- f)** El producto obtenido es mucho más sano. Una de las ventajas que claramente tienen los bioestimulantes para los productores y para la sociedad es el poder acceder a alimentos mucho más sanos, al conseguir cosechas con más calidad libres de residuos.

Características

Carrera y Canacúan (2011) manifiestan que la bioestimulación apunta a entregar pequeñas dosis de compuestos activos para el metabolismo vegetal, ahorrándole a las plantas de fréjol gastos energéticos en momentos de crecimiento activo y estrés. De esta forma se logra mejorar largo de brotes, cobertura foliar, profundidad de los sistemas radiculares.

Los bioestimulantes orgánicos se caracterizan principalmente por ayudar a las plantas a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y mejor calidad de las cosechas de hortalizas, cereales y ornamentales. Además, son energizantes reguladores de crecimiento que sirven para

incrementar los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración desarrollo de yemas, espigas, fructificación y maduración más temprana.

Torres (2016) expresa que aumenta el nivel de prolina, este aumento se produce en el interior de las plantas proporcionándole una mayor defensa frente a los estados de estrés, bien sea hídrico, térmico, por enfermedad o plaga entre otros.

Absorción foliar

Stevens (1998) informa que el proceso por la cual la planta absorbe nutrientes por la hoja está compuesto por tres etapas:

Etapas 1

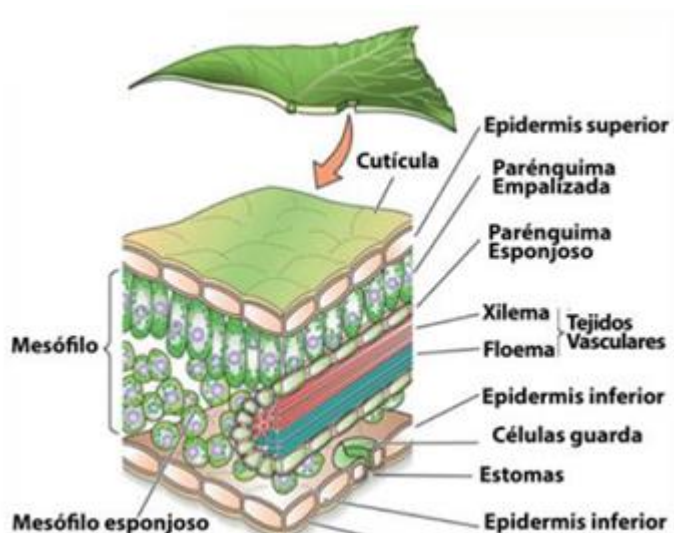
La retención del producto en la hoja. Al aplicarse los nutrientes por aspersión en la superficie de la hoja, es importante que el nutriente se mantenga en contacto con la hoja el mayor tiempo que sea posible, de 3 a 4 horas, ya que así aumenta la posibilidad de ser absorbido por la planta. Mayormente, la permeabilidad de la cutícula de la hoja es favorecida en condiciones de alta humedad relativa; en temperaturas que están alrededor de los 20 °C y el uso de productos tensoactivos, favorecen a que la gota que contiene los nutrientes permanezca por más tiempo en contacto con la superficie de la hoja.

Etapas 2

Transporte del nutriente a las células. En esta fase el nutriente es transportado a través de las diferentes capas de la hoja, donde supera una serie de barreras naturales, hasta llegar a las células epidermales.

Etapas 3

Movimiento del nutriente hasta los órganos. En este paso los nutrientes son transportados desde las células epidermales hasta los órganos donde la planta los requiera, para lo cual atraviesan espacios intercelulares (apoplasto) o células de diferentes tejidos (simplastos). Una vez que los nutrientes llegan al tejido vascular (xilema y especialmente floema), se acelera dramáticamente su movilidad hasta los tejidos destino.

Figura 1:*Absorción foliar*

Fuete: Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura (2018)

2.2.2. Fertilización estimulante

Trinidad (1999) indica que la fertilización foliar puede ser útil para varios propósitos tomando en consideración que es una práctica que permite la incorporación inmediata de los elementos esenciales en los metabolitos que se están generando en el proceso de fotosíntesis.

Algunos de estos propósitos se indican a continuación: corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de la planta, corregir requerimientos nutrimentales que no se logran cubrir con la fertilización común al suelo, abastecer de nutrimentos a la planta que se retienen o se fijan en el suelo, mejorar la calidad del producto, hacer eficiente el aprovechamiento nutrimental de los fertilizantes, corregir problemas fitopatológicos de los cultivos al aplicar cobre y azufre, y respaldar o reforzar la fertilización edáfica para optimizar el rendimiento de una cosecha. Lo anterior indica que la fertilización foliar debe ser específica, de acuerdo con el propósito y el problema nutricional que se quiera resolver o corregir en los cultivos.

2.2.3. Condiciones edafoclimáticas

2.2.3.1. Clima:

Arias (2007) manifiesta que de entre todos los factores climáticos, el que más influye en el crecimiento del cultivo de frijol son la temperatura y la luz. También indica que la duración de las etapas de desarrollo y el comportamiento del cultivo son influenciados también de forma importante por las variaciones diarias y estacionales de la temperatura y la luz.

Temperatura

Martínez (2008) menciona que las temperaturas que oscilan entre 15 y 27 °C son adecuadas para que el frijol fresca bien. También indica que las temperaturas altas aceleran el crecimiento mientras que las bajas temperaturas retrasan el crecimiento. Ahora, con respecto a las temperaturas extremas, las que están por debajo de los 5°C y las superiores a los 40 °C, las plantas de frijol la pueden soportar pero por periodos cortos, pero si estas temperaturas son prolongadas causan daños irreparables.

Kay (1979) citado por Sarmiento (1995), indica que las plantas de frijol pueden retrasar su crecimiento si las temperaturas son menores a 13 °C; y por otro lado, las altas temperaturas, sobre todo las nocturnas, generan anomalías en la floración, hacen que éstas se caigan, también promueve la maduración temprana y bajo llenado de vainas; produce semillas pequeñas y de menor vigor.

Luminosidad

Arias (2007) informa que la función principal que tiene la luz es el papel que cumple en la fotosíntesis, y que esta también afecta la fenología y morfología de la planta. También indica que el frijol es una especie de días cortos y que los días largos pueden causar retraso en la floración y madurez. Según indica, que por cada hora más de luz por día puede retrasarse la madurez de dos a seis días.

Humedad

Catan y Fleming (1956) mencionan que en Arkansas lograron determinar que conforme las plantas de frijol crecen, éstas son más sensibles a una carencia de humedad en el suelo, necesitando por lo tanto más cantidad de agua.

Por lo tanto, al reducirse la humedad, también la velocidad de crecimiento se ve reducida. Investigaciones realizadas mayormente en Europa, lograron demostrar que en las leguminosas, la baja humedad en los primeros días de crecimiento de las plantulas de frijol afectaron notablemente el crecimiento vegetativo.

Chiappe (1992) menciona que al momento de realizar los riegos en el cultivo de frijol, esta se realice de tal forma que distribuya homogéneamente el agua en las etapas de la fase reproductiva, especialmente en la floración y la fructificación.

Precipitación pluvial

White citado por Ríos (2002) afirma que el agua es indispensable para el crecimiento y desarrollo de todas las plantas ya que es un reactivo de la fotosíntesis, un elemento estructural, medio de transporte y un regulador de temperatura.

Arias (2007) manifiesta que la planta de frijol no tolera cantidades excedentes de agua ni tampoco la escasez de la misma, aunque que la planta posee mecanismos que le permiten tolerar condiciones de estrés, como aumentar el crecimiento de sus raíces para así mejorar su capacidad de captación de agua. Pero no se a podido identificar mecanismos de tolerancia al anegamiento, así mismo se a relacionado que la planta para poder recuperarse a este hecho produce raíces adventicias.

Se han realizado muchos estudios por parte de otros investigadores para poder determinar cuanto consumo de agua se da en el cultivo de frijol en sus etapas de desarrollo y se llegó a la conclusión de que el mayor consumo de agua de da en las etapas de floración y formación de vainas.

2.2.3.2. Suelo:

Pari (2012) indica que el frijol es una leguminosa que puede adaptarse a diversos tipos de suelo. En suelos arcillo-arenosos el frijol logra tener buen rendimiento ya que esta tiene un buen drenaje.

Ríos (2002) afirma que el frijol necesita de suelos que sean profundos y que tengan buena fertilidad, que pasean propiedades físicas adecuadas, de textura franco limosa, aunque también puede tolerar texturas como el franco arcillo. Crece sin problemas en suelos que tienen pH de 5,5 y 6,5 con topografía plana y que tenga buen

drenaje. Con respecto a las condiciones químicas y físicas de los suelos donde se siembra el frijol, estas son bastante variables. Esto demuestra que el frijol tiene la capacidad de adaptarse a una gran diversidad de condiciones de suelo y también de topografía.

2.3. Bases conceptuales

a) Incentive

Concentrado del alga

Carrera y Canacuán (2011) informan que el uso de algas como fertilizante en extractos líquidos es un sector que está en continuo crecimiento, ya que estos productos formulados tienen efecto bioestimulante, siendo útiles también en la agricultura ecológica. Hay fórmulas que son aplicadas directamente a las plantas; otras son específicamente a las raíces o cerca de ellas, aplicándolas mediante el riego. Estudios que se han realizado al respecto, han demostrado que estos productos son eficaces y en la actualidad está logrando gran aceptación en la horticultura. Han demostrado generar mayores rendimientos, dar mayor eficacia a las plantas para que estas absorban nutrientes del suelo y también mayor resistencia a algunas plagas.

Una mejor germinación de la semilla y mayor resistencia a las heladas y a distintas situaciones adversas. Desde 2003 se ha experimentado a escala comercial resultados muy significativos de los extractos de algas. La acción de estos, se debe al efecto combinado de la diversidad de un tipo especial de azúcares presentes en las paredes celulares de las algas (oligosacáridos) empleadas en su fabricación, que actúan como gancho en los procesos que desencadenan los mecanismos de defensa e inmunitarios de las plantas terrestres. La activación del sistema inmunitario de los cultivos tratados genera mayores producciones, de mayor calidad y más resistentes a enfermedades y al estrés ambiental.

Entre los bioestimulantes de origen vegetal, los que mayormente se usan en la agricultura son las que se derivan de algas marinas. La razón por la que estos productos tienen buenos resultados es porque extraen los nutrientes y hormonas de dichas algas, para luego estas ser aplicadas en los cultivos agrícolas.

Torres (2016) manifiesta que las algas pardas de grandes dimensiones: especies de los géneros *Laminaria* y *Ascophyllum* en Europa, *Sargassum* en países más cálidos como Filipinas, son las más utilizadas.

El efecto de los extractos líquidos de algas, más que como abono (que no lo es, ya que su aporte mineral es mínimo), consiste principalmente en la estimulación de sistema radicular y en general, en la estimulación del vigor de la planta. Los extractos líquidos de algas son bioestimulantes (estimuladores del desarrollo y del sistema inmunitario y de defensa de la planta).

El propio autor plantea que los principales disparadores (elicitores) de las reacciones metabólicas que generan la bioestimulación de la planta están compuestos por unos tipos especiales de azúcares (oligosacáridos: moléculas compuestas entre 7 y 25 monómeros de azúcar) que se encuentra en las paredes celulares de las algas.

Alga (*Scophyllum nodosum*)

Yanez (2017) afirma que esta alga parda es el que se utiliza más como materia prima para la elaboración de fertilizantes. En el medio natural crece muy lentamente, aproximadamente el 0,5 % por día y puede llevar a vivir entre 10 y 15 años. Lo podemos encontrar en zona rocosas a orillas de la costa.

Composición de las algas marinas

Hormonas vegetales:

Según estudios, los concentrados de algas marinas contienen sustancias a base de reguladores de crecimiento. Además, el amplio rango de respuestas al crecimiento inducidas por esta clase de productos implica la presencia de más de un grupo de sustancias/hormonas promotoras del crecimiento.

Se han detectado citoquininas en algas marinas frescas y procesadas. Las citoquininas presentes en formulaciones de algas marinas incluyen trans-zeatina, trans-zeatina ribósido, y dihidro derivado de estas dos formas. La cromatografía líquida/espectrometría de masas analiza 31 especies representadas en varios grupos. También son ricas en 8 auxinas y componentes parecidos a las auxinas. El extracto de

A. nodosum tiene un alto contenido de ácido indolacético 50 mg/kg de peso seco del extracto. Del mismo modo, un extracto de *Ecklonia máxima* muestra una notable actividad promotora de raíces en frijol.

Ácido algínico:

El ácido algínico es propio de la pared celular de las algas marinas. El ácido algínico en el suelo se fusiona con los metales libres y forman estructuras de gran peso molecular, las cuales retienen la humedad y mejoran la estructura del suelo. Además, aumentan la porosidad y potencian la actividad microbiana.

Betaínas

En plantas, las betaínas sirven como un soluto compatible que alivia el estrés por osmosis inducido por salinidad y sequía, sin embargo, se han sugerido otros roles tales como mejorar el contenido de clorofila en las plantas. Este incremento en el contenido de clorofila puede ser debido a la disminución del proceso de degradación de esta. Los efectos de mejora en el rendimiento se deben al aumento en el contenido de clorofila en las hojas de varios cultivos, los cuales han sido atribuidos a las betaínas presentes en las algas marinas. Se ha indicado que la betaína puede trabajar como una fuente de nitrógeno cuando es proporcionado en bajas concentraciones y sirve como un osmolito a altas concentraciones

Manitol

Yáñez (2017) expresa que el manitol es un polialcohol que actúa como antioxidante atrapando los radicales libres y especies reactivas del oxígeno, impidiendo que se metabolicen en la planta lo cual prolonga la vida productiva de los cultivos. También ayuda a quelatar los nutrientes.

b) Biozyme

Ácido Giberélico

Las giberelinas son compuestos que influyen en una gran variedad de procesos del desarrollo de las plantas superiores. Se conocen más de 100 moléculas, algunas son producidas por hongos. Las giberelinas derivan del ent-giberelano, son ácidas y se las

denominan con las siglas GA (ácido giberélico), tienen de 19 o 20 átomos de carbono, agrupados en cuatro o cinco anillos.

Según George *et al.*, (2008), las giberelinas son conocidas por su capacidad de estimular la hiperelongación de tallos, la movilización de las reservas de endospermo durante el crecimiento temprano de embriones, así como la expansión de la hoja, la maduración del polen, floración y desarrollo del fruto. También indica que las giberelinas estimulan el crecimiento del embrión y germinación de semillas a través de la producción de hidrolasas que provocan la ruptura de la estructura alrededor del embrión. A nivel *in vitro* se utilizan en general para inducir el alargamiento de entrenudos y el crecimiento de los meristemas o brotes, romper la latencia de los embriones o semillas aisladas. Normalmente inhiben la formación de brotes adventicios, al igual que la formación de raíces adventicias.

Ácido Indol Acético

Hopkins (2008) expresa que el término auxina proviene del griego *auxein* que significa aumentar, fue descubierta por Fritz Went en 1926, como el compuesto causante de la curvatura hacia la luz de los coleóptilos en la avena. Es la hormona vegetal por excelencia; fue la primera en ser descubierta y se encuentra sintetizada en las regiones meristemáticas y otros órganos en crecimiento activo como ápices, coleóptilos, puntas de las raíces, las semillas germinadas y las yemas apicales.

Según Bhojwani y Dantu (2013) las auxinas están involucradas con muchos procesos de desarrollo de las plantas, incluyendo elongación del tallo y entrenudos, tropismos, dominancia apical, la abscisión y enraizamiento. Además, estas controlan las reacciones de fototropismo y gravitropismo. Las auxinas sintéticas como el ácido indolbutírico (IBA) y ácido naftalenacético (NAA) se han utilizado para promover el crecimiento y desarrollo de la raíz, favorecer la floración uniforme, prevenir la caída prematura de frutos y como herbicidas.

Smith (2000) expresa que en el cultivo de tejidos se utilizan generalmente el ácido indol acético (IAA), el ácido indol butírico (IBA), ácido naftalenacético (NAA), ácido 2,4-diclofenoxidacético (2,4- D), para la obtención de diversas respuestas como la inducción y cultivo de callos, formación de embriones somáticos, inducción a división celular,

controlar la organogénesis, inducción y mantenimiento de células vegetales en suspensión, entre otros. Las auxinas son termoestables a 110-120 °C durante un máximo de 1 hora; sin embargo IAA es destruido por un pH bajo, luz y por exposición a óxidos y peróxidos, las auxinas sintéticas son más estables que las naturales.

Zeatinas

Pérez (2004) indica que las citoquininas tipo adenina, como la kinetina [N- (2-furilmetil) -3H-purin-6-amina] y la 6-benciladenina, son utilizadas para producir trasplantes en el cultivo de tejidos, pues favorecen a la iniciación o crecimiento de yemas adventicias y axilares, inhiben la formación de raíces, además inducen al crecimiento de callos y también a la maduración de embriones somáticos.

Según Smith (2000) la kinetina y zeatina son termoestables, no se ha detectado degradación del compuesto después de 1 hora a 120 °C, mientras que la 6-benciladenina es estable durante 20 minutos a 100 °C.

c) Stimplex

Kinetina

Según Skoog (1965) fue la primera citoquinina en descubrirse, aislada en el laboratorio del profesor Skoog en la Universidad de Wisconsin, después de experimentos para promover el continuo crecimiento del callo en las secciones de tallo de tabaco en medios de cultivo. En 1976 se propuso el nombre de quinina para compuestos que inducían la división celular. Sin embargo, este nombre fue sustituido por el de citoquinina, que ahora es aceptado para describir compuestos con actividad de división celular (citocinesis) en las plantas.

Estas hormonas ayudan a regular diversas respuestas en las plantas en combinación con otras fitohormonas, como la germinación de semillas, formación de yemas, la liberación de brotes de la dominancia apical, expansión hojas y cotiledones, el desarrollo reproductivo, fotosíntesis y la senescencia.

d) Rendimiento

Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (2012) reporta que el rendimiento es un índice que se obtiene al dividir el volumen de producción obtenido entre la superficie cosechada correspondiente.

Pipes (1997) indica que el rendimiento es una medida de la cantidad de un cultivo obtenido por unidad de superficie de suelo.

Los grandes avances, como el empleo de fertilizantes, la innovación de mejores herramientas agrícolas, nuevos métodos de cultivo y la obtención de variedades mejoradas han incrementado los rendimientos.

SIEA (2012) reporta que se debe anotar el índice que resulte de dividir la cantidad producida entre el área cosecha. Este índice se llevará a kilogramos por hectárea (kg / ha).

Para obtener una mejor estimación de esta variable, se ha desarrollado el método de “Rendimientos Objetivos”, técnica que consiste en obtener rendimientos, tanto para cultivos transitorios como por los permanentes, mediante el método “corte de muestra” que consiste en seleccionar parcelas momentos antes de cosechar y en éstas recolectar la cosecha de la muestra seleccionada, pesar la producción e inferir los rendimientos.

La idea es que la variable Rendimiento en el marco de la estadística continua se obtenga a través de mediciones objetivas (investigación de rendimientos).

Medición

Para medir el rendimiento, las unidades que usualmente se utiliza en la actualidad son el kilogramo por hectárea o tonelada por hectárea.

Cálculo de la variable rendimiento

Rendimiento es el resultado de dividir la producción obtenida entre la superficie cosechada.

En cultivos transitorios:

En cultivos que son transitorios el rendimiento se obtiene como resultado de dividir la producción lograda entre el área de la superficie cosechada, multiplicada por 1 000 y esta expresada en kg/ha.

$$\text{Rendimiento} = \text{Cantidad producida (t.)} / \text{Superficie Cosechada (ha)} \times 1000$$

Para la investigación del rendimiento, se cuenta con la metodología de “Rendimientos Objetivos”, que consiste en un muestreo probabilístico que permite calcular los rendimientos de una determinada área, y en base a éstas hacer la inferencia a nivel estadístico.

e) Factores que afectan el rendimiento.

Socorro (1989) manifiesta que son muchos los investigadores que se han planteado el objetivo de encontrar las razones de los bajos rendimientos del frijol en diversos lugares. Concluyeron que este cultivo es muy sensible a las acciones de los factores ambientales, siendo estas agrupadas en tres categorías generales: edáficos, climáticos y bióticos. Son estos tres factores generales que influyen tanto de forma beneficiosa como perjudicial en el cultivo de frijol.

Las condiciones edáficas son muy variables en función de la diversidad y categorías de suelos de todo el país.

Quintero (2007) indica que el factor biótico es el más diverso de los tres, ya que existen una gran diversidad de plagas causadas por muchas especies de insectos, arácnidos, nematodos y enfermedades causadas por muchas especies de hongos, bacterias y virus diferentes, pues existe una gran diversidad de razas y ecotipos dentro de un mismo agente causal de una enfermedad, como está demostrado en el caso de la roya.

Los grupos de factores que afecta la producción de frijol son los siguientes:

Biológicos

Como toda especie vegetal que se cultiva, el frijol también es atacada por enfermedades, plagas y malas hierbas, que afectan al cultivo reduciendo su rendimiento.

Senguoba (1992) informa que los microorganismos que causan enfermedades son las provocadas por hongos, bacterias y virus. En muchos lugares donde se siembra el cultivo de frijol, el rendimiento se ve significativamente reducido por las enfermedades. Entre los agentes que la causan están los hongos del suelo, que debido a que la media de las temperaturas es son favorables durante todo el año y las constantes precipitaciones en verano, son condiciones que favorecen el desarrollo y la proliferación de una gran cantidad y heterogénea de hongos del suelo.

Entre los hongos del suelo que causan enfermedades en el frijol se destacan las especies *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Sclerotium rolfsii* Sacc. y *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.

Dentro de las enfermedades bacterianas se destacan: bacteriosis común (*Xanthomonas campestris* pv. *Phaseoli* (Smith) Dye) que afectan a los cultivos en zonas más frías y húmedas y bacteriosis de halo (*Pseudomonas phaseolicola*) que afecta a los cultivos en zonas sobre todo subtropicales (Saettler, 1989). También el frijol es afectado por alrededor de 50 enfermedades virales. Las principales afectaciones son ocasionadas por: mosaico común del frijol (BCMV), mosaico amarillo (BYMV) y moteado clorótico (CCMV).

Otro factor limitante en el cultivo son las plagas de insectos, que provocan pérdidas que en ocasiones pueden alcanzar el 100 % del cultivo. Entre las plagas más importantes que atacan al cultivo se encuentra: *Systema basalis* Duval (crisomélidos), *Diabrotica balteata* Le Conte (Crisomélidos), *Empoasca kraemeri* Ross y Moore (Salta hojas), *Bermisia tabaci* Gennadius (Mosca blanca).

Edáficos

Socorro (1989) informa que de todas las propiedades físicas que tiene el suelo, los que están directamente relacionados con el desarrollo del cultivo de frijol son la textura y la estructura.

Una de las cosas que influye muy negativamente en el suelo, es la acumulación excesiva de humedad. Los suelos con textura arcillosa tienden a tener este tipo de problema.

Wortmann (1998) indica que una limitante importante que afecta al cultivo de frijol es la baja fertilidad en los suelos, especialmente cuando es deficiente en nitrógeno y fósforo. Si en dichos suelos se encuentran altas concentraciones de Aluminio y Magnesio, estas pueden provocar toxicidad a las plantas. El frijol necesita suelos con buena fertilidad, que sean sueltos, de buen drenaje y con un pH de 5,5 a 6,5 cerca de la neutralidad. También asegura que los mejores suelos son los ferralíticos rojos, los pardos y los aluviales.

Climáticos

Ustimenko (1982) manifiesta que de todos los factores climáticos que hay, el que más influye en el frijol es la temperatura, la humedad, la luz y el viento. Indica también que la temperatura adecuada para que crezca y se desarrolle el frijol oscila entre 20 y 28 °C. También asegura que la suma de temperatura requerida para que la planta de frijol cumpla su ciclo de vida es de 1 500 a 3 000 °C. Es una planta de día corto y puede tolerar baja intensidad luminosa, por lo que es viable sembrarlo en asociaciones con otras plantas.

Socorro (1989) afirma que la temperatura tiene una influencia importante en el proceso de germinación, haciendo que este se acelere o retarde. La germinación en las semillas está regulado por transformaciones bioquímicas que ocurren dentro de ella y también por la actividad enzimática. Afirma que las bajas temperaturas retardan la germinación y que temperaturas debajo de 8 °C la anula haciendo que se detenga. Por otra parte, las temperaturas altas, como las superiores a 30 °C que desnaturalizan las enzimas, tienen efecto negativo en la germinación.

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (1977) reporta que la planta frijol no tolera el exceso de humedad, para que esta tenga un buen desarrollo necesita una distribución adecuada del agua al momento de regar, por lo tanto está labor debe estar en función del tipo de suelo y la época de siembra.

También reparta que si el déficit hídrico se presenta en las etapas tempranas de desarrollo, este afecta el alargamiento y tamaño final de las hojas. Por otro, si el déficit se presenta en etapas más avanzadas se incrementa la senescencia de hojas y su caída.

f) Efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol

Orlando (2003) afirma que los bioestimulantes tienen la capacidad de fomentar el desarrollo, aumentar el crecimiento y por efecto la producción de las plantas. Los describe como productos no nutricionales que tienen la capacidad de reducir el uso de fertilizantes; aumentar la producción y la resistencia al estrés generado por bajas y altas temperaturas como también el déficit hídrico.

Weaver (1976) indica que, de acuerdo a su utilización, los bioestimulantes son una fuente de nutrientes esenciales para el desarrollo fisiológico de la planta. Por tanto, la importancia de los mismos depende del efecto de estos sobre los rendimientos y la calidad de la producción.

A pesar de que los bioestimulantes existen desde hace mucho tiempo, la demanda cada vez más grande de alimento por parte de los países, hace necesario acudir a los bioestimulantes para obtener mayor producción.

Componentes del rendimiento

Laing (1979), agrupa los componentes del rendimiento en dos grupos:

Morfológicos : número de vainas, número de ramas por planta, número de semillas por vaina y peso seco de individual de: tallos, ramas, vainas y semilla.

Fisiológicos : tamaño y duración del crecimiento foliar, el área foliar por unidades de peso y eficiencia de traslocación de fotosintatos.

Bruno (1990), menciona que los componentes de rendimiento se dividen en:

Directos : Número de vaina, índice de vigor y peso en 100 gramos.

Indirectos : Precocidad (número de nudos al primer racimo, número de días entre siembra y la floración), superficie foliar, aptitud de nodulación y resistencia a la sequía o el frío.

Manrique (1980), en su análisis de correlación entre rendimiento de grano y demás componente, encontró que el rendimiento queda influenciado básicamente por días a la floración, altura de planta y vainas por planta, mas no así por el número de plantas cosechados ni peso de 100 semillas.

De acuerdo con Voyset (1974) en el cultivo de los frijoles, los componentes primarios del rendimiento (W) son: número de vainas por planta (X), numero de granos por vaina (Y) y el peso de la semilla (Z).

En un estudio realizado por kohashi (1975); se encontró que existe una correlación positiva entre el rendimiento y el número de vainas por planta y numero de semillas por vaina.

Rojas (1974) determinó que el rendimiento fue un efecto causado por el número de vainas, número de granos por vaina y peso de los granos, ordenados en importancia decreciente. Así también encontraron que el número de vainas estuvo correlacionado positivamente con el rendimiento y, con mayor frecuencia, negativamente con el número de granos por vaina.

2.4. Bases epistemológicas o bases filosóficas o bases antropológicas

2.4.1. Bases epistemológicas filosóficas

La filosofía de la investigación “Efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta - 2021” estudia los principios de bioestimulantes que son tecnologías de reciente creación y de origen vegetal que tienen un bajo impacto en el medio ambiente y que es un completamente eficaz en la nutrición y estimulación de proceso fisiológicos de mucha importancia en los cultivos.

2.4.2. Bases antropológicas

Uno de los grandes problemas que esta afectando a la humanidad es la contaminación espantosa que se esta observando en todo el planeta. Y la agricultura no esta libre de su efecto en ello, ya que el abuso de pesticidas y fertilizantes esta contribuyendo a ello. Tristemente esto también esta afectando a la misma agricultura y a la salud de las personas, por eso es necesario optar por productos de origen vegetal, natural que sean eficaces y que tenga un bajo impacto en el medio ambiente.

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. **Ámbito**

La investigación se realizó en Centro Poblado de Colpa Alta, la ubicación política y posición geográfica es la siguiente.

3.1.1. **Ubicación política**

Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: Amarilis
Lugar	: Centro poblado de Colpa Alta

3.1.2. **Posición geográfica**

Latitud Sur	: 9° 58' 50.6"
Longitud Oeste	: 76° 14' 24.1"
Altitud	: 1959 msnm.
Zona de vida	: monte espinoso - Premontano Tropical (mte-PT)

La ONERN (Oficina Nacional de Evaluaciones de Recursos Naturales) reporta que, el área donde se ejecutó el trabajo de investigación tiene una temperatura media anual de entre 18 y 24°C; también reporta que la precipitación pluvial anual es de entre 250 s 500 mm; y una humedad relativa que oscila entre 60 y 70 %. El clima es templado.

Condiciones agroecológicas

a) Clima

Servicio nacional de meteorología e hidrología - SENAMHI (2021) reporta que los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre en la provincia de Huánuco distrito de Amarilis se observó que la temperatura máxima presentó un comportamiento constante, en especial en los meses de septiembre y diciembre. El valor más alto de la temperatura máxima se registró el día 24 de octubre con 32,5 °C y el valor más bajo para

la temperatura mínima se registró el día 01 de septiembre con una temperatura de 10,4 °C.

Tabla 2.

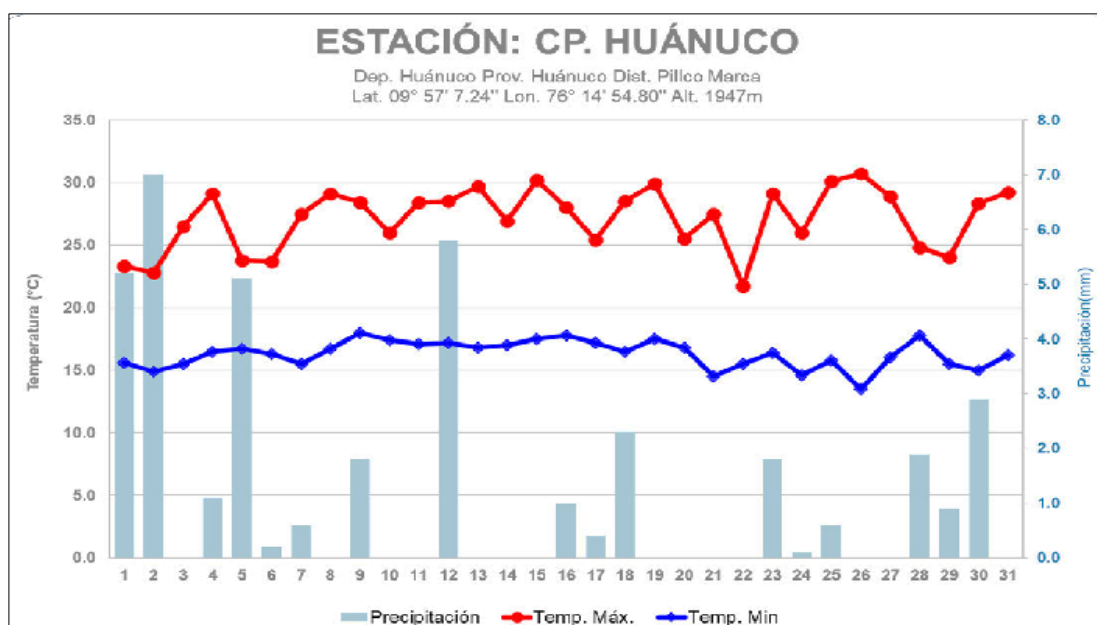
Promedio de temperatura máxima, mínima y humedad relativa

Mes	T máxima °C	T mínima °C	Humedad relativa %
Septiembre	27,3	14,5	61,35
Octubre	28,3	15,8	63,3
Noviembre	26,5	15,7	68,1
Diciembre	27,1	16,3	66,4

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2021)

Figura 2:

Fluctuaciones de la temperatura en el mes de diciembre.



Fuente: SENAMHI (2021)

b) Suelo

Para poder saber las características físicas y químicas del suelo, se extrajeron 5 muestras de este en forma de zig zag a 30 cm de la capa arable, luego estas se

mezclaron y al final se peso 1 kg de suelo para que este sea sometido a un análisis de suelos en la Universidad Nacional Agraria de la Selva da (UNAS), Tingo María.

Tabla 3.

Análisis físico químico del suelo

ANÁLISIS MECÁNICO			TEXTURA	pH	M.O	N	P	K	CIC
ARENA	ARCILLA	LIMO		1.1	%	%	ppm	ppm	
%	%	%							
35	34	31	Franco Arcilloso	8.23	1.01	0.05	8.43	70.86	12.23
CAMBIABLES Cmol(+)/kg						%	%	%	
Ca	Mg	K	Na	Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. AL	
10.24	1.54	0.24	0.21	100	0.00	0.00	

Los resultados del análisis indica que es un suelo moderadamente alcalino, de textura franco arcilloso, con contenido bajo demateria orgánica y de nitrógeno; medio de fósforo y bajo de potasio.

3.2. Población

Fue homogénea y estuvo constituida por 2 400 plantas por experimento y 150 plantas por parcela.

3.3. Muestra

Constituida por 54 plantas de frijol variedad canario por cada unidad experimental, haciendo un total de 972 plantas evaluadas. De las cuales se tomaron 10 plantas al azar por cada unidad experimental para las evaluaciones de rendimiento.

3.3.1. Tipo de muestreo

Probabilístico, en forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque de todas las plantas de frijol canario que formaban parte del área neta experimental, cualquiera tuvo la misma probabilidad de formar parte de la evaluaciones que se realizaron.

3.3.2. Unidad de análisis

Constituida por 18 plantas por área neta experimental, de las cuales para obtener datos y sacar muestras se eligieron al azar 10 plantas por cada área neta experimental del trabajo que se realizó.

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de estudio

Experimental porque se manipuló intencionalmente la variable independiente (bioestimulantes), se midió el efecto en la variable dependiente (rendimiento) y se comparó con un testigo absoluto (sin aplicación).

Sustentado en Arias (2007) que indica que es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable dependiente) para observar los efectos o reacciones que se producen, (variable dependiente).

3.4.2. Tipo de estudio

Aplicada, porque se recurrió a las teorías científicas existentes sobre bioestimulantes para solucionar el problema de bajos rendimientos del cultivo de frijol en el centro poblado Colpa Alta. Sustentado en Martínez (2008) que indica que es la utilización de los conocimientos en la práctica para aplicarlos en provecho de los grupos que participan en esos procesos y en la sociedad en general, además del bagaje de nuevos conocimientos que enriquecen la disciplina.

3.5. Diseño de investigación

Experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) constituido por 4 bloques y 4 tratamientos por cada bloque, haciendo un total de 16 unidades experimentales

a) Modelo aditivo lineal

El análisis se ajusta a la siguiente ecuación

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \dots t$ (N° de tratamientos)

$J = 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 \dots r$ (N° de repeticiones, bloque)

Donde

Y_{ij} = Observaciones de la unidad experimental

U = Medias general

T_i = Efecto de i – ésimo tratamiento

B_j = Efecto de j – ésimo repetición

E_{ij} = Error aleatorio

b) Metodología

Se utilizó el Análisis de variancia (ANDEVA) al 5 y 1 %, para determinar la significación estadística entre repeticiones y tratamientos, aplicando la prueba de Fisher “F”. Para la comparación de los promedios la Prueba Rangos Múltiples de DUNCAN, al 5 y 1 % de nivel de significación

Tabla 4.

Esquema de análisis de variancia para el diseño (DBCA)

Fuente de variabilidad (FV)	Grados de libertad (GL)		Cuadrado medio (CM)
Repeticiones	(r-1)	3	$a^2e + ta^2r$
Tratamientos	(t-1)	3	$a^2e + ra^2t$
Error experimental	(r-1) (t-1)	9	a^2e
TOTAL	(rt-1)	15	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.

Distribución de tratamientos y repeticiones en estudio

Factor	Tratamientos (dosis aplicadas en etapas fisiológicas)				
	Símbolo	Repeticiones	Primera aplicación	Segunda aplicación	Tercera aplicación
Bioestimulantes	T1 (INCENTIVE)	T1R1	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T1R2	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T1R3	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T1R4	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
	T2 (BIOZYME)	T2R1	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T2R2	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T2R3	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T2R4	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
	T3 (STIMPLEX)	T3R1	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T3R2	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T3R3	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
		T3R4	V2 hojas primarias 50 ml/20L	R6 floración 50 ml/20L	R7 formación de vainas 50 ml/20L
	T0 (Sin aplicación)	T0R1	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación
		T0R2	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación
		T0R3	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación

		T0R4	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación
--	--	------	----------------	----------------	----------------

Fuente: Elaboración propia

.Descripción del campo experimental

a) Característica del campo experimental

Campo experimental

Longitud del campo experimental : 17 m

Ancho del campo experimental : 19 m

Área de caminos (323 – 168) : 155 m²

Área total del campo experimental (17 x 19) : 323 m²

Bloques

Numero de bloques : 4

Tratamiento por bloque : 4

Longitud de bloque : 17 m

Ancho del bloque : 3,5 m

Área total de cada bloque (17 x 3,5) : 59,5 m²

Ancho de los caminos : 1,0 m

Parcelas

Longitud de la parcela : 3,0 m

Ancho de la parcela : 3,5 m

Área total de las parcelas (10,5 x 16) : 168 m²

Área de parcela (3.0 x 3.5) : 10,5 m²

Área neta experimental (2,1 x 1.8) : 3,78 m²

Surcos

Longitud de los surcos por parcela : 2,7 m

Distanciamiento entre surcos : 0,70 m

Distanciamiento entre plantas : 0,30 m

Figura 3:

Croquis del campo experimental.

Fuente: Elaboración propia

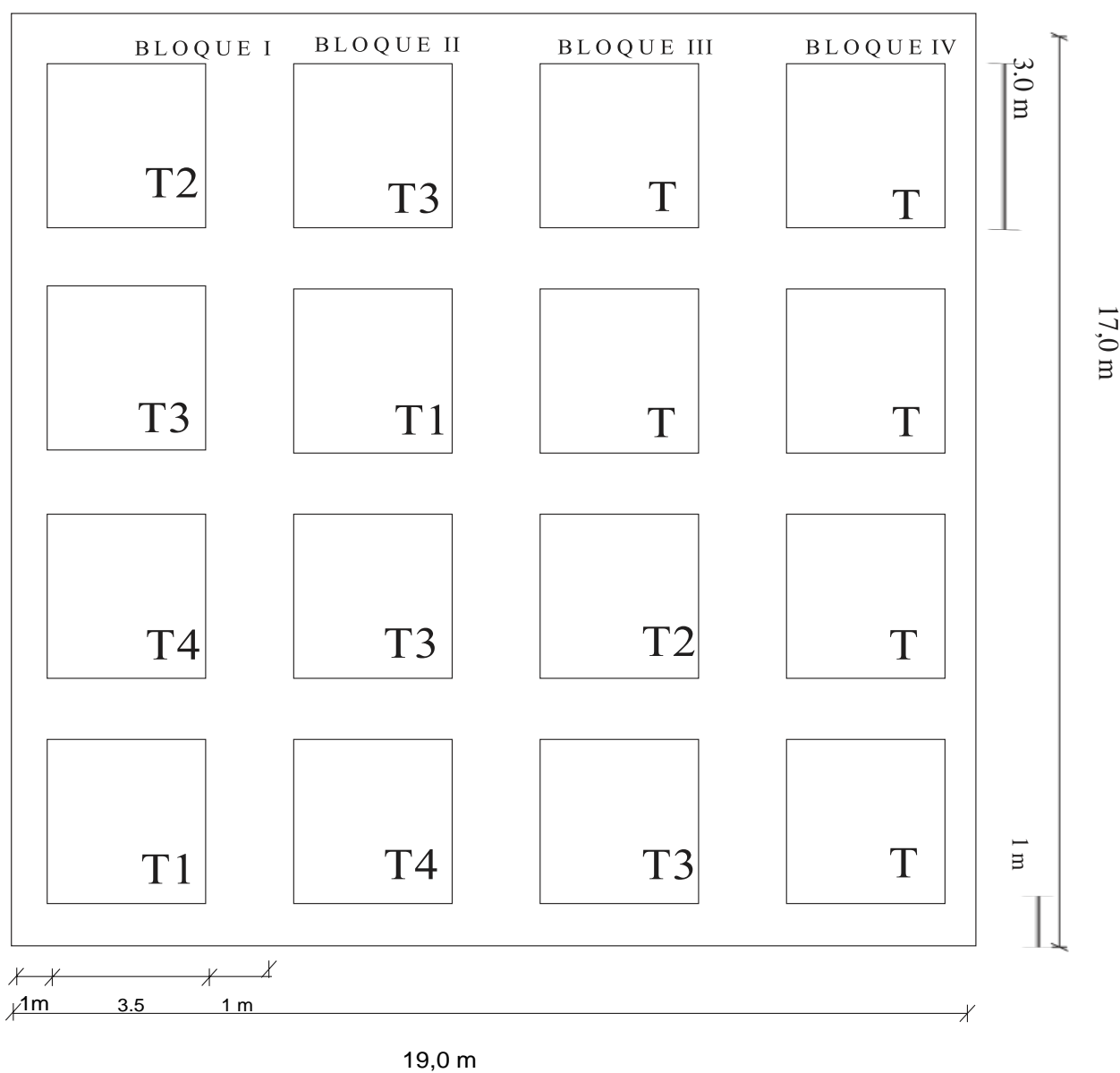
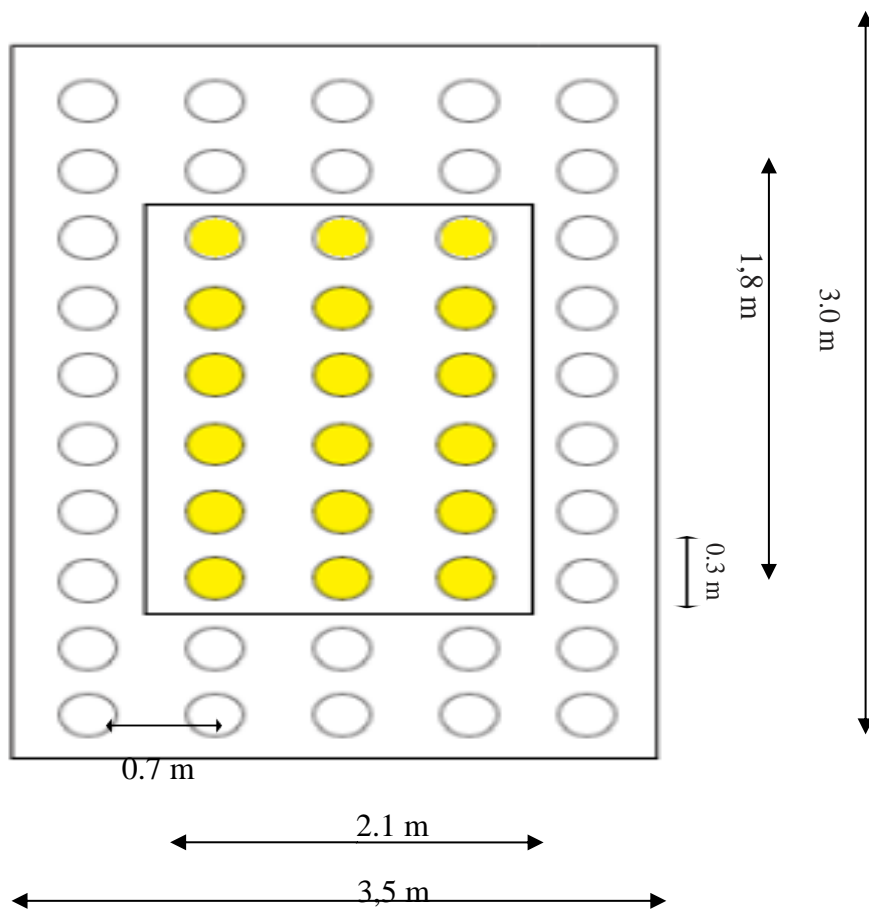




Figura 4:*Croquis de la parcela experimental.***Leyenda:**

 = Plantas evaluadas del área neta experimental.

 = Plantas de borde del área neta experimental.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos, Técnicas e instrumentos

3.6.1. Técnicas

a) Técnicas de investigación documental o bibliográfica

Fichaje

Estás fueron necesarias para registrar la información encontrada en libros, artículos de revistas, obras, etc que se consultó para así tener un registro propio de lectura o en su defecto para que estás estén actualizadas, para que esta información pueda sustentar o fundamentar las variables que fueron objeto del estudio. Se usaron fichas de investigación y bibliográfica, fichas de análisis documental.

Análisis de Contenido

El estudio y también el análisis que se efectuó se realizó de forma objetiva y también sistemática, ya que los información que sustenta este trabajo fue obtenida de trabajos de investigación, libros, revistas internet, etc.

b) Técnicas de campo

La Observación

Imprescindible para extraer datos directamente del campo experimental como plagas que la afectaron y sus fases fenológicas, etc. Estos datos fueron registrados de forma sistemática y detallada, para poder tener evidencias de lo que se desea probar en la investigación.

Evaluación

Esta técnica permito la obtención de datos para determinar las enfermedades que afectaron al cultivo de frijol canario y en base a ello tomar medidas de prevención o en su defecto combatir la enfermedad en la aplicación de determinados pesticidas que se describen en el presente trabajo de investigación.

3.6.2. Instrumento de recolección de información

a) Instrumentos bibliográficos

Este fue necesario para la obtención de información textual, y estas se obtuvieron de paginas web y estos archivos están disponibles en formato pdf y otros. La mayoría de información fue extraído de Google académico.

Fichas de Registro o localización (Bibliográficas, hemerográficas)

Se utilizó para recopilar informaciones bibliográficos y clasificando de la siguiente manera: Bibliográficas, Hemerográficas e internet que fueron ordenados de acuerdo a las normas de APA.

Fichas de documentación e investigación (textuales, resumen, comentario)

Estás fueron necesarias para registrar la información encontrada en libros, artículos de revistas, obras, etc que se consultó para así tener un registro propio de lectura o en su defecto para que estás estén actualizadas, para que esta información pueda sustentar o fundamentar las variables que fueron objeto del estudio. Se usaron fichas de investigación y bibliográfica, fichas de análisis documental.

b) Instrumentos de campo

Libreta de campo

Los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas en esta investigación fueron registradas detalladamente. También las labores agrícolas y otros datos adicionales que pudo hallarse empleó para registrar datos de variables dependientes, así mismo las anotaciones de intensidad de daño.

3.7. Materiales y equipos

a) Material vegetal

Plantas cultivadas de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.

b) Materiales de campo

Libreta de campo

Wincha 30 m

Lápiz

Lapicero

Regla

Balde

Azadón

Pares de botas de jebe

Cuerda

Letreros

Banner

Calculadora

c) Equipos

Cámara fotográfica

Laptop

Calculadora

Vernier

Equipos de protección personal

Mochila fumigadora

d) Insumos

Bioestimulantes

Fertilizantes

Pesticidas

Cal

Etc.

3.8. Validación y confiabilidad del instrumento

No fue necesario corroborar los instrumentos. Porque cuentan con validación internacionalmente.

3.9. Procedimiento

3.9.1. Actividades del campo

3.9.1.1. Labores agronómicas

Preparación del terreno

Esta se inició 15 días antes de la siembra, con el empleo de maquinaria agrícola para realizar la roturación y nivelación.

Surcado

Se realizó mediante el arado por toros, utilizando un distanciamiento de 0,70 m

Demarcación del campo experimental

Está se llevó a cabo con una wincha de 50 m, estacas y un cordel. Con la wincha se midió los distanciamiento especificados en el croquis, luego las estacas fueron insertadas en los puntos ya medidos para luego extender la cuerda. Después se marcaron con la cal los bloques, las unidades experimentales y los caminos.

Siembra

Antes de realizar la siembra, las semillas fueron tratadas con el fungicida benomyl a una dosis de 4 g por 4,5 kg de semilla. Dicha siembra se realizó el 01 de septiembre del 2021. Se depositó más de 3 semillas por golpe, a un distanciamiento de 0,70 m entre surcos y 0,30 m entre plantas

Deshije

Esta se efectuó cuando el 100 % de las plantas de frijol emergieron, antes de realizar la fertilización. Se desecharon plantas débiles y enfermas, dejando al final tres plantas por golpe.

Riegos

Esta se realizó de la mejor manera posible según la disponibilidad de agua. El sistema de riego que se empleó fue el que tradicionalmente se realiza en la región, está fue por gravedad. El riego fue al menos 1 vez por semana, según las necesidades del cultivo.

Fertilizaciones

Para poder realizar esta labor se tuvo en consideración el análisis de suelo que se mando hacer a la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se usó una dosis NPK de 80-80-100 por hectárea, donde el área total del campo experimental fue de 323 m². Para incorporar nitrógeno al suelo, se usó como fuente la urea a una cantidad de 6,8 kg, para el fósforo se usó superfosfato triple de calcio a una cantidad de 8,5 kg y para el potasio se usó el cloruro de potasio a una cantidad de 6,25 kg para todo el campo experimental. Luego que el total de plantas emergieran del campo, se efectuó la fertilización, insertando la mezcla de fertilizantes a unos 10 cm de la planta. Con respecto al nitrógeno, esta se fraccionó en dos partes, la primera fertilización que se realizó contuvo todo el

superfosfato y el cloruro de potasio más el 50 % de la urea; para la segunda fertilización, que se llevó a cabo en el cambio de surco, se incorporó el 50 % restante de la urea.

Fertilización bioestimulante

Con una mochila atomizadora se realizó las aplicaciones de los bioestimulantes a una dosis de 20 ml/20L en las siguientes faces fenológicas: V2, R6 y R7; cumplimiento don lo establecido por cada tratamiento detallado en el tabla 4: con la dosis mencionada anteriormente (Maylle 2016).

Tabla 6.

Etapas y dosis de aplicación de los bioestimulantes

Bioestimulante	Aplicación etapa V2			Aplicación etapa R6		Aplicación etapa R7	
INCENTIVE	T1	10 ml	4 L agua	25 ml	10 L agua	50 ml	20 L agua
BIOZYME	T2	10 ml	4 L agua	25 ml	10 L agua	50 ml	20 L agua
STIMPLEX	T3	10 ml	4 L agua	25 ml	10 L agua	50 ml	20 L agua

Deshierbo

Durante todo el periodo vegetativo de la planta, el campo se mantuvo libre de malezas, para poder brindar luz solar eficiente y sobre todo para poder evitar competencia por los nutrientes del suelo. Para esta labor se emplearon herramientas como el pico, azadón y otros.

Control fitosanitario

El control fitosanitario se llevó a cabo de manera oportuna, para la plaga *Crociosema aporema* conocida como la polilla del frijol se utilizó indoxacarb (Enclave), a una dosis de 25 ml/20 L de agua. Después se presentó la enfermedad denominada Roya (*Uroyces appendiculatus*) que se combatió con tebuconazole (Estoico) a una dosis de 16 ml/20 L de agua.

3.9.2. Cosecha

Esta se efectuó cuando las plantas de frijol alcanzaron la madurez fisiológica. Para poder determinar esto se realizó una inspección detallada y se pudo determinar que las plantas tenían el 95 % de vainas secas de todo el campo experimental. Luego de eso se realizó lo siguiente: se recolectó, trasladó, trilló, etc. La fecha en que se realizó la cosecha fue en enero del 2022.

3.10. Consideraciones éticas

El trabajo de investigación se desarrolló de manera independiente con mis propios recursos . De manera transparente, respetando la propiedad intelectual de los autores, citados apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas consultadas, el estudio realizado fue efectuado de forma eficiente y verídica, beneficiando a todos los interesados en los efectos que tiene los bioestimulantes en el cultivo de frijol canario. Mostrando los buenos resultados que estos pueden dar y las ventajas en el cultivo de frijol canario.

CAPITULO IV. RESULTADOS

A continuación se muestra los valores numéricos de las evaluaciones que se efectuaron a los tres indicadores que forman la variable dependiente que es: rendimiento. También se muestra el análisis de variancia en el que se realizó la Prueba de F y la Prueba de Significación Estadística de Duncan. En estos, el nivel de significación se realizó al 1 y 5 % de probabilidad. En lo que respecta al análisis de significación, se determinó que aquellos tratamientos unidos por la misma letra, no muestra diferencia estadística significativa al nivel elegido.

Al analizar los valores que se presentan, se debe tomar en cuenta que las iniciales **ns** indica que no existe significación estadística para la fuente de variabilidad indicada, pero cuando se consigna un asterisco (*), se debe entender que existe significación y dos asteriscos (**) cuando es altamente significativo.

4.1. Análisis descriptivo

4.1.1. Número de vainas y granos

Los promedios de número vainas por planta y granos por vaina se indican en la tabla 7 y 8 en la figura 5 y 6; a continuación el análisis e interpretación respectiva.

4.1.1.1. Vainas por planta:

Tabla 7.

Promedio de vainas por planta

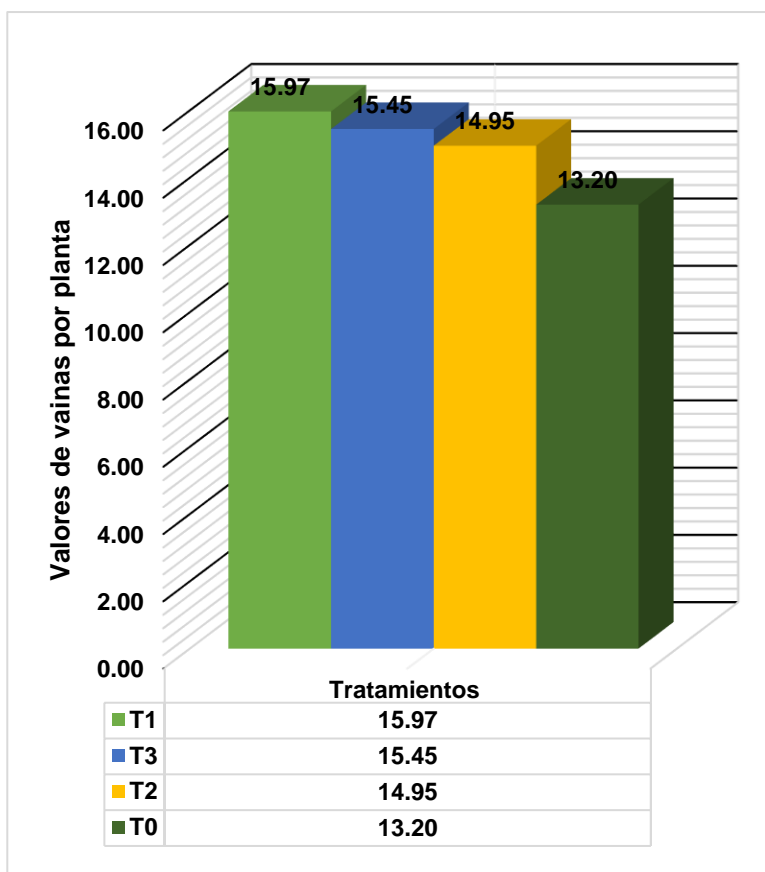
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZIME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	16.20	14.55	15.69	14.30	60.74	15.19
II	16.15	15.30	15.33	13.42	60.20	15.05
III	15.62	14.88	16.00	11.10	57.60	14.40
IV	15.91	15.07	14.77	13.97	59.72	14.93
Σ	63.88	59.80	61.79	52.79	238.26	59.57
\bar{Y}	15.97	14.95	15.45	13.20	59.57	14.89

Respecto a vainas por planta, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I con 15,19 vainas por planta con sumatoria de 60,74 seguido de la repetición II con 15,05 vainas por planta y una sumatoria de 60,20 y el menor promedio lo obtuvo la repetición III con un promedio de 14,40 vainas por planta. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de vainas por planta lo obtuvo el tratamiento INCENTIVE (T1) repetición I con 16,20 y el menor promedio fue el testigo (T0) de la repetición III con 11,10 vainas por planta.

En la figura N° 5 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 5:

Vainas por planta



4.1.1.2. Granos por vaina:

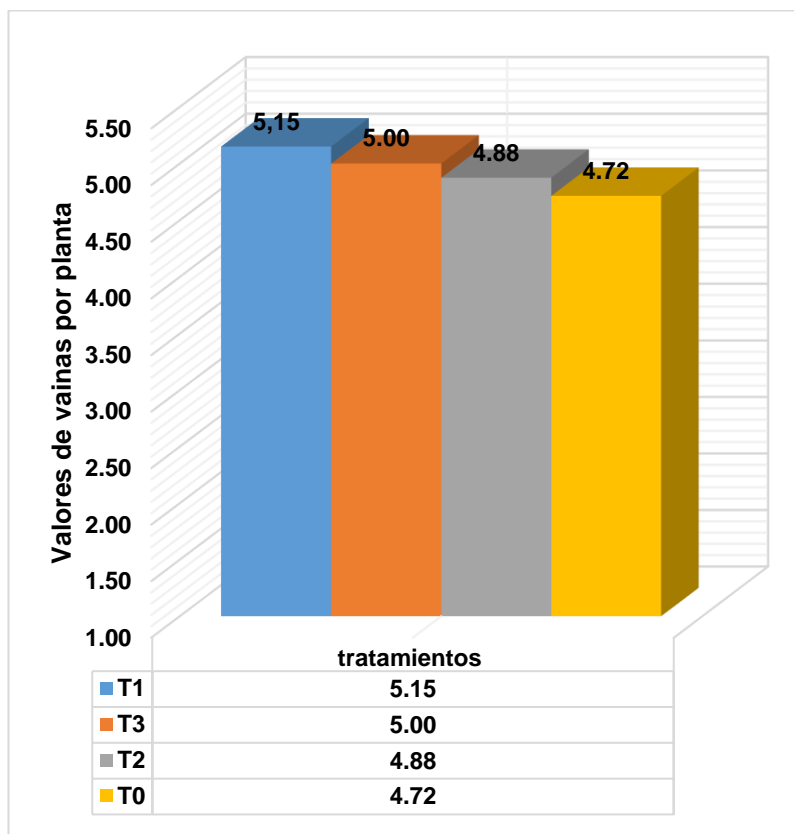
Tabla 8.

Promedio de granos por vaina

REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	5.10	4.80	5.00	4.70	19.60	4.90
II	5.00	4.90	5.10	4.60	19.60	4.90
III	5.20	5.00	4.90	4.80	19.90	4.98
IV	5.30	4.80	5.00	4.76	19.86	4.97
Σ	20.60	19.50	20.00	18.86	78.96	19.74
\bar{Y}	5.15	4.88	5.00	4.72	19.74	4.94

Respecto a granos por vaina, el mayor promedio lo obtuvo la repetición III con 4,98 granos por vainas con una sumatoria de 19,90, seguido de la repetición IV con un promedio de 4,97 granos por vaina y una sumatoria de 19,86 y el menor promedio lo obtuvo la repetición I y II con un promedio de 4,90 granos por vaina. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de granos por vaina lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición IV con 5,30 y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición II con 4,60 granos por vaina.

En la figura N° 6 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 6:*Granos por vaina*

4.1.2. Tamaño de vaina y grano

Los promedios de tamaño de vainas y granos se indican en la tabla 9, 10,11 y 12 en la figura 7,8,9 y 10; a continuación, el análisis e interpretación respectiva.

4.1.2.1. Longitud de vaina

Tabla 9.

Promedio de longitud de vaina expresado en centímetros

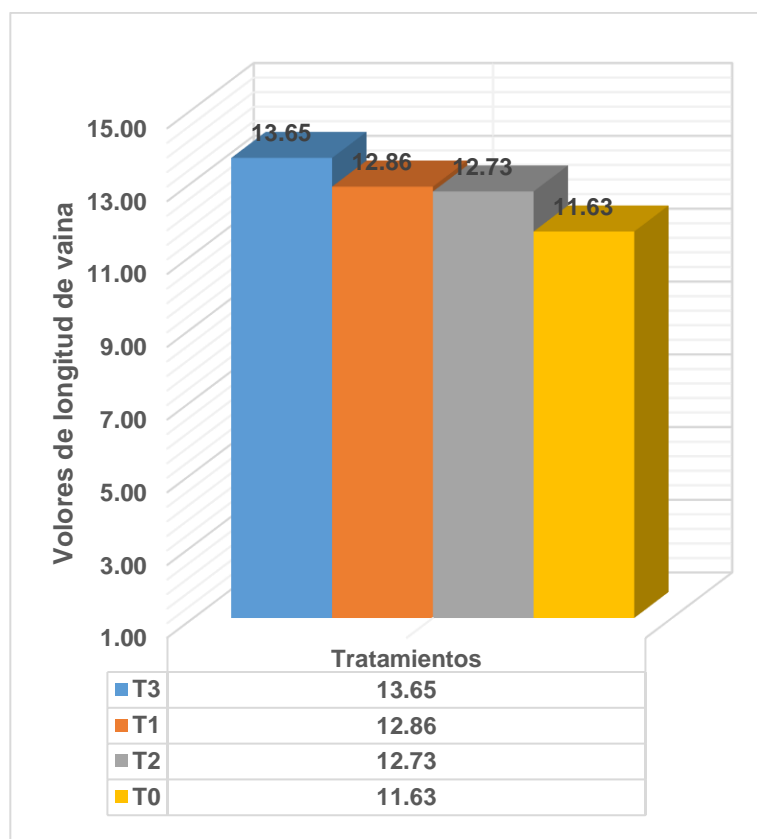
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	13.09	12.80	14.02	12.01	51.92	12.98
II	12.53	12.71	13.66	10.42	49.32	12.33
III	13.11	12.36	13.10	12.10	50.67	12.67
IV	12.70	13.03	13.80	11.97	51.50	12.88
Σ	51.43	50.90	54.58	46.50	203.41	50.85
\bar{Y}	12.86	12.73	13.65	11.63	50.85	12.71

Respecto a longitud de vaina, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I con 12,98 cm de longitud de vaina con una sumatoria de 51,92 ,seguido de la repetición IV con un promedio de 12,88 cm de longitud de vaina y una sumatoria de 51,50 y el menor promedio lo obtuvo la repetición II con un promedio de 12,33 cm de longitud de vaina. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de longitud de vaina lo obtuvo el tratamiento con STIMMPLEX (T3) de la repetición I con 14,02 cm y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición II con 10,42 cm de longitud de vaina.

En la figura N° 7 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 7:

Longitud de vaina (cm)



4.1.2.2. Ancho de vaina

Tabla 10.

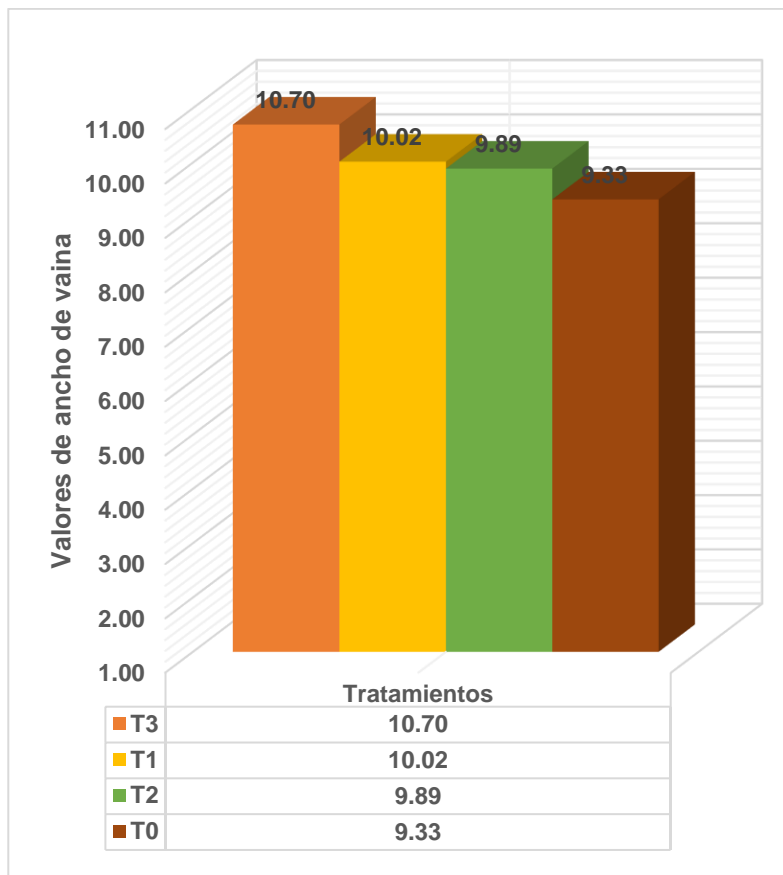
Promedio de ancho de vaina expresado en milímetros

REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	10.10	10.50	10.60	9.15	40.35	10.09
II	9.92	9.66	10.40	9.20	39.18	9.80
III	10.20	9.80	11.00	8.85	39.85	9.96
IV	9.85	9.60	10.80	10.10	40.35	10.09
Σ	40.07	39.56	42.80	37.30	159.73	39.93
\bar{Y}	10.02	9.89	10.70	9.33	39.93	9.98

Respecto a ancho de vaina, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I y IV con 10,09 mm de ancho de vaina con una sumatoria de 40,35 ,seguido de la repetición III con un promedio de 9,96 mm de ancho de vaina y una sumatoria de 39,85 y el menor promedio lo obtuvo la repetición II con un promedio de 9,80 mm de ancho de vaina. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de ancho de vaina lo obtuvo el tratamiento con STIMMPLEX (T3) de la repetición III con 11,00 mm y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición III con 8,85 mm de ancho de vaina.

En la figura N° 8 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 8: Ancho de vaina



4.1.2.3. Longitud de grano

Tabla 11.

Promedio de longitud de grano expresado en milímetro

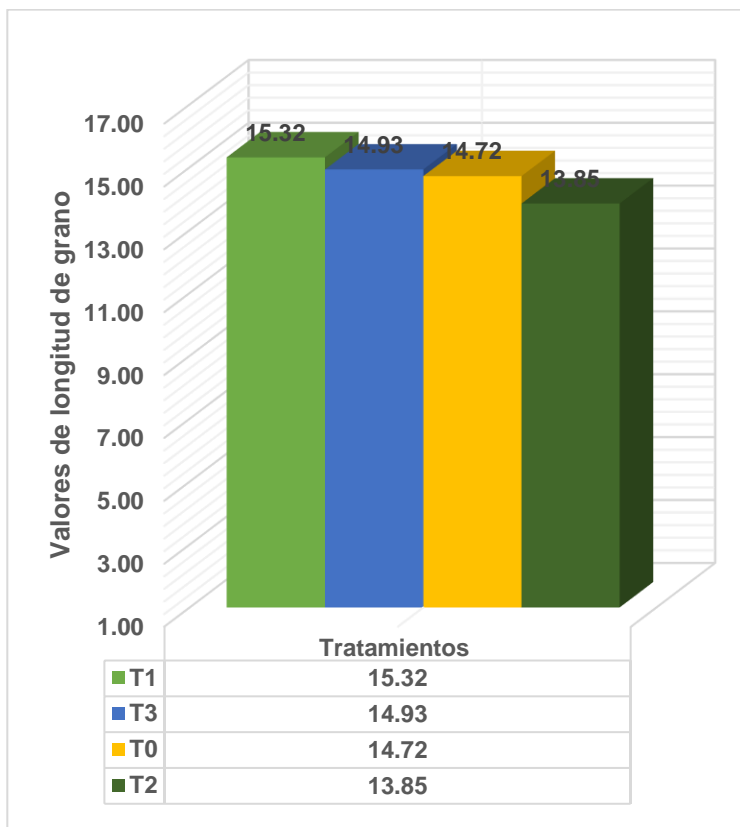
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	15.50	14.32	15.04	14.55	59.41	14.85
II	15.10	13.86	14.80	15.00	58.76	14.69
III	15.00	13.10	15.11	14.88	58.09	14.52
IV	15.66	14.10	14.77	14.44	58.97	14.74
Σ	61.26	55.38	59.72	58.87	235.23	58.81
\bar{Y}	15.32	13.85	14.93	14.72	58.81	14.70

Respecto a longitud de grano, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I con 14,85 mm de ancho de grano con una sumatoria de 59, 41 mm ,seguido de la repetición IV con un promedio de 14,74 mm de ancho de longitud de grano y una sumatoria de 58,97 mm y el menor promedio lo obtuvo la repetición III con un promedio de 14,52 mm de longitud de grano. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de ancho de vaina lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición IV con 15,66 mm y el menor promedio fue con el BIOZYME (T2) de la repetición III con 13,10 mm de longitud de grano.

En la figura N° 9 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 9:

Longitud de grano (mm)



4.1.2.4. Ancho de grano

Tabla 12.

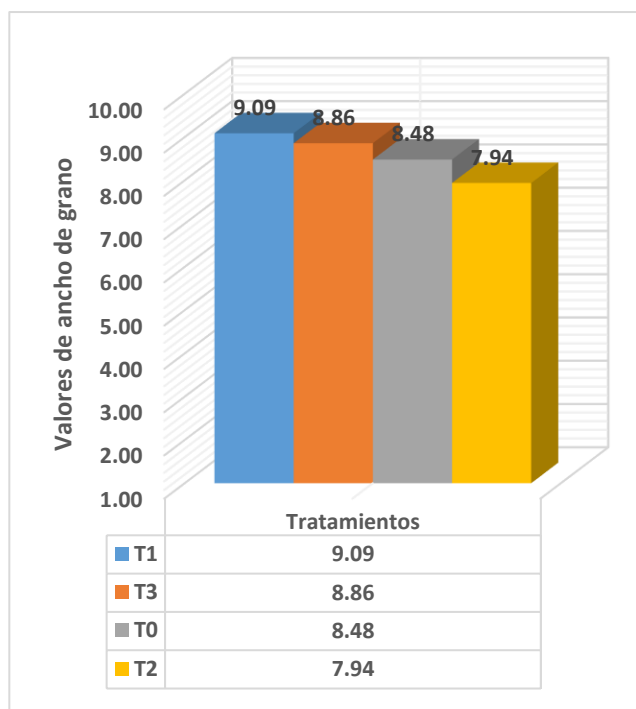
Promedio de ancho de grano expresado en milímetros

REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	9.10	8.22	9.00	8.73	35.05	8.76
II	9.00	8.24	8.88	8.64	34.76	8.69
III	9.23	7.89	8.65	8.20	33.97	8.49
IV	9.02	7.40	8.90	8.35	33.67	8.42
Σ	36.35	31.75	35.43	33.92	137.45	34.36
\bar{Y}	9.09	7.94	8.86	8.48	34.36	8.59

Respecto a ancho de grano, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I con 8,76 mm de ancho con una sumatoria de 35,05, seguido de la repetición II con un promedio de 8,69 mm de ancho y una sumatoria de 34,76 y el menor promedio lo obtuvo la repetición IV con un promedio de 8,42 mm de ancho de grano. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de ancho de grano lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición III con 9,23 mm y el menor promedio fue con el BIOZYME (T2) de la repetición IV con 7,40 mm de ancho de grano.

En la figura N° 10 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 10:
Ancho de grano



4.1.3. Peso de grano

Los promedios de peso granos se indican en la tabla 13,14,15 y 16 en la figura 11,12,13 y 14 ; a continuación, el análisis e interpretación respectiva.

4.1.3.1. Granos por vaina

Tabla 13.

Promedio de peso de granos por vaina expresado en gramos

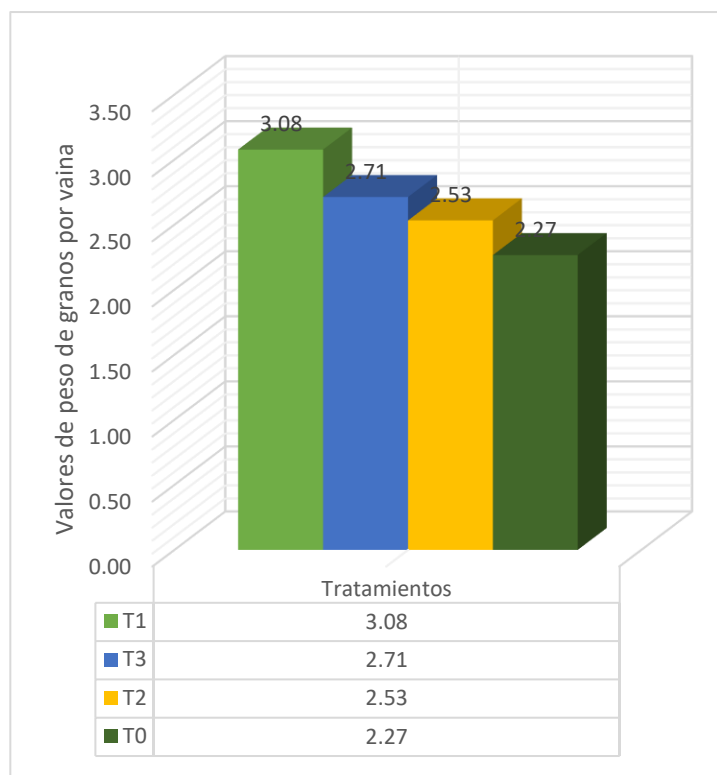
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	2.77	2.48	2.63	2.37	10.25	2.56
II	2.71	2.53	2.69	2.32	10.25	2.56
III	2.82	2.58	2.58	2.42	10.40	2.60
IV	2.87	2.48	2.63	2.40	10.39	2.60
Σ	11.17	10.08	10.54	9.50	41.28	10.32
\bar{Y}	2.79	2.52	2.63	2.37	10.32	2.58

Respecto a granos por vaina, el mayor promedio lo obtuvo la repetición III y IV con 2,56 g por vaina con una sumatoria de 10,40 y el menor promedio lo obtuvo la repetición I y II con un promedio de 2,56 g por vaina y una sumatoria de 10,25. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de peso granos por vaina lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición IV con 2,87 g y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición II con 2,32 g.

En la figura N° 11 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 11:

Peso de granos por vaina (g)



4.1.3.2. 100 granos

Tabla 14.

Promedio de peso de 100 granos expresado en gramos

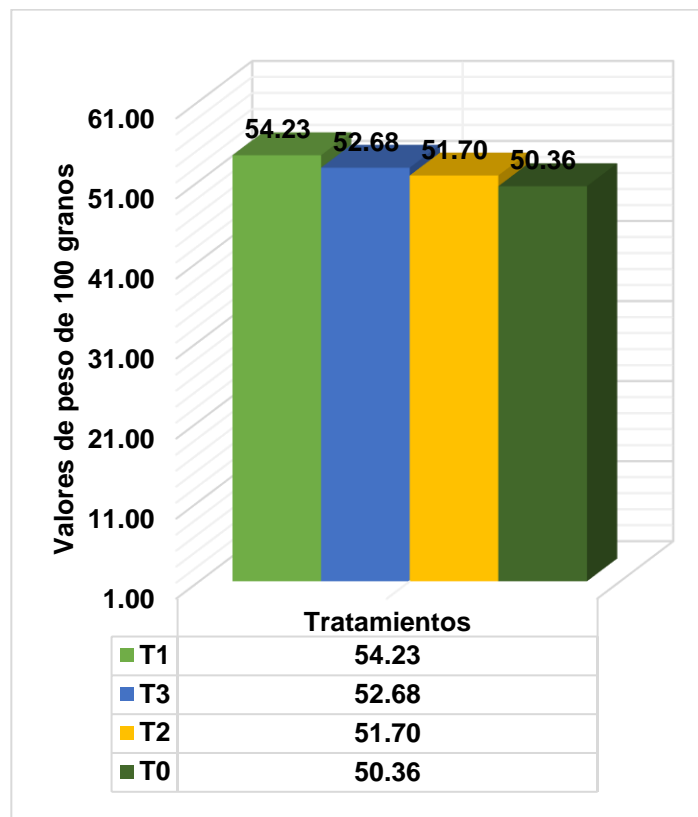
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	55.30	52.40	53.00	49.54	210.24	52.56
II	54.20	51.30	52.80	49.80	208.10	52.03
III	53.00	51.10	52.90	50.30	207.30	51.83
IV	54.40	51.99	52.00	51.80	210.19	52.55
Σ	216.90	206.79	210.70	201.44	835.83	208.96
\bar{Y}	54.23	51.70	52.68	50.36	208.96	52.24

Respecto a 100 granos, el mayor promedio lo obtuvo la repetición I con 52,56 g por 100 granos con una sumatoria de 210,24 y el menor promedio lo obtuvo la repetición III con un promedio de 51,83 g por 100 granos y una sumatoria de 207,30. Respecto a los bioestimulantes, el mayor promedio de peso de 100 granos lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición IV con 54,40 g y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición I con 49,54 g.

En la figura N° 12 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 12:

Peso de 100 granos (g)



4.1.3.3. Granos por área neta

Tabla 15.

Peso de granos del área neta experimental expresado en g

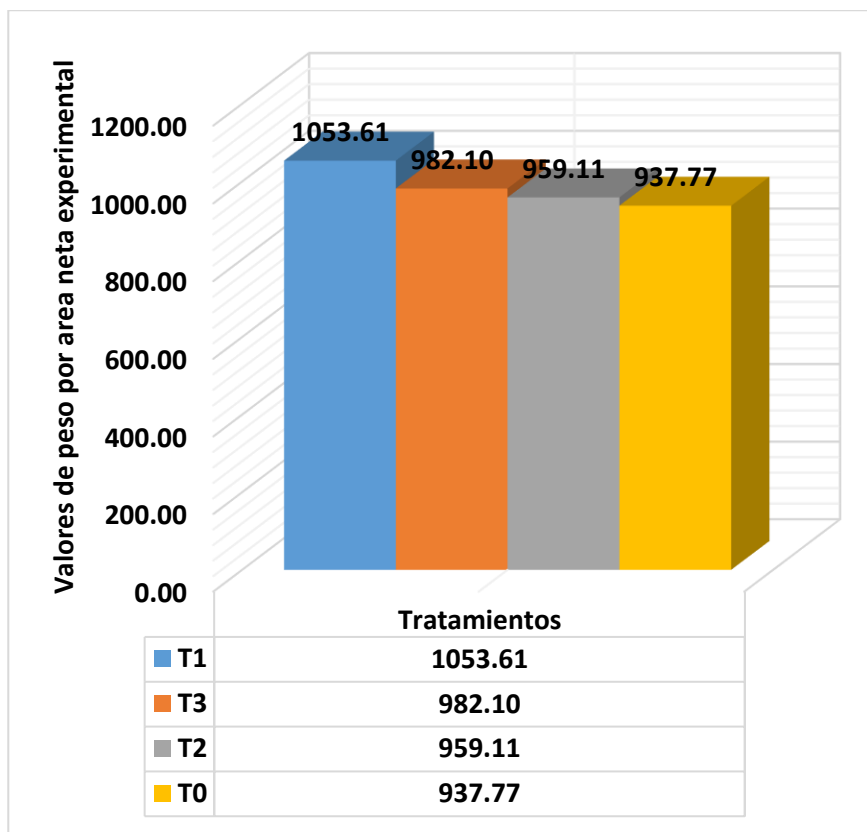
REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	1085.94	941.62	956.91	914.7	3899.17	974.79
II	1012.67	980.52	988.74	904.94	3886.87	971.72
III	1047.99	945.78	990.56	997.85	3982.18	995.55
IV	1067.84	968.5	992.2	933.6	3962.14	990.54
Σ	4214.44	3836.42	3928.41	3751.09	15730.36	3932.59
\bar{Y}	1053.61	959.11	982.10	937.77	3932.59	983.15

Respecto a granos por área neta experimental el mayor promedio lo obtuvo la repetición III con 995,55 g por área neta experimental con una sumatoria de 3982,18 ,seguido de la repetición IV con un promedio de 990,54 g por área neta experimental y una sumatoria de 3962,14 y el menor promedio lo obtuvo la repetición II con un promedio de 971,72 g por área neta experimental. Respecto a los bioestimulantes el mayor promedio de peso por área neta experimental lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición I con 1085,94 g y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición II con 904,94 g por área neta experimental.

En la figura N° 13 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 13:

Peso de granos por área neta experimental



4.1.3.4. Peso estimado por hectárea

Tabla 16.

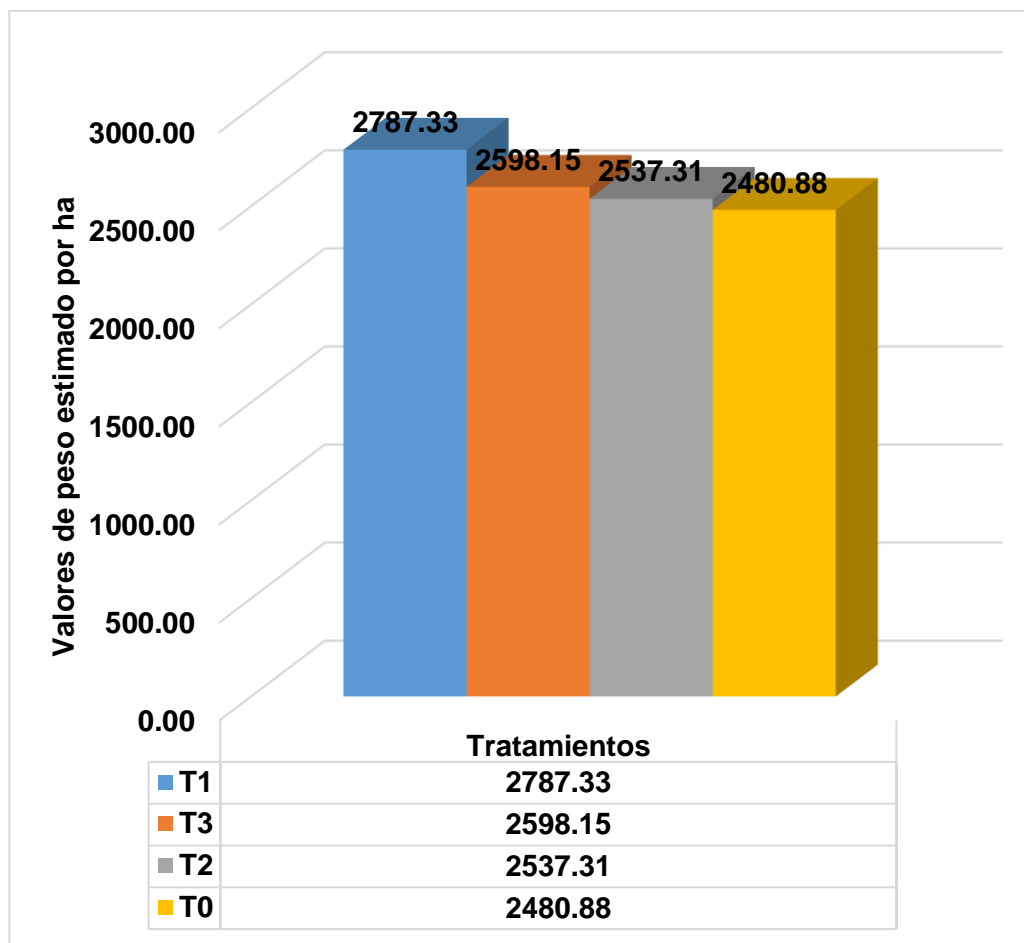
Rendimiento estimado por hectárea expresado en kg/ha

REPETICIÓN	BIOESTIMULANTES				Σ	\bar{Y}
	INCENTIVE (T1)	BIOZYME (T2)	STIMPLEX (T3)	Testigo (T0)		
I	2872.86	2491.06	2531.51	2419.84	10315.26	2578.82
II	2679.02	2593.97	2615.71	2394.02	10282.72	2570.68
III	2772.46	2502.06	2620.53	2639.81	10534.87	2633.72
IV	2824.97	2562.17	2624.87	2469.84	10481.85	2620.46
Σ	11149.31	10149.26	10392.62	9923.52	41614.71	10403.68
\bar{Y}	2787.33	2537.31	2598.15	2480.88	10403.68	2600.92

Respecto a peso estimado por hectárea el mayor promedio lo obtuvo la repetición III con 2633,72 kg de peso estimado por hectárea con una sumatoria de 10534,87 kg, seguido de la repetición IV con un promedio de 2620.46 kg de peso estimado por hectárea y una sumatoria de 10481,85 y el menor promedio lo obtuvo la repetición II con un promedio de 2570,68 kg de peso estimado por hectárea. Respecto a los bioestimulantes el mayor promedio de peso por área neta experimental lo obtuvo el tratamiento con INCENTIVE (T1) de la repetición I con 2872,86 kg y el menor promedio fue con el testigo (T0) de la repetición II con 2394,02 kg de peso estimado por hectárea.

En la figura N° 13 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 14: Peso estimado por hectárea



4.2. Análisis inferencial y o contrastación de hipótesis

4.2.1. Numero de vainas y granos

Las vainas y granos por planta se contrastó estadísticamente a través del análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan en los niveles de significación del 5 y 1 % .

4.2.1.1. Vainas por planta. Los resultados se indican en las tablas 18 y 19

Tabla 17.

Análisis de varianza para número de vainas por planta

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0,05	0,01
Repetición	3	1,42	0,47	0,69 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	17,38	5,79	8,42 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	6,19	0,69			
Total	15	24,99				

$$C.V = 5,57 \%$$

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 5,57 % que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos a nivel del campo.

Tabla 18.

Prueba de significación estadística de Duncan para vainas por planta

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	15,97	a	a
2	BIOSYME (T3)	15,45	a b	a b
3	STIMPLEX (T2)	14,95	b	b
4	TESTIGO (T0)	13,20	c	c

$$\bar{Y} = 14,89 \text{ vainas}$$

$$S_x = \pm 0,41 \text{ vainas}$$

La prueba de Duncan indica que al nivel del 5 y 1 % los bioestimulantes con INCENTIVE (T1) y BIOSYME (T3) estadísticamente son iguales, y superiores al tratamiento testigo (T0), también indica que los tratamientos con incentive T1 solo resulto superior al tratamiento T2 con STIMPLEX.

4.2.1.2. Granos por vaina

Tabla 19.

Análisis de varianza para número de granos por vaina

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0,05	0,01
Repetición	3	0,02	0,01	0,59 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,41	0,14	12,25 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	0,10	0,01			
Total	15	0,53				

C.V = 2,14 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 2,14 % lo que demuestra que los datos obtenidos muestran alta precisión.

Tabla 20.

Prueba de significación estadística de Duncan para número de granos por vaina

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	5,15	a	a
2	BIOSYME (T3)	5,00	a b	a b
3	STIMPLEX (T2)	4,88	b	a b
4	TESTIGO (T0)	4,72	c	b

$\bar{Y} = 4,94$ granos

$S_x = \pm 0,05$ granos

La prueba de Duncan muestra que al nivel del 5% los tratamientos con INCENTIVE (T1) y con BIOSYME (T3) son estadísticamente iguales, y superiores al

tratamiento Testigo (T0), además el T1 solo resulto superior al T2 con STYMPLEX; y al nivel del 1% los tratamientos con INCENTIVE (T1), BIOSYME (T3), y con STYMPLEX resultaron estadísticamente iguales, y solo el tratamiento con INCENTIVE (T1) resultó superior al Testigo (T0).

Tamaño de vaina y grano

La dimensión tamaño se evaluó a través de cuatro indicadores que se presentan a continuación:

4.2.1.3. Longitud de vaina

Tabla 21.

Análisis de varianza para longitud de vaina (cm)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	0,99	0,33	1,55 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	8,29	2,76	13,07 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	1,90	0,21			
Total	15	11,18				

C.V = 3,62 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 3,62 %

Tabla 22.

Prueba de significación estadística de Duncan para longitud de vaina

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades cm	Significación	
			5%	1%
1	BIOSYME (T3)	13,65	a	a
2	INCENTIVE (T1)	12,86	b	a b
3	STIMPLEX (T2)	12,73	b	b
4	TESTIGO (T0)	11,63	c	c

$\bar{Y} = 12,71$ cm

$S_x = \pm 0,23$ cm

Con la prueba de significación de Duncan se determinó que a nivel de significación de 5%, el tratamiento con BIOSYME (T3) presento la mayor longitud en vaina muestra diferencia significativa con todos los demás tratamientos siendo superior a estas; en cambio los tratamientos T1 y T2 resultaron estadísticamente iguales pero superiores al tratamiento testigo T0. A nivel del 1% los tratamientos con BIOSYME (T3) e INCENTIVE (T1) resultaron estadísticamente iguales pero superiores al Testigo (0); solo el T3 resulto superior al T2 con STIMPLEX.

4.2.1.4. Ancho de vaina

Tabla 23.

Análisis de varianza para ancho de vaina (mm)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	0,23	0,08	0,48 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	3,83	1,28	7,99 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	1,44	0,16			
Total	15	5,49				

C.V = 4,00 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 4,00 % que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos a nivel del campo.

Tabla 24.

Prueba de significación estadística de Duncan para ancho de vaina

O.M	Tratamientos	Promedio unidades mm	Significación	
			5%	1%
1	BIOSYME (T3)	10,70	a	a
2	INCENTIVE (T1)	10,02	b	a
3	STIMPLEX (T2)	9,89	b	a
4	TESTIGO (T0)	9,33	b	a

$\bar{Y} = 9,98 \text{ mm}$

$S_x = \pm 0,20 \text{ mm}$

La prueba de Duncan indica que al nivel del 5% el tratamiento con BIOSYME (T3) es estadísticamente superior a los demás tratamientos con 10,7 mm en el ancho de vaina. Al nivel de significación del 1 % todos los tratamientos resultaron estadísticamente similares en sus promedios.

4.2.1.5. Longitud de grano

Tabla 25.

Análisis de varianza para longitud de grano (mm)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	0,23	0,08	0,56 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	4,65	1,55	11,47 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	1,22	0,14			
Total	15	6,09				

C.V = 2,50 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 2,50 %, lo que demuestra que los datos obtenidos muestran alta precisión.

Tabla 26.

Prueba de significación estadística de Duncan para longitud de grano

O.M	Tratamientos	Promedio unidades mm	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	15,32	a	a
2	BIOSYME (T3)	14,93	a b	a b
3	TESTIGO (T0)	14,72	b	b
4	STIMPLEX (T2)	13,85	c	c

$\bar{Y} = 14,70 \text{ mm}$

$S_x = \pm 0,18 \text{ mm}$

Posterior a realizar la prueba de Duncan; para el tratamiento con INCENTIVE (T1) y BIOSYME (T3) resultaron estadísticamente iguales al nivel de 5 % y 1% obteniendo estas los mayores promedios; así mismo siendo superiores al testigo (T0). Además, solo el tratamiento con INCENTIVE resulto superior al T0 testigo.

4.2.1.6. Ancho de grano

Tabla 27.

Análisis de varianza para ancho de grano (mm)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	0,32	0,11	2,21 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	3,03	1,01	21,21 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	0,43	0,05			
Total	15	3,77				

C.V = 2,54 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero es altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 2,54 % lo que demuestra que los datos obtenidos muestran alta precisión.

Tabla 28.

Prueba de significación estadística de Duncan para ancho de grano (mm)

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades mm	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	9,09	a	a
2	BIOSYME (T3)	8,86	a	a b
3	TESTIGO (T0)	8,48	b	b
4	STIMPLEX (T2)	7,94	c	c

$\bar{Y} = 8,59$ mm

$S_x = \pm 0,11$ mm

Con la prueba de significación de Duncan se determinó que a nivel de 5 % de significación, los tratamientos con INCENTIVE (T1) y BIOSYME (T3) presentaron los mayores promedios y muestran diferencias significativas con todos los demás tratamientos, siendo estas superiores al Testigo (T0) y al T2 con STIMPLEX. Al nivel de significación del 1 %, los tratamientos con INCENTIVE (T1) y BIOSYME solo resultaron superiores al T2 STIMPLEX, además el T1 solo resulto superior al T0 testigo.

4.2.2. Peso de granos

La dimensión peso se evaluó a través de cuatro indicadores que se presentan a continuación:

4.2.2.1. Granos por vaina

Tabla 29.

Análisis de varianza para peso de granos por vaina (g)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	0,09	0,03	1,93 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	1,39	0,46	29,05 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	0,14	0,02			
Total	15	1,63				

C.V = 4,77 %

El análisis de varianza determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 4,77 % que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos a nivel del campo

Tabla 30.

Prueba de significación estadística de Duncan para peso de granos por vaina (g)

O.M	Tratamientos	Promedio unidades g	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	3,08	a	a
2	BIOSYME (T3)	2,71	b	b
3	STIMPLEX (T2)	2,53	b	b
4	TESTIGO (T0)	2,27	c	b

$\bar{Y} = 2,65 \text{ g}$

$S_x = \pm 0,06 \text{ g}$

La prueba de Duncan indica que al nivel del 5% el tratamiento con INCENTIVE (T1) presenta el mayor promedio y muestra diferencia significativa con todos los demás tratamientos, siendo estas superiores al Testigo (T0). Además los tratamientos T3 y T2 respectivamente son estadísticamente iguales y superiores al testigo. A nivel del

1 % el tratamiento con T1 INCENTIVE resulto superior a los demás tratamientos y los estos mostraron resultados muy parecidos siendo estadísticamente iguales.

4.2.2.2. 100 granos

Tabla 31.

Análisis de varianza para peso de 100 granos (g)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	1,66	0,55	0,86 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	31,83	10,61	16,43 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	5,81	0,65			
Total	15	39,30				

C.V = 1,54 %

el análisis de varianza determinó que no existe significación entre repeticiones, pero es altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 1,54 %, lo que demuestra que los datos obtenidos muestran alta precisión.

Tabla 32.

Prueba de significación estadística de Duncan para peso de 100 granos (g)

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades g	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	54,23	a	a
2	BIOSYME (T3)	52,68	b	a
3	STIMPLEX (T2)	51,70	b	a
4	TESTIGO (T0)	50,36	c	a

$\bar{Y} = 52,24 \text{ g}$

$S_x = \pm 0,40 \text{ g}$

La prueba de Duncan indica que al nivel de 5% el tratamiento con INCENTIVE (T1) resulto superior a los demás, así mismo indica que los tratamientos con BIOSYME

(T3) y STIMPLEX (T2) son estadísticamente iguales y superaron al T0 (testigo); a nivel del 1 % todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

4.2.2.3. Granos por área neta

Tabla 33.

Análisis de varianza para peso se granos por área neta (g)

F.V	G.L	S.C	CM	F.C	F.T	
					0.05	0.01
Repetición	3	1634.90	544.97	0,58 ^{NS}	3,86	6,99
Tratamientos	3	30411.95	10137.32	10,81 ^{**}	3,86	6,99
Error	9	8439.88	937.76			
Total	15	40486.73				

C.V = 3,11 %

El análisis de variancia determinó que no existe significación entre repeticiones, pero altamente significativo entre tratamientos. La variable tuvo un coeficiente de variabilidad de 3,11 % que expresa la confiabilidad y consistencia de los datos obtenidos a nivel del campo.

Tabla 34.

Prueba de significación estadística de Duncan para peso de granos por área neta experimental (g)

O.M	Bioestimulantes	Promedio unidades g	Significación	
			5%	1%
1	INCENTIVE (T1)	1053.61	a	a
2	BIOSYME (T3)	982.10	b	b
3	STIMPLEX (T2)	959.11	b	b
4	TESTIGO (T0)	937.77	b	b

$\bar{Y} = 983,15 \text{ g}$

$S_x = \pm 15,31 \text{ g}$

La prueba de Duncan indica que al nivel de 5% y 1 % el tratamiento con INCENTIVE (T1) presentó los mayores promedios y muestran diferencias significativas

con todos los demás tratamientos, siendo esta superior también al Testigo (T0). Todos los demás tratamientos resultaron ser iguales estadísticamente la 1 y 5%.

4.2.2.4. Peso estimado por hectárea

El cálculo de rendimiento por hectárea se realizó en base a la evaluación del rendimiento por área neta experimental conformada por 18 golpes con 54 plantas, distribuidos en tres surcos centrales. Por esta razón, las representaciones gráficas que se presentan en las figuras 13 y 14 son idénticas.

Tabla 35.

Peso estimado por hectárea en kg en base al peso del área neta experimental

O.M	Tratamientos	Rendimiento promedio kg	
		ANE 3,78 m2	Hectárea
1°	T1 (INCENTIVE)	1053.61	2787.33
2°	T3 (STIMPLEX)	982.10	2598.15
3°	T2 (BIOZYME)	959.11	2537.31
4°	Testigo (0)	937.77	2480.88

Resultados de la prueba de hipótesis

Hipótesis específica 1.

Resultados del Análisis de Varianza (tablas 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31 y 33) y la prueba de significación de Duncan (tablas 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 y 34) permiten probar la hipótesis específica 1 que indica que “Si, aplicamos el bioestimulante INCENTIVE, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario”

Hipótesis específica 2.

Resultados del Análisis de Varianza (tablas 17, 19, 21, 25, 27, 29 y 31) y la prueba de significación de Duncan (tablas 18, 20, 22, 26, 28, 30 y 32) permiten probar parcialmente la hipótesis específica 2 que indica que “Si, aplicamos el bioestimulante BIOZYME TF, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario”

Hipótesis específica 3.

Resultados del Análisis de Varianza (tablas 17, 19, 21, 29, 31) y la prueba de significación de Duncan (tablas 18, 20, 22, 30 y 32) permiten probar parcialmente la hipótesis específica 3 que indica que “Si, aplicamos el bioestimulante STIMPLEX, entonces se tiene efecto significativo en el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario”

Hipótesis específica 4.

Resultados del Análisis de Varianza (tablas 21, 23, 29, 31 y 33) y la prueba de significación de Duncan (tablas 22, 24, 30, 32 y 34) permiten probar parcialmente la hipótesis específica 4 que indica que “Si, existen diferencias estadísticas entre el número de vainas y granos, tamaño de vaina y grano, y peso de granos en el frijol canario, donde el tratamiento con INCENTIVE difiere de los demás tratamientos.”

Hipótesis general

Los resultados de las pruebas de hipotesis específicas permiten probar parcialmente la hipótesis general que indica que “Si, aplicamos los bioestimulantes al cultivo de frijol canario, entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento del cultivo en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta”

CAPITULO V. DISCUSIÓN

a) Numero de vainas y granos

Vainas por planta

El resultado del mayor número de vainas lo obtuvo el T1 con 15,97 vainas por planta, donde se utilizó el bioestimulante INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), resultado superior a los obtenidos por Berrios (2019) donde el mayor número de vainas lo obtuvo el T3 con 13 vainas por planta con el bioestimulante Agrostemin a una concentración de 0,5 g/20 litros de agua en la etapa de pre floración.

Granos por vaina

Respecto a este sub indicador los promedios oscilaron de 5.15 obtenidos por el T1 donde se utilizó el bioestimulante INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7) y 4,72 obtenidos por el T0 (Testigo) sin aplicación; lo cual resultaron superiores al trabajo realizado por el tesista Ramírez (2018) donde el mayor promedio que obtuvo fue de 4,4 con el T4 bioestimulante BIOZIME en una concentración de 50 ml/20 litros de agua en la etapa V2, R5 y R8 y el menor promedio lo obtuvo con el Testigo (T0) con 4,1 granos.

b) Tamaño de vaina y grano

Longitud de Vaina (cm)

En la investigación realizada el mayor promedio obtenido fue de 13.65 con el T3 donde se utilizó el bioestimulante BIOSYME en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7). Si lo comparamos con Ramirez (2018) que en su trabajo de investigación indica que obtuvo en longitud de vaina su mayor promedio con 11, 66 cm lo obtuvo con el T5 con el bioestimulante Apu Bio en una concentración de 50 ml/20 litros de agua en la etapa V2, R5 y R8 el resultado fue superior; con respecto a lo obtenido por Berrios (2019) en su trabajo de tesis donde la mayor longitud de vaina lo obtuvo el T3 con 13 cm con el bioestimulante Agrostemin a una concentración de 0,5 g/20 litros de agua en la etapa de pre floración, el resultado fue superior también.

Ancho de vaina (mm)

El tratamiento T3 con BIOZYME en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), alcanzo el primer lugar con 10,70 mm; lo que demuestra diferencia significativa con los tratamientos con INCENTIVE que alcanzo 10,02 mm; el tratamiento con STIMPLEX obtuvo 9,89 y con el tratamiento T0 (Testigo) sin aplicación, se obtuvo 9,33 mm en ancho de vaina. El resultado obtenido en el primer caso es consecuencia del mayor crecimiento de las vainas por acción de las giberelinas, el ácido indol acético y otros, tal como sostiene Weaver (1976) al referirse entre otros aspectos a la acción de estos compuestos que estimulan la división o la elongación celular, o ambas cosas.

Longitud de grano (mm)

El tratamiento T1 con INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), alcanzo el primer lugar con 15,32 mm, seguido del T3 BIOSYME que obtuvo 14,93 mm, quienes presentan diferencias significativas con los tratamientos: Testigo (T0) sin aplicación que obtuvo 14,72 mm y con el T2 con STIMPLEX que obtuvo 13,85 mm de longitud de grano. El resultado obtenido en el primer caso es consecuencia del mayor crecimiento del grano por acción del Concentrado del alga *Ascophyllum nodosum*, tal como sostiene Carrera y Canacuan (2011) al referirse entre otros aspectos a la acción de este compuesto que producen mayores rendimientos y mayor absorción de los nutrientes del suelo. En el caso del tratamiento con BIOSYME (T3) el efecto se debe a que en su composición contiene precursores de auxinas, citoquininas y giberelinas que, al actuar de manera integrada, también favorecen un mayor crecimiento de los granos de frijol canario como lo reporta Silvestre Protección Vegetal (2014)

Ancho de grano (mm)

El tratamiento T1 con INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), alcanzo el primer lugar con 9,09 mm, seguido del BIOSYME (T3) que obtuvo 8,86 mm quienes presentan diferencias significativas con los tratamientos con T0 (Testigo) sin aplicación, que obtuvo 8,48 mm y con el T2 con STIMPLEX que obtuvo 7,94 mm de longitud de grano. El resultado obtenido en el primer

caso es consecuencia del mayor crecimiento del grano por acción del concentrado del alga *Ascophyllum nodosum*, tal como sostiene Carrera y Canacuán (2011) al referirse entre otros aspectos a la acción de este compuesto que estimulan el crecimiento de los granos de frijol aumentando el rendimiento. En el caso del tratamiento con BIOSYME (T3) el efecto se debe a que en su composición contiene las giberelinas, el ácido indolacético y otros que, al actuar de manera integrada, también favorecen un mayor crecimiento de los granos de frijol canario como lo reporta Silvestre Protección Vegetal (2014)

c) Peso de granos

Granos por vaina (g)

El tratamiento T1 con INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7), alcanzo el primer lugar con 3,08 g; lo que demuestra diferencia significativa con los tratamientos con BIOSYME (T3) que alcanzo 2,71 g; el tratamiento con STIMPLEX (T2) obtuvo 2,53 g y con el tratamiento Testigo (T0) sin aplicación, se obtuvo 2,27 mm en peso de grano por vaina. El resultado obtenido en el primer caso es consecuencia por acción del concentrado del alga *Ascophyllum nodosum*, tal como sostiene Carrera y Canacuán (2011) al referirse entre otros aspectos a la acción de este compuesto que estimulan el crecimiento de los granos de frijol aumentando el rendimiento.

100 granos (g)

En la investigación el mayor promedio en peso de 100 granos lo obtuvo el T1 con el bioestimulante INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7) que alcanzó un peso de 54,23 g los cuales superan al resultado de Berrios (2019) donde el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 52 g al aplicar el bioestimulante Agrostemin a una concentración de 0,5 g/20 litros de agua en la etapa de pre floración.

De granos por área neta (kg)

El resultado del mayor promedio de peso de granos por área neta experimental lo obtuvo el T1 con 1 053,61 gramos, donde se utilizó el bioestimulante INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7) los cuales

supero al resultado de Ramírez (2018) en su investigación de “Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.) Cv. centenario bajo condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna” donde obtuvo el mayor promedio con el T4 al aplicar el bioestimulante BIOZYME a una concentración de 50 ml/20 litros de agua en la etapa V2, R5 y R8.

Estimado por hectárea (kg/ha)

El resultado del mayor promedio de peso estimado por hectárea lo obtuvo el T1 con 2 787,33 kg, donde se utilizó el bioestimulante INCENTIVE en una concentración de 25 ml por 20 litros de agua en las etapas (V2, R6 y R7) los cuales supero al resultado de Ramírez (2018) en su investigación de “Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.) Cv. centenario bajo condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna” donde obtuvo el mayor promedio con el T4 al aplicar el bioestimulante BIOZYME a una concentración de 50 ml/20 litros de agua en la etapa V2, R5 y R8.

Sin embargo, es evidente que el mayor promedio de peso estimado por hectárea de INCENTIVE es por acción del Concentrado del alga *Ascophyllum nodosum*, tal como sostiene Carrera y Canacúan (2011) al referirse entre otros aspectos a la acción de este compuesto que producen mayores rendimientos y mayor absorción de los nutrientes del suelo.

CONCLUSIONES

1. El bioestimulante INCENTIVE tuvo efecto significativo en la dimensión número en: vainas por planta con 15,97 y granos por vaina con 5,15 respectivamente. En la dimensión tamaño también demostró efecto significativo en: longitud de grano con 15,32 mm y en ancho de grano con 9,09 mm respectivamente. Y por último en lo que respecta al indicador peso también tuvo efecto significativo en: peso de granos por vaina con 3,08 g, peso de 100 granos con 54,23 g, peso de grano por área neta experimental con 1 053,61 g y peso estimado por hectárea con 2 787,33 kg respectivamente.
2. El bioestimulante BIOSYME tuvo efecto significativo en la dimensión tamaño con: longitud de vainas con 13,65 cm y en ancho de vaina con 10,70 cm respectivamente.
3. El bioestimulante STIMPLEX, este resultado ser inferior a los demás bioestimulantes en los tres indicadores, pero si resultado ser superior al testigo en: la dimensión número (vainas por planta y granos por vaina), en la dimensión tamaño (longitud de vaina y ancho de vaina) y la dimensión peso (granos por vaina, 100 granos, granos por área neta y estimado por hectárea).
4. En comparación a los demás bioestimulantes y al testigo, el INCENTIVE difiere de los demás tratamientos por obtener resultados superiores en los tres indicadores descritos en la investigación.

RECOMENDACIONES

1. Si precisan mayores rendimientos en sus cultivos de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.), los agricultores tienen a su disposición el bioestimulante INCENTIVE que demostró aumentar los rendimientos en dicho cultivo.
2. En futuros trabajos de investigación los estudiantes deberían realizar ensayos en otros cultivos hortícolas con el bioestimulante INCENTIVE ya que demostró tener el mejor resultado en los indicadores que se consideró en el trabajo realizado.
3. También en dichas investigaciones deberían considerar el efecto que podrían tener los bioestimulantes en suelos con problemas de compactación y alcalinidad.
4. Y por último también se les indica utilizar otras variedades y/o cultivares de frijol a fin de estudiar el efecto que tiene el bioestimulante INCENTIVE en estos cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. (2007). *Manual: Buenas Prácticas Agrícolas, en la Producción de Frijol Voluble*. Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”. © FAO.
- Beebe, SE, IM Rao, C. Cajiao y M. Grajales. (2008). *La selección para resistencia a la sequía en frijol común también mejora el rendimiento en ambientes favorables y limitados en fósforo*. Ciencia de cultivos 48:582-592.
- Berrios, V. (2019). “*Efecto de una protohormona en el rendimiento del frijol común (Phaseolus Vulgaris L.) variedad canario 2000, en condiciones edafoclimaticas de Cayhuayna- Huánuco*”
- Blair, M., HD López, I. M. Rao. (2009). *Identificación de genotipos de frijol común andino (Phaseolus vulgaris L.) resistentes al aluminio*. Brasil. J. Plant Physiol. 21(4):291-300.
- Bruno, A. (1990). *Leguminosas Alimenticias*. Editorial Fraele S.A. CONCYTEC Lima-Perú 65 p.
- Carrera y Canacuan (2011). *Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de fréjol arbustivo, cargabello y calima rojo (Phaseolus vulgaris L.) en Cotacachi-Imbabura*.
- Catan, A. Y Fleming, J. (1956). *La respuesta de las habichuelas al riego en diferentes períodos de crecimiento*. Granja de Arkansas. Investigar. Vol.N ° 2; 3.
- Chávez, J. (2018). *Efecto de tres bioestimulantes (ryz up, prolamina y aminofol) y tres dosis de aplicación, en el rendimiento en grano seco de frijol variedad sumac puka (Phaseolus vulgaris L.) en Cajamarca*
- Chiappe, V. (1992). *Evaluación del Potencial Agrícola de la COSAT Central. Una propuesta para incrementar la frontera de Producción Agrícola del Frijol*. Tesis Mg. Sc. Especial dad de Producción Agrícola. UNALM. 82 pp.38.

CIAT (2007) (*Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO*), Universidad del Valle .
33 p

Clara. (1989). *Plagas, enfermedades y su control*. Editorial Pueblo y Educación.1989.
Biblioteca Municipal Manicaragua.

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU) 2013
<https://www.gob.pe/promperu>

Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica. Subdirección de
Predicción Climática. SENAMHI-Perú 2021

Disponible en: <http://www.fao.org/>

Espinoza, E. (1990). *Manejo del Cultivo de Frijol*. Lima – Perú 50 pp.

FAO (*Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT*).
Seguridad alimentaria mundial: una reevaluación de los conceptos y enfoques.
Informe del Director General, Roma, IT. 1985. Energy and Protein Requirements
(Informe de una consulta conjunta de expertos FAO / OMS. Tecnología de la
Organización Mundial de la Salud, Rep. Ser. No. 724. Génova. 2009. Consumo
per cápita (en línea). Consulta: junio de 2014.

George, E., Hall, M., & De Klerk, G.J. (2008). *Propagación de plantas por cultivo de tejidos (Vol. I)*. Dordrecht: Springer.

Hopkins , W.(2008). *Introducción a la fisiología vegetal. Ontario: Wiley Bhojwani, S. y Dantu, P.* Cultivo de tejidos vegetales: un texto introductorio. India: Springer.

INEI (*Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE*). (2005). *X Censo Nacional de Población y V de vivienda, Ayacucho*; p. 35 – 40.

INIA (2001). *Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas (bpa) para el cultivo de frijol*

INIA (2004) . *Frijol canario 2000 variedad de frijol arbustivo para la costa del Perú*

INIA (2011). *Frijol canario 2000. Dirección General De Investigación Agraria. Dirección Nacional De Investigación De Cultivos. Variedad de frijol arbustivo para la costa del Perú.* Tríptico 1,2 pp

El Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA1977). *El cultivo del frijol.* Cuba.

Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura (INTAGRI 2018)

Juan, VY. (2017). *Desarrollo fenológico del cultivo del fréjol (Phaseolus vulgaris L.) Var. CARGABELLO en el cantón bucay provincia del Guayas.* Cumand.

Kohashi, S. (1975). *Estudios de los componentes del rendimiento en frijol (Phaseolus vulgaris L).* En: Cartas de la ALCA. (Venezuela) 74 p.

Laing, D. (1979). *Adaptación del frijol común (Phaseolus vulgaris L), curso intensivo de adestramiento en producción de frijol para las investigaciones en América latina.* CIAT – Colombia. 36 p.

Lineamiento Metodológico De La Actividad Estadística Del Sistema Integrado De Estadística Agraria (SIEA 2012)

Loayza, S.(1980). *Efecto de la fijación de Nitrógeno y tres densidades de Canario Corriente.* Tesis Ing. Agrónomo UNALM. Lima – Perú. 84 p.

Manrique, S. (1980). *Evaluación de 20 generaciones avanzadas de Frijol (Phaseolus vulgaris L) de Grano Negro en siembra de Primavera y Verano en la Costa Central.* Tesis Ing. Agrónomo. UNALM Lima – Perú 67 p.

Martínez, G. (2008). *Tecnología para la producción del frijol en el Norte Centro de México.* Libro Técnico No. 4. Campo Experimental San Luis CIRNE- INIFAP.:206.

Maylle, R. *Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (Phaseolus vulgaris L.), en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola - Cayhuayna 2016.*

Oikos, P. (1996). *Miami (USA), Recursos ecológicos. Miami (USA). Monografía técnica Oikos Na 21.* 75 p.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN)

Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación. (FAOSTAT) 2014 y 2017.

<http://faostat3.fao.org/faostatgateway/go/to/download/Q/QC/S>.

Orlando, J. (2003). *Nutrición vegetal; insumos para cultivos orgánicos* Accesado el 20 de abril de 2004. 256 p

Pari, R. (2012). *Efecto de Diferentes Bioestimulantes en el Rendimiento del Cultivo de Frejol (Phaseolus vulgaris) Variedad Canario 2000 En El Valle De Moquegua, Facultad De Ciencias Agropecuarias. Escuela Academica Profesional De Agronomía. Tacna - Perú*

Peralta, (2007). *Manual de campo para el reconocimiento y control de las enfermedades más importantes que afectan al cultivo de fréjol (Phaseolus vulgaris L.) en Ecuador. Publicación Miscelánea No. 136. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos Estación Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 33 p.*

Pérez, J. (2004). *Cultivo in vitro de plantas y sus aplicaciones en agricultura*. Santa Cruz, Panamá: ARTE Comunicación Visual

Pipes, R. (1977). "Rendimientos de cereales a largo plazo en el Reino Unido"

<https://ourworldindata.org/grapher/long-term-cereals-yields-in-reino-unido>

Quintero, F .(2007). *Manejo de la diversidad varietal en la conducción fitotécnica del frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. Centro Agrícola 26(3):27-32.

Ramírez, M. (2018). "Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (Phaseolus vulgaris L.) Cv. centenario bajo condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna"

Ríos, J . (2002). *El Fríjol (Phaseolus vulgaris L.): Cultivo, beneficio y variedades*. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá. 193 p.

Rojas, G. (1974). *Componentes de rendimiento en frijol (Phaseolus vulgaris L.)* En: Cartas de ALCA (Venezuela) 69 p.

- Sarmiento. (1995). *Evaluación de la densidad de siembra en el Cultivo de Pallar (Phaseolus lunatus L) cv. I – 1548 conducidos en espaldera en la Molina*. Tesis Ing. Agrónomo. Lima – Perú. 90 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI 2021)
- Senguoba, T.(1992). *Progresos en la investigación sobre patología del frijol en Uganda. Res. Anal. Sobre Frijol*. Vol. XVII (1).
- Sistema Integrado De Estadísticas Agrarias (SIEA 2012)
- Skoog, F. (1965). Citoquininas. Ciencias
- Smith, R. (2000). *Técnicas y experimentos de cultivo de tejidos vegetales (segunda edición ed.)*
- Socorro, A. (1989). *Granos. Pueblo y Educación*. La Habana, Cuba, 318 p.
- Stevens, P.(1988). *Factores que afectan la absorción foliar y la redistribución de plaguicidas. 2. Propiedades Fisicoquímicas del ingrediente activo y rol de los agentes tenso activos*. Ciencia de los pesticidas. 24, 31-53 pp
- Torres, W. (2016). *Efecto de bioestimulantes en frejol (Phaseolus vulgaris L) en el canton el Guabo, provincia el Oro. Universidad Estatal De Guayaquil Facultad De Ciencias Agrarias. Guayaquil- Ecuador*. 3 p.
- Trinidad, A . (1991). *“Fertilizacion foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos”*. 23 pp.
- Ulloa, J. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): *su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos*. Revista Fuente, vol. 3, no. 8, 2011, pp. 5-9, ISSN 2007-0713, [Consultado: 14 de febrero de 2017], Disponible en: <<http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/03-08/1.pdf>>.
- Ustimenko G. (1982). *El cultivo de plantas subtropicales y tropicales*. Editorial Mir. Moscu. 189 p.

- Valladares, C. (2010). *Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (Curla). Departamento de Producción Vegetal. La Ceiba. p. 4.*
- Valladolid, A. (2001). *El cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la costa del Perú. Instituto Nacional De Investigacion Agraria Direccion General De Investigacion Agraria. Lima – Peru.35 p.*
- Voysest, O. (1993). *Variedades de frijol en América Latina y su origen, CIAT. Cali. Colombia. 87 p.*
- Voyset, O. (1974). *Análisis de correlación de los componentes de rendimiento en el frijol (Phaseolus vulgaris L.) Carta de Alca. (Venezuela) 67 pp.*
- Weaver, Roberto. (1976). *Reguladores de Crecimiento en las plantas de la agricultura. 104 p.*
- Yanez, J. (2017). *Desarrollo fenológico del cultivo del fréjol (Phaseolus vulgaris L.) Var. cargabello en el Cantón Bucay provincia del Guayas. 23 p*
- Wortmann, C. (1998). *Atlas de producción de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en África. CIAT, Cali, Colombia*

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tesista: Luis Manuel SARMENTÓ DOMÍNGUEZ

Título de la investigación: EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL CANARIO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CENTRO POBLADO COLPA ALTA - 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores	
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Independiente	Producto	Dosis	
¿Cuál será el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta-2021?	Determinar el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta	Si, aplicamos los bioestimulantes individualmente en el cultivo de frijol, entonces se tiene efecto significativo en el rendimiento del cultivo de frijol canario en condiciones edafoclimáticas del centro poblado Colpa Alta	Bioestimulantes	1 INCENTIVE	50 ml por 20L	
				2 BIOZYME	50 ml por 20L	
				3 STIMPLEX	50 ml por 20L	
			Dependiente			
			Rendimiento	Numero	Vainas por planta Granos por planta Granos por vaina	
				Dimensiones	Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de Semilla (mm) Ancho de semilla (mm) Espesor de semilla (mm)	
				Peso	Vaina (g) granos por planta (g) granos por vaina (g) 100 granos (g) De semilla por área neta (kg) Estimado por hectárea (T/ha)	
			Interviniente			
	Clima	Temperatura, humedad, viento, luz solar, precipitación				

			Condiciones edafoclimáticas	Zona de vida	Monte espinoso-Premontano Tropical (mte-PT)
				Suelo	Propiedades físicas Textura, estructura, propiedades químicas, pH, CIC,MO,N,P,K
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Indicadores		Indicadores
1. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante INCENTIVE en el número, longitud y peso en el frijol canario?	1. Evaluar el efecto del bioestimulante INCENTIVE en el número, longitud y peso en el frijol canario	1. Si, aplicamos el bioestimulante INCENTIVE, entonces se tiene efecto significativo en el número, dimensiones y peso en el frijol canario	Numero		Vainas por planta Granos por planta Granos por vaina
			Dimensiones		Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de Semilla (mm) Ancho de semilla (mm) Espesor de semilla (mm)
			Peso		Vaina (g) granos por planta (g) granos por vaina (g) 100 granos (g) De semilla por área neta (kg) Estimado por hectárea (T/ha)
2. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante BIOZYME en el número, longitud y peso en el frijol canario?	2.Determinar el efecto del bioestimulante BIOZYME en el número, longitud y peso en el frijol canario	2. Si, aplicamos el bioestimulante BIOZYME, entonces se tiene efecto significativo en el número, dimensiones y peso en el frijol canario	Numero		Vainas por planta Granos por planta Granos por vaina
			Dimensiones		Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de Semilla (mm) Ancho de semilla (mm) Espesor de semilla (mm)
			Peso		Vaina (g) granos por planta (g) granos por vaina (g) 100 granos (g) De semilla por área neta (kg) Estimado por hectárea (T/ha)

3. ¿Cuál será el efecto del bioestimulante STIMPLEX en el número, longitud y peso en el frijol canario?	3. Evaluar el efecto del bioestimulante STIMPLEX en el número, longitud y peso en el frijol canario	3. Si, aplicamos el bioestimulante STIMPLEX, entonces se tiene efecto significativo en el número, dimensiones y peso en el frijol canario	Numero	Vainas por planta Granos por planta Granos por vaina
			Dimensiones	Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de Semilla (mm) Ancho de semilla (mm) Espesor de semilla (mm)
			Peso	Vaina (g) granos por planta (g) granos por vaina (g) 100 granos (g) De semilla por área neta (kg) Estimado por hectárea (T/ha)
4. ¿Existirán diferencias o semejanzas entre los tratamientos en el número, longitud y peso en el frijol canario?	4. Determinar si existen diferencias o semejanzas entre los tratamientos en el número, longitud y peso en el frijol canario.	4. Si, existen diferencias estadísticas entre el número, dimensiones y peso en el frijol canario, donde el tratamiento con INCENTIVE difiere de los demás tratamientos.	Numero	Vainas por planta Granos por planta Granos por vaina
			Dimensiones	Longitud de Vaina (cm) Ancho de vaina (mm) Longitud de Semilla (mm) Ancho de semilla (mm) Espesor de semilla (mm)
			Peso	Vaina (g) granos por planta (g) granos por vaina (g) 100 granos (g) De semilla por área neta (kg) Estimado por hectárea (T/ha)

Tipo y nivel de investigación	Población, muestra	Diseño de investigación	Técnicas de recolección de información		Instrumentos de recolección de información
Tipo de investigación	Población	Tipo de diseño	Técnica bibliográfica		Instrumento
<p>Aplicada, porque se recurrirá a las teorías científicas existentes sobre bioestimulantes para solucionar el problema de bajos rendimientos del cultivo de frijol en el centro poblado Colpa Alta.</p> <p>Sustentado en Martínez (2004), que indica que es la utilización de los conocimientos en la práctica para aplicarlos en provecho de los grupos que participan en esos procesos y en la sociedad en general, además del bagaje de nuevos conocimientos que enriquecen la disciplina.</p>	<p>La población es homogénea y estará constituida por 1600 plantas por experimento y 80 plantas por parcela</p>	<p>Es experimental en la forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) constituido por 4 bloques y 4 tratamientos por cada bloque, haciendo un total de 16 unidades experimentales</p>	<p>Análisis de contenido.</p> <p>Será el estudio y análisis de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico</p> <p>Fichaje. Permitirá recolectar la información bibliográfica para elaborar la literatura citada</p>		<p>Fichas.</p> <p>Fichas de Investigación: Textuales. Comentarios. Resumen.</p> <p>Fichas de localización: Bibliográficas. Hemerográficas. Internet.</p>
Nivel de investigación	Muestra		Técnicas estadísticas	Técnicas de campo	Instrumentos de campo
<p>Experimental porque se manipulará intencionalmente la variable independiente (bioestimulantes), se medirá el efecto en la variable dependiente (rendimiento) y se comparará con un testigo absoluto (sin aplicación).</p>	<p>16 plantas por área neta experimental y 320 plantas de las áreas netas del experimento</p> <p>Unidad de análisis</p>		<p>ANDEVA para analizar la significación de bloques y tratamientos a un nivel de 5% y 1 %.</p> <p>Duncan para determinar el nivel de significación al 5</p>	<p>Observación</p> <p>Permitirá obtener información sobre las observaciones realizadas directamente en las plantas de frijol.</p>	<p>Libreta de campo.</p> <p>Donde se registrarán los datos de la variable dependiente (Rendimiento), las labores</p>

<p>Sustentado en Arias (2012) que indica que es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamientos (variable dependiente) para observar los efectos o reacciones que se producen, (variable dependiente).</p>	<p>Constituida por 18 plantas por área neta experimental, de las cuales para obtener datos y sacar muestras se eligieron al azar 10 plantas por cada área neta experimental del trabajo que se realizó.</p>		<p>% y 1 % entre los tratamientos.</p>		<p>agrícolas y culturales en el cultivo de frejol canario.</p>
---	---	--	--	--	--

ANEXO 02**Panel fotográfico****Figura N°15: Semilla****Figura N°16: Desinfección de semilla**



Figura N°17: Mullido del terreno



Figura N°18: Surcado del terreno



Figura N°19: demarcación y trazado del área



Figura N°20: Siembra



Figura N°21: Riego después de siembra



Figura N°22: Emergencia del cultivo de frijol



Figura N°23: Mezcla de fertilizantes



Figura N°24: Fertilización



Figura N°25: Aplicación de los bioestimulantes

Evaluaciones realizadas



Figura N°26: Longitud de vaina



Figura N°27: Numero granos por vaina



Figura N°28: Largo y ancho de grano



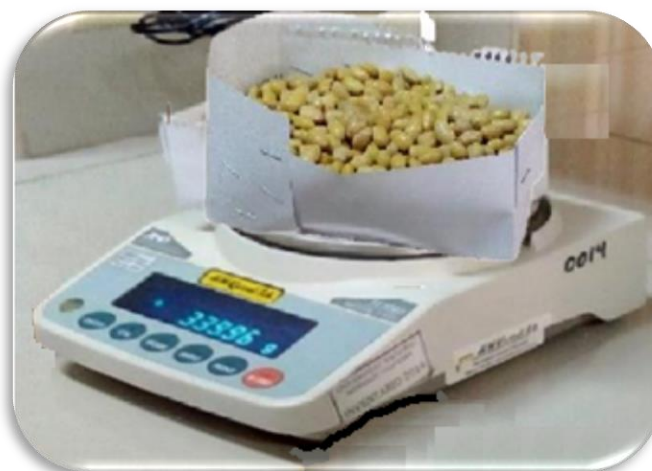


Figura N°29: Peso por área neta experimental



Figura N°30: Peso de cien granos



Figura N°31: supervisión del jurado

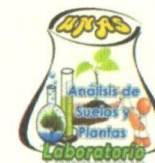


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: LUIS MANUEL SARMIENTO DOMINGUEZ	PROCEDENCIA: COLPA ALTA - AMARILIS - HUANUCO
--	--

N°	DATOS		ANALISIS MECANICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%								
	CODIGO DEL LAB.	REFERENCIA	Arena	Arcilla	Limo	Textura							1:1	%	%	disponible		Ca					Mg	K	Na	Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
			%	%	%											ppm	ppm													
1	S0729	M1	35	34	31	Franco Arcilloso	8.23	1.01	0.05	8.43	70.86	12.23	10.24	1.54	0.24	0.21	--	--	--	100.00	0.00	0.00								

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO 001 N° 0632220

TINGO MARIA, 16 DE JULIO 2021

[Firma manuscrita]
 Ing. Luis C. Manilla Muro
 JEFE



NOTA BIOGRÁFICA

Luis Manuel Sarmiento Domínguez, natural de Ancash, vivió en Huánuco desde los 5 años, nació un 14 de diciembre. Curso estudios de nivel secundaria I.E. “Julio Armando Ruiz Vasques”, el nivel Universitario en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela profesional de Ingeniería Agronómica.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 027 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE
FRIJOL CANARIO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DEL CENTRO POBLADO COLPA ALTA - 2021”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

Sarmiento Domínguez, Luis Manuel

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 07 de junio 2022

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

027

NOMBRE DEL TRABAJO

EFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN
EL RENDIMIENTO DE FRIJOL CANARIO
(Phaseolus vulgaris L.) EN
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL
CENTRO POBLADO COLPA ALTA - 2021

AUTOR

SARMIENTO DOMÍNGUEZ, Luis Manuel

RECUENTO DE PALABRAS

20857 Words

RECUENTO DE CARACTERES

109320 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

118 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

9.1MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 07, 2022 4:13 PM CST

FECHA DEL INFORME

Jun 07, 2022 4:15 PM CST

● 29% de similitud general

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

- 29% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 11 palabras)

UNIVERSIDAD NACIONAL HERNÁNDEZ VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N.º
[Firma]
Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 21 días del mes de diciembre del año 2022, siendo las 15.00 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de pregrado de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 562 - 2022 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 03/11/22, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Efecto de los Bioestimulantes en el rendimiento de frijol canario (Phaseolus vulgaris L.) en condiciones edafoclimáticas del Centro Poblado Colpa Alta-2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Luis Manuel Sarmiento Domínguez

Bajo el asesoramiento de:

Dr. Santos Severino Jacobo Salinas

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano
 SECRETARIO : Mg. Fléi Ricardo Jara Claudio
 VOCAL : Dr. Walter Vizcarra Arbizu
 ACCESITARIO 1 : _____
 ACCESITARIO 2 : _____

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de Dieciséis (16) y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 17.15 horas.

Huánuco, 21 de diciembre de 2022

[Firma]
PRESIDENTE

[Firma]
SECRETARIO

[Firma]
VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

1. Actualizar la estructura de acuerdo al Regla-
mento de Grados y títulos vigentes en la
UNIVERSAL al 2022.

Huánuco, 21 de diciembre de 2022


PRESIDENTE



SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Levantó las observaciones

Huánuco, 27 de octubre de 2023


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL



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

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

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad	CIENCIAS AGRARIAS							
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA							
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA							
Grado que otorga	-----							
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO							
Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Facultad	-----							
Nombre del programa	-----							
Título que Otorga	-----							
Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)								
Nombre del Programa de estudio	-----							
Grado que otorga	-----							

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	SARMIENTO DOMINGUEZ, LUIS MANUEL								
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:	950697824		
Nro. de Documento:	70915410					Correo Electrónico:	2011120440@unheval.pe		
Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:			
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			
Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.	Nro. de Celular:			
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Apellidos y Nombres:	JACOBO SALINAS SANTOS SEVERINO					ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-5984-1766		
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.	Nro. de documento:	22462099		

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GUTIERREZ SOLORZANO MARIA BETSABE								
Secretario:	JARA CLAUDIO FLELI RICARDO								
Vocal:	VIZCARRA ARBIZU WALTER								
Vocal:									
Vocal:									
Accesitario	GONZALES PARIONA FERNANDO JEREMIAS								


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

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
EFFECTO DE LOS BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL CANARIO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) EN CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CENTRO POBLADO COLPA ALTA - 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los datos requeridos completos)


Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2022			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)		
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	BIOESTIMULANTES	RENDIMIENTO	FRIJOL		
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)		
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:		
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):			SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:					

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

		
Firma:		
Apellidos y Nombres:	SARMIENTO DOMINGUEZ, LUIS MANUEL	Huella Digital
DNI:	70915410	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: :22/11/2023		

Nota:

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