

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



**EFFECTO DE UNA PROTOHORMONA EN EL RENDIMIENTO DEL
FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) VARIEDAD CANARIO
2000, EN CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE CAYHUAYNA –
HUÁNUCO 2018.**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
INGENIERIA AGRÓNOMICA**

TESISTAS:

BACH. BERRIOS GODOY, Victoria

BACH. BERRIOS TUCTO, Edith Felipa

ASESOR:

MAG. FLELI RICARDO CLAUDIO JARA

**HUÁNUCO – PERU
2019**

DEDICATORIA

Dedico a Dios, por sus bendiciones infinitas. A mis amados padres, quienes me enseñaron a ser una buena persona y de quienes aprendí un ejemplo digno de superación. A mis hermanos (as) por su apoyo moral e incondicional. A mis amigos (as), por confiar en mí y brindarme su amistad.

Berrios Tucto, Edith Felipa

Berrios Godoy, Victoria

AGRADECIMIENTO

A Dios; por brindarme su infinita misericordia, por concederme salud y bienestar y por no desampararme durante mi formación profesional.

A mis padres; porque me brindaron cariño, amor y protección, por brindarme su apoyo espiritual y sobre todo por haberme dado la oportunidad de estudiar y seguir la carrera profesional de agronomía. Gracias por guiarme por el camino correcto, por su esfuerzo y por brindarme su confianza.

A mis docentes de la Escuela Académico Profesional de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional "Hermilio Valdizan"; quienes contribuyeron en mi formación personal y profesional, y en especial al Ing. Fernando Gonzales Pariona.

Y a mis colegas; que compartieron junto a mí en las aulas de la EAP de Agronomía, y por dedicarme lo más valioso; su amistad.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto de una protohormona en el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), variedad Canario 2000, en un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables estudiadas fueron: días a la floración, altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vainas, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento por hectárea. Los tratamientos fueron: T1 (0,5 g de producto comercial/ 20 l H₂O en primera hoja trifoliada (V3) T2 (0,5 g de producto comercial/ 20 l H₂O en tercera hoja trifoliada (V4) y T3 (0,5 g de producto comercial/ 20 l H₂O en pre floración). Los datos fueron organizados y analizados mediante la técnica del Análisis de la Varianza y la prueba de comparación de promedios de Duncan. 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 vainas, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento por hectárea también resultaron diferentes estadísticamente. El cual indica, que las diferentes dosis del producto comercial de la protohormona tienen efecto en el rendimiento hasta los 4781 kg/ha. Se recomienda emplear la dosis del Agrostemin a 0,5 g/ 20 l de agua en la pre floración y realizar trabajos de investigación con la misma dosis en otras especies de leguminosas cultivadas.

ABSTRAC

The research was developed with the objective to determine the effect of a proto hormone on the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield, Canario 2000 variety, in a Random Complete Block Design (RCBD) with three treatments and four repetitions. The studied variables were: days of flowering, plant height, pods number per plant, pods length, number of grains per pod, weight of 100 grains and yield. The treatments were: T1 (0.5 g of commercial product / 20 l H₂O on first trifoliolate sheet (V3) T2 (0.5 g of commercial product / 20 l H₂O on third trifoliolate sheet (V4) and T3 (0.5 g of commercial product / 20 l H₂O in pre bloom). In the vegetative phase the variables days at flowering and plant height indicate high significance; and in the reproductive phase the pods number per plant, pods length, grains number per pod, weight of 100 grains and yield showed high significance. These results indicate that the different doses did have an effect on bean yield, that can produce up to 4781 kg ha⁻¹. It is recommended to use the Agrostemin at a dose of 0.5 g⁻¹ for 20 l of water in the pre-flowering period, and carry out research with the same dose in other legumes crop.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. fundamentación teórica.....	6
2.2. antecedentes.....	14
2.3. hipótesis.....	16
2.4. operacionalización de variables.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1. tipo y nivel de investigación	19
3.2. lugar de ejecución	20
3.3. población, muestra y unidad de análisis.....	21
3.4. tratamientos en estudio.....	22
3.5. prueba de hipótesis.....	23
3.6. materiales y equipos	24
3.7. conducción de la investigación.....	25
IV. RESULTADOS.....	26
4.1. desarrollo vegetativo	27
4.2. rendimiento	28
V. DISCUSIÓN.....	51
5.1. desarrollo vegetativo.....	51
5.2. rendimiento.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES.....	57
VIII. LITERATURA CITADA.....	58
ANEXO.....	61

I. INTRODUCCION

La producción nacional del frijol está consolidada como producción nacional de frijoles de grano seco. La producción nacional de granos secos se encuentra en niveles históricos alrededor de 60,000 toneladas anuales, sin embargo, este último año estimo que la producción debe haber aumentado en un 15% aproximadamente. Los frijoles de grano seco producidos en el país provienen mayormente de los departamentos de Cajamarca, Arequipa, Amazonas, Apurímac y La Libertad en ese orden, según el instituto Nacional de investigación Agrícola- INIA (2012)

En Guatemala, el frijol, es sembrado en todas las regiones fisiográficas de la república entre 50 y 2,300 msnm, sin embargo a pesar que se cuenta con entidades como el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) que se han dedicado al mejoramiento, reproducción y certificación de semilla de frijol para la venta, continúa el uso generalizado de semillas nativas o ecotipos, que los productores de cada región han adaptado a sus suelos y condiciones climáticas, dejando a un lado los materiales genéticamente mejorados, probablemente por no tener conocimiento de ellos o por falta de confianza en su comportamiento agronómico

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Es entre muchas de las especies de leguminosas el de mayor importancia debido a su adaptabilidad a los diferentes climas y suelos de nuestro país, además tradicionalmente ha formado parte de los cultivos que vienen sembrándose, ya sea en monocultivo, o Como cultivos asociados. En muchos lugares son complemento importante en la rotación y asociación de cultivos y fuente de generación de ingresos al agricultor (Díaz, 2009). Asimismo es un componente básico en la dieta alimenticia, por su alto contenido de proteína, carbohidratos, fibra dietética, abundante en vitaminas del complejo B, como niacina, riboflavina, ácido fólico, tiamina y minerales como zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio (Camarena et al., 2009).

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), es entre muchas de las especies de leguminosas el de mayor importancia debido a su adaptabilidad a los diferentes climas y suelos de nuestro país, además tradicionalmente ha formado parte de los cultivos que vienen sembrándose, ya sea en monocultivo o como cultivos asociados. En muchos lugares son complemento importante en la rotación y asociación de cultivos y fuente de generación de ingresos al agricultor (Díaz, 2009). Asimismo es un componente básico en la dieta alimenticia, por su alto contenido de proteína, carbohidratos, fibra dietética, abundante en vitaminas del complejo B, como niacina, riboflavina, ácido fólico, tiamina y minerales como zinc, fósforo, potasio, magnesio y calcio (Camarena et al., 2009)

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L), es una dicotiledónea anual, originaria del Continente Americano, perteneciente a la familia de las leguminosas, típico entre los pequeños productores de América Central y del Sur, en la actualidad el frijol a nivel mundial, resulta ser un cultivo de poca importancia en cuanto a volumen, su importancia trasciende Como Fuentes de alimento y sustituto de otros nutrimentos en la sociedad, por su alto valor nutricional. Este cultivo, es entre las leguminosas de grano alimenticio, la especie más importante para el consumo humano, debido a que su valor nutritivo es una alternativa para suplementar el déficit de la dieta humana en la población mundial. El cultivo de frijol está distribuido en todas las zonas agrícolas a nivel mundial, la superficie dedicada a este cultivo abarca unos 27,5 millones de hectáreas, con una producción de 19 millones de toneladas y un rendimiento promedio de 680 kg/ha, según señala Lahuasi (2012).

El Instituto Nacional de Investigación Agrícola - INIA (2012) reporta que de acuerdo con la información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a nivel global se destinan alrededor de 27.4 millones de hectáreas al cultivo de frijol en sus diferentes variedades. En 2010 la producción mundial de esta leguminosa reportó un

nivel récord, de más de 23,2 millones de toneladas, y los rendimientos medios alcanzaron un promedio de 0,78 toneladas por hectárea.

La producción nacional del frijol está consolidada Como producción nacional de frijoles de grano seco. La producción nacional de frijoles de granos secos se encuentra en niveles históricos alrededor de 60,000 toneladas anuales, sin embargo este último año se estimó que la producción debe haber aumentado en un 15% aproximadamente. Los frijoles de grano seco producidos en el país provienen mayormente de los departamentos de Cajamarca, Arequipa, Amazonas, Apurímac y La Libertad, en ese orden, según el Instituto Nacional de Investigación Agrícola - INIA (2012).

Analizando todo lo mencionado por la gran importancia que tiene el cultivo del frijol variedad canario en nuestro país es necesario aplicar nueva tecnologías adecuadas que ayuden a aumentar la producción, para que así podamos satisfacer las necesidades alimenticias del Perú y el mundo entero.

El frijol es uno de los principales rubros que cultivan las familias de nuestra región Huánuco, de éste depende los ingresos económicos de muchas familias, razón por el cual con la tesis, efecto de la protohormona en el rendimiento de frijol canario se pretende contribuir a la mejora del cultivo, para solucionar problemas de producción. En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general

¿Cuál será el efecto de la Protohormona en el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad Canario, en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna – Huánuco – 2018?

Problemas específicos

- 1) ¿Cuál será el efecto de la prothormona al estado de la primera hoja trifoliar (V3), sobre las características agronómicas, días a la floración, altura de

planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE?

- 2) ¿Cuál será el efecto del momento de la aplicación protohormona en la etapa tercera hoja trifoliada (V4), sobre las características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE?
- 3) ¿Cuál será el efecto de la protohormona durante la etapa de prefloración (R5), sobre características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE?

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general

Determinar el efecto de la Protohormona en el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad Canario, en condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna – Huánuco.

Objetivos específicos

- 1) Determinar el efecto de la prothormona al estado de la primera hoja trifoliar (V3), sobre las características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE.
- 2) Determinar el efecto del momento de la aplicación protohormona en la etapa tercera hoja trifoliada (V4), sobre las características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE

- 3) Determinar el efecto de la protohormona durante la etapa de prefloración (R5), sobre características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, eso de 100 granos y peso en kilogramos del ANE.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. El Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ulloa *et al.* (2007) manifiestan que dentro del grupo de las leguminosas que poseen semillas comestibles, el frijol común corresponde a una de las más importantes. Actualmente se encuentra distribuido en los cinco continentes y es un componente esencial de la dieta, especialmente en Centroamérica y Sudamérica. México se ha reconocido como el más probable centro de su origen, o al menos, como el centro primario de diversificación

2.1.1.1. Origen.

Atilio (2008) señala que, el cultivo del frijol se considera uno de los más antiguos. Algunos de los hallazgos arqueológicos en México y Sudamérica indican que se conocía hace algunos 5000 años antes de Cristo. Debido al interés del hombre por esta leguminosa, la selección hecha por la cultura precolombina generó un gran número de diferentes formas y en consecuencia también de diferentes nombres comunes dentro de los que destacan los de frijol, poroto, alubia, judía, frijol, muña, habichuela, vainita, caraota y feijao. Fue hasta hace no más de medio siglo que se estableció una base sólida de la taxonomía de *Phaseolus*. Su género se ha diferenciado perfectamente de otros tales Como *Vigna* y *Macroptilium*, con los cuales se había confundido anteriormente, por lo que ahora se reconoce como de origen Americano. Taxonómicamente, el frijol corresponde a la especie del género *Phaseolus*.

2.1.1.2. Taxonomía

Adame (2013) indica la siguiente clasificación taxonómica del frijol canario:

Reino : Plantea

Subreino : Embriobionta

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden : Fabales

Familia : Leguminosa

Género : Phaseolus

Especie : *Phaseolus vulgaris* L. variedad canario

Hábito de crecimiento determinado

Tipo I: Hábito de crecimiento determinado arbustivo. El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada. Cuando esta inflorescencia está formada, el crecimiento del tallo y las ramas generalmente se detiene.

Tipo II B: Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo: tallo erecto, con aptitud para trepar, termina en una guía larga. Como en todas las plantas con hábito de crecimiento indeterminado, estas continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor.

Tipo III: Hábito de crecimiento indeterminado postrado: plantas postradas o semi-postradas con ramificación bien desarrollada.

Tipo IV: Hábito de crecimiento indeterminado trepador.

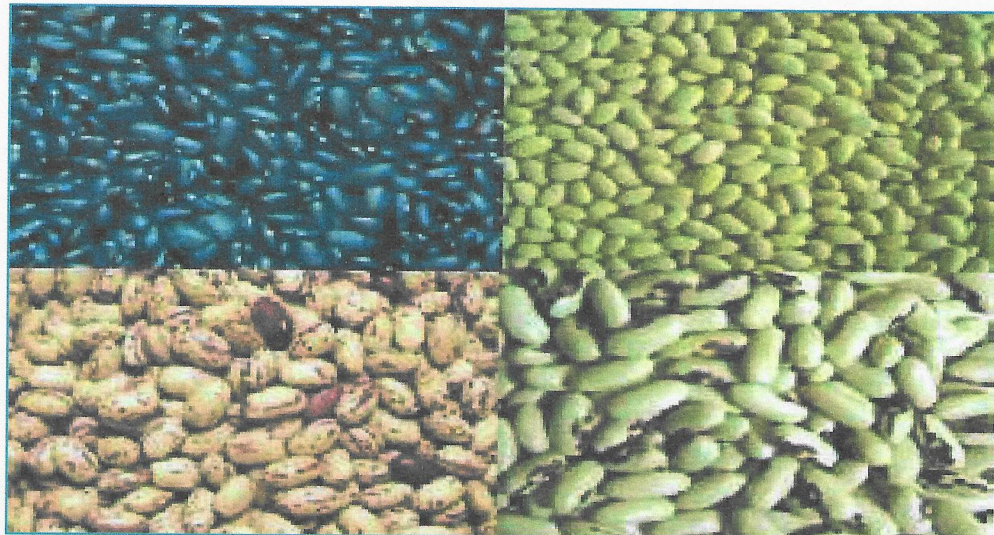
El tallo puede tener de 20 a 30 nudos, puede alcanzar más de dos metros de altura con un soporte adecuado. La etapa de floración es significativamente más larga que la de otros hábitos, de tal manera que en la planta se presentan a un mismo tiempo las etapas de floración, formación de las vainas, llenado de vainas y maduración. Además en el tallo se encuentran presentes a nivel de cada nudo, otros órganos como las hojas, las ramas, las raíces y las flores.

2.1.1.3. Variedades

Ulloa *et al* (2007) indica que, las variedades del frijol se pueden clasificar de acuerdo a diversos criterios. Por su consumo como grano seco y como grano y vaina verde; desde el punto de vista agronómico se utilizan características como la duración del periodo vegetativo y se habla de variedades precoces o tardías; en cuanto a la reacción al fotoperiodo se dice de variedades sensibles, insensibles o neutras y en lo que respecta a factores limitantes de la producción se ubica a las variedades en al menos las resistentes y susceptibles.

También los autores indican que, aunque a nivel mundial todas las variedades de frijol quedan incluidas en los criterios anteriormente señalados, a nivel práctico, los países en particular clasifican a sus variedades de frijol de acuerdo a las características de su grano, en especial en lo relativo a su tamaño y color (Figura 1). Dentro de color, se encuentran variedades de frijol clasificadas por su grupo como blanco, crema, amarillo, café marrón, rosado, rojo, morado, negro u otros. El tamaño se determina por el peso de 100 granos y los materiales se clasifican en tres grupos de la siguiente manera: pequeños (hasta 25 g/100 semillas), medianos (entre 25 y 40 g/100 semillas) y grandes (desde 40 g/100 semillas).

Figura 01. Diversos tamaños y colores de frijol



2.1.2. Factores climáticos que influyen en el cultivo

2.1.2.1. Temperatura

Atilio y Reyes (2008) manifiestan que la planta de frijol se desarrolla bien entre temperaturas promedio de 15 a 27 °C, las que generalmente predominan a altitudes de 400 a 1,200 msnm, pero es importante reconocer que existe un gran rango de tolerancia entre diferentes variedades.

López (2004) indica que el frijol no tolera bajas temperaturas; en el desarrollo óptimo para germinación y crecimiento dándose un buen desarrollo productivo en temperaturas que oscilan entre 20 a 28 °C

2.1.2.2. Luminosidad

Atilio y Reyes (2008) mencionan que el papel principal de la luz está en la fotosíntesis, pero la luz también afecta la fenología y morfología de una planta por medio de reacciones de fotoperiodo y elongación. A intensidades altas puede afectar la temperatura de la planta, causando estrés en ella.

López (2004) indica que los factores climáticos como la temperatura y la luminosidad no son fáciles de modificar, pero es posible manejarlos; se puede recurrir a prácticas culturales, como

la siembra en las épocas apropiadas, para que el cultivo tenga condiciones favorables.

2.1.2.3. Humedad

AREX (2013) reporta que la humedad del suelo debe ser bien distribuida durante las diferentes fases del periodo vegetativo principalmente en floración y fructificación. El agua es importante para el crecimiento y desarrollo final del cultivo de frijol; este depende mucho de la disponibilidad del agua. Tanto el exceso de agua (encharcamiento) como la falta de agua (sequía) tienen un efecto negativo.

2.1.2.4. Precipitación pluvial

López (2004) indica que el agua es un elemento indispensable para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta, así mismo la falta de agua durante las etapas de floración, formación y llenado de vainas afecta seriamente el rendimiento. El exceso de humedad afecta el desarrollo de la planta y favorece el ataque de gran número de enfermedades

Las zonas donde se siembra fríjol corresponden a los pisos altitudinales pre montano (1 000 a 2 000 msnm) y montano bajo (2 000 a 3 000 msnm), con precipitaciones superiores a los 500 mm promedio anual, y en el caso de las tierras cafeteras y del clima frío moderado, son superiores a los 1 000 mm suficientes para satisfacer las necesidades de agua del cultivo.

2.1.3. Manejo agronómico

2.1.3.1. Preparación de terreno

López (2004) manifiesta que se debe realizar un barbecho de 25 a 30 centímetros de profundidad, poco después de finalizar la cosecha anterior. La nivelación es una práctica necesaria para evitar encharcamiento y favorecer el crecimiento uniforme de las plántulas.

Secretaría de Agricultura y Ganadería –SAG– (2011) reporta que, la siembra de frijol en monocultivo preparar un suelo con pase de arar una profundidad de 20 a 30 cm. De tal manera que esta actividad permita incorporar residuos de la cosecha anterior y eliminar malezas que pudieran estar presentes en esos momentos, posteriormente se realizan dos pases de rastra para obtener un suelo suelto y sin terrones.

2.1.4. Plagas

Gonzales (2010) indica que las plagas más comunes en frijol canario son los siguientes:

a) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*)

Los daños directos son amarilleamiento y debilitamiento de las plantas, son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

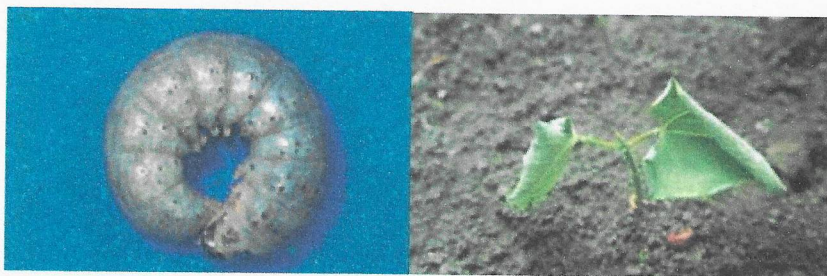
b) Pulgón (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)

Hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, en las hojas más jóvenes de las plantas, causando debilitamiento en la planta y posteriormente su muerte.

c) Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente en flores. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan.

Figura 02: Gusanos cortadores de plantas



Fuente: AREX. Guía del cultivo de frijol (2013)

2.1.5. Enfermedades

Gonzales (2010) afirma que las enfermedades más comunes en frijol canario son los siguientes:

a) Oídio (*Sphaerotheca fuliginea*)

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan.

b) Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Hongo polífago que produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos al principio y negros más tarde.

c) Podredumbres de cuello o raíz (*Phytophthora sp* y *Pythium sp*)

En plántulas provocan en la parte aérea marchitamientos y desecaciones acompañados o no de amarillamientos. La planta se

colapsa y cae sobre el sustrato. Al observar el cuello se encuentran estrangulamientos y podredumbres, y en las raíces, podredumbres.

Figura 03: Pudriciones radiculares (rizoctonia, fusarium)



Fuente: AREX. Guía técnica del frijol canario (2013)

2.1.6. Protohormona

Syngenta (s.f.) reporta que, se pueden diferenciar entre aminoácidos libres: que son nutrientes de absorción inmediata esenciales para la síntesis de proteínas y enzimas, y son precursores de la clorofila y de hormonas, y también pueden quilar micro elementos para que sean mejor absorbidos por la planta. Y péptidos de cadena corta: los cuales han demostrado una acción bioestimulante en la planta y son fácilmente absorbidos y sirven Como transportadores al interior de la planta de otros nutrientes. Asimismo Fresoli et al (2006) manifiestan que los bioestimulantes son mezclas de dos o más reguladores vegetales con otras sustancias (aminoácidos, nutrientes, vitaminas, etc.), pudiendo estos compuestos químicos actuar sobre la división celular, diferenciación y elongación de las células o modificar procesos fisiológicos de las plantas.

Fertilización estimulante

Meléndez (2002) manifiesta que la fertilización bioestimulante consiste en la aplicación de formulaciones con NPK, en las cuales los elementos son incluidos en bajas dosis, pero en proporciones fisiológicamente equilibradas, las cuales inducen un efecto estimulatorio.

sobre la absorción radicular. Este tipo de abonamiento es recomendado en plantaciones de alta productividad, de buena nutrición y generalmente se realiza en períodos de gran demanda nutricional, o en períodos de tensiones hídricas.

2.2. ANTECEDENTES

Cotrina A, YCy Sandoval E, XE (2016) mencionan en su trabajo Efectos de los momentos de aplicación de BIOZYME tf en el rendimiento del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*.L) Var. Canario 2000. Los tratamientos fueron: T0 = (Sin aplicación); T1 = (30 dds y a la floración); T2 = (40 dds y a la floración); T3 = (30 dds y 40 dds). Se evaluó la altura de la planta, número de botones florales/planta, número de flores por planta, índice cuajado de flores, de número de vainas/planta, número de granos /vaina y peso de vainas y granos/planta. Los resultados obtenidos revelan que el tratamiento que destacó en los parámetros evaluados fue el tratamiento T2 (40 dds y a la floración) fue el sobresalió entre los tratamientos, el cual reportó 34.00 cm de altura de planta, 38.52 botones florales, 38.02 flores, 37.52 de índice de cuajado, 35.48 vainas por planta, 5.62 granos por vaina, 60.22 g de peso de vainas, 54.53 g de peso de granos, por lo que se concluye que la aplicación del Biozyme TF a los 40 dds y a la floración favorece a un mejor desarrollo de la plantas de frijol y contribuye al incremento del rendimiento del cultivo por lo que se recomienda integrar la tecnología generada como parte del manejo agronómico del cultivo de frijol por los resultados obtenidos en la investigación.

INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) (2016) reporta que en su investigación de frijol canario 2000 en Ambo – Huánuco obtuvieron como resultado; en cuanto a días a la floración fue de 47 días, 120 días a la cosecha, el peso de 100 semillas fue 45 gramos y obtuvieron 2000 kilogramos por hectárea.

Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de fríjol canario

(*Phaseolus vulgaris* L.), en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola - Cayhuayna 2015"; obtuvo como resultado: en la altura de planta el tratamiento T2 (30 ml-prottohormona/20 L Agua- primera hoja trifoliada) obtuvo el promedio más alto con 0,55 cm, en cuanto a los días a la floración el testigo obtuvo 44,75 días en promedio y los tratamientos T1 (30 mlprottohormona/20 L Agua- hojas primarias), Con respecto al número de vainas por planta se tiene 16,19 vainas, en la longitud de vaina T1 fue de 13,00 cm, en número de granos por vainas se obtuvo 4.9 granos, el peso de 100 semillas se obtuvo 58.57 gramos y en cuanto al rendimiento estimado por hectárea obtuvo 3500.03 kilogramos por hectárea.

Sánchez (2011) en su trabajo de investigación indica con respecto a los días a la floración, y altura de plantas los mejores resultados los obtuvo con la propuesta de Química Suiza con 37 días y 58 cm de promedios respectivamente, la propuesta estuvo constituida por Agrostemín 5g/Kg de semilla, Fungoquim 4g/Kg de semilla, Enziprom 500 cc con aplicaciones desde la semilla, emergencia hasta los 55 a 60 días. Y con respecto a los parámetros de rendimiento en longitud de vaina, numero de granos por vaina rendimiento de granos por parcela los promedios más altos fueron de 10,450 cm; 4,585 granos por vaina y 2364,878 gramos por parcela que transformados a hectárea se tiene 1970.73 Kg/ha, obtenidos con la propuesta de Química Suiza constituida por Agrostemín 5g X Kg de semilla, Pungoquin 4 g X Kg de semilla, aplicados desde la semilla, emergencia hasta los 55 a 60 días.

Solórzano (2014) en su trabajo de tesis refiere que el tratamiento que alcanzo los valores más altos en los promedios para altura de planta, longitud de vaina, diámetro de tallo fue T2 (5 ml/ Kg de semilla y 50 ml/ 20 litros de agua, aplicados en hojas primarias – V2), tales valores fueron 55,8 cm para altura de planta; 42, días a la floración con T2; 12,5 cm de longitud de vaina y 2,5 cm de diámetro de tallo. Para el número de vainas por planta lo obtuvo el tratamiento T4 (5ml/Kg de semilla y 50 ml de Enziprom/ 20litros de agua con 16,4 vainas por planta. Para el número de granos por vaina también el tratamiento T4 obtuvo el promedio más alto

con 4,83 granos por vaina. Para el peso de granos ANE lo obtuvo en R8 con 468,66 gramos que también fueron estimado a rendimiento kg/ha.

2.3. HIPÓTESIS

Hipótesis general

La aplicación de la protohormona, en diferentes estados fenológicos tendrá efecto significativo en el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad canario en condiciones edafoclimáticos de Cayhuayna.

Hipótesis específicas

La protohormona aplicadas a la dosis de 0,5 g/20 L H₂O durante la fase de primera hoja trifoliada (V3), tendrá efecto significativo en las características agronómicas, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y peso en kilogramos.

La protohormona aplicadas a la dosis de 0,5 g/20 L H₂O durante la fase de tercera hoja trifoliada (V4), tendrá implicancias significativas en los parámetros días a la emergencia, días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, eso de 100 granos y peso en kilogramos.

La protohormona aplicadas a la dosis de 0,5 g/20 L H₂O durante la fase de prefloración (R5), tendremos efecto significativo en los parámetros días a la floración, altura de planta, longitud de vaina, número de vainas por planta, número de granos por vaina, eso de 100 granos y peso en kilogramos.

2.4. operacionalización de variables

Las variables las encontramos en el título del proyecto de tesis y las diferentes etapas de la investigación científica, así tenemos: El título de la investigación refleja las variables o relación de variables.

Variable independiente

Protohormona

Variable dependiente

Rendimiento

Variable interviniente

Condiciones edafoclimáticas de Cayhuayna.

Cuadro N° 01: Operacionalización de variables

VARIABLES	COMPONENTES	INDICADORES
Variable independiente	Protohormona (AGROSTEMIN)	Dosis: T1: 0,5 g/ 20 l H ₂ O en primera hoja trifoliada (V3). T2: 0,5 g/ 20 l H ₂ O en tercera hoja trifoliada (V4). T3: 0,5 g/ 20 l H ₂ O en pre floración (R5).
Variable dependiente	Componente vegetativo	1. Desarrollo vegetativo Días a la floración Altura de planta
	Componente de rendimiento	2. Rendimiento Longitud de vaina Número de vainas Número de granos/vaina Rendimiento/ área neta experimental Rendimiento/ hectárea
Variable interviniente	Condiciones edafoclimáticas	1. Suelo 2. Clima

Fuente: Datos de la investigación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.2. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Tipo de investigación

Aplicada

Porque se recurrió a los conocimientos previos del cultivo; para solucionar el problema del bajo rendimiento del cultivo de frijol de los productores del valle de Huánuco.

Nivel de investigación

Experimental

Porque se manipuló la variable independiente (protohormona agrostemin) en dosis, se midió la variable dependiente rendimiento y se comparó con el testigo.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se realizó en el Centro de Investigación Frutícola Oleícola (CIFO) – Cayhuayna ubicado en la región Huánuco.

1. Ubicación política

Región : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Pilco Marca

Lugar : Cayhuayna

2. Posición geográfica Latitud

Sur : 9° 2'00" Longitud

Oeste : 76° 11' 28"

Altitud : 1947 msnm

3. Características agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO)

Según el mapa ecológico del Perú, Cayhuayna se encuentra en la zona de vida monte espinoso Pre- Montano Tropical (me – PMT), cuyas características son las siguientes: temperatura anual media máxima de 24,5 °C y la mínima de 16,6 °C, el promedio de la precipitación total anual de 532,6 mm y el promedio mínimo 226,0 mm.

a) Condiciones climáticas

Cuadro N° 02: Promedio de temperaturas (°C) Maximas mensuales 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
26.1	26.1	26.9	27.2	26.8

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 03: Promedio de temperaturas (°C) Minimas mensuales 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
15.7	15.5	15.1	14.5	13.0

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 04: Promedio de precipitación acumulado mes (mm) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
62.6	83.0	39.5	12.6	4.7

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 05: Promedio de precipitación efectiva mes (mm) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
27.6	42.4	13.7	0.0	0.0

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 06: Humedad relativa promedio mensual (%) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
69	70	67	64	62

Fuente: SENAMI - 2018

Cuadro N° 07: Horas de sol promedio mensual (hrs/mes) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
6.7	7.1	8.1	9.0	9.9

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 08: Viento mensual (km/mes) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
302	268	285	337	354

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 09: Evapotranspiración promedio mensual (mm/día) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
4.12	4.38	5.03	5.58	5.78

Fuente: SENAMI – 2018

Cuadro N° 10: Radiación promedio mensual (MJ/m²/día) 2018.

FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
17.5	19.3	21.9	23.4	24.6

Fuente: SENAMI – 2018

b) Condiciones edáficas

Cuadro N° 11: Análisis de suelo.

ANÁLISIS		Métodos analíticos	
Mecánico	Resultados	Método	
Arena (Ar)	55.00%	Hidrómetro	
Arcilla (Ao)	24.00%		
Limo (Lo)	21.00%		
Clase textural	Franco Arcillo Arenoso (FrArAo)		
Químico	Resultados	Método	
pH	7.62 1:1	Potenciómetro	
Materia orgánica	1.28%	Walkey y Black	
Nitrógeno total	0.06%	Micro Kjeldahl	
Elementos disponibles	Resultados	Método	
Fosforo (P ₂ O ₅)	7.58 ppm	Olsen modificado	
Potasio (K ₂ O)	90.96 ppm	Acetato de amonio	
CICe	16.42	Yuan	
Calcio (Ca)	13.65	Absorción atómica	
Magnesio (Mg)	2.33		
Potasio (K)	0.22		
Sodio (Na)	0.22		

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Selva – Laboratorio de Suelos (2019).

El suelo pertenece a la clase textural Franco Arcillo Arenoso (FrArAo), presenta pH neutro, nivel bajo de materia orgánica y nitrógeno total. Los elementos disponibles como el fosforo (P₂O₅) se encuentra en el nivel bajo, potasio (K₂O) está en el nivel bajo y la capacidad de intercambio catiónico efectivo se encuentra en el nivel medio.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

Población

La población fue homogénea constituido por el cultivo del frijol variedad canario, con una población total de 1600 plantas por todo el experimento y 50 golpes por parcela experimental (total de parcelas es igual a 16) en cada golpe se dejaron dos plantas de frijol.

Muestra

Se tomaron 20 plantas del área neta experimental y 320 plantas de todas las áreas netas experimentales.

Tipo de muestreo

Probabilístico estadístico porque todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de formar parte del área neta experimental.

Unidad de análisis

La planta de frijol canario 2000.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

La investigación se realizó en Centro de Investigación Frutícola Olerícola.

Cuadro N° 12: Tratamientos en estudio

Factor	Tratamientos (dosis)	Clave
Protohormona (agrostemin)	0,5 g/ 20 l H ₂ O en primera hoja trifoliada (V3).	T1
	0,5 g/ 20 l H ₂ O en tercera hoja trifoliada (V4).	T2
	0,5 g/ 20 l H ₂ O en pre floración	T3
	Testigo absoluto (sin aplicación).	T4

Fuente: Datos de la investigación.

3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1. Diseño de la investigación

Experimental, se empleó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), constituido de bloques y tres tratamientos por cada bloque, haciendo un total de 16 unidades experimentales.

El análisis se ajustó al siguiente modelo aditivo lineal, la siguiente ecuación:

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

$$i=1,2,\dots,t$$

$$j=1,2,\dots,r$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación de la unidad Experimental

U = Media general

T_i = Efecto del i – ésimo tratamiento

B_j = Efecto del j ésimo bloque

E_{ij} = Error aleatorio

Técnica estadística

Se utilizaron el Análisis de Variancia (ANDEVA) cuya hipótesis fueron contrastados a través del estadístico de Fisher al 5 y 1 %, para determinar la significación estadística entre bloques y tratamientos. Para la comparación de los promedios la Prueba Rangos Múltiples de DUNCAN, al 5 y 1 % de nivel de significación. A priori se realizó la verificación del cumplimiento de los supuestos del ANDEVA.

Cuadro N° 13. Esquema de Análisis de Variancia para el Diseño de Bloques

Completamente al Azar (DBCA).

Fuente de variabilidad (FV)	Grados de libertad (GL)
Bloques	$(r - 1)$
Tratamientos	$(t - 1)$
Error experimental	$(r - 1)(t - 1)$
Total	tr -1

Fuente: Salinas Jacobo, S, Gonzales Pariona, F, *et al* (2013).

Características del campo experimental**a) Campo experimental**

Longitud del campo experimental	:	12.00 m
Ancho del campo experimental	:	17.00 m
Área total del campo experimental	:	204.00 m ²

b) Características de los bloques

Número de bloques	:	4
Tratamiento por bloque	:	3
Longitud del bloque	:	12.00 m
Ancho del bloque	:	3,00 m
Área total del bloque	:	36.00 m ²
Ancho de las calles	:	1.00 m

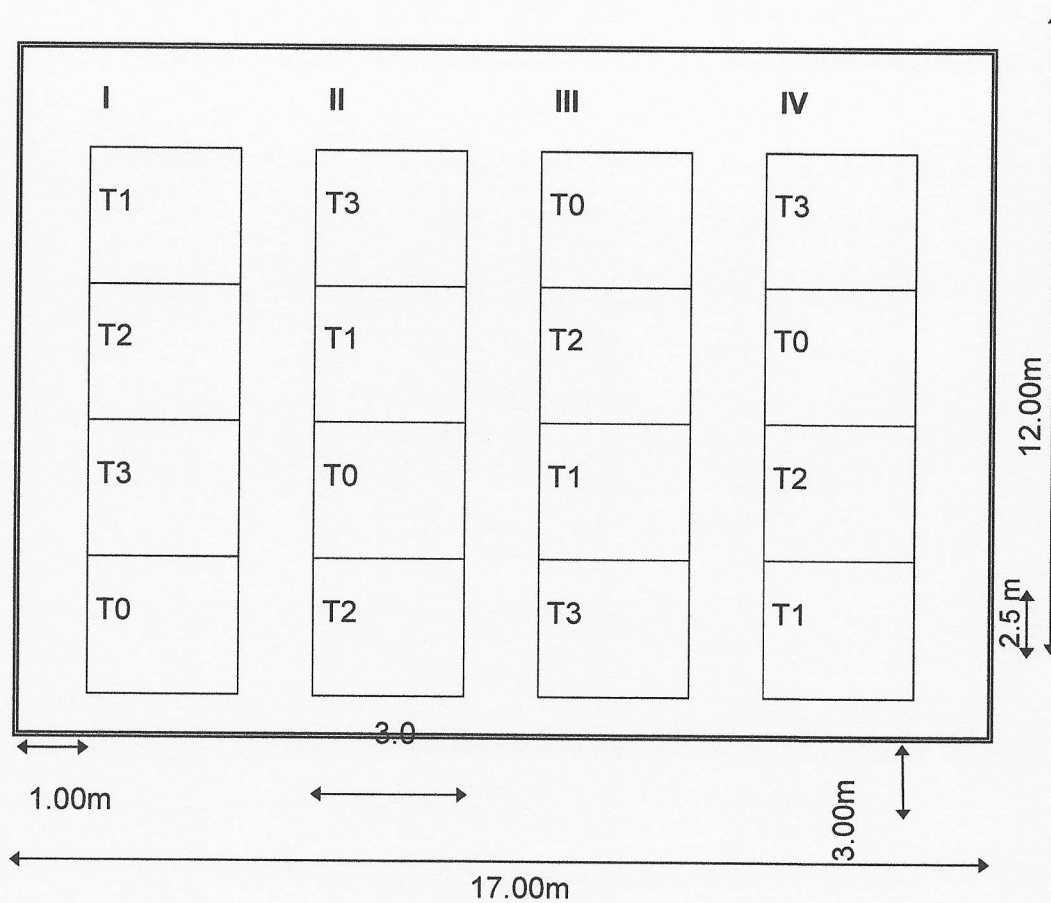
c) Características de la parcela experimental

Longitud de la parcela	:	2.50 m
Ancho de la parcela	:	3.00 m
Área total de la parcela	:	7.50 m ²
Área neta de la parcela	:	1.80 m ²
Total de plantas por parcela	:	35 plantas

d) Características de los surcos

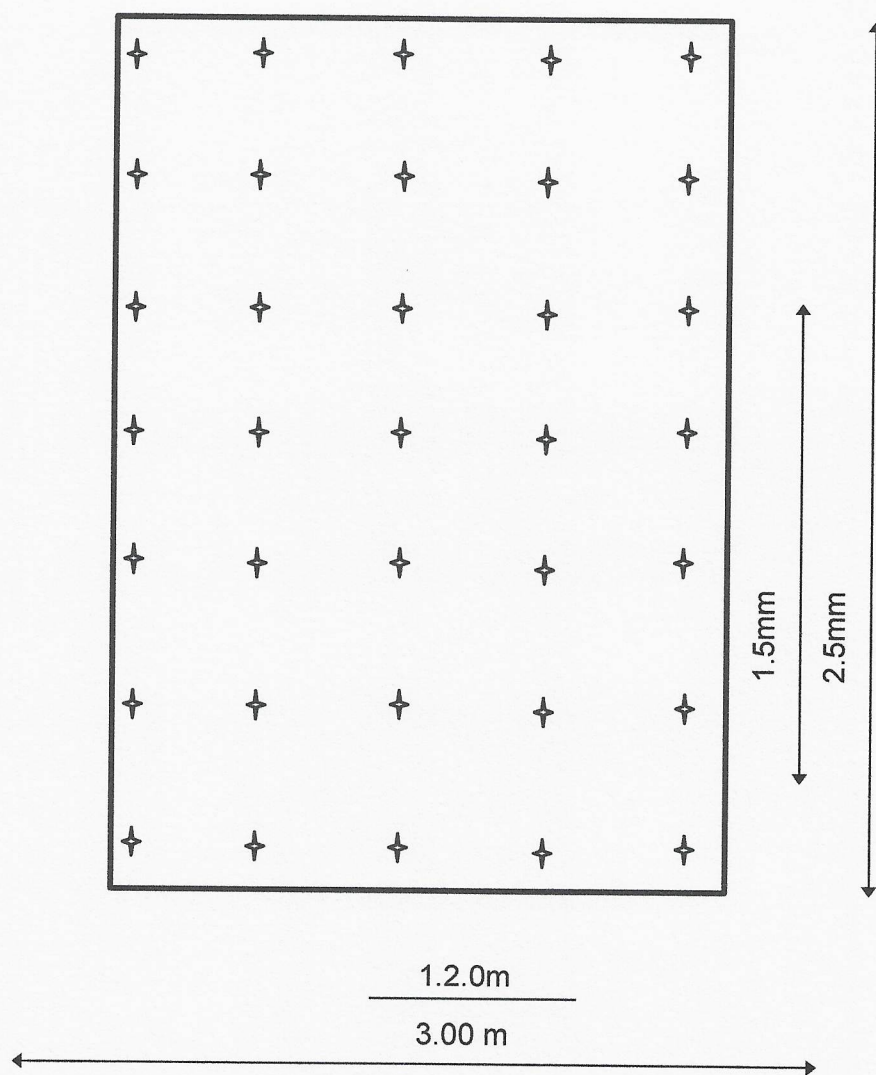
Longitud de surcos por parcela	:	2.50 m
Distanciamiento entre surcos	:	0.60 m
Distanciamiento entre plantas	:	0.25 m
N° de plantas/área neta experimental	:	24 plantas
N° de plantas evaluadas/área neta experimental	:	20 plantas

Figura 04: Parcela experimental



Fuente: Datos de la investigación.

Figura 05: Detalle de una parcela neta experimental



Fuente: Datos de la investigación.

3.5.2. Datos a registrar

Desarrollo vegetativo

Altura de planta

Se midió con una wincha, desde el cuello al ápice de la planta y los resultados se expresaron en metros.

Días a la floración

Se realizó el conteo de días, en plantas del área neta experimental, desde la siembra hasta la apertura de flores y los resultados se expresaron en cantidad.

Rendimiento

Número vainas por planta

Se cosecharon todas las vainas de cada una de las plantas del área neta experimental y luego se procedieron a contar el número vainas, se sumaron y se ha obtenido el promedio de vainas por planta y los resultados se expresaron en cantidades.

Longitud de vaina

Se midió las vainas del área neta experimental, con una regla, desde la base hasta el ápice de la vaina y los resultados se expresaron en centímetros.

Número de granos por vaina

Se cosecharon las vainas y posteriormente se procedió a contar el número de granos por vaina, se sumaron y se ha obtenido el promedio por vaina y los resultados se expresaron en cantidades.

Peso de 100 granos

Se tomaron aleatoriamente 100 semillas para pesarlas con la ayuda de una balanza gramera y los resultados se expresaron en gramos.

Rendimiento por área neta experimental

Se cosecharon todas las vainas del área neta experimental, para proceder luego a pesarlas con la ayuda de una balanza y los resultados se expresaron kilogramos.

Rendimiento estimado por hectárea

Del peso de los granos obtenidos por área neta experimental se transformó a hectárea (10 000 m²) y los resultados se expresaron en kilogramos. El peso se realizó empleando una balanza de precisión.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

3.5.3.1. Técnicas

A. Técnica bibliográfica

Fichas de registro o localización

Se recolectó datos del autor y del documento para elaborar la literatura citada.

Fichas de investigación

Se estudió y analizó de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico

B. Técnicas de campo

Observación

Permitió la recolección directa de datos de las variables y del manejo agronómico.

3.5.3.2. Instrumentos

Fichas de resumen

Donde se realizó el estudio y análisis de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico.

Fichas bibliográficas

Donde se recolectó datos del autor y del documento para elaborar la literatura citada.

A. Instrumentos de campo

Libreta de campo

Donde se registraron los datos de la variable producción y se registraron datos del manejo agronómico.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

3.6.1. Materiales

a) Materiales de escritorio

Lapicero

Lápiz

Cuaderno de campo

Wincha

b) Material vegetal

Semilla de frijol canario 200

c) Insumos

Fertilizante

Insecticidas

Fungicidas

3.6.2. Equipos e instrumentos

Laptop

Cámara fotográfica

Calculadora

Balanza de precisión

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se ejecutó en marzo del 2018 en el Centro de Investigación Frutícola Oleícola (CIFO) – Cayhuayna. Se realizaron las siguientes actividades:

3.7.1. Selección de la semilla

Las semillas de frijol canario eran adquiridas del Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA. Huánuco – Perú. La semilla tuvo buena forma, calidad y color uniforme sin efecto de daños por plagas y enfermedades. Ya que el solo hecho de usar semilla de buena calidad se incrementaron en un 30% los rendimientos.

3.7.2. Preparación del terreno

Se inició a finales de las precipitaciones pluviales, siendo esto favorable para realizar el sembrío en esta temporada del año, en el mes de marzo, posteriormente se realizó el barbecho del terreno con arado de disco, pasando de 1 a 2 veces con una profundidad de 0,25 m para lograr un buen mullido del terreno, seguidamente se pasó la rastra y se realizó el surcado del terreno. Luego se realizó el trazado del campo experimental con la ayuda de una wincha y se puso estacas en cada punto determinado esparciendo cal para marcar y delimitar los bloques, posteriormente se surcaron los camellones.

3.7.3. Siembra

Previo a la siembra la semilla fue tratada con benomex (benomil), usando la dosis (dosificación) 4 gramos por kilogramo de semilla. La siembra se realizó en un mismo día) para todo el campo experimental, se depositaron 2 semillas por golpe (posteriormente se realizó el deshije), con una densidad de 25 cm entre plantas y 60 cm entre surcos.

3.7.4. Deshije

Esta operación se realizó antes de la fertilización, cuando el 100 % de las plantas hayan emergido. Se eliminaron plantas débiles u enfermas.

3.7.5. Riegos

Los riegos eran de acuerdo a las necesidades que requiera la planta sin causar estrés hídrico en ellas. El sistema de riego se empleo es por gravedad (tradicional), los periodos serán entre 3 a 5 riegos a intervalos de 18 días aproximadamente, se tendrá cuidado cuando las plantas se encuentren en plena floración para evitar posible caída de flores.

3.7.6. Fertilización

Se realizó, usando una dosis NPK de 60 – 80 –20 por hectárea.

Las fuentes fueron: 4,65 kg de urea, 4,65 kg de superfosfato triple de calcio y 4,63 Kg de cloruro de potasio para todo el campo experimental. Se fertilizo en mezcla en un 100 %, después de la emergencia del total de las plantas. Colocando las mezclas a unos 10 cm de la planta, teniendo en cuenta el análisis del suelo. El nitrógeno se dividió en dos partes, el 50% junto con todo el fosforo y potasio y el 50% restante solo nitrógeno al momento de del cambio surco.

3.7.7. Fertilización con la protohormona

Se aplicaron de acuerdo a cada tratamiento. La protohormona (AGROSTEMIN), juntamente con la desinfección de semillas a una dosis de 0,5 gramos por kilogramo de semilla. Excluiremos de usar este insumo en el testigo. Con la ayuda de una mochila fumigadora realizaremos aplicaciones de la protohormona con la dosis de 0,5 gramos/20L de agua. Las aplicaciones

se realizarán siguiendo lo siguiente: fase vegetativa (V3, y V4) fase reproductiva (R5)

3.7.8. Deshierbo

Se mantuvo los campos libres de malezas durante el periodo vegetativo las veces que sean necesarias, a fin de proporcionar a la planta una buena iluminación y sobre todo para evitar competencia nutricional. Se usaron herramientas como el pico, azada, otros.

Cuadro N° 14: Malezas registradas por m²

Nombre común	Nombre científico
Campanilla	<i>Ipomoea sp.</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Capulí cimarrón	<i>Nicandra physaloides</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i>
Yuyo	<i>Amaranthus dubius</i>
Coquito	<i>Cyperus esculentus</i>
Quinoa	<i>Chenopodium sp.</i>

Fuente: Datos de la investigación.

El primer control manual se realizó a los 19 días después de la siembra y el segundo deshierbo se efectuó a 19 días después del primer deshierbo; llegándose a realizar un buen control de las malezas.

3.7.9. Control fitosanitario

Se realizó de acuerdo al umbral económico, se presentaron lorito verde (*Empoasca kraemer*); pulgón (*Aphis tabae*); mosca blanca (*Bemisia sp*) para lo cual se utilizó imidacloprid al 70% a una dosis de 0.05% de PC; también tuvo el ataque de arañita roja (*Tetranychus lindemuthianum*) lo cual se utilizó abamectina al 1.8% a una dosis de 0.15% de PC; Luego afectó el perforador de vaina (*Epinotia aporema*) y se combatió con Cipermetrina al 25% a una dosis de 0.1% de PC. Se presentó enfermedades como la Roya (*Uroyces appendiculatus*); y Mancha angular (*Phaseoisariopsis griseloa*) se combatió con tebuconazole al 25% a una dosis de 0.05% de PC.

3.7.10. Cosecha

La cosecha se realizó cuando la planta haya completado el llenado de vainas. Esto se determinaron cuando las plantas estuvieron en un 95% de vaina completa

3.8. RECURSOS: HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS

Recursos humanos:

Las personas que influenciaron directa e indirecta en la presente investigación son los siguientes: los colaboradores del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO)

Recursos financieros:

Costos de los insumos (semillas, pesticidas. Etc.) fueron proporcionados por lo recursos de las investigadoras: costos directos como: mano de obra, siembra, fertilización, labores culturales, cosecha y costos indirectos.

Recursos materiales:

Materiales de escritorio: Se compraron con los recursos económicos propios de los investigadores

Herramientas: Se obtuvo todas las facilidades del CIFO, así como préstamo del terreno con las dimensiones señaladas en croquis del campo experimental.

IV. RESULTADOS

Los resultados expresados en promedios se presentan en cuadros y figuras; interpretados estadísticamente con la técnica de Análisis de Varianza (ANDEVA) a los niveles de significación del 5 y 1 % ; a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos, donde los parámetros que son iguales se denota con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativo (**).

Para la comparación de los promedios, se aplicó la prueba de significación de Duncan a los niveles de significación del 5 y 1 % donde los tratamientos representados con la misma letra (aa) indican que no existe diferencia estadística significativa, mientras los tratamientos representados con diferentes letras (ab) indican diferencias estadística significativas.

4.1. DESARROLLO VEGETATIVO

4.1.1. Días a la floración

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 01 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 15: Análisis de Varianza para días a la floración.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	0.19	0.06	0.09 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	26.69	8.9	13.21 ^{**}	3.86	6.99
Error	9	6.06	0.67			
TOTAL	15	32.94				

CV = 2.0 %

Sx = ± 0.8207

Luego de realizar el Análisis de Varianza para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 2.0% lo cual demuestra la confiabilidad en la toma de datos y la desviación estándar es de ± 0.8207 días.

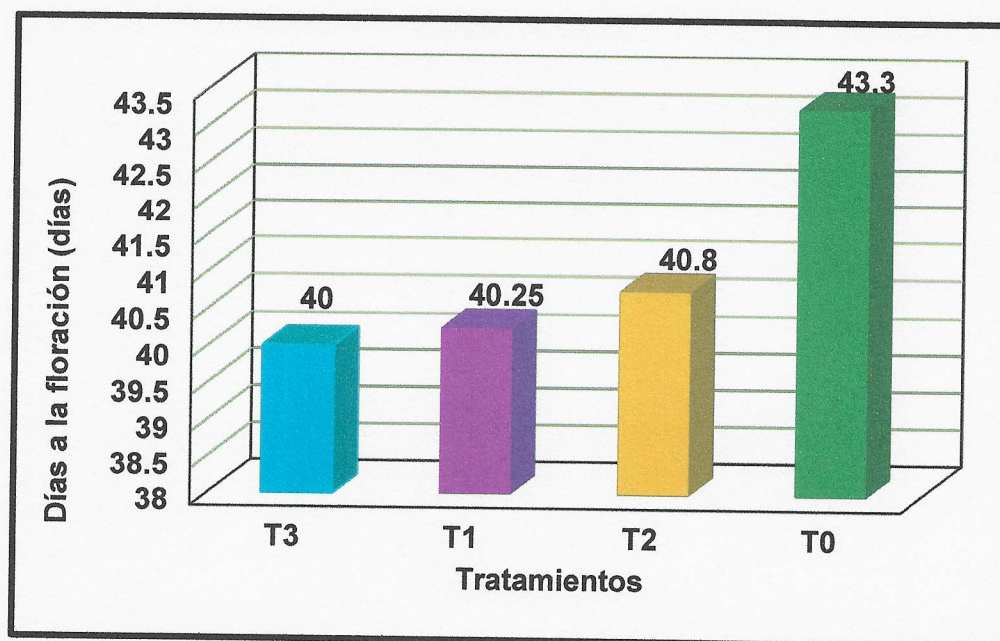
Cuadro N° 16: Prueba de significación de Duncan para días a la floración.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		DÍAS A LA FLORACIÓN (Días)	5%	1%
1°	T3	40	a	a
2°	T1	40.25	a	a
3°	T2	40.8	a	a
4°	T0	43.3	b	b

$$\hat{Y} = 41.1$$

Realizado la prueba de Duncan para el T3, T1 y T2 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1 %; así mismo el T0 (testigo) resultó estadísticamente diferentes a las anteriores en ambos niveles de significación. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 40 días, seguido el T1 y T2 con 40.25 y 40.8 días respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 43.3 días. En la Figura 06 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 06: promedio de días a la floración.



4.1.2. Altura de planta

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 02 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 17: Análisis de Varianza para altura de planta.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	20.14	6.71	2.08 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	100.75	33.58	10.39**	3.86	6.99
Error	9	29.1	3.23			
TOTAL	15	149.98				

$$CV = 3.32 \%$$

$$Sx = \pm 1.798$$

Realizado el Análisis de Varianza para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 3.32% lo cual demuestra que la toma de datos fue confiable y la desviación estándar es de ± 1.798 centímetros.

Cuadro N° 18: Prueba de significación de Duncan para altura de planta en centímetros.

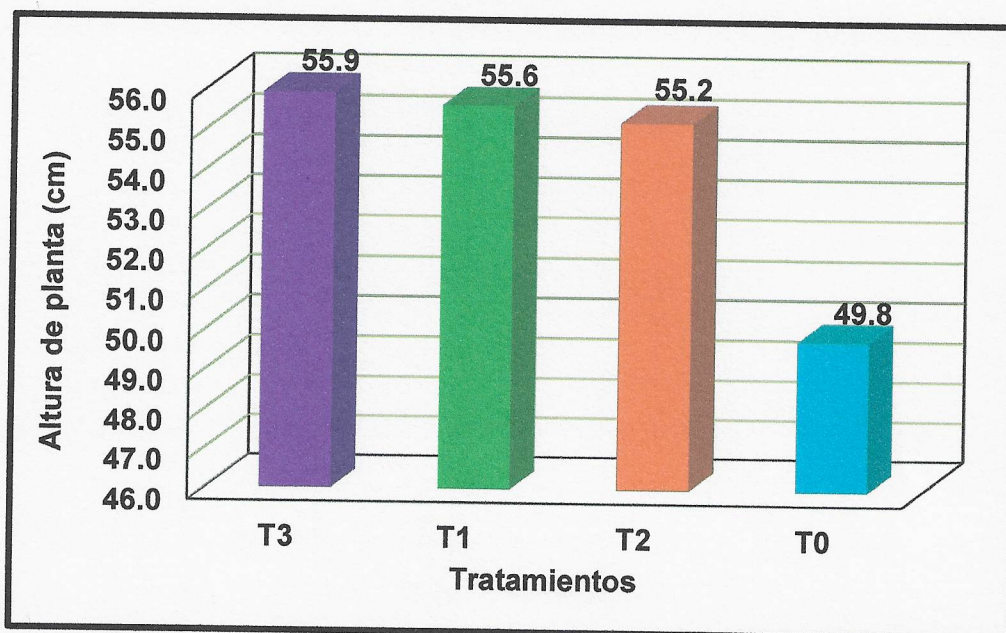
O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		ALTURA DE PLANTA (cm)	5%	1%
1°	T3	55.9	a	a
2°	T1	55.6	a	a
3°	T2	55.2	a	a
4°	T0	49.8	b	b

$$\hat{Y} = 54.1$$

Posterior a realizar la prueba de Duncan; para el T3, T1 y T2 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1%; así mismo el T0 (testigo)

resultó estadísticamente diferentes a los tratamientos anteriores en ambos niveles de significación. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 55.9 centímetros, seguido el T1 y T2 con 55.6 y 55.2 centímetros respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 49.8 centímetros. En la Figura 07 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 07: promedio de altura de planta en centímetros.



4.2. RENDIMIENTO

4.2.1. Número de vainas por planta

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 03 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 19: Análisis de Varianza para número de vainas por planta.

F.V	GL	SC	CM	F _c	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	6	2	1.24 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	41.5	13.83	8.59**	3.86	6.99
Error	9	14.5	1.61			
TOTAL	15	62				

CV = 12.69 %

S_x = ± 1.269

Al realizar el Análisis de Varianza, para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 12.69% lo cual demuestra la confiabilidad en la toma de datos y la desviación estándar es de ± 1.269 vainas por planta.

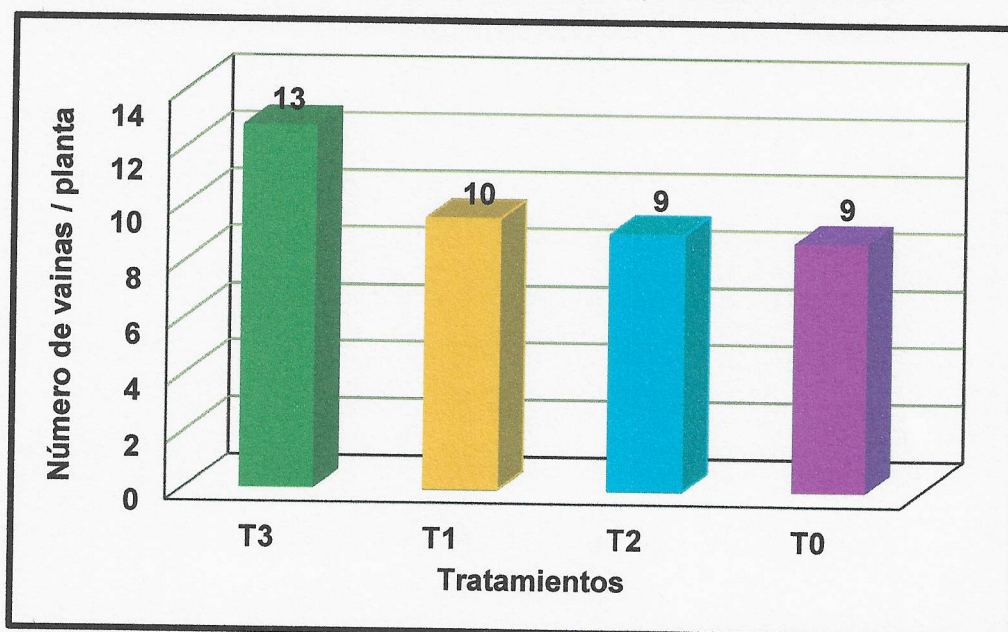
Cuadro N° 20: Prueba de significación de Duncan para número de vainas por planta en unidades.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		N° DE VAINAS / PLANTA	5%	1%
1°	T3	13	a	a
2°	T1	10	b	b
3°	T2	9	b	b
4°	T0	9	b	b

Ŷ = 10.0

Realizado la prueba de Duncan; el T3 resultó estadísticamente igual en ambos niveles de significación, así mismo el T1, T2 y T0 (testigo) resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1%. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 13 vainas, seguido el T1 tuvo un comportamiento intermedio obteniendo 10 vainas, el T2 y T0 (testigo) obtuvieron 9 vainas por planta respectivamente. En la Figura 08 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 08: promedio de numero de vainas por planta en unidades.



4.2.2. Longitud de vainas

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 04 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 21: Análisis de Varianza para longitud de vainas.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	3.97	1.32	1.32 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	35.25	11.75	11.75**	3.86	6.99
Error	9	9	1			
TOTAL	15	48.21				

$$CV = 9.41 \%$$

$$S_x = \pm 1.0$$

Posterior a realizar el Análisis de Varianza, para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 9.41% lo cual indica que la toma de datos de datos fue confiable y la desviación estándar fue ± 1.0 centímetros.

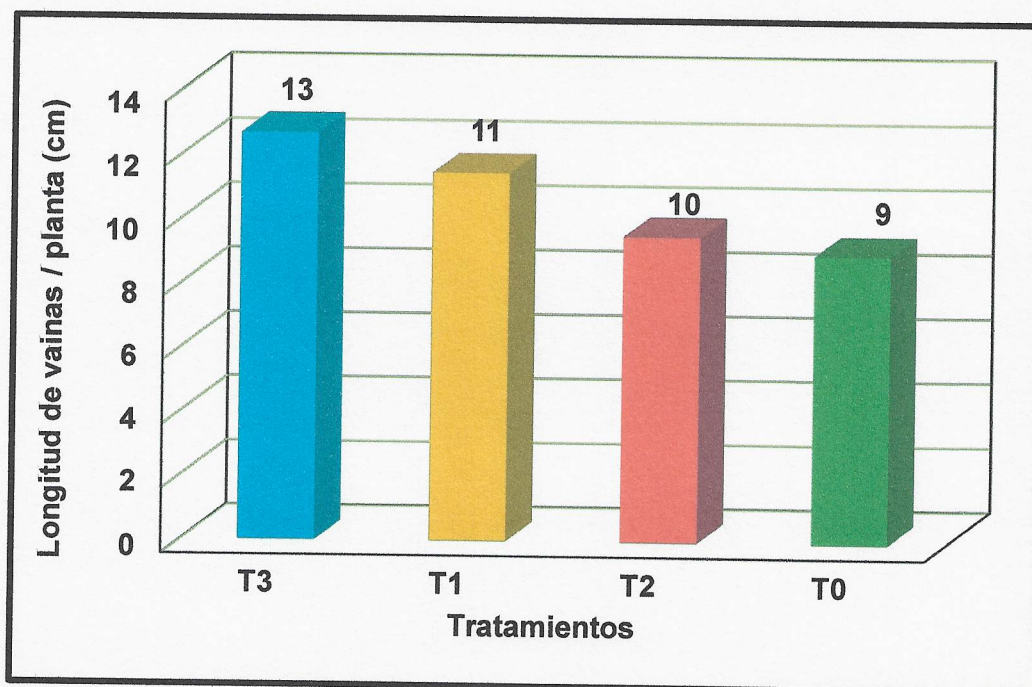
Cuadro N° 22: Prueba de significación de Duncan para longitud de vainas por planta en centímetros.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		LONGITUD DE VAINAS / PLANTA (cm)	5%	1%
1°	T3	13	a	a
2°	T1	11	a	a b
3°	T2	10	b	b c
4°	T0	9	b	c

$$\hat{Y} = 10.6$$

Posterior a realizar la prueba de Duncan, para los T3 y T1 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1 %; así mismo el T2 tuvo comportamiento intermedio siendo estadísticamente iguales en ambos niveles de significación y el T0 resultó estadísticamente diferentes en ambos niveles de significación. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 13 centímetros, seguido el T1 y T2 con 11 y 10 centímetros respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 9 centímetros. En la Figura 09 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 09: promedio de longitud de vainas por planta en centímetros.



4.2.3. Número de granos por vaina

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 05 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 23: Análisis de Varianza para número de granos por vaina.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	1.19	0.4	1.39 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	8.19	2.73	9.59**	3.86	6.99
Error	9	2.56	0.28			
TOTAL	15	11.94				

CV = 11.70 %

Sx = ± 0.5336

Realizado el Análisis de Varianza, para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 11.70% esto nos indica que la toma de datos fue confiable y la desviación estándar es de ± 0.5336 granos por vaina.

Cuadro N° 24: Prueba de significación de Duncan para número de granos por vaina en unidades.

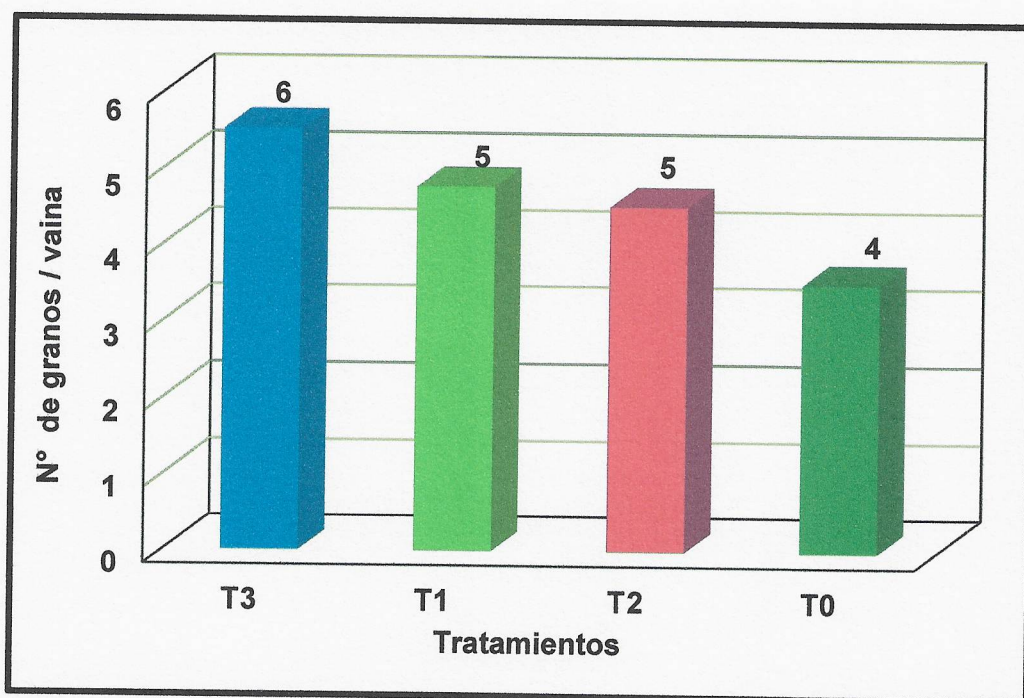
O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		N° DE GRANOS / VAINA	5%	1%
1°	T3	6	A	a
2°	T1	5	a b	a b
3°	T2	5	B	a b
4°	T0	4	C	b

Ŷ = 4.6

Realizado la prueba de Duncan; para el T3 y T1 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5%; así mismo el T2 tuvo comportamiento

intermedio al nivel de 5% y el T0 (testigo) resultó estadísticamente diferentes a las anteriores en ambos niveles de significación, al nivel de 1% los T3, T1 y T2 resultaron estadísticamente iguales. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 6 granos, seguido el T1 y T2 con 5 granos por vaina respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 4 granos. En la Figura 10 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 10: Promedio de numero de granos por vaina en unidades.



4.2.4. Peso de 100 granos

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 06 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 25: Análisis de Varianza para peso de 100 granos.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	110.97	36.99	5.25 *	3.86	6.99
Tratamientos	3	117.24	39.08	5.55 *	3.86	6.99
Error	9	63.43	7.05			
TOTAL	15	291.63				

$$CV = 5.60 \%$$

$$Sx = \pm 2.655$$

Luego de realizar el Análisis de Varianza para el efecto de bloques y tratamientos resultó significativo. El coeficiente de variabilidad es de 5.60% lo cual demuestra la confiabilidad en la toma de datos y la desviación estándar es de ± 2.655 gramos.

Cuadro N° 26: Prueba de significación de Duncan para peso de 100 granos en gramos.

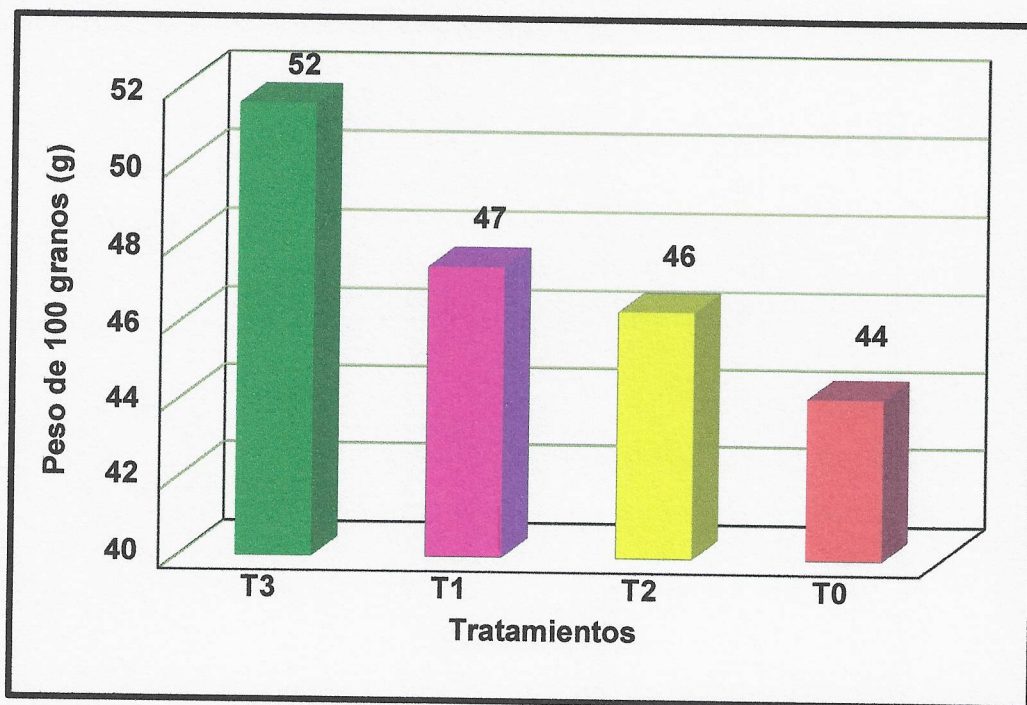
O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		PESO DE 100 GRANOS (g)	5%	1%
1°	T3	52	a	a
2°	T1	47	a b	a b
3°	T2	46	b	a b
4°	T0	44	b	b

$$\hat{Y} = 47.4$$

Realizado la prueba de Duncan; para el T3 y T1 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5%; así mismo el T2 y T0 (testigo) resultaron estadísticamente iguales al nivel de 5%, al nivel de 1% el T3, T1 y

T2 resultaron estadísticamente iguales y el T0 (testigo) es diferente a las anteriores. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 52 gramos, seguido el T1 y T2 con 47 y 46 gramos respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 44 gramos. En la Figura 11 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 11: Promedio de peso de 100 granos en gramo.



4.2.5. Rendimiento por área neta experimental

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 07 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 27: Análisis de Varianza para rendimiento por área neta experimental.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	30088.81	10029.6	2.44 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	629927.24	209975.75	51**	3.86	6.99
Error	9	37054	4117.11			
TOTAL	15	697070.04				

CV = 11.95 %

Sx = ± 64.16

Realizado el Análisis de Varianza para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 11.95% lo cual demuestra la confiabilidad en la toma de datos y la desviación estándar es de ± 64.16 gramos.

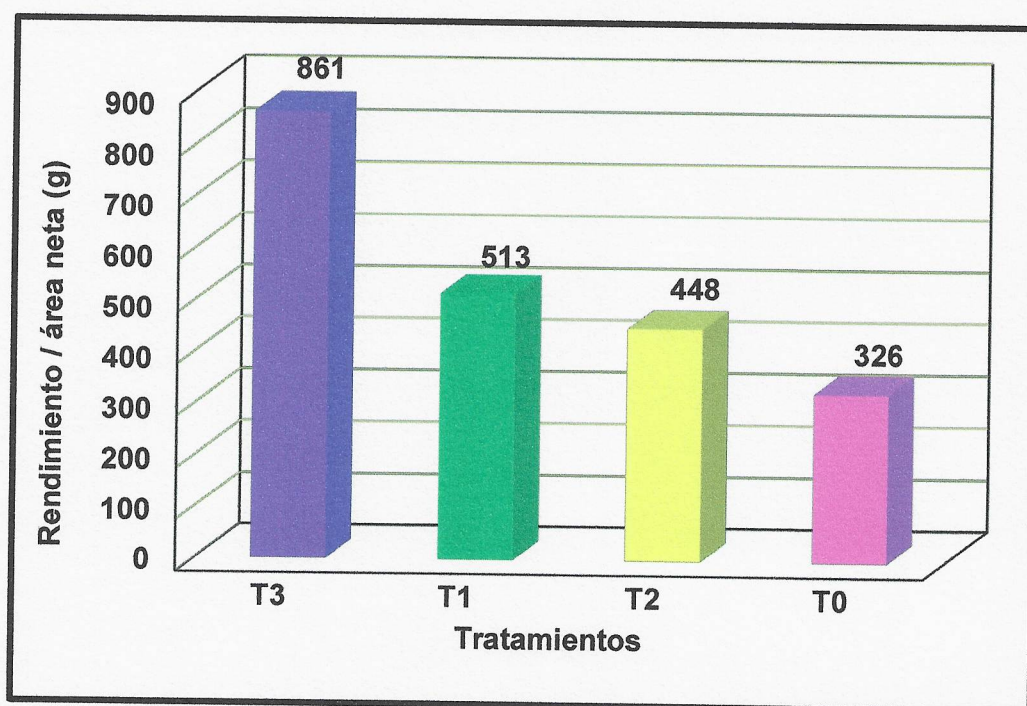
Cuadro N° 28: Prueba de significación de Duncan para rendimiento por área neta experimental en gramos.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		RENDIMIENTO / ÁREA NETA (g)	5%	1%
1°	T3	861	a	a
2°	T1	513	b	b
3°	T2	448	b	b c
4°	T0	326	c	c

$\hat{Y} = 537.1$

Luego de realizar la prueba de Duncan; el T3 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1%; así mismo el T1 y T2 resultaron estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1% teniendo comportamiento intermedio, el T0 (testigo) es diferente a las anteriores en ambos niveles de significación. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 861 gramos, seguido el T1 y T2 con 513 y 448 gramos respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 326 gramos. En la Figura 12 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 12: Promedio de rendimiento por área neta experimental en grano.



4.2.6. Rendimiento por hectárea

Los promedios obtenidos se indican en el cuadro N° 08 del anexo y a continuación el Análisis de Varianza y prueba de significación de Duncan interpretados estadísticamente con su representación gráfica respectiva.

Cuadro N° 29: Análisis de Varianza para rendimiento por hectárea.

F.V	GL	SC	CM	Fc	F TAB	
					5%	1%
Bloques	3	928507.88	309502.63	2.44 ^{ns}	3.86	6.99
Tratamientos	3	19440405.1	6480135.03	51.03 ^{**}	3.86	6.99
Error	9	1142779.39	126975.49			
TOTAL	15	21511692.4				

CV = 11.94 %

Sx = ± 356.3

Posterior a realizar el Análisis de Varianza para el efecto de bloques resultó no significativo y para el efecto de tratamientos (dosis) resultó altamente significativo. El coeficiente de variabilidad es de 11.94% lo cual demuestra la confiabilidad en la toma de datos y la desviación estándar es de ± 356.3 kilogramos.

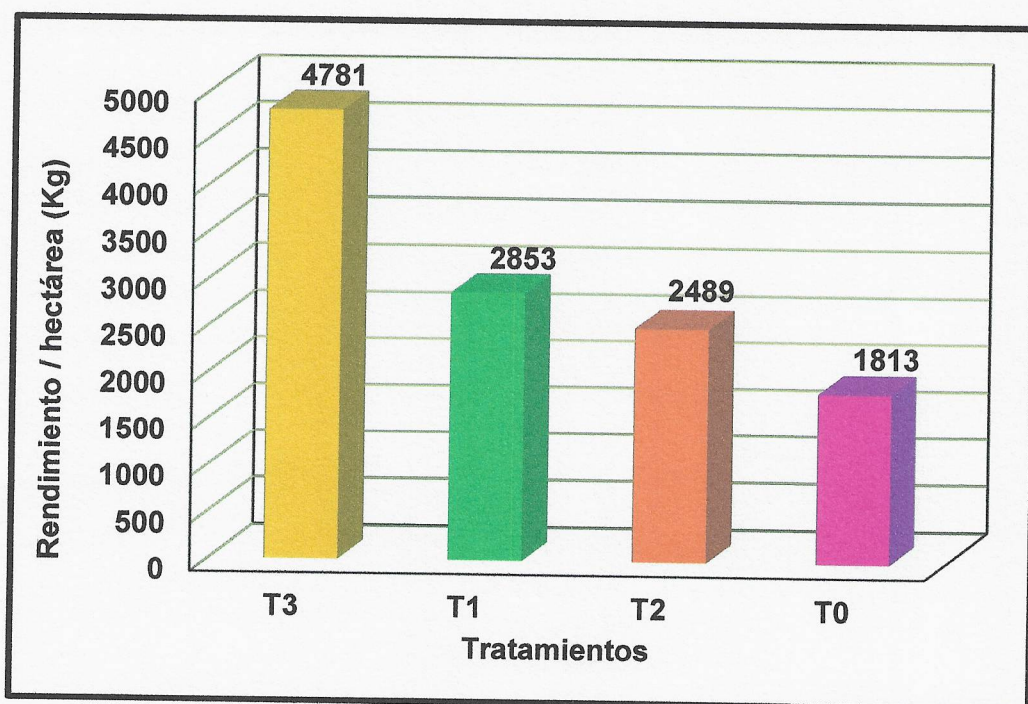
Cuadro N° 30: Prueba de significación de Duncan para rendimiento por hectárea en kilogramos.

O.M.	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN	
		RENDIMIENTO / HECTÁREA (kg)	5%	1%
1°	T3	4781	a	a
2°	T1	2853	b	b
3°	T2	2489	b	b c
4°	T0	1813	c	c

$\hat{Y} = 2984.0$

Posterior a realizar la prueba de Duncan; el T3 resultó estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1%; así mismo el T1 y T2 resultaron estadísticamente iguales al nivel de 5% y 1% teniendo comportamiento intermedio, el T0 (testigo) es diferente a las anteriores en ambos niveles de significación. Según el orden de mérito el mayor promedio lo obtuvo el T3 con 4 781 kilogramos, seguido el T1 y T2 con 2 853 y 2 489 kilogramos respectivamente y el último lugar lo ocupó el T0 (testigo) con 1 813 kilogramos. En la Figura 13 se observan los promedios y las diferencias estadísticas de los tratamientos.

Figura 13: Promedio de rendimiento por hectárea en kilogramos.



V. DISCUSIONES

5.1. DESARROLLO VEGETATIVO

5.1.1. Días a la floración

De los resultados obtenidos el mejor promedio fue de 40 días para la floración. Si comparamos a lo reportado por Sánchez (2011) en su trabajo de investigación alcanzó promedio de 38 días; éstos resultados difieren debido a que se aplicaron en diferentes momentos y etapas del cultivo. Y obtenido por Solórzano (2014) en su trabajo de tesis refiere que con el tratamiento

T2 (5 ml/Kg de semilla y 50 ml/ 20 litros de agua, aplicados en hojas primarias – V2), obtuvo promedio de 42 días como el más precoz, así mismo en la investigación realizado por Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona obtuvo como resultado: en la altura de planta el tratamiento T2 (30 ml-prottohormona/20 L Agua-, en cuanto a los días a la floración el testigo obtuvo 45 días, en cuanto a Cotrina Clotilde (2016) mencionan en su trabajo Efectos de los momentos de aplicación de BIOZYME tf en el rendimiento del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*.L) Var. Canario 2000 obtuvo como resultado 40 días e INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) (2016) reporta que en su investigación de frijol canario 2000 en Ambo – Huánuco obtuvieron como resultado; en cuanto a días a la floración fue de 47 días. Los resultados fueron superados en lo obtenido en la.

investigación debido que se emplearon diferentes dosis de la protohormona y se cultivaron en diferentes épocas del año.

5.1.2. Altura de planta

De la investigación deducimos que en cuanto a la altura de planta el mejor promedio fue de 55.9 centímetros; mientras que en lo señalado por Solórzano (2014) en su trabajo de tesis obtuvo la mayor altura de planta empleado 5 ml/Kg de semilla y 50 ml/ 20 litros de agua, aplicados en hojas primarias – V2 = T2, para altura de planta el valor más alto fue 55.8 centímetros. Los valores obtenidos en la presente investigación fueron superiores a lo comparado; debido a las dosis empleadas y a las épocas de siembra (condiciones de clima).

5.2. RENDIMIENTO

5.2.1. Número de vainas por planta

En la presente investigación en cuanto al número de vainas se obtuvo 13 vainas; si lo comparamos con Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L) obtuvo como resultado 16 vainas y mientras que Solórzano (2014) en su trabajo de tesis indica que el tratamiento con el valor más alto lo obtuvo T4 (5 ml/Kg de semilla y 50 ml de Enziprom/ 20litros de agua) con 16 vainas por planta. Entonces podemos deducir que los valores obtenidos en la presente investigación son inferiores, difieren debido a que se emplearon diferentes dosis, diferentes productos y se instalaron los cultivos en diferentes épocas del año.

5.2.2. Longitud de vainas por planta

En la investigación realizada el mayor promedio obtenido fue 13 centímetros. Si lo comparamos con Sánchez (2011) que en su trabajo de investigación reporta en longitud de vaina su mayor promedio con 10 centímetros, lo obtenido por Solórzano (2014) en su trabajo de tesis donde

en longitud de vaina, el tratamiento T2 (5 ml/ Kg de semilla y 50 ml/20 litros de agua, aplicados en hojas primarias – V2) obtuvo 12 cm de longitud de vaina, y en cuanto a Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L) obtuvo como resultado 13 centímetros. Los resultados en promedio, obtenidos por la aplicación de protohormonas en diferentes etapas fenológicas son superiores a los obtenidos por Sánchez y Solórzano; mientras que a lo obtenido por Maylle fueron iguales.

5.2.3. Número de granos por vaina

En cuanto al número de granos por vaina se obtuvo 6 granos por vaina. Si lo comparamos con Sánchez (2011) que en su trabajo de investigación obtuvo para este parámetro granos por vaina 4 como el promedio más alto, Solórzano (2014) en su trabajo de tesis refiere que el tratamiento T4 obtuvo el promedio más alto con 4 granos por vaina y mientras que Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L) obtuvo 5 granos. Los resultados obtenidos en la presente investigación de aplicación de protohormonas en diferentes etapas fenológicas son superiores a los obtenidos por Sánchez, Solorzano y Maylle, debido a que se ha empleado dosis y momentos diferentes.

5.2.4. Peso de 100 granos

En la investigación realizada en cuanto al peso de 100 granos se obtuvo 52 gramos. Si lo comparamos con Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.)” señala que en el peso de 100 semillas obtuvo 58 gramos, INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) (2016) reporta que en su investigación de frijol canario 2000 en Ambo – Huánuco obtuvieron como resultado; en cuanto al peso de 100 semillas fue 45 gramos y mientras que Cotrina y Clotilde (2016) mencionan en su trabajo efectos de los momentos de aplicación de BIOZYME tf en el rendimiento del cultivo del

frijol (*Phaseolus vulgaris*.L) Var. Canario 2000 obtuvo 54 gramos. Los resultados obtidos por Maylle y Cotrina superaron a lo obtenido en la investigación debido a que se emplearon productos, dosis y momentos diferentes de aplicación y mientras que en lo obtenido por INIA es inferior a lo obtenido; se debe a que la institución no usó ningún producto; sin embargo podemos afirmar que el empleo de la protohormona si tiene efectos en el rendimiento.

5.2.5. Rendimiento estimado por hectárea

Respecto al rendimiento estimado por hectárea el mayor promedio es de 4 781 kilogramos por hectárea. Si lo comparamos con Sánchez (2011) en su trabajo de investigación indica con respecto al rendimiento obtuvo 1 970 kg/ha, Maylle (2015) indica en su trabajo titulado “Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijón canario (*Phaseolus vulgaris* L.)” obtuvo 3 500 kg/ha y así mismo en la investigación realizada por INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) (2016) reporta que en su investigación de frijón canario 2000 en Ambo – Huánuco obtuvieron 2 000 kg/ha. El resultado obtenido en la investigación es superior a lo obtenido por Sánchez, maylle e INIA; debido a que se ha empleado dosis superiores y las condiciones edafoclimáticas del CIFO fueron óptimos.

VI. CONCLUSIONES

La investigación realizada en frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), variedad Canario 2000; se concluye señalando que el T3 (0.5 g/ 20 L de agua; aplicada en pre floración) tuvo efectos significativos donde superó en rendimiento a los demás tratamientos con 4 781 kilogramos por hectárea, (4.7 t) indicando que las condiciones edafoclimáticas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) son óptimas para la producción del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*).

1. Para los días a la floración se registró que el T3 (0.5 g/ 20 L de agua; aplicada en pre floración) fue menos precoz obteniendo 40 días después de la siembra; con respecto al testigo que obtuvo 43.3 días. A lo que se atribuye tal efecto a la aplicación de protohormona en la prefloración.
2. En la altura de planta el tratamiento T3 (0.5 g/ 20 L de agua; aplicada en pre floración) obtuvo el promedio más alto con 55.9 cm; con respecto al testigo absoluto T0 que registró 49.8 centímetros.
3. Con respecto al número de vainas por planta se tiene un efecto altamente significativo según el análisis de varianza. El promedio más alto fue para el T3 (0.5 g/ 20 L de agua; aplicada en pre floración) con 13 vainas por planta; con respecto al testigo T0 que obtuvo 9 el promedio más bajo.

VII. RECOMENDACIONES

56

1. Posterior a los resultados obtenidos de la investigación, se recomienda la aplicación de la protohormona a una dosis de 0.5 g/ 20 L de agua; aplicada en pre floración realizando un adecuado manejo agronómico y de los requerimientos hídricos para mejorar el rendimiento del cultivo de frijol.
2. Realizar trabajos de investigación en leguminosas y otras especies vegetales, empleando la dosis de 0.5 g/ 20 L de agua (protohormona agrostemin); en diferentes etapas fenológicas de los cultivos de importancia económica y alimenticia de modo que se pueda incrementar el rendimiento de este cultivo y así mejorar los ingresos económicos de los agricultores del valle de Huánuco.
3. Recomiendo realizar trabajos de investigación con dosis superiores a la empleada en la investigación, en la variedad canario 2000 del cultivo de frijol.
4. Impulsar la producción del cultivo de frijol en zonas y épocas óptimas de la región Huánuco; así como en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO); donde se realizó la investigación y se obtuvo buenos resultados en cuanto al desarrollo vegetativo y al rendimiento.

VIII. LITERATURA CITADA

- Adame G, M. 2013. El frijol (*Phaseolus vulgaris* L). (En línea). Consultado el 10 de enero del 2014. Disponible en: <http://www.unidad.academica/agr/ppt>.
- Arias R, JH; Rengifo M, T; Jaramillo C, M. 2007. Buenas prácticas agrícolas en la producción del frijol voluble. Publicado en Medellín Colombia: Print. 168 p.
- Atilio C., Reyes, C H. 2008. Guía técnica para el manejo de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Publicado en El Salvador. Editor Marcos Mejía. 24 p.
- Corporación Química-QSI. 2013. PROTOHORMONAS ORGANICAS (AGROSTEMIN fórmula para aumentar el rendimiento) – QUICORP - Academian Seaplants. Quito. 43 p.
- Cotrina A, YCy Sandoval E, XE 2016. Tesis para optar título de Ingeniero Agrónomo, Efectos de los momentos de aplicación de biozyne tf, en el rendimiento del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) var. canario 2000 en condiciones agroecológicas de Huandobamba, Ambo - 2016. Universidad Nacional Emilio Valdizán – Huánuco – Perú.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) 2016. Leguminosas de grano. Galu graf SAC. Lima – Perú. 75 p.
- Lahuasi G, L F. 2012. Determinación de la influencia de las fases lunares, utilizando el calendario agrícola lunar, en tres variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. Publicado en Ecuador. Editorial Vera. 52 p.

- Lara L, S.E. 2009. Evaluación de varios bioestimulantes foliares en la producción del cultivo de soya (*Glycine max L.*), en la zona de Babahoyo Provincia de Los Rios. Tesis Ing. Agropecuario. Escuela Superior Politecnica Del Litoral. 112 p.
- Maylle M, RR. 2017. Tesis para optar título de Ingeniero Agrónomo, "Momentos de aplicación de una Protohormona en el rendimiento de frijol canario (*Phaseolus vulgaris L.*), en el Instituto de Investigación Frutícola Olerícola - Cayhuayna 2015. Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco – Perú 92 p
- Méndez G, J; Chang L, R; Salgado B, Y. 2011. Influencia de diferentes dosis de Fitomas - E en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). publicado en Grana. Cuba. Editorial IISN Grana. 62 p.
- Química Suiza Industrial del Perú. 2013. Ensoparon. (En línea). Perú. Consultado el 10 de octubre del 2013. Disponible en:
<http://www.qsindustrial.biz/pdf>
- Rottenberg, O .2010. El arte de la nutrición foliar – Mecanismo de absorción foliar. Haifa Chemicals Mexico. Simposio internacional de nutrición foliar y manejo de los suelos. San Salvador. 15 p.
- Ruiz S., R.2009. Análisis de la diversidad genética de *Phaseolus coccineus L.* de la provincia Carso Huasteco de México. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en biotecnología genómica. Tamaulipas. 81 p.

- Sánchez B, L A. 2006. Manejo fisionutricional del cultivo del frijol canario 2000 Inia (Phaseolus Vulgaris L) en condiciones agroecológicas de Canchan -Huánuco. Tesis de Ing. Agrónomo. Unheval. 6 p.
- Sánchez B, L A. 2011. Manejo fisionutricional del cultivo del frijol canario 2000 INIA (Phaseolus Vulgaris L) en condiciones agroecológicas de Canchan – Huánuco. Tesis de Ing. Agrónomo. Unheval. 67 P.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.2015. Boletín regional. Condiciones climáticas, hidrológicas y ambientales en la región Huánuco, Ucayali y Provincia de Tocache. 11 p.
- Solórzano T, CG, 2016. Tesis para optar título de Ingeniero Agrónomo, Bioestimulante en el rendimiento del frijol canario (phaseolus vulgaris l.) en condiciones edafoclimáticas del instituto de investigación frutícola olerícola de Cayhuayna 2014.
- Ruiz S., R.2009. Análisis de la diversidad genética de Phaseolus coccineus L. de la provincia Carso Huasteco de México. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en biotecnología genómica. Tamaulipas. 81 p.
- Trinidad, A. y Aguilar, D. 1999. FERTILIZACION FOLIAR, UN RESPALDO IMPORTANTE EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS - Foliar Fertilización, an Importante Enhancing for the Crop Yield. Trabajo de investigación de graduados. 9 p.
- Ulloa, J. et al .2007. El frijol (Phaseolus vulgaris): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit. Medicina Veterinaria y Zootecnia, Cuerpo

Académico de Tecnología de Alimentos de Ciencias Químico
Biológicas y Farmacéuticas.

ANEXO

Cuadro N°01: Días a la floración (días).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	40.0	41.0	40.0	40.0	161.0	40.3	41.1
	T2	41.0	40.0	41.0	41.0	163.0	40.8	
	T3	39.0	40.0	40.0	41.0	160.0	40.0	
	T0	44.0	43.0	44.0	42.0	173.0	43.3	
	Σ R	164	164.0	165	164	657	41.1	
	Promedio Bloques	41.0	41.0	41.3	41.0			

Cuadro N°02: Altura de planta (centímetros).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	54.2	56.3	55.8	56.0	222.3	55.6	54.1
	T2	55.0	50.5	57.0	58.2	220.7	55.2	
	T3	54.3	55.4	56.0	57.8	223.5	55.9	
	T0	49.3	50.1	48.2	51.5	199.1	49.8	
	Σ R	212.8	212.3	217	223.5	865.6	54.1	
	Promedio Bloques	53.2	53.1	54.3	55.9			

Cuadro N°03: Número de vainas por planta (unidades).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	10	8	11	9	38	9.5	10.0
	T2	10	8	9	9	36	9.0	
	T3	11	14	13	13	51	12.8	
	T0	9	8	11	7	35	8.8	
	Σ R	40	38	44	38	160	10.0	10.0
	Promedio Bloques	10.0	9.5	11.0	9.5			

Cuadro N°04: Longitud de vainas por planta (centímetros).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	9.1	9.5	9.5	9.9	38	9.5	10.6
	T2	11.2	10.7	11.5	12.3	45.7	11.4	
	T3	12.4	13.3	12.7	12.2	50.6	12.7	
	T0	9.1	6.6	8.9	11.2	35.8	9.0	
	Σ R	41.8	40.1	42.6	45.6	170.1	10.6	10.6
	Promedio Bloques	10.5	10.0	10.7	11.4			

Cuadro N°05: Número de granos por vaina (unidades).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	5	4	5	5	19	4.8	4.6
	T2	4	5	5	4	18	4.5	
	T3	6	5	6	5	22	5.5	
	T0	3	4	4	3	14	3.5	
	Σ R	18	18	20	17	73		
	Promedio Bloques	4.5	4.5	5.0	4.3		4.6	

Cuadro N°06: Peso de 100 granos (gramos).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	46.2	51.1	45.0	47.5	189.8	47.5	47.4
	T2	50.1	46.1	45.8	43.3	185.3	46.3	
	T3	54.3	54.7	46.5	50.8	206.3	51.6	
	T0	45.2	51.2	39.1	41.0	176.5	44.1	
	Σ R	195.8	203.1	176.4	182.6	757.9		
	Promedio Bloques	49.0	50.8	44.1	45.7		47.4	

Cuadro N°07: Rendimiento por área neta experimental (gramos).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	554.5	392.4	594.0	513.0	2053.9	513.5	537.1
	T2	481.0	442.6	494.6	374.1	1792.3	448.1	
	T3	860.1	919.0	870.5	792.5	3442.1	860.5	
	T0	292.9	393.2	412.9	206.6	1305.6	326.4	
	Σ R	2188.5	2147.2	2372	1886.2	8593.9		
	Promedio Bloques	547.1	536.8	593.0	471.6			537.1

Cuadro N°08: Rendimiento por hectárea (kilogramos).

CULTIVO	TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ T	Promedio Tratamientos	Promedio cultivo
		I	II	III	IV			
CANARIO 2000	T1	3080.0	2180.3	3300.0	2850.0	11410.3	2852.6	2984.0
	T2	2672.0	2458.7	2748.0	2078.4	9957.1	2489.3	
	T3	4778.4	5105.3	4836.0	4402.7	19122.4	4780.6	
	T0	1627.2	2184.5	2293.9	1148.0	7253.6	1813.4	
	Σ R	12157.6	11928.8	13177.9	10479.1	47743.4		
	Promedio Bloques	3039.4	2982.2	3294.5	2619.8			2984.0

Fig. N°01: Muestreo de suelo.

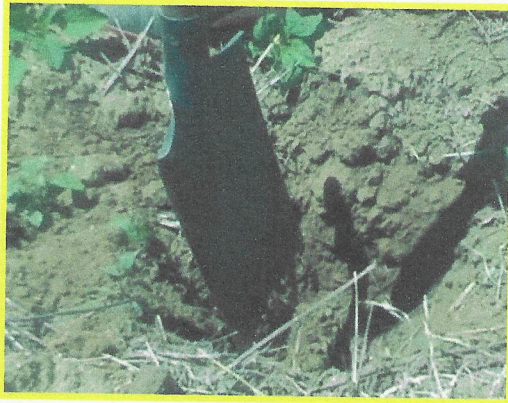


Fig. N°02: Muestreo de suelo.



Fig. N°03: Selección de la semilla.

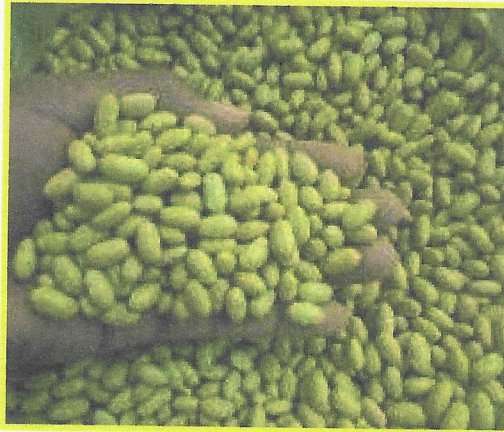


Fig. N°04: Prueba de germinación.



Fig. N°05: Preparación de terreno.



Fig. N°06: Preparación de terreno



Fig. N°07: Riego después de la siembra.



Fig. N°08: Emergencia del cultivo de frijol.



Fig. N°09: Aplicación de la prtohormona AGROSTEMYN.



Fig. N°10: Desarrollo vegetativo.





Fig. N°12: Toma de datos.



Fig. N°13: Toma de datos.



Fig. N°14: Análisis de suelo.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 AV. UNIVERSITARIA S.M. - CARRETERA CENTRAL KM 1.31 - TINGO MARIA - CELULAR 947501359
Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos
analisisdesuelosunos@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELOS

<u>SOLICITANTE:</u>				<u>PROCEDENCIA:</u>										<u>INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA (IIFO)</u>										
N°	COD. LAB.	DATOS			ANÁLISIS MECÁNICO						pH	M.O.	N	P	K	CIC			CAMBIALES Omol/kg					
		Cultivo anterior	Quanto	Provincia	Altitud (m.s.n.m)	Area	Apésta	Linea	Textura	ppm						ppm	ppm	Ca	Mg	K	Na	Al	H	CICe
1	54496	zanahoria	Cayshuayna	Huánuco	1940	55	24	21	Fraco Arcillo Arenoso	7.62	1.28	0.06	7.50	90.96	16.42	2.33	0.22	0.22	0.22	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00

MOSTRÉADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO N° 001-0560615
 TINGO MARIA 11 DE DICIEMBRE 2018





Ing. Juvenal Anselito Ampaya
EFE

