

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

“Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq”

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS**



Tesis

**Comparativo de rendimiento en seis cultivares de frijol
(*Phaseolus vulgaris* L.) en Angaraes, campaña 2018-2019**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Presentado por:

Guadalupe Bendezu Ocas

Asesor:

Mg. Magdalena Huaman Arango

Lircay – Angaraes – Huancavelica – Perú

2025

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO*“Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq”***FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA****ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS****Tesis:**

Comparativo de rendimiento en seis cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Angaraes, campaña 2018-2019

Líneas de investigación:

Evalúa la variabilidad del rendimiento en función de variables de crecimiento

Campo del conocimiento (OCDE)

Ciencias Agrarias

Autor:

Guadalupe Bendezu Ocas

DNI N.º 43355344

<https://orcid.org/0009-0002-1203-4446>

Asesor:

Mg. Magdalena Huaman Arango

DNI N.º 43208349

<https://orcid.org/0009-0000-3270-3075>

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Lircay – Angaraes – Huancavelica – Perú

2025

N.º 019-2026-BR-II-UDEA

CONSTANCIA

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE TESIS POR EL SOFTWARE DE TURNITIN

El Instituto de Investigación, hace constar por la presente, que la tesis titulada “**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN SEIS CULTIVARES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN ANGARAES, CAMPAÑA 2018-2019**”.

Autor : **GUADALUPE BENDEZU OCAS**
Carrera Profesional : **CIENCIAS AGRARIAS**
Facultad : **CIENCIAS E INGENIERÍA**
Asesora : **Mg. MAGDALENA HUAMAN ARANGO**

Que fue presentada en fecha **28/04/2026**, después de haberse realizado el análisis con el software de Turnitin, excluyendo la bibliografía y similitudes menores a 1%, presenta un porcentaje de similitud de **19%** día 28 de abril de 2026.

En tal sentido, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento de Grados y Títulos, se declara que la tesis cumple con el porcentaje aceptable de similitud.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia.

Lircay, 28 de abril de 2026.



**Asistente de Investigación, Responsable
de Repositorio y Biblioteca
Instituto de Investigación**

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor designado bajo Resolución Decanal N.º 294-2024-DFCI-UDEA de fecha 07 de noviembre de 2024 de la tesis titulado: **“COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN SEIS CULTIVARES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN ANGARAES, CAMPAÑA 2018-2019”** cuyo autor es la bachiller **GUADALUPE BENDEZU OCAS**, para optar al Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, luego de la revisión exhaustiva al contenido del documento, doy fe y considero que se encuentra apto para ser aprobado y con méritos suficientes para ser sometido para la sustentación.

En señal de conformidad se firma y sella la presente constancia.

Lircay, 16 de diciembre de 2024.



Firma

Asesor: Mg. MAGDALENA HUAMAN ARANGO

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3270-3075>

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lircay, provincia de Angaraes, Región Huancavelica, a los 09 días del mes de enero del año 2025, siendo las 15 horas con 00 minutos, en el Aula Magna de la Universidad para el Desarrollo Andino se instaló el Jurado designado con Resolución Decanal N.º 336-2024-DFCI-UDEA de fecha 02 de diciembre de 2024, teniendo como Miembros de Jurado:

PRESIDENTE : Mg. ROLANDO YOSSEF BENDEZU URETA

SECRETARIO : Mg. AGRIPINO QUISPE RAMOS

VOCAL : Mg. JUAN JOSE BONIFAZ PALOMINO

Con la finalidad de llevar a cabo el acto académico de sustentación de tesis de la bachiller: **GUADALUPE BENDEZU OCAS** de la Carrera Profesional de **CIENCIAS AGRARIAS**, de la Facultad de **CIENCIAS E INGENIERÍA**, quien sustenta la tesis titulada: **“COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN SEIS CULTIVARES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN ANGARAES, CAMPAÑA 2018-2019”**, aprobado mediante Resolución Decanal N.º 363-2024-DFCI-UDEA de fecha 16 de diciembre de 2024, para optar al Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, bajo la modalidad de **TESIS**.

Luego, de haber absuelto las preguntas que fueron formuladas por los Miembros del Jurado, se llegó al siguiente resultado:

Aprobado por : Unanimidad ☒ Mayoría ☐
Mención : Excelente ☐ Muy bueno ☐ Bueno ☐ Regular ☒
Desaprobado por: Unanimidad ☐ Mayoría ☐
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


PRESIDENTE


VOCAL


SECRETARIO

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de tesis de corazón a mis padres, mis hijos; quienes en todo momento me acompañan en este transcurrir de la vida, y mi éxito académico es un reflejo de fortaleza y amor que me brindan mis hermosos hijos, esta tesis es mi modesta forma de agradecer por todo lo que hacen por mí.

AGRADECIMIENTO

Con profunda estima y reconocimiento, extendiendo mi más sincera gratitud a mi alma mater por haber propiciado mi formación profesional, brindarme la oportunidad de realizar esta tesis. Su apoyo constante y recursos invaluablemente han sido fundamentales para mi crecimiento académico y profesional.

Al Dr. López Portilla Demetrio Factor, por su gran apoyo y por compartir su vasto conocimiento, a los ingenieros que participaron en la elaboración de mi trabajo de tesis quienes me motivaron esta investigación y fueron partícipes de la misma.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xii
Chinti.....	xiv
Introducción	1
CAPÍTULO 1	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	3
1.3. Justificación de la investigación	3
1.4. Objetivo de la investigación	4
1.5. Hipótesis	4
1.6. Antecedentes	4
CAPÍTULO II	7
2.1. Importancia del cultivo de frijol	7
2.2. Clasificación botánica del frijol	7
2.3. Descripción botánica	8
2.4. Hábito de crecimiento	9
2.5. Fases fenológicas	10
2.6. Requerimientos edafoclimáticos	16

2.7. Plagas	18
2.8. Enfermedades	19
CAPÍTULO III	22
3.1. Metodología de la investigación	22
3.1.1. Tipo de investigación	22
3.1.2. Nivel de investigación	22
3.1.3. Población y muestra	22
3.2. Factores en estudio	22
3.3. Criterios de inclusión y exclusión	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recojo de información	23
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información y procesamiento de los datos	24
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1. Número de vainas por planta	25
V CONCLUSIONES	29
VI RECOMENDACIONES	30
ANEXOS	31
BIBLIOGRAFÍA	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Cultivares</i>	22
Tabla 2 <i>Análisis de varianza para la variable número de vainas por planta frijol</i>	25
Tabla 3 <i>Número promedio de vainas por planta de frijol</i>	25
Tabla 4 <i>Análisis de diferencia para variables de producción en cultivares de frijol para tratamientos</i>	26
Tabla 5 <i>Comparativo estadístico de Duncan</i>	27

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01 <i>Forma de la planta de poroto</i>	9
FIGURA 02 <i>Grano de poroto en distintas fases de brote</i>	10
FIGURA 03 <i>Cultivar de poroto comienzo de brotes</i>	11
FIGURA 04 <i>Cultivar de poroto con primeras hojas</i>	11
FIGURA 05 <i>Cultivar de poroto con hojas trifoliadas primerizas</i>	12
FIGURA 06 <i>Cultivar de poroto con hojas trifoliadas terciarias</i>	12
FIGURA 07 <i>Cultivar de poroto en etapa de prefloración</i>	13
FIGURA 08 <i>Cultivar de poroto rojo en floración</i>	13
FIGURA 09 <i>Cultivar de poroto negro en floración</i>	14
FIGURA 10 <i>Cultivar de poroto en formación de vainas</i>	14
FIGURA 11 <i>Colmado de vainas en diferentes momentos</i>	15
FIGURA 12 <i>Cultivar de poroto en madurez fisiológica</i>	15
FIGURA 13 <i>Cultivar de poroto presto para ser cosechado</i>	16

RESUMEN

Como parte a las investigaciones realizadas en el campo experimental de la Universidad para el Desarrollo Andino que está ubicado en el distrito de Lircay de la provincia de Angaraes del departamento de Huancavelica en la campaña 2018-2019, teniendo como objetivo: Comparar seis cultivares de poroto (*Phaseolus vulgaris* L.), la instalación del cultivo y el procesamiento de la información fue empleado un diseño experimental en casillas completas aleatorias con seis tratamientos en cuatro repeticiones, teniendo como variable de respuesta la producción de granos de poroto por cultivar, llegándose a las siguientes conclusiones: Los cultivares de poroto presentan un número similar de vainas por planta no muestran diferencia estadística entre los cultivares, existiendo solo diferencia matemática, ocupando el primer lugar el cultivar bayo con 21 vainas seguido de negro Huancayo 19, panamito 16, bayo con blanco 15, negro UDEA 14 y el menor número es canario con 11 vainas. En cuanto al peso de grano por cultivar tenemos que el cultivar Bayo (T1) con 3,747.50Kg/Hectaria, ocupa el primer puesto, en el segundo lugar se ubican los cultivares Bayo con blanco y la variedad Canario (T2 y T4) con rendimientos de 1,788.75 y 1,333.75Kg/Hectáreas cada uno, y en los últimos lugares se ubican los cultivares Negro Huancayo, Panamito y Negro UDEA (T5, T3 y T6), con 455.00, 411.25 y 352.50 Kg/hectáreas cada uno.

Palabras claves: cultivares, poroto, vainas, grano, producción.

ABSTRACT

As part of the research carried out in the experimental field of the university for Andean Development, which is located in the district of Lircay in the province of Angaraes in the department of Huancavelica in the 2018-2019 campaign, aiming to: Compare six cultivars of bean (*Phaseolus vulgaris* L.), the installation of the cultivation and the processing of the data was under the randomized complete block design with six treatments in four repetitions, taking as a response variable the production of bean grains to be cultivated, reaching the following conclusions: The bean cultivars present a similar number of pods per plant, they do not show statistical difference between the cultivars, there is only mathematical difference, the cultivar Bayo with 21 pods occupying the first place followed by black Huancayo 19, Panamito 16, Bayo with white 15, black UDEA 14 and the less number is canary with 11 pods.

Regarding the weight of grain to be cultivated, we have that the Bayo cultivar (T1) with 3,747.50Kg / Ha, occupies the first place, in the second place are the Bayo cultivars with white and the Canario variety (T2 and T4) with yields of 1,788.75 and 1,333.75Kg / Ha respectively, and in the last places the cultivars Negro Huancayo, Panamito and Negro UDEA (T5, T3 and T6) are located, with 455.00, 411.25 and 352.50 Kg / Ha respectively.

Keywords: *cultivars, beans, pods, grain, production.*

CHINTI

kay investigacion ruwasqapa parten hina, Universidad de Desarrollo Andino nisqapa campo experimental nisqapi, chaymi tarikun distritu Lircay, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica nisqapi campaña 2018-2019 nisqapi, chaywanmi: Suqta tarpuy purututa (*Phaseolus vulgaris* L.) nisqawan tupachispa, tarpuy churaywan, willakuy ruwaywan, huk diseño experimental nisqatam llamkachirqaku cajas completas aleatorias nisqapi suqta tratamientokuna tawa kuti kutipi, chaymi variable de respuesta hina sapa purutu tarpuypi granukuna ruruchiy, kay conclusiones nisqaman chayaspa: purutu tarpuy nisqankunaqa sapa yurapiqa kaqla yupayniyuqmi chay vainas hina, manam tarpuy nisqankunapurapiqa diferencia estadística nisqanta qawarichinku, diferencia matemática nisqallam kan, chaymi punta kaqpi kachkanku bayo tarpuy 21 vainas nisqawan qatinqinpi yana Huancayo 19, panamito 16, bayo yuraq 15, yana UDEA 14 chaymanta aswan pisi yupayqa canario 11 vainayuq. Sapa tarpuypi llasaynin grano nisqamanta rimaspaqa, Bayo tarpuy (T1) 3.747,50Kg/Hectárea nisqawanmi punta kaqpi kachkan; iskay kaqqiqa Bayo tarpuy yuraqwan chaymanta Canario variedad (T2 y T4) kallpanñataqmi 1.788,75 y 1.333,75Kg/Hectárea sapakama, qipa kaqpitaq Yana Huancayo, Panamito y Yana UDEA (T5, T3 y T6), chay 455,00, 411,25 y 352,50 Kg/hectárea sapakama.

Sapaq simikuna: *parpuy, puruto, vainas, ruru, ruruchiy*

INTRODUCCIÓN

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye una plantación relevante para la nutrición y economía familiar, por su alto contenido de proteína, este genera empleo y mejora la economía de la sociedad. Por contener proteínas elevadas el poroto se debe consumir en las familias, esto contiene al promediar un 22 % de carbohidratos, minerales y vitaminas. Aproximadamente el ser humano debería de consumir un promedias de 67 lb. a 30. 45 kilos al año (este es un cálculo oficial del MAGFOR) comprende un promedio de 82 g/día.

La cementera del poroto produce 200 mil puestos de trabajo directo e indirecto en la producción y comercialización del poroto, esto debido a la exportación de otros países de Centroamérica en forma de grano comercial y semilla. El 2008 se obtuvo 65 millones de dólares gracias a la producción de poroto. La salud está relacionada al consumo del poroto gracias a esto se puede decir que han reducido los riesgos de cáncer de colon, próstata y cáncer de seno, del mismo modo reduce los niveles de azúcar en la sangre y el colesterol.

En tal sentido el poroto se debe de obtener de manera natural en situaciones ambientales aceptables, en regiones del país esto debe variar entre los 50 a 800 metros sobre el nivel del mar y reducidas circunstancias de lluvias que sean favorables para una buena cosecha. Se debe realizar el sembrío en épocas de invierno para coincidir en épocas de sequía y tener una mejor cosecha.

95% de la cementera que realizan los pequeños y medianos productores que cuentan con terrenos de 0.5 a 3 hectáreas el 5%, en cambio predomina la explotación por parte de grandes productores que cuentan con dinero y pueden adquirir maquinarias para lograr buenos resultados en épocas de cosecha, estos propietarios de grandes extensiones de terreno poseen estos en lugares planos a ondulados que permiten un mejor rendimiento del poroto.

Este logro y obtención de la cosecha de poroto es dudosa, esto se debe a los factores ambientales y el apoyo financiero que pueda obtener el pequeño y mediano productor; ya que las condiciones ambientales para la siembra tendrían que ser húmedos en el desarrollo del cultivo y seco en la cosecha. El área de siembra a nivel nacional ha variado entre 210 y 280 mil hectáreas. En los últimos 10 años el rendimiento promedio nacional incrementó de 638 kg/ha a 830 kg/ha.

Si disminuye el producto se debe a la falta de insumos con buenas cualidades y aspectos que cumplan con la emergencia de la semilla, para esto se debe evitar algunos desastres

naturales que pueda ocurrir en épocas de campaña de producción que se va realizar al momento de la plantación y evitar que existan malezas que albergan diversas enfermedades, si así fuera el caso de adquirir algunos insumos para evitar los ataques de algunas enfermedades y plagas serian demasiado caras, la mano de obra en estos tiempos es dificultoso de encontrar a falta de financiamiento, difícil acceso a la tecnología apropiada para mejorar los rendimientos, guía por profesionales y precios de garantía en la venta del grano. Estos factores antes mencionados evitan mejorar la producción del cultivo y la socioeconómica del poblador, esto tienen como un fuerte impacto negativo a la seguridad alimentaria y a los ingresos económicos.

CAPÍTULO I

1. 1 Planteamiento del problema

El frijol es la leguminosa más importante como fuente alimenticia para el hombre por su alto contenido de proteína. Es un cultivo que no solo desarrolla en la costa sino también en la selva y en algunos valles interandinos, pero que los agricultores de estas últimas zonas desconocen la instalación y manejo de su cultivo, motivo por el cual se ve la necesidad de realizar estudios de investigación que nos permita evaluar las posibilidades de sembrarlo en localidades de altura para poder determinar su capacidad de adaptación y los rendimientos que puedan ofrecer y sobre todo falta conocer que variedades presentan gran volumen de adecuación en condiciones de altura y hasta que altitudes podríamos sembrarlo. El cultivo de frijol como leguminoso es una especie que puede adaptarse a diferentes condiciones ambientales gracias a su capacidad de simbiosis con la bacteria *rhysobium* lo que le permite tomar el nitrógeno del aire y fijarlo al suelo y así mismo le sirve como fuente alimenticia importante en el proceso de crecimiento y desarrollo de las plantas.

Según los autores el frijol es un cultivo de la costa que crece y desarrolla bajo las condiciones de costa, pero no se han realizado pruebas que nos permitan aceptar si es cierta o no esta teoría, puesto que existen varias líneas que muestran que pueden crecer y desarrollar en alturas mayores a 3,000 msnm, con una precipitación media entre 600 a 900 ml/año y una temperatura media de 12 a 13° C.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál sería el comparativo de rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en Angaraes campaña 2018 - 2019?

1.3 Fundamentación

1.3.1 Fundamentación teórica

Dentro de las leguminosas que consume el hombre, se tiene al frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) como una de los más elocuentes espacios para repartir dentro de los cinco continentes, por contener sustancias nutricionales que requiere en la alimentación diaria.

Huancavelica es una Región de altura y presenta diferentes zonas, existiendo en algunas de ellas condiciones donde podrían crecer y desarrollar; para poder evaluar el potencial genético de las diferentes líneas de frijol que podrían adaptarse a las condiciones de la provincia de Angaraes es necesario instalar el cultivo de frijol para evaluar cuál es su comportamiento bajo las condiciones ambientales de la zona, siendo este el motivo por el cual se ha visto la necesidad de realizar las pruebas necesarias para evaluar las líneas de frijol que se vienen adaptando y que son capaces de formar grano. El frijol constituye un alimento básico importante en la dieta de toda América latina, en países en vías de desarrollo los cuales se cultiva el poroto. En varios países el frijol común es después del maíz, el frijol contiene altos niveles de proteína, se tiene como principal alimento básico de innumerables hogares esto por el bajo costo en el mercado. Su consumo per cápita en Nicaragua es de 26.1 kilogramos por año y es el más alto de Centroamérica, pero varía mucho año con año, dependiendo de la producción, las importaciones, exportaciones, precio y existencias, mientras en Perú es de 3.3. El frijol es el principal rubro que cultivan las familias de las zonas de ceja de selva, este precisa en gran parte los ingresos económicos familiares, se plantea este presente trabajo de investigación bajo el objetivo de proporcionar un instrumento de asesoramiento de las familias con la finalidad de aconsejar para realizar un buen manejo del cultivo, tomar una mejor decisión en cuanto a las variedades a sembrar y comprometerse en el triunfo de recolectar el frijol y con ello transformar la economía rural.

1.4 Objetivo de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Comparar el rendimiento de seis cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en Angaraes, campaña 2018 - 2019

1.5. Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

Las seis variedades de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en Angaraes presentan diferentes rendimientos en Angaraes, campaña 2018 - 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Urribarry (2022), en su tesis: *Densidades de plantas y nivel de guano de isla en el rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris, L.) var. Red Kidney, Pichari – 550 msnm Cusco*. Cuyo objetivo es evaluar el efecto de las densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol. Aplico el diseño experimental de bloque completo rodanzado. Concluye que la influencia de los tratamientos en los diferentes estados fenológicos del cultivo se observó entre los 68 a 79 días y la mayor utilidad bruta se alcanza con la densidad 187,500 plantas por hectárea y 2.0 toneladas por hectárea de guano de isla.

Davila (2021), En su tesis: *“Efectos de bioestimulantes en la altura de planta, el número de vainas y rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad sumac puka”*, cuyo objetivo es observar el efecto de 3 bioestimulantes que actúa en la planta, en altura, numero de vainas y rendimiento, que fueron estudiados; Ryz up, en la dosis de 0.05, 0.075 y 0.1 ppm/200 litros de agua; aminofol en las dosis de 0.1, 0.15 y 0.2ppm/200 litros de agua y promalina, a razón de 0.03, 0.09 ppm/litros de agua. Este estudio ha tenido como resultado el efecto de los bioestimulantes en altura de planta y numero de vainas.

Vinces (2020), en su tesis: *Comportamiento morfo-agro productivo de diferentes cultivares de frijol común (Phaseolus vulgaris, L.) en las condiciones edafoclimaticas de la granja Santa Inés, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Tecnológica de Machala – Ecuador*. Concluye que la planta tiene una altura adecuada a los 30 días y 60 días de sembrado de la variedad Bolón registro diferencias estadísticas significativas en la comparación efectuada con el resto de cultivares estudiados y las variables días a la floración y días a la cosecha se manifestaron de acuerdo a las características de adaptabilidad de cada variedad. En donde el frejol blanco Imbabura fue el cultivar más precoz en las condiciones edafoclimaticas de la granja Santa Inés.

Aybar (2019), en su tesis: *Evaluación agronómica de seis genotipos de frijol canario en condiciones del valle de Chíncha, Ica Perú*. Cuyo objetivo evaluar seis genotipos de frijol canario, en las características de rendimiento y precocidad en condiciones del valle de

Chincha, Ica Perú. Fue utilizado bloques completos al azar con seis tratamientos en tres bloques. Los tratamientos estuvieron constituidos por cinco genotipos promisorios del frijol canario. Se concluye que la línea 4, gracias a ser más tardía, presento mejores características de rendimiento tanto en verde como en seco, bajo condiciones del valle de chincha.

Curay (2019), en su tesis: *Evaluación Agronómica de tres variedades de frejol arbustivo (Phaseolus vulgaris, L.), bajo las condiciones climáticas de la comunidad de Rumichaca del Canton Pelileo*. Esta aplicación en diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con tres tratamientos en seis reiteraciones, se hizo el análisis de variancia (ADEVA) y se ejecutaron las demostraciones en el sentido de Tukey al 5%, el cual se logró conseguir como resultado: para la variable en días de germinación, la variedad canaria se logra adquirir un promedio de 10, 33 días, Mantequilla un promedio 10, 67 días y Calima con un promedio 11, 33 días. En la variable los porcentajes de brotes los promedios fueron para canario 93,94%, Calima 87,22 y Mantequilla con 80,56%.

Estos apuntes son tomados a los 20 días después de la siembra. Concluye que las tres variedades se completaron adecuadamente al sitio de ensayo, Calima y Mantequilla consiguió un menor rendimiento con relación a canario el cual supero a las otras variedades.

2.2. Importancia del cultivo de frijol

Guamán (2019), Menciona que la demanda mundial son las gramíneas y las legumbres. El poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) se consume al medio día, del mismo modo que las cascara este verde (vainitas) y semillas frescos o secos; en nuestra habitud este ingrediente es básico para las familias. Contienen altos niveles de proteínas en semillas secas (22 %) y carbohidratos, el cual aporta en mejorar la dieta del ser humano.

Camarena (2018), Los cultivares de frijol es una leguminosa de gran importancia en la seguridad alimenticia a nivel mundial. Destaca por el porcentaje de proteínas (18- 23%) y es una fuente principal abundante de lisina y triptófano. Al inicio de la cementsera el poroto es considerado un cultivar complementario, porque es una fuente de consumo familiar, estos no cuentan con terrenos grandes por ellos realizan el sembrado asociando dos cultivares.

Rincón (2018), Describe sobre la importancia de la raíz, están contienen nódulos con bacterias de distintos tamaños, estas entran por la superficie de los pelos estos chupan, se multiplican cantidades y llegan hasta el tallo exterior, conforman amplias masas que se juntan

hasta levantar nudos. En las células parenquimatosas viven bacterias, donde siempre recibirán los carbohidratos por parte de las plantas y estas cambian por el nitrato. Mediante la conexión de mezcla se mantiene apartide que decaigan los nódulos o se seca la planta.

2. 3. Clasificación botánica del frijol

Cronquist, A. (2020) Realiza la clasificación inicial del cultivo de frijol común en prototipo de género *Phaseolus*:

Dominio: Plantae

Sub dominio: Embryobionta

Partición: Magnoliophyta

Tipo: Magnoliopsida

Sub tipo: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Sub familia: Papilionideae

Género: *Phaseolus*

Especie: *vulgaris* L.

2. 4. Caracterización Botánica

2. 4. 1. La Raíz

Bruno (2019) Describe que la raíz principal desempeña un papel fundamental, para el desarrollo de la planta, proporcionando el enraizamiento primario. Después de pocos días de la emergencia se observa la raíz secundaria laterales, que se desarrolla especialmente en la parte superior o el cuello de la raíz principal; se encuentra de 3 a 7, estas raíces en disposición de corona y tienen un diámetro poco menor que la raíz principal.

2. 4. 2. El Tallo

Bruno (2020) se identifica esto como eje principal de la planta, el cual está formado por una sucesión de nudos y entrenudos, el meristemo apical se origina del embrión de semilla; al inicio de la germinación en las primeras etapas de desarrollo de la planta, el meristemo tiene fuerte dominancia apical en el desarrollo genera nudos.

2. 4. 3. Hojas

Kaye (2021) Menciona que las hojas son alternas, compuestas, trifoliadas, con foliolo acorazonado que terminan en unos ápices acuminados raramente lobulados, membranosos,

de 5 a 10 cm de longitud, de color verde claro a oscuro.

2. 4. 4. Flores

Kaye (2020) y FAO (2021) Describe que las flores son racimos terminales o axilares con pedúnculos erguidos y algo vellosos, cada pedúnculo lleva numerosas flores (30 flores). Color variable: blanco y morado principalmente; el cáliz es gamosépalo.

ADRA (2002) Asimismo, están agrupadas de 10 a 20 inflorescencias sobre racimos axilares. Estas aparecen a las siete u ocho semanas de la siembra.

2. 4. 5. Frutos

Box (2019) Menciona de la legumbre o vaina de 10 a 22 cm de largo, con 4 a 6 semillas, de color variable, desde blanco hasta negro intenso; también los hay de color bayo manchado. Frutos dehiscentes e indehiscentes, la textura de la vaina es variable dependiendo de la presencia de cierto tejido fibroso que se llama corrientemente 'hebra'.

2. 4. 6. Vainas

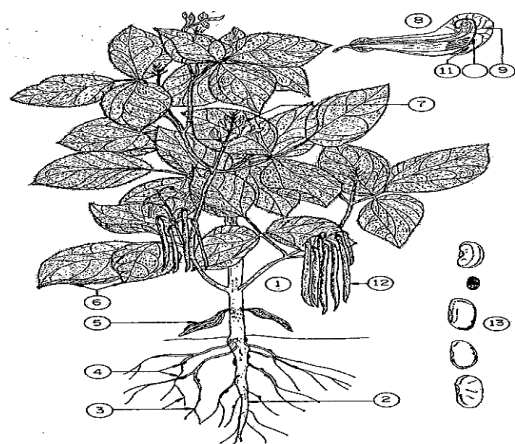
Kaye (2020) Menciona que son sub cilíndricas, de 5 a 10 cm de longitud y 0.9-1.4 cm de ancho, rectas o ligeramente curvas, conteniendo de 10 a 20 pequeñas semillas. Las vainas son de color verdoso que se vuelven negras a la madurez, de forma cilíndrica algo recurvadas y vellosas en estado tierno con 6 a 16 granos.

2. 4. 7. Semillas

Kaye, Proyecto PRA (2020) Describen que las semillas de frijol presentan una alta gama de formas de reniformes, globosa, oblongas, ovales o sub globales, el peso y color es de diferente variedad, siempre tendrá una medida de 3 a 5 milímetros. Los cotiledones se desarrollan en los suelos; el kilo gramo contiene 2,000 semillas estimando a 100 semillas que pesa 40 gramos, lo que resalta la importancia de las semillas en la producción de este cultivo.

Figura 1

Forma de planta de poroto



Fuente: (Proyecto PRA, 2020).

2. 5. Método de Desarrollo

Debouck (2019) Menciona que los diversos estudios hechos por el Centro internacional de Agricultura Tropical - CIAT, ha considerado cuatro hábitos de crecimiento en plantas.

Tipo I: El desarrollo arbustivo determinado, este tipo termina en cunado la inflorescencia, tallo y ramas dejan de crecer o no se desarrollan. La inflorescencia cuenta con una forma definida, el crecimiento finaliza.

Tipo II: el modo arbustivo, el tallo recto no es trepador, esta termina con una punta corta (guía). Donde otras ramas no producen otras puntas. Estas plantas tienen un hábito de crecimiento indeterminado ya que este tipo continua su crecimiento, hasta que sigan floreciendo en menor cantidad.

Tipo III: Se caracteriza por ser postrado. Estas plantas tienen dos formas la semipostrada y el postrado donde ramas que se desarrollan en buen estado.

Tipo IV: Se distingue por su hábito trepador A partir de la primera hoja trifoliada el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión lo que se traduce en su habilidad trepadora, con ramas muy poco desarrolladas a consecuencia de la dominancia apical.

2. 5. Fases fenológicas

2. 5. 1. Germinación (V-0)

Inicia con la absorción de agua por parte de la semilla, facilita que el proceso de y el crecimiento de la primera raíz, convirtiéndose en la raíz primaria. Luego de esto se forman otras raíces secundarias en un promedio de cuatro a seis. De acuerdo al tipo de semilla se

logrará que broten en ocasiones existen semillas de calidad baja y no cumplirán la realizar el brote correspondiente.

Figura 2

Grano de poroto en distintas fases de brotes



Fuente:(Fernández, et al; 2019)

2. 5. 2. La Emergencia (V-1)

La emergencia se caracteriza por el crecimiento del hipocótilo, pertenece al tallo principal que se encuentra en la parte subterránea, inicia su desarrollo de uno a dos días después la aparición raíz y conduce a los cotiledones hacia arriba hasta que son visibles sobre el suelo. Son indicativos de la calidad fisiológica de la semilla.

Figura 3

Cultivar de poroto comienzo de brotes



Fuente: (Fernández et al; 2019).

2. 5. 3. Las Hojas primarias o protófilos (V-2)

Se desarrolla el primer par de hojas verdaderas, a estas se le denomina hojas primarias estas hojas presentan una morfología simple, con un solo folio en desarrollo esto se forma a partir del segundo que se encuentra en el tallo principal. Cada vez que la planta entra en distintas etapas de desarrollo, las hojas viejas se caen dejando visible al segundo nudo foliar de inserción.

Figura 4

Cultivar de poroto con hojas primarias



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 4. Primeras hojas trifoliadas (V-3)

Inicialmente las hojas pequeñas unidas aumentan de tamaño, con el paso del tiempo estas llegan a separarse, después se abren y estiran de una sola forma, estas hojas trifoliadas se encuentran dentro de las primeras hijas.

Figura 5

Cultivar de poroto con hojas trifoliadas primerizas



Fuente: (Fernández et. al; 2019).

2. 5. 5. Tercera hoja trifoliada (V-4)

Se presenta entre los 18 y 22 días después de la siembra, el frijol comienza a producir los brotes laterales que posterior se convierten en ramas principales donde se fijará la producción de vainas. En este momento las plantas demandan mayor cuidado en lo que respecta a las malezas, por ser el período crítico de competencia.

Se debe realizar control de malezas mecánico o químico con la aplicación de herbicidas selectivos para que su efecto sea incrementar el rendimiento.

Figura 6

Cultivar de poroto con hojas trifoliadas terciarias



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 6. La Prefloración (R-5)

En cultivares de habito de crecimiento indeterminado la etapa de prefloración se caracteriza por la aparición de inflorescencia en los nódulos inferiores, este hábito es un buen indicador de inicio de la fase reproductiva del cultivo.

Figura 7

Cultivar de poroto en etapa de prefloración



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 7. La floración (R-6)

La fase inicia entre los primeros 28 a 38 días posterior a la sementera. Mostrando una variedad fenológica entre las diferentes variedades, la variedad precoz presenta un menor tiempo de duración, mientras que las variedades tardías lo realizan en considerable número de días. Se observa que la variedad roja florecerá blanco.

Figura 8

Cultivar de poroto rojo en floración



Fuente:(Fernández et al; 2019).

El cultivar de color negro tiende a florear de color lila o morada. Esta especie se poliniza, dentro de la misma flor. La polinización cruzada se puede presentar en algunas ocasiones pueden ser de 2% y 5%, influenciados de acuerdo a factores ambientales favorables.

Figura 9

Cultivar de poroto negro en floración



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 8. La formación de vainas (R-7)

Después de sembrar las semillas, las vainas se forman en variedades comerciales de 40 días a 60 días en desarrollarse completamente.

Figura 10

Cultivar de poroto en formación de vainas



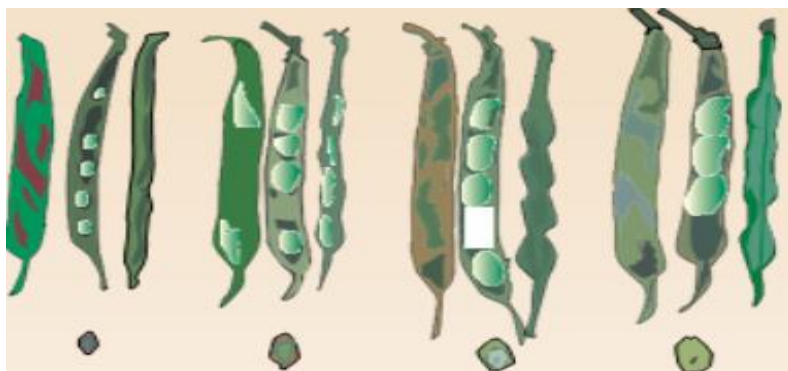
Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 9. Llenado de vainas (R-8)

Posterior a la floración, comienzan un desarrollo de crecimiento rápido las semillas empiezan a brotar. Las cascarras incrementan de medida en promedio de 15 a 20 días después que inicia a florecer. Estas se pueden encontrar con distintos pesos que varían desde un mes.

Figura 11

Colmado de vainas en diferentes momentos



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 5. 10. Maduración fisiológica y recolección (R-9)

Alcanzan la maduración, las hojas inician a cambiar de color e inicia la separación de las hojas, la vaina cambia de verdoso, beige o amarillo rojizo a medida que llega a madurar. Del mismo modo la coloración de vainas pasa a ser de color negro llegan a tener vainas rojas o verdes que van cambiando de forma progresiva de rojo oscuro o crema de acuerdo a la variedad. El grano color rojo tienen vainas verdes que cuando llegan a la etapa de madurez son de color crema.

Figura 12

Cultivar de poroto en madurez fisiológica



Fuente: (Fernández et al; 2019)

Se realiza la recolección en especies comerciales de 75 a 85 días luego del sembrado. Al instante de la cosecha la semilla tiene de 20% a 25% de agua, esta se pierde de 13% y 15% a medida que va secando para la venta en el mercado.

Figura 13

Cultivar de poroto presto para ser cosechado



Fuente: (Fernández et al; 2019)

2. 6. Requerimiento edafoclimático.

Chávez (2020), Indica que el poroto tiene un progreso saludable en superficies cultivables, hondos, con buen drenaje, esto tipo de cultivar está considerado como no exigentes, en algunos casos se considerar como el cultivar poco exigente en cuanto a las condiciones ambientales del terreno, se recomienda realizar la cementera en terreno sueltos y con el contenido de agua adecuado.

Ríos (2020), menciona que el frijol requiere de pH entre 5.5 a 6.5.

Parsons (2019), Menciona que es propicio suelos fértiles de consistencia media, esta consistencia debe ser arenoso, limo y arcilla, estos deben ser hondos y buen drenaje. La superficie a menudo no debe contener cantidades superiores de agua y también fríos, a menudo estos factores ambientales afectan en el desarrollo de las leguminosas.

Chiappe (2019), describe que el poroto reacciona a diferentes tipos de suelo, teniendo como prioridad a la superficie ligeramente ácidos de pH 6.5- 6.8, para las áreas con abundancia de lluvias y esencialmente livianos de 7.2-7.5 para las zonas áridas.

2. 6. 1. El agua

Vargas (2021), factor ambiental influye al cultivo lo que favorece es la temperatura y la luz; por este motivo debe sembrarse en estaciones que favorecen al brote. El medio ambiente es un factor importante dentro de ellos debe de considerarse el calor y el contenido de luz por lo que esto no se pueden mover, pero es posible adaptar la semilla; esto se realiza con actividades culturales que se viene realizando ancestralmente, la cementera debe realizarse en épocas adecuadas de esta manera emergerá adecuadamente.

Ríos (2020), Describe al agua como el principal ejecutor para el aumentar en tamaño, desde la germinación hasta la maduración de la semilla, este es un medio de transporte que regula la temperatura. El frijol es exigente en el riego, ya que requiere para tener buena semilla. Sin embargo, este cultivar ha desarrollado la tolerancia ya que en algunas regiones siempre hay escases de agua, esto inicia con el crecimiento de la raíz que busca agua. Sin embargo, las inundaciones hídricas presentan en las plantas de frijol un estrés, en estudios realizados anteriormente para medir el consumo de agua en el frijol a lo largo del desarrollo permiten determinar que el consumo de agua es mayor en la etapa de floración y formación de vainas y su recuperación frente a este hecho se relaciona con la habilidad para producir raíces adventicias.

2. 6. 2. La temperatura

Ríos (2020), Menciona que el fríjol crece en temperatura ambiental promedio entre 15°C y 2° C. En términos generales, a bajas temperaturas demora en desarrollo de crecimiento, mientras que las altas causan una aceleración en el crecimiento. Las temperaturas extremas (5° C o 40° C) pueden ser soportadas por períodos cortos, pero por tiempos prolongados causan daños irreversibles.

2. 6. 3. El Fotoperiodo

Ríos (2020), indica la importancia que la luz este presente para que la planta realice la fotosíntesis, pero también regula el proceso la de crecimiento en tamaño y volumen de la planta. El cultivar de frijol prefiere luz en menor tiempo, si hay exceso de luz demora en florear y al mismo tiempo en demora en dar frutos. En ocasiones si hay exceso de luz

demorara en madurar los frutos aproximadamente de 2 - 6 días. La iluminación óptima para la inducción de la floración es de 8 a 14 horas. Para ello se debe respetar las condiciones de luz ya que se puede quedar pequeño o se puede volver rastrero, así afectaría el rendimiento de producción.

2. 6. 4. La Precipitación

Vargas (2021), describe que este elemento es indispensable para el aumento de cualquier planta, esta a su vez realizara la fotosíntesis, es un elemento primordial y medio de transporte que regula la temperatura ambiental. El 60% de poroto se viene cultivando en el tercer mundo por lo cual sufren de agua ya que hora existe el cambio climático esto se debe a mayores sequias, falta de agua. Los pisos ecológicos favorecidos para realizar la cementera no deben ser mayores a 500 mm de lluvias al año y en el caso que el clima se a frío a moderado, son superiores a los 1.000 mm, suficientes para satisfacer las necesidades de agua del cultivo.

2. 6. 5. La humedad

Hernández (2021), describe sobre la humedad menciona relativa del aire durante la primera etapa del cultivar se recomienda una humedad relativa de 60% al 65%, y posteriormente este rango puede oscilar de 65% y el 75%. De agua relativa a elevada, esto favorece a la proliferación de algunas afecciones en la parte foliar y demoran el proceso de polinización. Es importante que se mantenga la humedad relativa estable a lo largo hasta llegar a la cosecha del cultivo.

2. 7. Plaga

Schoonhoven et al (2019), Describe Los géneros más comunes son Agrotis, Feltía y Spodoptera. El ataque de este insecto ocurre de manera irregular y es difícil de pronosticar

Castillo (2019), las larvas en sus primeros estadios darán las hojas desde la parte más suave, larvas en estadió avanzado causan daños a las plántulas, cortando el cuello de la raíz, provocando finalmente su caída y muerte.

2. 7. 1. Comedores de hoja

Schoonhoven et al (2019), menciona a los escarabajos principal arremeten contra el poroto. Los escarabajos viejos realizan hoyos en hojas y flores en algunas ocasiones afecta a los frutos. Los escarabajos dañan en cuando inicia la aparición de hojas suaves, este bicho inicia a comer el follaje en números superiores dañando al poroto y realizando cuantiosas

pérdidas para la cosecha. Los caracoles ocasionan deterioro en la raíz del poroto y en los nudos fijadores e nitrógeno que encapsulan *Rhizobium*.

Los escarabajos adultos al momento de atacar durante las dos primeras etapas fenológicas del cultivo, dañan en menor grado, durante la floración.

2. 7. 2. Mosca blanca

Escoto (2019), menciona sobre el insecto existe en el poroto como una plaga común, la mosca blanca *Bemisia tabaci*, es una plaga cosmopolita que causa años significativos, esta especie, caracterizada por su capacidad de desarrollo por lo que es resistente a insecticidas, este insecto picador - chupador se alimenta de la sabia de la planta, está considerada a esta especie como la más dañina se esparce rápidamente. Las ninfas, por su parte se encuentran fijadas en la superficie foliar, la protección que ayuda es el reverso de las hojas están protegen del sol y otros factores ambientales adversas. Siendo el emigrante principal en su etapa adulta esto se debe que a mayor cantidad de viento y un metro de altura de la planta es facilitara la emigración a nuevas plantas ya que estos transmitirán virus por medio de la succión que realiza de una planta a otra.

2. 7. 3. Araña roja

Vásquez et al (2019), Estos viven en el envés de las hojas y su presencia se detecta por la aparición de puntos blancos en el haz (parte superior de la hoja). En ataques avanzados, las hojas superiores aparecen cubiertas por abundante telaraña y puede ocurrir la caída del follaje. La plaga se presenta generalmente a partir de la floración, si el ataque ocurre después del llenado de legumbres, el daño no es de importancia económica.

2. 7. 4. Barrenador de la vaina

Bueno y Cardona (2021), Establecieron que 15% - 20% tienen un umbral de acción de brotes que son dañados, el 1% - 15% estos insectos comen hojas con nervaduras, ya que los barrenados jóvenes solo consumen hojas jóvenes y los barrenadores hijos consumen tallos y completamente toda la planta y dañar las vainas. Este daño sufre en cantidades adversas los brotes del cultivo, también continua hacia a fuera, para evitar esta afección se debe realizar la limpieza de hojas y otros restos de plantas para eliminar a las larvas.

Ríos (2020), menciona sobre este insecto es un perforador de vainas. Este barrenador de vainas ataca a la yema terminal evitando así a la crecida de nuevas ramas, del mismo modo

afecta abortos en flores. Los insectos deforman las yemas, también se deforman las vainas se pudren por la acción de organismos secundarios.

2. 8. Enfermedades

2. 8. 1. Pudrición radical

Araya, Hernández (2019), mencionan que existen diversas especies de setas habitan con normalidad por ello son infestados esto causa la podredumbre radicular del poroto, entre ellos sobresalen las siguientes enfermedades que resaltan: el Fusarium, la Rhizoctonia, el Phytium y la Sclerotium.

2. 8. 2. Roya de frijol

Araya y Hernández (2020), menciona que se aparece una contaminación de roya en lugares que existe exceso de agua o en lluvia que dure un promedio de 8 a 10 horas. El calor permite la proliferación de moho en la contaminación del cultivo.

Schwartz (2018), describe sobre la roya que originada por moho *Uromyces phaseoli*. Inicialmente aparecen pequeñas heridas de forma redonda de color amarillento que se encuentran en hoja, estas empiezan a tener forma de moho de color plomo. A medida que pasa el tiempo aumenta de tamaño y estaos se reparten igualitariamente encima de las hojas por medio de los factores ambientales como es el aire. En algunas ocasiones tiende a aparecer puntos rojos en la cascaras.

2. 8. 3 Antracnosis

Mena et al (2019), las setas *Colletotrichum lindemuthianum* provocan enfermedades que daña la planta específicamente en la parte aérea, los cotiledones presentan pequeñas lesiones de color café oscuro a negro. Sin embargo, las primeras heridas pueden descubrirse al reverso de las hojas o en los peciolo como heridas angulares o lineales de color oscuro o rojo ladrillo o bien como pequeños cánceres hundidos en las venas de las hojas. Si las condiciones ambientales son favorables para el hongo que se mantienen por periodos largos entonces se presentarán lesiones por delante de la hoja. Esta enfermedad se puede ver en las vainas; las primeras heridas aparecen de color naranja que se transforman en cánceres hundidos limitados por un anillo negro ligeramente elevado a su vez se rodea por una franja de color café rojizo. En el centro de esas lesiones puede observarse el crecimiento de la seta de color café claro a rosa durante periodos muy húmedos. Las vainas jóvenes pueden "chuparse" o secarse si el ataque del hongo es severo.

2. 8. 4. Oídium o mildew polvoso

Peralta et al (2019), describe que la cenicilla *Erysiphe polygoni* es provocado por el tiempo atmosférico y el ambiente. En el haz se observa sus primeros síntomas como en el envés de las hojas machas ligeramente oscurecidas estas también pueden ser de color plomo con una textura polvosa, en cuanto pase el tiempo si no se trata estas hojas pueden cubrirse de micelio polvoso deformando tallos y legumbres, esto perjudicaría a la cosecha en cuanto a la cantidad y no tendríamos ganancias en la venta del mercado.

Schawartz (2019), señala que el hongo se porífera en condiciones de humedad de elevado a fresco de acuerdo al ambiente.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El modelo de investigación ha sido, experimental y cuantitativa

3.1.2. Nivel de la investigación

El nivel de investigación: aplicada

3.1.3. Diseño de investigación

3.2. Población, muestra y muestreo

3.2.1. Descripción del Población. Se ha trabajado con toda la población

3.2.2. Selección de la muestra. Se ha estimado la población total de plantas, no se ha aplicado ninguna clase de muestra en la estimación de la variante de constatación en los tratamientos ya que se ha tomado el cien por ciento de plantas para tener una información más precisa que evaluando solo parte de ellas.

3.2.3 Tipo de muestra. Se ha evaluado el total de plantas de frijol en cada una de las unidades experimentales de los cultivares ósea que se ha tomado toda la población y no se ha realizado muestreos en ninguna de las variables (número de vainas ni en el peso de grano).

3. 2 Técnicas y recolección de datos

3.2.1. Factores en estudios

3. 2. 1. Factor: Se tuvo un solo factor en estudios que lo conforman los cultivares en estudio:

Tabla 1

Cultivares

CULTIVARES DE FRIJOL	CODIGOS TRATAMIENTO
Bayo	T1
Bayo Con Blanco	T2
Panamito	T3
Canario	T4
Negro Huancayo	T5

Características del campo experimental:

- Largo del campo experimental = 12 m
- Ancho del campo experimental = 8 m
- Área del campo experimental = 96 m²
- Largo de la unidad experimental = 2 m
- Ancho de la unidad experimental = 2 m
- Área de la unidad experimental = 4 m²

Distanciamiento

- Entre surco = 1 m
- Entre plantas = 10 cm

3. 3 Criterios de inclusión y exclusión

Los resultados a obtenerse servirán solo para las zonas con condiciones semejantes a las de Angaraes

3. 4 Técnicas e instrumentos de recojo de información

- En este trabajo de investigación se ha realizado las evaluaciones directamente sobre las plantas contando el número de vainas por planta y se obtuvo el promedio de vainas por planta para cada cultivar, con los datos obtenidos se ha llevado a cabo el procesamiento de datos.
- Para el caso de la producción se ha cosechado todas las plantas para hacerlas secar y luego se ha extraído las vainas y se realizó la trilla obteniéndose el grano limpio para realizar las pesadas.
- Los instrumentos utilizados fueron las tablas de evaluación según el boceto de reparto de tratamientos en el campo experimental, por peso por granos por cultivar se empleó balanza, entre otros, ya que se evaluaron, solo las variables de número de vainas por planta y peso de grano por cultivar.

3. 5 Técnicas e instrumentos de recolección de información y procesamientos de los datos.

- Las evaluaciones se realizaron en cuanto al número de vainas por planta realizando el conteo de vainas por planta y en el peso de grano por cultivar, se cosecho las plantas

y se emparvaron, una vez secas se extrajo las vainas para la trilla y se procedió al peso de los granos, luego se tabularon los datos y se ha creado en procedimientos y una base de datos de los mismos bajo el diseño de bloque completo al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones y determina semejanzas, se aplicó la prueba estadística de Duncan, que se aplica para los trabajos de campo, los resultados fueron analizados y discutidos para obtener las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Número de vainas por planta

Tabla 2

Análisis de varianza para el variable número de vainas por planta de frijol

F DE V	G. L.	SC	CM	Fc	Ft0.05	Ft 0.01	SIG.
Bloques	3	2.9213	0.9738	2.35	3.29	5.42	n. s.
Tratamientos	5	4.3604	0.8721	2.10	2.90	4.56	n. s.
Error experimental	15	6.2276	0.4152				
Total	23	13.5					
CV= 16%							

En la siguiente tabla número 2 analizo la varianza para número de vainas por planta de frijol de los seis cultivares estudiados nos ha enseñado a que no figura la diferencia estadísticamente significativa entre los bloques indica que está inclinado existente entre los bloques no ha afectado en la formación de vainas en las plantas de los cultivares de frijol, para el cambio de tratamientos tampoco existe diferencia estadística representativo, no existe desigualdad estadística en cuanto al número de vainas por planta de frijol, el coeficiente de variabilidad con los datos reales ha sobrepasado los niveles aceptables para la labor de campo llegando a 31% por lo que se ha procedido a realizar la transformación de datos a raíz cuadrada de X , con lo cual se ha obtenido un estándar variable de 16%, ese encuentra en niveles aceptables dentro de la investigación que se vino realizando en el terreno, esta semejanza de cantidades o aplicación de la prueba de Duncan no es imprescindible ya que la

fuentes de variabilidad de tratamientos no es significativa estadísticamente lo cual nos indica que todos los cultivares presentan un número similar de vainas por planta.

Tabla 3

Número promedio de vainas por planta de frijol

Cultivar	Tratamientos	N° de vainas por planta
Bayo	T1	21
Negro Huancayo	T5	19
Panamito	T3	16
Bayo con blanco	T2	15
Negro UDEA	T6	14
Canario	T4	11

El número de vainas por planta estadísticamente es similar para todos los cultivares, pero matemáticamente se observa que existen diferencias, donde el cultivar Bayo ocupa el primer puesto con un promedio de 21 vainas por planta seguida del cultivar negro Huancayo con 19, en tercer lugar se ubica el cultivar panamito que es de color blanco y presenta 16 vainas, en cuarto puesto es el cultivar bayo con blanco con 15 vainas seguido de Negro UDEA con 14 vainas y en último lugar se ubica el cultivar Canario con solo 11 vainas promedio por planta, estos resultados nos muestra que el número de vainas por planta es una característica genética donde el número de vainas no cambia significativamente por factores ambientales o fisiológicos y que debido a que es una característica poligénico y cuantitativo, su genotipo no es muy afectada por las condiciones ambientales, pudiendo deberse ello a que es una especie autógama y diploide.

Tabla 4*Análisis de varianza para la variable producción de cultivares de frijol por tratamiento*

F DE V	G. L.	SC	CM	Fc	Ft0.05 Ft		Sig.
					0.01		
Bloques	3	0.030	0.010		1.46	3.29 5.42	n. s.
Tratamientos	5	1.134	0.227		33.39	2.90 4.56	**
Error experimental	15	0.102	0.007				
Total	23	1.266					
CV= 18%							

Se observa en la tabla 4 el análisis de varianza la producción de los seis cultivares de frijol por tratamiento, no hallarse la desigualdad estadística significativa entre los bloques, nos indica que el desnivel del suelo no ha afectado en la producción de los cultivares de frijol, para la fuente de variabilidad de este tipo de tratamiento estadístico diferencia que es altamente significativa, donde nos indica que la producción ha sido diferente estadísticamente entre los cultivares en estudio, el coeficiente de variabilidad con los datos reales ha sobrepasado los niveles permisibles por lo que se ha procedido a realizar la transformación de datos a raíz cuadrada de X , con lo cual se ha obtenido un rango de variabilidad de 18%, está dentro niveles tolerables para las labores experimentales en el terreno, el cotejo de dimensiones se aplicada la pruebas estadísticas de Duncan a nivel de probabilidad de 0.01

Tabla 5*Prueba estadística de Duncan*

Tratamientos	Producción	Significancia	Producción real	Rendimiento
T1	0.863199	A	0.74950	3,747.50
T2	0.588295	B	0.35775	1,788.75
T4	0.512087	B	0.26675	1,333.75
T5	0.299193	C	0.09100	455.00
T3	0.283465	C	0.08225	411.25
T6	0.248040	C	0.07050	352.50

Nota: Cotejo al 0.01 para comparación de medias sobre el peso promedio, producción de grano de frijol.

Se menciona en la Tabla 5 podemos observar esta prueba estadística de Duncan al nivel de posibilidad al 0.01, la semejanza de medias sobre la variable de peso promedio en producción de grano de poroto, enseña que el cultivar Bayo (T1) con un rendimiento de 3,747.50Kg/Ha, ocupa el primer puesto y es el que presenta la mayor producción y es estadísticamente diferentes al resto de cultivares, lo que nos indica que este cultivar es el que mejor se adapta a las condiciones climatológicas de la zona (temperatura y precipitaciones principalmente) ya que el experimento se ha conducido bajo seco y al medio ambiente, en el segundo lugar se ubican los cultivares Bayo con blanco y la variedad Canario (T2 y T4); los cuales no muestran desigualdad estadística entre ellos; con la productibilidad de 1,788.75 y 1,333.75Kg/Ha respectivamente, pudiéndose tal vez volver a sembrarlos para continuar evaluando su comportamiento y en los últimos lugares se ubican los cultivares Negro Huancayo, Panamito y Negro UDEA (T5, T3 y T6), estos no muestran diferencia estadística entre ellos, la producción es baja ya que solo alcanzaron a 455.00, 411.25 y 352.50 Kg/Ha relativo lo cual nos indica que estos cultivares pueden demorar o no lograr adaptarse a las condiciones de nuestra zona. En futuros trabajo se podría realizar cruzamientos entre el cultivar bayo y estos últimos, para transferirles la capacidad de adaptación.

El cultivar Bayo que alcanzó el primer lugar en producción es el que ha alcanzado una mayor altura de planta y es también el que ha presentado matemáticamente un mayor número de vainas por planta, así mismo es el que presenta el mayor tamaño de grano, estas dos características de número de vainas por planta y el tamaño del grano parecen ser las que le permiten al cultivar Bayo tener la mayor producción. También podríamos indicar que este cultivar se le viene sembrando por varias campañas en diferentes localidades de la región lo que le ha podido generar el nivel de adaptación a condiciones ambientales.

V. CONCLUSIONES

- Los cultivares de frijol estudiados presentan un número similar de vainas por planta y no muestran diferencia estadística entre sí, existiendo solo diferencia matemática, ocupando el primer lugar el cultivar bayo con 21 vainas seguido de negro Huancayo con 19, panamito 16, bayo con blanco con 15, negro UDEA con 14 y el menor número es de 11 vainas en la variedad canario.
- En cuanto al peso de grano por cultivar tenemos que el cultivar Bayo (T1) con 3,747.50Kg/Ha, ocupa el primer puesto, en el segundo lugar se ubican los cultivares Bayo con blanco y la variedad Canario (T2 y T4) con rendimientos de 1,788.75 y 1,333.75Kg/Ha pertinente, y en los últimos lugares se ubican los cultivares Negro Huancayo, Panamito y Negro UDEA (T5, T3 y T6), con 455.00, 411.25 y 352.50 Kg/Ha respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

- Cultivar Bayo que es el que ha demostrado la adaptabilidad en condiciones de la zona y presenta un rendimiento de 3,747.50Kg/Ha.
- Probar otros cultivares de frijol y determinar si entre ellos se tiene algunos que alcancen buenos rendimientos bajo las condiciones ambientales de la zona.
- Realizar el análisis bromatológico del cultivar bayo para conocer sus propiedades nutricionales, sobre todo el contenido de proteína.
- Realizar pruebas culinarias del cultivar bayo con las variedades mejoradas, para lanzar promociones comerciales del cultivar bayo.

ANEXOS

1. Croquis de tratamiento de distribución en el campo experimental

R I	T6	T5	T4	T2	T1	T3
R II	T1	T4	T3	T5	T2	T6
R III	T5	T1	T6	T4	T3	T2
R IV	T2	T3	T5	T1	T6	T4

2. Número de vaina por planta por cultivar de frijol

RI	VAINAS	RII	VAINAS	RIII	VAINAS	RIV	VAINAS
T6	11	T1	22	T5	27	T2	16
T5	7	T4	6	T1	18	T3	25
T4	10	T3	8	T6	19	T5	23
T2	16	T5	19	T4	16	T1	28
T1	17	T2	12	T3	14	T6	11
T3	16	T6	14	T2	15	T4	11

3. Tabulación

R/T	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Sumatoria	Promedio
I	17	16	16	10	7	11	77	13
II	22	12	8	6	19	14	81	14
III	18	15	14	16	27	19	109	18
IV	28	16	25	11	23	11	114	19
SUMA	85	59	63	43	76	55	381	64
Promedio	21.25	14.8	15.75	10.8	19	13.8	95.25	16

4. Base de Datos para vainas por planta

Tratamientos	Repeticiones	Datos		
1	I	17		
	II	22		
	III	18		
	IV	28	85	21.3
2	I	16		
	II	12		
	III	15		
	IV	16	59	14.8
3	I	16		
	II	8		
	III	14		
	IV	25	63	15.8
4	I	10		
	II	6		
	III	16		
	IV	11	43	10.8
5	I	7		
	II	19		
	III	27		
	IV	23	76	19
6	I	11		
	II	14		
	III	19		
	IV	11	55	13.8
		381		

5. Análisis de varianza

F DE V	G. L.	SC	CM	FC	Ft0.05	Ft 0.01	SIG.
Bloques	3	179.4583	59.8194	2.41	3.29	5.42	N. S.
Tratamientos	5	282.8750	56.5750	2.28	2.90	4.56	N. S.
Error experimental	15	372.2917	24.8194				
Total	23	834.6					
CV=31%							

6. Datos transformados

DISEÑO DE BLOQUE COMPLETO AL AZAR PARA PRODUCCION DE FRIJOL DATOS TRANSFORMADOS

Trat.	Rep.	Datos	Trat	SC Total	Rep.	SC Bloque	Trat	SC Trat
1	I	4.12		17	21.248	75.245	18.348	84.159
	II	4.69		22	21.533	77.278	15.337	58.807
	III	4.24		18	25.000	107.631	15.570	60.607
	IV	5.29	18.348	28	25.721	110.258	12.928	41.786
2	I	4.00		16	93.914	370.410	16.997	72.221
	II	3.46		12		2.920	14.734	54.271
	III	3.87		15			94	371.851
	IV	4.00	15.337	16				
3	I	4.00		16				
TERMINO DE CORRECCION 367.49								
36								
	II	2.83		8				
	III	3.74		14				
	IV	5.00	15.570	25				

4	I	3.16		10
	II	2.45		6
	III	4.00		16
	IV	3.32	12.928	11
5	I	2.65		7
	II	4.36		19
	III	5.20		27
	IV	4.80	16.997	23
6	I	3.32		11
	II	3.74		14
	III	4		19
	IV	3.32	14.734	11
		94		381

7. Número de vainas por planta

Cultivares	Trat	N° Vainas Trans.	N°Vainas real
Bayo	T1	4.587	21
Negro Huancayo	T5	4.249	18
Panamito	T3	3.893	15
Bayo con Blanco	T2	3.834	15
Negro UDEA	T6	3.683	14
Canario	T4	3.232	10

8. Peso de granos por tratamiento en frijol

RI	PESO	RII	PESO	RIII	PESO	RIV	PESO
T6	0.036kg	T1	0.699kg	T5	0.125kg	T2	0.542kg
T5	0.087kg	T4	0.195kg	T1	0.745kg	T3	0.072kg
T4	0.222kg	T3	0.018kg	T6	0.010kg	T5	0.060kg
T2	0.186kg	T5	0.092kg	T4	0.383kg	T1	0.936kg
T1	0.618kg	T2	0.345kg	T3	0.127kg	T6	0.127kh
T3	0.072	T6	0.058	T2	0.358	T4	0.267

9. Tabulación

R/T	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Sumatoria	Promedio
I	0.618	0.186	0.072	0.222	0.087	0.087	1.272	0.212
II	0.699	0.345	0.058	0.195	0.092	0.058	1.447	0.241
III	0.745	0.358	0.127	0.383	0.125	0.010	1.748	0.291
IV	0.936	0.542	0.072	0.267	0.060	0.127	2.004	0.334
SUMA	2.998	1.431	0.329	1.067	0.364	0.282	6.471	1.078
Promedio	0.7495	0.3578	0.08225	0.26675	0.091	0.0705	1.61775	0.270

10. Base de datos para producción de grano por tratamiento

Tratamientos	Repeticiones	Datos
1	I	0.618
	II	0.699
	III	0.745
	IV	0.936 2.998 0.7495
2	I	0.186
	II	0.345
	III	0.358
	IV	0.542 1.431 0.3578
3	I	0.072

	II	0.058		
	III	0.127		
	IV	0.072	0.329	0.0823
4	I	0.222		
	II	0.195		
	III	0.383		
	IV	0.267	1.067	0.2668
5	I	0.087		
	II	0.092		
	III	0.125		
	IV	0.06	0.364	0.091
6	I	0.087		
	II	0.058		
	III	0.010		
	IV	0.127	0.282	0.0705

6.471

11. Diseño de bloque completo al azar para producción de frijol datos transformados

		SC						
Trat	Rep	Datos	Trat	SC Total	Rept.	Bloques	Trat	SC Trat
1	I	0.786		0.618	2.547	1.081	3.453	2.980
	II	0.836		0.699	2.650	1.170	2.353	1.384
	III	0.863		0.745	2.890	1.392	1.134	0.321
	IV	0.967	3.453	0.936	3.090	1.591	2.048	1.049
2	I	0.431		0.186	11.177	5.235	1.197	0.358
	II	0.587		0.345		0.030	0.992	0.246
	III	0.598		0.358			11.177	6.339
	IV	0.736	2.353	0.542				
TERMINO DE CORRECCION								5.205
3	I	0.268		0.072				

	II	0.241	0.058
	III	0.356	0.127
	IV	0.268 1.134	0.072
4	I	0.471	0.222
	II	0.442	0.195
	III	0.619	0.383
	IV	0.517 2.048	0.267
5	I	0.295	0.087
	II	0.303	0.092
	III	0.354	0.125
	IV	0.245 1.197	0.06
6	I	0.295	0.087
	II	0.241	0.058
	III	0.100	0.01
	IV	0.356 0.992	0.127
		11.177 0.270	6.471

BIBLIOGRAFÍA

- ADRA OFASA DEL PERÚ. 2002. Manual Técnico. Cultivo de fríjol 'Chaucha'. Huánuco, Perú. 50 p.
- Araya F., C. M. y Hernández F., J. C. 2020. "Guía para la identificación de las enfermedades del frijol más comunes en Costa Rica". San José, Costa Rica.
- Box, M. 2019. Leguminosas de granos. Salvat Editores S.A. Barcelona, España. 546 p.
- Bruno, J. A. 2021. Leguminosas alimenticias. Edit. Fraele S.A. Lima, Perú. 136 p.
- Bueno, J. M.; CARDONA, C. 2019. Control de insectos y otros invertebrados dañinos en habichuela y fríjol. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.
- Camarena, F. et al. 2018. El fríjol reventón "numia", "ñuña" o "apa". Revista
- Castillo C, P. S. 2021. Plagas del cultivo de frijol caupi. Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes - Perú.
- Chávez, G. 2019. Problemas de producción de frijol. CIAT. Cali, Colombia.
- Chipe, V. L. 2019. Requerimientos ambientales del frijol. Lima. UNA-LM.
- Cronquist, A. 2019. "An integral system of classification of flowering plants". New York, US, Columbia, University Press. 1262 p.
- Escoto, E. 2021. El Cultivo del Frijol. Publicación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, SAG. Tegucigalpa, Honduras.
- FAO. 2021. Leguminosas forrajeras tropicales. Editado por la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 707 p.
- Fernández, F.; Gepts, P. y López, M. 2019. Etapas de desarrollo de la planta de fríjol común. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. Guía de estudio. 26 pp.
- Guamán, R.; Andrade, C. y Alava, J. 2019. Guía para el cultivo de fréjol E.E. Boliche. INIAP-PROMSA, Guayaquil, EC. Boletín divulgativo No. 316. 51 p.
- Hernandez, M. S. 2019. Cultivo de frijol. Ficha técnica. INIAA. Lima- Perú.
- Kaye. 2020. Legumbres alimenticias. Trad. María Paz Nava. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza, España. 437 p.

- Mena, C. J. y R. V. Velázquez, 2019. Manejo integrado de plagas y enfermedades de frijol en Zacatecas. Folleto Técnico No. 24. Campo Experimental. Zacatecas. CIRNOC - INIFAP. 83 p.
- Parsons, D. 2019. Frijol y chícharo. Editorial Trillas SA. Méxro. 58p.
- Peralta, E. 2019. Paragachi. Variedad de Frejol arbustivo (*Phaseolus vulgaris*) rojo moteado. Plegable s/n. Programa de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina - INIAP. Quito Ecuador.
- PROYECTO PRA. 2018. Manual técnico del fríjol 'Chaucha'. Huánuco, Perú. 50 p.
- Rincón S, O. 2019. El Cultivo del Frijol. Temas de Orientación Agropecuarias. Bogotá, Colombia.
- Ríos, M. J.; Quiroz, J. E. y Arias, J. H. 2020. "Frijol. Recomendaciones generales para su siembra" CORPOICA. Rio Negro, Antioquia, Colombia.
- Ríos, M., J. y Quirós D., J. 2020. El Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico. FENALCE. Bogotá, Colombia.
- Schoonhoven, A.; Gómez, L. A. y Valderrama, R. 2019. Descripción y daños de las plagas que atacan al fríjol. Guía de estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia. 41 pp.
- Schwartz, H. F. 2019. La roya del frijol y su control. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia.
- Vargas, J. B. 2021. Manual de manejo de cultivo de frejol en Bolivia.
- Vasquez, J; et al. 2019. El frejol arbustivo en Imbabura. Sugerencias para su cultivo. Publicación Miscelánea N° 57. Programa de leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP: Quito, Ecuador. 24p.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Comparativo de rendimiento en seis cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Angaraes, campaña 2018 - 2019

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
¿Cuál sería el comparativo de rendimiento de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Angaraes, campaña 2018 – 2019?.	Comparar el rendimiento de seis cultivares de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Angaraes, campaña 2018 - 2019.	Las seis variedades de cultivares de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Angaraes presentan diferentes rendimientos en campaña 2018 - 2019	Rendimiento por hectárea o producción por parcela.	- Experimental. - Cuantitativa. - Diseño de bloque completo al azar con 6 tratamientos en 4 repeticiones.