



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE HUANCVELICA**

(Creada por Ley Nro. 25265)



**ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIDAD DE POSGRADO**

TESIS

**Estudio del Comportamiento Agronómico de 5 Ecotipos de
Frijol en cuatro Densidades de Siembra en Condiciones de
Sierra Central del Perú**

Línea de Investigación: Producción Agrícola

PRESENTADO POR:

Salomón VIVANCO AGUILAR

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

HUANCVELICA - PERU

2022

Dedicatoria

DEDICATORIA

A **Dios** por darme la vida y guiar mi camino. A mi madre Efrocinia AGUILAR GAVILÁN, a mi hija Karely a mis hermanas; Gladys, Janet, Roxana y Gisela, mi eterno agradecimiento por el apoyo incondicional que me brindaron, para culminar en la realización de mi profesión.

A mi asesor Dr. Ruggierth Neil DE LA CRUZ MARCOS, mi eterno agradecimiento, por guiarme y apoyarme en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

ASESOR:

Dr. Ruggerths Neil DE LA CRUZ MARCOS

Resumen

La investigación se realizó en la Comunidad Campesina de Cusicancha, distrito de Pomacocha - Acobamba – Huancavelica, la instalación fue con participación de los agricultores de la comunidad, el objetivo fué; Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en Pomacocha – Acobamba – Huancavelica. Aplicando la metodología de investigación científica-experimental, con Diseño de Bloques Completamente Randomizado; con 20 tratamientos y 03 repeticiones, teniendo un total de 60 unidades experimentales, se obtuvo como resultados; el **porcentaje de emergencia** el ecotipo V con 93.75% fué el mejor. En **tamaño de planta** el ecotipo II alcanzó la mayor altura de 110.47 cm. En **floración** el ecotipo IV fue el más precoz en florear a los 41.22 días y el ecotipo II el más tardía con 134.69 días. En **madurez fisiológica** el ecotipo IV maduró a los 75.06 días, mostrando ser el más precoz. Para la **cosecha** el ecotipo V con 161.28 días, mostrando ser la más adecuada y requerida por los agricultores. El **número de vainas por planta** los ecotipos II y III presentaron el mayor número con 60.56 y 64.42 vainas. Para el **tamaño de vainas** los ecotipos I, II y III presentaron el mayor número con 11.58, 10.87 y 11.01 cm, no existiendo diferencia significativa entre ellos. En **número de granos por vaina** los ecotipos III y IV presentaron la mayor cantidad de promedios con 5.17 y 5.59 granos. En **peso de 100 granos**, los ecotipos I, II y III, con 59.72, 60.14 y 60.14 gramos, son los mayores pesos. En **rendimiento** los ecotipos II y III, alcanzaron promedios de 3123.74 y 4114.10 kg/ha, como los mayores resultados que se sustentan en el carácter intrínseca en interacción con los factores ambientales y climáticas del lugar de estudio.

PALABRAS CLAVE: estudio, comportamiento, agronómico, ecotipo, frijol, densidades, siembra y condiciones

Abstract

The research was carried out in the Peasant Community of Cusicancha, in the district of Pomacocha - Acobamba - Huancavelica, on community land, where they were installed with the participation of the inhabitants of the same area, whose objectives were; To evaluate the agronomic behavior of the 5 bean ecotypes in four planting densities in conditions of the Central Sierra of Peru. Applying the scientific-experimental research methodology, with Completely Random Block Design, The experimental design was, that of Completely Randomized Blocks; with 4 treatments and 03 repetitions (these 3 repetitions were repeated again in 3 more repetitions) for each bean ecotype, having a total of 60 plots. evaluating features such as; Percentage of emergence, ecotype V with 93.75% showed to be the best, compared to the rest. Plant size, we mention that each ecotype has its own innate characteristics, but ecotype II, with 110.47 cm, showed to be larger than the rest. Days to flowering, ecotype II is a late plant, requiring 134.69 days, and ecotype IV being the earliest with 41.22 days to flower. Days to maturity Physiological ecotype IV is of the early type with a 75.06 day requirement to reach physiological maturity. Days to harvest, ecotype V with 161.28 days, is the most appropriate and required by farmers because they sow and harvest with the rest of the crops in the Peruvian highlands. Number of pods per plant, scotypes II and III with 60.56 and 64.42 pods, are the ones with the highest number of pods per plant, due to the fact that they are the latest, climbing, abundant foliar mass and indeterminate growth. Sheath size, ecotypes I, II and III, with 11.58, 10.87 and 11.01 cm, respectively, maintain similar sizes to each other, and are large pods, while the rest are smaller. Number of grains per pod, ecotypes III and IV with 5.17 and 5.59 grains, show that they have the highest and similar amount of grains per pod, and these are large. Weight of 100 grains, ecotypes I, II and III, with 59.72, 60.14 and 60.14 grams, respectively, present greater weight because they are large grains, while ecotype V of medium grains and finally ecotype IV of small grain, consequently lower weight. Yield in kg / ha, ecotypes II and III, with 3123.74 and 4114.10 kg / ha, present higher yields due to the characteristics of having a greater number of pods and large grains per plant, while the one with the lowest yield is ecotype IV with 511.74 kg / ha, this is mainly due to having small grains.

KEY WORDS: study, behavior, agronomic, ecotype, bean, densities, planting and conditions

INDICE		Pag.
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....		9
1.1. Planteamiento del problema.....		9
1.2. Formulación del problema.....		9
1.3. Objetivo: General y Específicos.....		10
1.3.1. Objetivo General.....		10
1.3.2. Objetivo Específicos.....		10
1.4. Justificación.....		10
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....		14
2.1. Antecedentes de la investigación.....		14
2.2. Bases Teóricas.....		29
2.3. Marco Conceptual.....		46
2.4. Marco Filosófico.....		52
2.5. Formulación de hipótesis.....		53
2.6. Identificación de Variables.....		53
2.7. Definición Operativa de Variables e Indicadores.....		54
CAPITULO III: METODOLOGÍA DELA INVESTIGACION.....		55
3.1. Tipo de Investigación.....		55
3.2. Nivel de Investigación.....		55
3.3. Métodos de Investigación.....		55
3.4. Diseño de Investigación.....		56
3.5. Población, Muestra, Muestreo.....		61
3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....		62
3.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....		63
3.8. Descripción de la prueba de Hipótesis.....		64
CAPITULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS.....		67
4.1. Presentación e interpretación de datos.....		67
4.2. Discusión de resultados.....		103
4.3. Proceso de prueba de hipótesis.....		158
Conclusiones		159
Recomendaciones		161
Referencia Bibliográfica		162
Anexos		165
Instrumentos de Recolección de datos		166
Base de datos		169
Artículo Científico		184

Introducción

El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), que pertenece a la familia de las leguminosas, siendo ésta cultivable en todas partes del mundo, básicamente en América y África por su alto contenido proteico. Así menciona, Armando et al. (2011), que el contenido proteico varía entre el 14 y 33% con aminoácidos de 6.4 a 7.6 g/100 g de proteína, comparado con origen animal supera hasta un 70%. Éstos frijoles son la dieta fundamental en la nutrición del hombre rural andino y el sustento económico familiar. Asimismo, contribuye en la mejora de suelo al incorporar el nitrógeno. La adaptación de frijol, produce cambios heredables a nivel de población cuando se introducen variedades a un nuevo ambiente. Se dice que las especies tienen amplio rango de adaptación, cuando se encuentran fraccionadas en subpoblaciones o ecotipos. Sobre los caracteres heredables son del tipo fenológicos (precocidad, resistencia al frío, rusticidad) o morfológicos (altura de planta, hábito de crecimiento, formas de ramificación y están relacionadas con cierto hábitat (zonas altas, plantas pequeñas)). Presentan una plasticidad bajo la influencia del medio ambiente ciertos caracteres como son; tamaño de la planta, número de hojas, número de flores, reacción al fotoperiodo, días a la floración, etc. (Marmolejo, 2013). En el Perú es cultivado en gran cantidad en la costa, en la sierra las ñuñas (porotos) en los valles interandinos y así mismo en la selva alta en menor proporción, hace mención (Voysset, 2000), que en la sierra peruana lo asocian con el maíz, por ser éstas de hábito trepador y arbustiva. Dentro de las diferentes variedades de frijol que se cultivan son conocidos con el nombre de “ñuña”, “apa”, “numia”, el cual constituye un recurso genético nativo en la región andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Tohme et al, (1995), hace mención que las ñuñas son cultivadas en Huánuco, en las provincias de Huamalíes y Dos de Mayo, asimismo en la región de Junín se cultiva en la parte central de Tarma. En Ayacucho son cultivadas, 12 variedades de ñuñas. En la región de Apurímac se cultivan las ñuñas; “Ccanka purutu” en la provincia de Andahuaylas y Aymaraes, entre los 2600 y 3000 msnm. En el Cuzco, son cultivadas las ñuñas, en los valles altos del Urubamba asimismo en la provincia de Anta. En la sierra del Perú, desde el norte de Cajamarca hasta el sur del territorio peruano, se produce los frijoles en sus diferentes variedades y/o ecotipos, haciendo mención que el proyecto fue instalado en la sierra central del Perú, básicamente en el distrito de Pomacocha de la provincia de Acobamba –Huancavelica, estos frijoles se cultivan por lo general en forma

asociada con el maíz. En dicho lugar no se realizaron estudios sobre caracterización de frijol y densidad de siembra, en donde los agricultores conducían empíricamente, en donde desconocían sus propiedades organolépticas del frijol. En tal sentido se plantió la presente investigación con el objetivo de; Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú. Con la participación de los pobladores de la zona.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema.

El Frijol es un cultivo anual con características propias y de desarrollo en zonas cálidos y semi cálidos y es una de las leguminosas que constituye una fuente de Proteínas e hidrato de carbono, con abundante vitamina (niacina, ácido fólico y tiamina), hierro, cobre zinc, fosforo potasio, magnesio y calcio y alto contenido de fibra. Que son la base fundamental para el desarrollo y crecimiento de los niños y niñas que padecen de desnutrición crónica infantil en nuestra región Huancavelica, haciendo mención a ENDES 2015, que uno de cada tres niños tiene desnutrición crónica y uno de cada cuatro niños tienen anemia en niños menores de 5 años, esto significa que, existe más de 28 mil niños con estos problemas y para el caso de la provincia de Acobamba con 53.3%.

Siendo el frijol con contenido de alto valor proteico y existe niños con desnutrición crónica infantil y anemia, en tal sentido el cultivo del frijol sería una alternativa de consumo para las familias en su dieta diaria, lo cual ayudaría a disminuir dichos problemas a los niños y asimismo, también sería una fuente más de ingreso económico para las familias, cabe mencionar que las familias están perdiendo conocimiento sobre la conservación, manejo agronómico, consumo y otros. Planteándose de la siguiente manera la pregunta, ¿Cómo será el Comportamiento Agronómico de la Biodiversidad de 5 Ecotipos de Frijol en cuatro Densidades de Siembra en Condiciones de Sierra Central del Perú?

1.2. Formulación del problema.

Problema General:

- ¿Cuál será el comportamiento agronómico de 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en Pomacocha – Acobamba - Huancavelica?

Problemas Específicos:

- ¿Cuál será el **Periodo de Producción** de los ecotipos de frijol en Pomacocha - Acobamba - Huancavelica?

- ¿Qué **Características Agronómicas** (Emergencia, altura de planta, numero de flores por planta, numero de vainas por planta, numero de semillas por vaina, peso de semillas por planta y peso de 100 semillas por parcela) presentan los ecotipos de frijol en Acobamba - Huancavelica?
- ¿Cuánto será el **Rendimiento** de los cinco ecotipos de frijol en Acobamba - Huancavelica?

1.3. **Objetivos:**

1.3.1. **Objetivo general:**

- Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en Pomacocha – Acobamba - Huancavelica.

1.3.2. **Objetivo específico:**

- Medir el **Periodo de Producción** de los cinco ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.
- Evaluar las **Características Agronómicas** de los cinco ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.
- Evaluar el **Rendimiento** de los cinco ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.

1.4. **Justificación.**

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) es una leguminosa de grano, que se siembra en todo el mundo, en América Latina se tiene la más alta producción y consumo. Ésta leguminosa representa una fuente de proteínas (20 – 30%) y por su contenido de carbohidratos (40–60%), para la población de escasos recursos económicos y que esta clase consume menos proteínas de otras fuentes y agronómico debido que este cultivo es un excelente mejorador del suelo.

La producción de frijol en la región de Huancavelica se caracteriza por ser una actividad secundaria. El frijol es un cultivo de importancia nutricional alimenticia con 22% de proteínas, vitaminas y carbohidratos, el hierro es importante para prevenir la anemia y prevención de la osteoporosis, también contiene vitaminas como: B, B1, B6 y B12 que son elementos esenciales para la dieta, también contiene

tiamina, riboflavina, niacina y ácido fólico, y esta última es primordial para la formación y maduración de las células, siendo fundamental durante el embarazo, para prevenir defectos del tubo neural.

El problema fundamental que se encara actualmente y que el país debe resolver, es la alimentación. La situación alimentaria en el Perú es claramente debido al crecimiento demográfico así el incremento la producción de alimentos per cápita ha bajado considerablemente en la última década, aunque la producción total se ha incrementado en casi 20% en la década pasada; por lo tanto, se debe introducir mejores en los cultivos, potenciando adaptación ya sea eliminando susceptibilidades a enfermedades u otros factores limitantes.

De las leguminosas el cultivo de frijol es la especie más importantes, ya que constituye uno de los alimentos que interviene en la dieta diaria de la población, con fuentes de proteínas y generador de trabajo a su gran sector de la población rural, además de ser, al momento actual un cultivo rentable, por otro lado, el agua constituye uno de los factores más importantes en el crecimiento y desarrollo de los cultivos, puesto que es vehículo indispensable para el transporte de nutrientes en solución del suelo hacia las plantas.

La producción mundial de grano según FAO, América Latina es el mayor productor, destacando Brasil, seguido por México.

En el año 2003 el rendimiento promedio nacional de grano seco de frijol permanece casi en forma constante (940kg/ha), el área total cultivada permanece constante con ligeras variaciones. Por lo tanto, se hace necesario la evaluación de nuevas líneas que sean más rendidoras y con buenas características agronómicas que sean atractivas para la siembra por todos los agricultores, de esta manera incrementar las áreas sembradas y elevar la producción (León, 2006).

La producción nacional en el Perú (2017), el frijol ocupaba una extensión de 200 mil hectárea del área 46.5%(Sierra), 35% (Costa), 18% (Selva)) con una producción de 59 mil toneladas, con un rendimiento promedio de 1.2t/ha. Aproximadamente el 60% de la producción es consumida en la Costa Central de preferencia por el grano de color amarillo que pertenece a la clase comercial “canario”. Siendo el frijol especialmente cultivado en la Costa, es de vital importancia obtener y difundir

conocimientos que contribuyan a un uso eficiente y adecuado uso de semillas en este cultivo. El potencial de producción frijol es superior a los 5,000kg/ha., sin embargo se estima que más del 90% de la producción mundial se da bajo condiciones de estrés donde los rendimientos promedio son menores a los 600 kg/ha. La productividad (kg/ha) del frijol en la costa peruana, es una de la más altas de América Latina (1,500kg/ha); sin embargo, los rendimientos podrían ser muy superiores, dada las condiciones agroclimáticas, las posibilidades de manejo tecnificado y la existencia de variedades mejoradas de alto potencial de rendimiento de 1,800 a 2,500 kg/ha (Bedoya 1,996).

La pobreza es una realidad social que, tendrá problemas catastróficos que afectan a la economía de los pobladores de Huancavelica, de acuerdo al diagnóstico obtenido por Instituto Nacional estadística e Informática: el 89 % de hogares con nivel básico de ingreso 100 soles por cada 1000 pobladores. 52% de hogares viven en pobreza y 41% en extrema pobreza. 25.5 % de inasistencia escolar. 30% de viviendas precarias. 72% niños que estudian primaria padecen desnutrición crónica. 48% de las mujeres y 35% de hombres son analfabetos, sin embargo, contamos con tantas fortalezas de parte del poblador huancavelicano como es la capacidad de poseer talento humano, existencia de profesionales de formación multidisciplinaria con mentalidad de cambio para el desarrollo de sus pueblos.

En tal sentido es esencial hablar de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma acertada y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que requieren, en cantidad y calidad, para su apropiado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al resultado de su desarrollo. Los pilares de la seguridad alimentaria nutricional son: Disponibilidad de alimentos, que consiste en el suministro adecuado de alimentos a escala nacional, regional o local. Las fuentes de suministro son la producción familiar o comercial, las reservas de alimentos, las importaciones, y la asistencia alimentaria. El acceso a los alimentos, que puede ser acceso económico, físico o cultural, existiendo diferentes posibilidades para favorecer el acceso a los alimentos, siendo estos; el empleo, el intercambio de servicios, el trueque, crédito, remesas, vínculos de apoyo familiar, o

comunitario existentes. El consumo de alimentos, principalmente intervenido por las creencias, percepciones, conocimientos y prácticas relacionados con la alimentación y nutrición, donde la educación y cultura son un papel importante. Utilización o aprovechamiento biológico de los alimentos a nivel individual o a nivel de población. Finalmente podemos concluir que, teniendo la disponibilidad del frijol y su característica principal es que tiene proteínas vitaminas en alto porcentaje ya descritas líneas arriba, por lo que sería una forma de solución ante la desnutrición crónica infantil que acarrea nuestro ámbito y podríamos erradicar y/o disminuir dicha desnutrición de los niños y niñas mediante la seguridad alimentaria (disponibilidad de frijoles).

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

2.1.1. Internacional

Otálora et al (2006). Indican sobre su trabajo experimental cuyo **título**; “Comportamiento de fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo reventón por características agronómicas y de calidad de grano”, cuyo **objetivo** fue; evaluar 29 cultivares de fríjol reventón originarios de Perú y Bolivia, por distintivos agronómicas, químicas del grano y propiedades funcionales, cedidas por el Banco de Germoplasma de la Unidad de Recursos Genéticos del CIAT. Dichas labores se realizaron en los campos experimentales de la Universidad Nacional de Colombia, evaluando variables fenológicas y expresando **resultados y conclusiones** para días a la germinación hasta 15 días. Se obtuvo como resultado sobre los materiales más promisorios de fríjol precoces fueron las accesiones G12185A y G7369. Las accesiones que mostraron el mejor rendimiento por planta fueron G12575, G12586, G7245 y G24886, mientras que para número de vainas por planta en promedio general de 42,07 vainas por planta.

Morales-Santos et al. (2017), realizó trabajos de investigación con el siguiente **proyecto**; “características físicas y de germinación en semillas y plántulas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre, domesticado y su progenie” tuvieron como **objetivo**, evaluar las características físicas y germinación de semillas y emergencia de plántulas de frijol (*P. vulgaris* L.) 3 silvestres, 2 domesticados y 5 progenies. Reportaron sus **resultados y conclusiones**, que el porcentaje de germinación en laboratorio fue similar al ($p > 0.05$) entre las variantes, siendo el promedio de las semillas silvestres con 92 %, los cultivares con 99 % y la progenie con 93 %. en invernadero, la emergencia promedio de las plántulas silvestres es de 95 %, los cultivares al 100 % y la progenie con 97 % y sus conclusiones fueron; que, la capacidad de emergencia en condiciones de laboratorio e invernadero son similares entre los grupos.

Ligarreto et al. (2002), utilizaron semillas de fríjol común (30 accesiones) de hábito de crecimiento arbustivo tipo I y II postrado tipo III; cuyo **título**; Variabilidad y genética en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.): I. análisis de variables morfológicas y agronómicas cuantitativas, siendo el, **objetivo**; conocer la variabilidad genética del frijol, obteniendo como **resultados y conclusiones** para los **días a la emergencia** en un intervalo de 10 – 27 días, con promedio de 17,7 días, y con desviación estándar de 4,5 de dispersión con respecto a la media.

Cabe mencionar que las evaluaciones se realizaron en 7 ambientes, 6 de ellos en clima frío y 1 en clima medio en Colombia. **a días de floración**, con intervalos desde 38,0 - 120,0 días, con promedio de 67,5 días, y finalmente con una desviación estándar de 20,6 de dispersión con respecto a la media. **número de vainas por planta**, en un intervalo desde 3,4 - 67,2 vainas, con promedio general de 15,8 vainas y con una desviación estándar de 8,3 de dispersión con respecto a la media. Para el **número de semillas por vaina** en la siguiente orden con intervalos desde 1,5 - 11,7 semillas, con promedios de 3,8 y con una desviación estándar de 0,8 de dispersión. Para el **peso de 100 semillas** con un intervalo de 10,8 - 77,4 gramos, mientras que para el promedio en general fuere de 38,0 gramos y finiquitando con una desviación estándar de 12,5 de dispersión con respecto a su media. Para los **días a la cosecha** con intervalo de 65,0 - 175,0 días, para el promedio en general fueron de 124,6 días y con una desviación estándar de 32,4 de dispersión. Para los **días a la madurez fisiológica** con un importancia de 107,0 - 152,0 días, mientras para el promedio general fueron de 127,7 días y con una desviación estándar de 10,3 de dispersión con respecto a la media.

Ulcuango R. (2013), la presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura - Ecuador, con el siguiente **proyecto**; Evaluación Morfoagronómica de Variedades Locales de Fréjol Arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) de la Parroquia Chaltura, en la Granja “La Pradera”, Cantón Antonio Ante. con el **objetivo** de evaluar el germoplasma de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, llegando a los siguientes **resultados**; clasificándolas en tres grupos. Obteniéndose, valores promedio para caracteres cuantitativos de los tres grupos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) fueron días a la emergencia (11,00, 10,33 y 11,24) para los grupos (G1, G2 y G3, respectivamente en días). Para los días a la floración, con 57,52 días en promedio para el grupo 1, para el grupo 2 con 53,33 días en promedio y para el grupo 3 con 65,69 días en promedio. Para altura de planta. Siendo ésta de 78,82 cm, para el grupo 1, con 100,57 cm, para el grupo 2, y para el grupo 3 con 178,51 cm en promedio. Para la longitud de las vainas en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 13,97 cm, mientras para el grupo 2 con 10,80 cm y con 14,26 cm, para el grupo 3. para el número de semillas por vaina en promedio general de la manera siguiente; para el grupo 1 con 5,08 granos, para el grupo 2 con 6,33 granos y para el grupo 3 con 6,24 granos. Para el peso de 100 semillas en promedio general fue; para el grupo 1 con 65,02 gramos, para el grupo con 22,67 gramos y finalmente para el grupo 3 con 67,07 gramos. Para los días a la cosecha en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 148,36 días, para el grupo 2 con 142,67 días y mientras para el grupo 3 con 180,24 días. para días a la madurez fisiológica, los resultados están dados en promedio general; para el grupo

1 con 133.68 días, para el grupo 2 con 128.33 días y mientras con 164.47 días para el grupo 3.

Valderrama *et al.* (1997), Trabajaron con 26 genotipos de frijol caraota, en la localidad de Arauca - Colombia, cuyo **título** de trabajo fue; “Evaluación de 26 genotipos de fríjol caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona de Vega del Río Arauca”, cuyo **objetivo** es evaluar los 25 genotipos de frijol y uno local a una altitud 155msnm. obteniendo como **resultado** en cuanto a días a la floración, el genotipo DOR 456, con 35 días en promedio general, siendo la más precoz, y el MCR 1011 con 44 días, siendo ésta la más tardía. reportaron sobre el número de vainas por planta de frijol caraota, para el genotipo MCR 1020, con 13.25, y 35 para el genotipo MCR 1011, asimismo mostraron del testigo local con 22 vainas/planta y otra considerada como testigo internacional con 16.58 vainas por planta. Para el número de granos por planta, obtuvieron para el ARA 13 con 3,43, para el genotipo NAG 313 con 6.40, también cabe mencionar que para el testigo local con 6,15 granos/vaina, y finalmente para el testigo internacional con 5,98 granos/vaina. Para días a la madurez fisiológica un intervalo promedio entre 71 y 78 días para los genotipos MUS 106 Y NAB 70, respectivamente. Para el rendimiento del genotipo ARA13 con 525,9 Kg/Ha, siendo ésta la de menor producción, mientras la de mayor producción, fué el genotipo NAG-313 con 2290,5Kg/Ha, finalmente un promedio general de 1465,9 Kg/Ha, de rendimiento.

Duran *et al.* (2014). Trabajaron con siete genotipos de caraota negra (Tacarigua, SA 029, Línea 13, Minita, Balina, Sesentera y Silvinera) en dos localidades de Venezuela, Cuyo **título** del proyecto es; “Mejoramiento de frijol negro en Barinas y Monagas, Venezuela”. El **objetivo** es evaluar la respuesta agroproductiva de siete genotipos de frijol negro: SA 029, Línea 13, Minita, Balina, Sesentera, Silvinera y la variedad comercial Tacarigua. Los **resultados** de estas variables estuvieron muy equivalentes para los 7 genotipos en sus diferentes repeticiones. Siendo ésta, días a la floración entre los 36 a 38 días. Asimismo, hace mención a Morro (2001), la caraota es una planta de días cortos, presentando amplia adaptación con relación a la altitud. obteniendo que el genotipo Sesentera alcanzó, 41.86 vainas por planta en el Tacarigua con 20.25 vainas. Para la altura de la planta en frijoles, los genotipos Sesentera y Balina alcanzaron un promedio de altura de planta de 75.93 y 72.48 cm respectivamente, mientras en ambas localidades el más bajo fué el Tacarigua con promedio entre de 45.48 y 54.43 cm. El genotipo SA 029, presentó menor cantidad de semilla por vaina con 3.88, mientras que los restantes genotipos presentan entre 4.58 – 5 semillas por vaina en promedio. Para el peso de 100 semillas, obteniendo en la localidad de Barinas; el genotipo Balina con 17.65 gramos, Minita con 14.10 gramos y en la localidad de Monagas el genotipo Línea 13 con 28.90 gramos, Minita con 22.78 gramos. Para Barinas los genotipos con mayor rendimiento son Balina con 1.10 t/ha y Tacarigua con 1,06 t/ha.

Para la localidad de Monagas el genotipo Línea 13, con 1,92 t/ha, Tacarigua con 1,68 t/ha y Silvinera con 1,65 t/ha. Mientras que SA 029 con 0,99 t/ha.

Barrios-Gómez et al. (2010), realizaron trabajos de investigación en la ciudad de México en frijol, cuyo título del **proyecto**; Rendimiento de semilla, y sus componentes en frijol flor de mayo en el Centro de México. Cuyo **objetivo**; Caracterizar variedades de frijol del tipo FM por su rendimiento de semilla y componentes de rendimiento en condiciones de riego y seco. Teniendo como **resultados** lo siguientes; para los días ha inicio de Floración en Celaya y Montecillo R y S., las variedades FM M38 y FM Bajío, mostraron la floración en 46 días en ambos casos, mostraron 48 días para la variedad FM Bajío y la variedad más tardía es FM Anita con 57 días la media general. sobre el número de semillas por vaina, en la variedad FM Corregidora con 4.4 semillas por vaina, la variedad FM 2000, reportando 3.1 semillas por vaina. Para el peso de 100 semillas en la variedad de FM Anita es 28.7 gramos, la variedad de FM Sol, pesó 25.0 gramos por cada 100 semillas. Para la madurez fisiológica la variedad de FM Bajío, mostró 98 días, para la variedad, FM M38 con 110 días mostrando ser tardía.

Ríos et al. (2014), trabajaron con 21 genotipo de frijol, cuyo **título**; Evaluación Agronómica de líneas avanzadas de frijol voluble *Phaseolus vulgaris* L. en Paipa, siendo su **objetivo** Evaluar agronómicamente las líneas avanzadas de frijol voluble. Reportando en sus resultados y conclusiones; con menor número de días a la floración son, CARGAMANTO con 85 días, MAC 27 con 86 días, y con 88 días son; MAC13, MBC26, MBC37 con igual número de días. Mientras con mayor número de días a la floración fueron; BOLA ROJA y BOLIVAR con 132 y 129 días, respectivamente.

Meza et al. (2015), trabajó con 12 especies silvestres del género *Phaseolus*, cuyo **título** es; “Caracterización morfológica y fenológica de especies silvestres de frijol (*Phaseolus*)”. Con el **objetivo** de generar información útil para el incremento y conservación de accesiones de frijol silvestre, se realizó la caracterización morfológica y fenológica de 12 especies silvestres de *Phaseolus*. Las poblaciones se sembraron en dos ambientes, las de clima templado o templado-frío y bajo cubierta de malla sombra y las oriundas de clima tropical o subtropical. Obteniendo como **resultados y conclusiones** en promedio general de la manera siguiente: las especies de *P. scrobiculatifolius*, *P. rotundatus* y *P. nodosus* con 91,85 y 83 días a la floración, respectivamente. Siendo éstas las de mayor número de días y mientras la *P. microcarpus* con 48 días a la floración.

Flores de la Cruz (2018). Realizó trabajo de investigación, cuyo **título** es; “Diferencias fenológicas, morfológicas y de componentes del rendimiento entre una forma silvestre y domesticada de frijol común”. Cuyo **objetivo** es; conocer el comportamiento fenológicas, morfológicas y su rendimiento de frijoles domesticados y común. **Resultados y discusión.** Para el caso fenológico S13, su ciclo fue de 137 días. Para el ciclo de FM fue de 118 días después de la siembra (dds), reportaron una duración de 153 días después de la emergencia (175 dds) para el mismo material sembrado en campo. La forma silvestre S13 exhibió un ciclo más largo (19 días) que FM en condiciones de invernadero.

Ramos y Segura (2021). Cuyo **título** de trabajo de investigación fué: "Evaluación de dosis de NPK vs densidad de siembra en el cultivo de Frejol “cuarentón” (*Phaseolus vulgaris* L) durante época lluviosa. El **objetivo** fue; evaluar la dosis de NPK vs densidad de siembra del cultivo de Frejol “cuarentón” (*Phaseolus vulgaris* L) en época lluviosa. Obteniendo como **resultados**; demostraron con mayor altura de planta (34.68cm y 34.58 cm), con vainas en la misma planta (9.66 y 9.19), número de vainas por planta (12.7 y 9.9), longitud de vainas (10.88cm y 10.67cm), peso de 100 semillas (75.20 gr y 70.97 gr), rendimiento por hectárea (1022.04 kg y 842.24 kg).

Góngora-Martínez et al. (2019). Realizaron trabajos de investigación cuyo **título** es; “Comportamiento agronómico de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Songo-La Maya, Santiago de Cuba, Cuba”. plantearon como **objetivo**; conocer los indicadores de frijol en condiciones edafoclimáticas del municipio Song-La Maya, Santiago de Cuba. Obteniéndose como **resultado** los siguiente; para la Longitud del tallo principal (cm) en la fase de crecimiento vegetativo de mayor valor correspondió a la variedad BAT 304 con (136.57cm), la cual superó a las variedades CC-26-9 (110cm) y Delicias 364 (63cm), respectivamente. Para los días para la floración después de la siembra reportaron a la variedad CC-25-9 (46.33), la cual superó a Delicias 364 (37.52) y BAT 304 (36.38) en ese propio orden.

Hernández et al. (2018). Trabajaron en Costa Rica se evaluó en 28 ensayos y 32 validaciones, el **Título** del proyecto que realizaron fue: "Diquís", variedad de frijol común rojo brillante, siendo el **objetivo**, describir el proceso de desarrollo de la variedad Diquís de *Phaseolus vulgaris* y sus principales caracteres. Obteniendo como **resultados**; Su potencial de rendimiento fue 1907 kg/ha en la fase experimental y de 1467 kg/ha en la fase de confirmación en campos de productores y además enunciaron las características con hábito de crecimiento

indeterminado arbustivo con guías cortas (Tipo IIb) del tipo erecta y compacta.

Serna et al. (2020). Trabajaron con tres genotipos de frijol ejotero Straik, Palma y Zapata y cuatro tipos de manejo agronómico (Químico, biológico, orgánico y combinado). Siendo el **título:** Rendimiento de frijol ejotero con manejo químico, biológico y orgánico, cuyo objetivo: conocer las características principales del frijol. **Resultados y discusiones;** En los genotipos en la altura de planta, el incremento de Sraik fue 2.2% de Zapata en relación con el genotipo Palma. El manejo orgánico y el químico resultaron los más eficientes, al generar la mayor altura con incrementos de 11.9 y 9.5% más en comparación con el manejo biológico. Para la **longitud de vaina;** Straik mostró las vainas más largas de 12.03 cm, la Palma con 11.64 cm. El factor manejo provocó diversificaciones significativas ya que las plantas tratadas con la combinación de productos mostraron 12.08 cm, con manejo orgánico con 11.65cm, y químico con 11.54 cm, y en el manejo biológico con 11.19 cm, siendo esta la menor. **Rendimiento de grano,** mostró el Straik y Zapata en ambos se obtuvo 1.73 kg, se obtuvo para Palma con 1.54 kg. En cuanto al manejo, el combinado mostró 1.93 kg, para el manejo químico con 1.82 kg, y orgánico con 1.59 gk, la conducción biológica con 1.34 kg.

Otálora et al (2006). Indican sobre su trabajo experimental cuyo **título;** “Comportamiento de fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo reventón por características agronómicas y de calidad de grano”, cuyo **objetivo** fue; evaluar 29 cultivares de fríjol reventón originarios de Perú y Bolivia, por características agronómicas, químicas del grano y propiedades funcionales, Trabajaron en Colombia, obteniendo como **resultado.** Sobre los estudios de características fenológicas de tipos de cultivares, reportando para el caso de peso de 100 semillas fue, 53,3 gramos en promedio.

Ríos & Delgado (2014), realizaron un trabajo de investigación con 21 genotipo de frijol, cuyo **título;** Evaluación Agronómica de líneas avanzadas de fríjol voluble *Phaseolus vulgaris* L. en Paipa, Boyacá. Siendo el **objetivo;** Evaluar agronómicamente las líneas avanzadas de frijol voluble. Mostrando como **resultados y conclusiones;** reportan para días a la madurez, que los genotipos, BOLIVAR con 188 días, BOLA ROJA y LASS220 igualaron con 187 días, requiriendo más días para su madures. Mientras para el menor número de días a la madurez fueron; MAC 27, MBC 39, ambos con 167 días, seguido de MAC4 con 171 días.

Balarezo et al. (2009). Cuyo **título**; Evaluación agro morfológica y caracterización molecular de la nuña (*Phaseolus vulgaris* L.) siendo **objetivo** de evaluar, las 24 entradas de nuña (*Phaseolus vulgaris* L.) de la UNALM. Obteniendo como **resultados**; de mayor rendimiento a los de la UNALM- 18, UNALM-15 y UNALM-19 (con 1.458.44, 1.337.45 y 884.27 kg/ha respectivamente); asimismo con rendimientos más bajos fueron la UNALM-16, UNALM-22 y UNALM-21 (con 557.03, 601.05 y 666.56 kg/ha respectivamente).

Camarena et al. (2009). Cuyo **título** de trabajo de investigación: Innovación Tecnológica para el incremento de la producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.), estando el **objetivo** de evaluar el comportamiento de las variedades mejoradas de frijol arbustivo, obteniendo como **resultado**; las variedades mejoradas UDENAR ANDINO 100 y FACIANAR LIMONEÑO 100, destacaron sobre los otros, con 45.49 y 46.15 días a floración, La variedad, Imbabello con 67.45 días a floración. En rendimiento se destacaron las variedades UDENAR ANDINO 100 y FACIANAR LIMONEÑO 100 con 2310.47 kg/ha y 2000.67 kg/ha respectivamente, y con menor producción la variedad regional 2001 con 990.54 y 567.57 kg/ha.

Calero et al. (2018), trabajaron con densidades de siembra en Frijol. Cuyo **título** es; “Efecto de cuatro densidades de siembra en el rendimiento agrícola del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.)”. cuyo **objetivo** es conocer las densidades de siembra de frijol común. Los **resultados y conclusiones** indicaron positivamente las densidades de siembra sobre los indicadores morfo fisiológicos y de rendimiento del frijol. logrando por la densidad de 20, 0000 plantas por hectáreas, la cual incrementó la productividad en 1.97, 0.38 y 1.29 t/ha, con respecto a las demás densidades evaluadas y superó la producción media nacional en 1.89 t/ha.

Campos et al. (2021). Realizaron trabajo de investigación sobre rendimiento de frijol común, cuyo **título** es; "Respuestas fisiológicas y de rendimiento de frijoles de cáscara verde (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivados bajo riego restringido". El **objetivo**, fué caracterizar las respuestas hídricas y productivas de cuatro genotipos de frijol de cáscara verde sometidos a riego deficitario para delinear estrategias productivas ante la escasez de agua. Obteniendo como **resultado** lo siguiente; El estrés hídrico severo es perjudicial en el rendimiento del frijol, y para contrarrestar se debe regar de forma moderada y el uso de genotipos idóneos son una estrategia para producir frijol con éxito en un escenario de sequía. Produciendo 7% más del peso de 100 semillas que en la sequía.

Vargas, J. C. (2021). Realizó un trabajo de investigación. Cuyo **título** del trabajo de investigación; “Evaluación de tres tecnologías de preparación

del suelo con tres densidades de siembra del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.)”. **Tuvo como objetivo** evaluar tres tecnologías de preparación de suelos en condiciones de campo, y su consecuencia en el cultivo de frijol a tres densidades de siembra, aportando a la selección de alternativas viables para la pequeña agricultura familiar. Obteniendo como **resultados**; El mejor tratamiento para rendimiento del cultivo de frijol fué el T9 (1692,71 kg/ha), con la tecnología desmenuzadora y una densidad de siembra de 140 plantas/unidad experimental y distancia de siembra de 50 cm entre hileras y 35 cm entre plantas.

Jara (2021). Elaboraron un documento que **titulado**; “Guía de manejo agronómico de frijol arbustivo para pequeños agricultores”. Que tiene como **objetivo** conocer el manejo agronómico en el cultivo de frijol. Publicando las siguientes **conclusiones**; Corrección de suelos y fertilización; antes de ello se toma el prototipo de suelo hasta unos 30 cm., al momento de la aplicación de abonos sintéticos u orgánicos se debe al fondo del surco incorporar y tapar al instante de la siembra. Preparación de tierra; se exhorta antes de la preparación del suelo se debe descartar las malezas de 1 a 3 semanas antes. Sistema de siembra y densidad de plantas; enterrando la semilla a una profundidad de 2 a 4 cm., distribuir 14 semillas por metro lineal en surcos separados a 60 cm. Intervención de malezas; debe estar libre de malezas desde la siembra hasta la cosecha, el no controlar las malezas provocará pérdidas en rendimiento entre el 15 - 58%. Requerimiento hídrico; El cultivo de frijol en variedades con ciclo de 80 días tiene un agotamiento que puede variar entre 270 y 320 mm. Manejo de plagas; realizar aplicaciones químicas cuando hay de 2 a 4 insectos conchas o mallas por cada 20 plantas y un gusano por cada 5 plantas. La conducción de enfermedades; Se transmite por semilla, el hongo sobrevive en las brozas de cosecha por más de 500 días. Ocasiona pérdidas en los rendimientos de hasta el 50% Afecta también tallos pecíolos y vainas, pero su principal daño es una severa defoliación.

2.1.1. Nacional

Cuadros (2016), publicó un trabajo de investigación cuyo **título**; “Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con *Rhizobium phaseoli*”, Instaló cinco cultivares de frijoles en el campo experimental de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Lima – Perú, a 154 msnm distribuido en Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR), cuyo **objetivo** fue, sobre la fijación biológica, fertilizante y testigo, **obteniendo como resultado**, con relación al número de días a la emergencia del Cultivar 1 en los tres tratamientos con inoculación con media 6,67; el fertilizado con 6,22 días y menos días

para el sin inocular con 6,11 días, para el Cultivar 2, con inoculación y el fertilizado con una media de 7,78 días y sin inocular con 7,67 días. Para el Cultivar 3, con inoculación con media 6,56; el fertilizado con 6,33 días y sin inocular con 6,11 días, para el Cultivar 4 con inoculación con media, 7,67; el sin inoculación 7,44 días y para el fertilizado con 6,89 días y finalmente para el cultivar 5 con inoculación con media 6,89; el fertilizado con 6,33 días y sin inocular con 6,44 días. **para días al 50 % de floración** con datos media general, para cada uno de los cultivares, siendo del cultivar 1; con Inoculación con 125,56 días; con 126,67 días para fertilizante y sin inoculación con 128,33 días. Para el cultivar 2 con inoculación de 128,67 días; con fertilizante fue de 129,67 días y sin inoculación con 132,00 días. Para el cultivar 3, con Inoculación, fue de 126,33 días es; para el tratamiento con fertilizante fue 127,00 días y sin inoculación con 129,00 días. Para el cultivar 4 con Inoculación, fue de 129,11 días; con fertilizante fue de 130,00 días y sin inoculación con 130,56 días. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación de 127,00 días; con fertilizante fue de 128,00 días y para el tratamiento sin inoculación fue de 130,33 días. Para el **número de vainas por planta**; cultivar 1; con inoculación, es 46,33 vainas, con fertilizante es 45,56 vainas y con 35,89 vainas sin inoculación. Para el cultivar 2; con inoculación es 35,33 vainas; con fertilizante es 33,78 vainas y con 27,22 vainas sin inoculación. Para el cultivar 3; con inoculación es 44,67 vainas, con fertilizante es 43,56 vainas y sin inoculación con 34,56 vainas. Para el cultivar 4; con inoculación es 38,56 vainas, con fertilizante es 35,78 vainas y sin inoculación con 30,00 vainas y para el cultivar 5; con inoculación es 43,33 vainas, con fertilizante es 42,00 vainas y para tratamiento sin inoculación con 32,89 vainas. Para el **número de semillas por vaina**; los datos obtenidos están expresados en medias generales, para los siguientes cultivares; cultivar 1; con inoculación es 6,89 semillas, con fertilizante es 6,78 y sin inoculación con 5,56 semillas por vaina. Para el cultivar 2; con inoculación es 4,67 semillas, con fertilizante es 4,44 semillas por vainas y sin inoculación es de 3,67 semillas por vaina. Para el cultivar 3; con inoculación es 5,44 semillas, con fertilizante es 5,33 y sin inoculación es con 4,33 semillas por vaina, para el cultivar 4; con inoculación, es 4,89 semillas, con fertilizante es 4,89 semillas por vainas y sin inoculación es con 3,89 semillas por vaina. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación, es 5,22 semillas; con fertilizante es 5,00 semillas por vainas y sin inoculación con 4,00 semillas por vaina. **para el peso seco de 100 semillas**, para el cultivar 1; con Inoculación, mostró se mejor con respecto al resto con una media de 64,307 g, el cultivar 3 mostró, 62,341 g, luego de allí el cultivar 5 con 58,211 g, mientras para el cultivar 4; con 53,533 g y el cultivar 2, con fertilizante de 38,672 g. Para el **número de días a la madurez de la cosecha**, cabe mencionar que los datos obtenidos fueron en medias generales., para el cultivar 1: con inoculación, con media fue 204,478 días, con fertilizante fue 202,889 días y sin inoculación con 199,367 días. Para el cultivar 2; con fertilizante, fue 190,678 días, con inoculación fue 187,744 días y sin inoculación con

185,167 días. Para el cultivar 3; con inoculación, es 200,300 días; con fertilizante es 198,800 y sin inoculación es con 195,511 días. Para el cultivar 4; con inoculación es 194,078 días, con fertilizante es 193,722 y sin inoculación con 189,189 días y finalmente para el cultivar 5; con inoculación es 197,278 días, para el tratamiento con fertilizante es 197,156 y sin inoculación con 191,656 días. para el **número de días al 50% de la madurez fisiológica**, para el tratamiento con inoculación, las medias generales son para todos los. Para el cultivar 1; con 167,200 días con tendencia a variar por debajo o por encima de 1,39 días; para el cultivar 2; con 178,100 días y una tendencia que oscila de 0,83 días; para el cultivar 3: con 169,222 días y una variación de 1,25 días, para el cultivar 4; con 175,978 días y una variación de 1,86 y finalmente para el cultivar 5; con una media de 173,30 días y una variación de 1,13 días. **Para el rendimiento**; para el cultivar 1; con 5,148 kg/ha y una predisposición a variar de 672,40 kg/ha y un intervalo entre 4631,25 y 5664,97 kg/ha; para el cultivar 2 con 1841,34 kg/ha; para el cultivar 3 con 3269,45 kg/ha con variación de 682,25; para el cultivar 4; con 2534,60 kg/ha, de una variación de 491,30 y finalmente para el cultivar 5; con 3301,15 kg/ha, con tendencia a variar de 591,25 kg/ha.

San Román (2019), trabajó en condiciones de costa peruana, cuyo **título**: “Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Cuatro Fuentes de Abonos Orgánicos en el Distrito Nuevo Imperial, Cañete”, con el **objetivo** de evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo como **resultado**, en promedio general que los días a la floración es entre 59 a 61 días, para la variedad Canario 2000 INIA. Para el número de vainas por planta, entre 27.83 – 34.43 en promedio general, para el caso del frijol comercial (Canario 2000 INIA). Para la altura de planta entre 41.83 – 51.23 cm, en promedio general, en respuesta a la atención de estiércol de vacuno se obtuvo la más alta. Para la longitud de vaina, entre 10.31 – 10.45 cm, en promedio general. Para días a la madurez fisiológica en un intervalo de 80 a 88 días, para la variedad Canario 2000 INIA. Para promedio de rendimiento en un intervalo desde 1279.27 – 1724.29 kg/ha, siendo ésta para la variedad Canario 2000 INIA.

Yánac (2018), trabajó con tres variedades de frijoles como son; canario 2000, CIFAC 90105 y Larán mejorado, instaladas en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), teniendo como **título**: “Análisis del Crecimiento y Rendimiento de Tres Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Diferentes Dosis Nitrogenadas, en la Molina”. Con el **objetivo** de conocer la respuesta a diferentes dosis de fertilización nitrogenada (30-80-60, 60-80-60 y 100-80-60 kg/ha de NPK). Cuyos **resultados** fueron para la variedad Canario 2000, entre un rango de 55 –

62 días, para el CICAF 90105, fue entre 56 – 63 días, mientras para el Larán Mejorado fue entre 57-63 días. Registrando una altura promedio de planta de la variedad Canario 2000 con 55.967, 55.433 y 64.043 cm, con fuentes nitrogenados de 100, 60 y 30 kg., respectivamente. Para el número de granos por vaina, la variedad Canario 2000, registró entre un rango de 3.133 – 3.367 granos en promedio general. Para el peso, reporto en un intervalo desde, 46.100 – 48.767 gramos por cada 100 granos en promedio general.

Pumalpa I. (2016), trabajó con dos ensayos de frijol en Lima a una altura de 241 msnm., y el otro ensayo ubicada en la sierra de Ancash - Carhuaz, a una altitud de 2.638 msnm. Instalando 63 líneas de fríjol. Cuyo **título** del proyecto; “Caracterización Fenotípica de Líneas Avanzadas de Fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.)”. cuyo **objetivo** es caracterizar fenotípicamente las 63 líneas Avanzadas de frijol. Obteniéndose como **resultados** para los días a la floración en promedio general, en caso de la sierra con 77 días, mientras para la Costa-Lima con 67 días. Para la Altura de planta en promedio general en Costa-Lima y Sierra-Carhuaz, fueron de 115.41 y 150.25 cm, respectivamente. Para la longitud de vaina en promedio general para el caso de la sierra con 12.51 cm y para la costa con 11.82 cm. Para los días a la madurez fisiológica de la manera siguiente, en Carhuaz con 152 días en promedio general, mientras para Lima con 137 días en promedio. Finalmente podemos decir que existe una diferencia de 15 días más para llegar a su madurez fisiológica en el caso de sierra.

Rojas L. (2019), trabajó con 130 líneas promisorias de frijol común, cuyo **título** del proyecto trabajado fué; “Líneas Promisorias de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Condiciones de la Costa Central”. Cuyo **objetivo** es conocer las características agronómicas, el rendimiento y sus componentes de 130 líneas promisorias de frijol común introducidas del CIAT en condiciones del INIA, La Molina. En tal sentido se obtuvo como **resultados** en promedio general de días a la floración, siendo para las Cariocas con 60.15 días, Cranberry con 61.06 días, Alubia con 46.00 días, Panamito con 67.90 días, y Rojos con 50.75 días. se obtuvo en promedio general de la altura de planta, para las **Cariocas con 20.65cm, Cranberry con 20.58 cm, Alubia con 25.17 cm, Panamito con 16.28 cm, y Rojos con 24.61 cm.** Para la longitud de vaina en frijoles rojos (RJ) con 9.16 cm, alubia (ALU) con 10.58 cm, cranberry (CBR) con 11.33 cm, cariocas (CAR) con 10.52 cm y panamito (PAN), con 7.60 cm, Para el caso de días a la maduración para el cultivar Caraota con 90.77 días en promedio general y considerada entre el rango de 81 – 130 días

INIA (2000), lanzaron una variedad de frijol canario-2000, con características mejoradas tales como: potencial de rendimiento alto y tolerante a plagas y enfermedades. Cuyo **título** es; Frijol Canario-2000 – INIAA, cuyo **objetivo** es conocer las características principales del frijol

canario, en tal sentido lograron como **Resultado y Conclusiones**. Para los días a la floración, siendo ésta 50 días en promedio. Para la altura promedio de planta con 54cm. Sobre el peso de 100 semillas del frijol con 54 gramos en promedio de la variedad de canario-2000, concluyendo que son de grano grande. Para los días a la cosecha en frijol canario-2000, siendo ésta de 125 días. Para los días a la madurez fisiológica, siendo éstas de un promedio de 90 días.

Araméndiz & Espitia (2011), trabajaron en un proyecto **titolado**; Comportamiento agronómico de líneas promisorias de frijol caupí *Vigna unguiculata* L. Walp en el Valle del Sinú, y teniendo como **objetivo** de conocer sobre las características de interés agronómico en 13 genotipos de frijol caupí en el Valle del Sinú, obteniendo como **resultados y discusiones** lo siguientes; Para vainas por planta mostraron la L066 con 21.4, la L002 con 20.1, la L055 y Testigo con 13.3 y 12.1 vainas respectivamente. Para el número de semillas por vaina, que las líneas L019, L055, L056, de con 11,9; 11,9; 11,8, semillas respectivamente, mientras con el menor número de semillas por vaina fueron las líneas de: L002 y L037 con 9.0 y 10.1, respectivamente. destacaron que el peso de 100 semilla de las líneas L002, L031 y L070, fueron 21.4, 20.3 y 20.2 gramos, respectivamente, siendo de mayor peso, mientras que las líneas de L056 y L019 con 14.2 y 15.0 gramos, respectivamente. Para los días a la cosecha que mostraron lo siguiente: la L26 y L055 con 62.7 y 63.1 siendo ser los más precoces, mientras que las más tardías de líneas fueron la L070 y L003 con 75.3 y 72.6 días respectivamente. Para el rendimiento de grano; fueron L019, L031 y L003 con 789.5; 695. 2 y 767,7 kg/ha respectivamente, y las líneas, L066, L070 con 417,9 y 445,5 kg/ha, presentando ser las más bajas.

Alcarraz (2019), realizaron un trabajo de investigación, cuyo **título** es: “Rendimiento en dos Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Con tres tipos de abono en la provincia de Andahuaylas – Apurímac”. Cuyo objetivo fue; Evaluar el nivel de eficiencia en el rendimiento de la producción del frijol con la aplicación de tres abonos (guano de isla, estiércol de vacuno y gallinaza) en dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) rectin y canario en la provincia de Andahuaylas – Apurímac. **Obteniendo los siguientes resultados**; la variedad rectin con abono gallinaza; T2 presento 15.14 vainas por planta en el T3 alcanzo 12.06 vainas por planta de la misma variedad con abono estiércol de vacuno, siendo ésta la más baja. Para el peso de las vainas por planta la variedad canaria con gallinaza el T5 mostró un peso de 419.33 gramos y en el T1 obtuvo un menor de 298.33 gramos, con guano de isla. Mientras para el peso de granos la variedad, canario con gallinaza en el T5 ostentó un rendimiento de 272 gramos por planta en grano. Y el T4 demostró un promedio menor de 221gramos con guano de isla.

Marmolejo K. J. (2018). Los experimentos fueron instalados en las localidades de Carhuaz y Chiquián, con 32 accesiones de frijol tipo ñuña. Cuyo título del **proyecto** es; “Variabilidad Genética del Frijol Común Tipo Ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en las Localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash”. Cuyo **objetivo** es; evaluar las características cuantitativas fenológicas de los frijoles. Manifestaron en las evaluaciones cuyos **resultados y conclusiones**; observándose que, la accesión 16 (Paloma blanca) obtuvo mayor promedio de rendimiento de 2476.90 kg/ha, debido a la alta diferencia de rendimientos existentes, se debió a factores ambientales, plagas y muchas leguminosas de grano como el frijol presentan caídas de flores del 70 al 80 por ciento en botones cerrados y frutos que caen prematuramente y perturbando el rendimiento de grano.

San Román T. A. et al., (2020), realizaron trabajos de investigación sobre el impacto de abonos orgánicos en el frijol. Cuyo **título** fue; “Impacto de abonos orgánicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Costa Peruana”. El **objetivo** fue evaluar la aplicación de los abonos orgánicos humus de lombriz, estiércol de vacuno, gallinaza y estiércol de cuy sobre el rendimiento de grano seco, elementos de rendimientos y determinar la rentabilidad económica de las variedades de frijol Blanco Nema y Canario 2000 INIA. Se mostró los siguientes **resultados y conclusiones**; Componentes de rendimientos morfológicos; los procesos fisiológicos, se percibieron afectados por la elevada temperatura, debido a que se perpetró una siembra tardía, la variedad Canario 2000 INIA fue la más afectada, consiguiendo un rendimiento promedio de 1,599.1 kg/ha y no alcanzó los rendimientos esperados de 2,500 kg/ha en comparación del frijol Blanco Nema que alcanzó el rendimiento con 2,470.6 kg/ha debido a que es tolerante a las altas temperatura.

Puente M. V. (2020), Realizó su trabajo de investigación en Lima, en el distrito de La Molina, campo experimental de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), cuyo **título** del trabajo fue; “comportamiento de líneas de frijol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) en costa central”. Cuyo **objetivo** fue evaluar el comportamiento de los componentes morfo agronómicos, rendimientos y sus componentes de líneas de frijol introducidas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en condiciones de La Molina. Se obtuvo como **resultados y conclusiones**; 15 líneas fueron de tipo de crecimiento indeterminado trepador, del periodo medio a precoz con 122.12 días promedio. Las flores en 16 líneas presentaron alas blancas y uno color lila, el estandarte fue blanco para 14 líneas, uno tuvo color lila y dos de color blanco con lila. El grano adquirió forma arriñonada para ocho líneas, oval en igual número de líneas y una línea de forma redonda. El

color del grano fue principalmente blancuzco, en menor cantidad crema amarilla, café claro, café oscuro y negro. El lustre varió de opacos, semibrillante a brillante y el tamaño fue mediano para seis líneas, y once de tamaño grande. La altura de planta promedio fue de 91.42 cm. El vigor fue intermedia en 6 líneas, buena en 7 líneas, excelente en 3 líneas y solo una línea asumió un vigor pobre.

Pablo et al. (2020). Trabajaron con 03 variedades de Frijol, aplicándose NPK con tres niveles de fertilización potásica. Cuyo **título** de trabajo de investigación fue; “Respuesta a la fertilización potásica de tres variedades de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L), bajo los contextos climáticas de los Anitos- Barranca”. Cuyo **objetivo** del presente estudio, fue identificar qué factores limitan el rendimiento y determinar que variedad (es), demuestran mejor comportamiento o capacidad de resiliencia bajo las circunstancias edafoclimáticas del Fundo los Anitos, ubicado en el distrito de Barranca. Los **resultados y conclusiones** fueron los siguiente; el frijol canario 2000, presentó un comportamiento bueno, en acumulación de biomasa y tolerancia al ataque de la roya y nematodos, así como mejor respuesta a la dosis de fertilización 60N -40P2O5-0K2O, frente a las otras variedades en estudio.

Ferrer-Vilca & Valverde-Rodríguez (2020), trabajaron con tres tratamientos (T1: estiércol de Oveja, T2: estiércol de Cuy, T3: estiércol de Vacuno) y un testigo (T0: sin abonamiento). Siendo el **título** del trabajo de investigación; Rendimiento del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad canario con tres fuentes de abonos orgánicos en el distrito de Cholón, Huánuco-Perú. Cuyo **objetivo** de esta investigación fue evaluar el efecto del abonamiento orgánico en el rendimiento del cultivo de frejol, en la localidad de San Pedro de Chonta. Los **resultados y conclusiones** fueron los siguientes; el mejor tratamiento en la mayoría de los parámetros, fue el tratamiento T1 (estiércol de oveja) el cual reporta al número de vainas por planta con 35,48; tamaño de vainas por planta con 13,98 cm; peso de vainas por planta con 60,69 g; al número de nódulos por planta con 40,08; el rendimiento fue 2 712,50 kg/ ha

Carhua y Huancas (2021), realizaron trabajo en la selva peruana un a tesis **titulada**; “Estudio de Biología floral de frijol Bayo *Phaseolus vulgaris* L. con fines de conservación de su biodiversidad, Morales, Perú”. **El objetivo** fue; obtener datos primarios de la biología floral, sus fases y de la fase de polinización instantánea en que las plantas se encuentran competentes para recibir polen externo incluso polen OVM. Cuyos **resultados y conclusiones** son; Las plantas de frijol tienen como característica la emisión de racimos florales que, en promedio, pueden ser de 2 a 5 botones, en cuanto a temperaturas, han sido estables, siendo las temperaturas máximas alrededor de 30.5 °C mientras, las temperaturas

mínimas entre 17.4 °C y los 22.8 °C, que influyen en la floración, la humedad relativa de 92.3%.

Sánchez J. L. (2021), **Título** del Proyecto: “Producción de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Red kidney con dos Niveles de Fertilización Inorgánica y tres Distanciamientos en Santa Ana – la Convención – Cusco”. Cuyo **objetivo** fue; Evaluar la producción del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Red Kidney, por efecto de niveles de fertilización y distanciamientos de siembra, en el distrito de Santa Ana, provincia de La Convención – Cusco. Obteniendo como **resultados y conclusiones**; el frijol RED KIDNEY, fue el tratamiento T4 cuya codificación es F2D1 (fertilización alto con distanciamiento de 0.20 X 0.40m), con un rendimiento estimado de 2494 Kg/ha.

Pesantes V. & Rodríguez S. (2013), Realizaron trabajos de investigación cuyo **título**: Caracterización y evaluación de la variabilidad de doce colectas de *Phaseolus vulgaris* L. tipo reventon procedente de la provincia de Santiago de Chuco (Perú) con doce colectas de “ñuña” en la sierra de Santiago de Chuco, La Libertad (Perú). Cuyo **objetivo**; caracterizar y evaluar la variabilidad de *Phaseolus Vulgaris* L. tipo reventon con doce colectas de ñuña. Obteniendo como **resultados**; alta variación para los caracteres asociados con el rendimiento y la calidad de los granos, alcanzando los de mayor peso de 100 granos secos fueron SUNT 01 con 53.20 gramos, SUNT 03 con 58.50 gramos, SUNT 05 con 70.90 gramos y SUNT 08 con 66.00 gramos.

Yrigoin A. (2017). Trabajó e instaló un experimento con ecotipos “Huasca Poroto”, “Poroto Awisho”, “Frijol Allpa”, “Poroto Pajatino o Vaca Paleta” y “Panamito Amarillo”, con el siguiente **proyecto**: “Diagnóstico, Incidencia y Severidad de Enfermedades Fungosas en Ecotipos Regionales de *Phaseolus vulgaris* L. en el Fundo Aucaloma de la UNSM – T”. cuyo **objetivo**: Diagnosticar y determinar la incidencia y severidad de enfermedades fungosas en ecotipos regionales de *Phaseolus vulgaris* en el fundo Aucaloma de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto. Obteniendo como **resultado**; El rendimiento mayor de grano de frijol lo obtuvieron los ecotipos; Huasca poroto, Pajatino o vaca paleta y Allpa con promedio de 1 411 kg/ha, 1 268 kg/ha y 1 241 kg/ha bajo las condiciones estudiadas.

Fernandez F. (2018). trabajo con el **proyecto** siguiente: “Aplicación del Despunte Manual en Distintas Fases Reproductivas de Variedades de Frijol Caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), Valle del Medio Piura”. Cuyo **objetivo** general: Determinar el efecto de la aplicación del despunte manual en las distintas fases reproductivas de las variedades del frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) en estudio, bajo condiciones del Valle

del Medio Piura. Obteniendo los siguientes **resultados** y discusiones; fase reproductiva del frijol Caupí obteniendo un rendimiento de grano promedio igual a 2601.56 kg/ha.

Alexis et al. (2016), realizaron trabajos de investigación con 12 genotipos de frijol común, SEN 81 negro CIAT, 2 SURU blanco PIF, 3 SEN 74 negro CIAT, RBF 15-70 negro PIF, SCR 5 rojo CIAT, SEN 95 negro CIAT, XRAV 40-4 negro PIF, MHN 322-49 Negro PIF, SCR 15 rojo CIAT, CC 25-9N negro INIFAT, Ica Pijao negro II Granos, BAT 93 (Engañador) y crema II Granos. Con cuyo **título**; Evaluación del Comportamiento Agro-Morfológico a Partir de la Caracterización de la Variabilidad en Líneas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) Sembradas en Época Tardía Cuyo **objetivo** de evaluar el comportamiento agro-morfológico, considerando la caracterización de la variabilidad de líneas de frijol común promisorias para siembras tardías. obteniendo como **resultados** en promedio general de media una altura de planta de 55.52 cm., y de 9.77 cm, para la longitud de vaina en promedio de media.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Origen y Taxonomía:

Según Hernández *et al.*, (2013), señala que entre los años 9,000 y 5,000 a.c, en diferentes partes del mundo se domesticaron diferentes especies vegetales, entre ellas el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). fue importante para frijol porque, reside en que es una fuente primaria de orden con consistencia de genes para el mejoramiento genético y la evolución, diversificación y conservación de la especie. En la actualidad, se dio a conocer la edad, a partir de los restos fósiles y las características morfogenéticas, agronómicas, que constituyen que el frijol común se originó en Mesoamérica y posteriormente se domesticó entre los 5,000 y 2,000 años a. c. en el continente americano: Mesoamérica (México y Centroamérica) y los Andes (Sudamérica).

Según lo relatado por **Ochoa, (2013)**, el fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es originario del continente americano, hallándose en México, Estados Unidos y en nuestro Perú. En México se obtiene aproximadamente el 35% de la producción mundial. Está, atenuado a desarrollarse en climas cálidos y templados, en condiciones agro climatológicas muy variables.

Es una especie relativamente sensible; a humedad ambiental, al frío y los cambios bruscos de temperatura, muchas de ellas son susceptibles a plagas y enfermedades, aminorando la productividad.

Valladolid A. (2001), Para el Canario 2000 – INIAA, presentan las características siguientes; Hábito de crecimiento: Arbustivo determinado (tipo I), Altura promedio de planta: 54 cm, Días a la floración : 50, Color de alas de la flor : Lila claro, Días a madurez fisiológica : 90, Días a madurez de cosecha: 120, Color de grano: Amarillo, Tamaño y forma de grano: Grande, ovoide, Testa de la semilla: Semibrillante, Peso de 100 semillas: 54 gramos, Semillas por vaina: 4 a 5, Perfil de la vaina: Curvada, Rendimiento promedio: 1737 kg/ha de grano seco, Rendimiento máximo alcanzado: 2590 kg/ha de grano seco, Forma de consumo: Grano verde y seco y con Aceptación comercial: Muy buena.

Butrón (2015), cita a Peruvian Growers, (2014); que emplearon la semilla de la variedad Canario Divex 8130, para el trabajo de investigación con la siguientes características, siendo; color del grano seco; amarillo (canario) con forma del grano redondo y oval alargado; posee una flor de color blanca y con una altura de dicha planta que oscila entre los 50 y 70 cm, en promedio, para el del tamaño de la vaina es de 10 cm, de suave textura y agradable sabor, se produce en la costa norte y sur del Perú.

Taxonomía:

La taxonomía de frijol arbustivo de acuerdo a Hanan y Mondragón (2009), es la siguiente:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Rosidae
Orden	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Subfamilia	: Faboideae

Género : Phaseolus
Especie : Vulgaris
Nombre científico : *Phaseolus vulgaris* L.

2.2.2. Hábito de Crecimiento:

CIAT (1984), citados por **Arias *et al.* (2007)** mencionan que el hábito de crecimiento es el resultado de las diferentes interacciones de varios caracteres de la planta que determinan su forma al final de su estado fenológico, debido a que éstos caracteres son influenciados por ambiente agro climatológicos, siendo afectado el crecimiento y desarrollo de la planta.

Los principales caracteres morfo agronómicos que determinan el hábito de crecimiento son:

- ✓ El tipo de desarrollo de la parte terminal del tallo: determinado o indeterminado.
- ✓ El número de nudos.
- ✓ La longitud de los entrenudos y, en consecuencia, la altura de la planta.
- ✓ La aptitud para trepar.
- ✓ El grado y tipo de ramificación. Es necesario incluir el concepto de guía definida como la parte del tallo o de las ramas que sobresale por encima del follaje del cultivo.

El CIAT (1984), citados por **Arias *et al.* (2007)**, consideran que los hábitos de crecimiento son agrupados en cuatro tipos principales; las cuales son:

Tipos I: Hábito de crecimiento determinado arbustivo, con las siguientes características:

- ✓ El tallo y las ramas finalizan en una inflorescencia desarrollada.

- ✓ En general, el tallo es muy fuerte, con un bajo número de entrenudos, de cinco a diez, normalmente cortos.
- ✓ La altura varía entre 30 y 50 cm; sin embargo, hay casos de plantas enanas, más cortas.
- ✓ La floración es corta y la madurez de todas las vainas ocurre casi al mismo tiempo.

El tallo principal y las ramas laterales, finalizan en una inflorescencia desarrollada y el crecimiento se detiene, donde alcanza una altura de 30 a 50 cm. Etapa de floración corta y madurez sincronizada en las vainas. (Camarena *et al.*, 2009).

Tipo II. Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo, con las siguientes características:

- ✓ Tallo erecto no posee aptitud para trepar, aunque termina en una guía corta. Las ramas no producen guías.
- ✓ Pocas ramas, con un número superior al tipo I, y generalmente cortas con respecto al tallo.
- ✓ El número de nudos del tallo es privilegiado al de las plantas del tipo I, generalmente más de 12.
- ✓ Como todas las plantas de hábito de crecimiento indeterminado, éstas prolongan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor.

Plantas con tallo erecto sin aptitud para poder trepar, terminan con una guía corta, presenta pocas ramas (más que tipo I), sin guías y continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor. (Camarena *et al.*, 2009).

Tipo III: El hábito de crecimiento indeterminado postrado, dichas plantas demuestran las siguientes características:

- ✓ La Plantas de frijoles postradas o semipostradas con ramificación bien desarrollada.
- ✓ La altura de las plantas de frijol es superior a las plantas del tipo I, habitualmente mayor a 80 cm.
- ✓ El número de nudos del tallo y de las ramas es mayor al de los tipos I y II; También la longitud de los entrenudos y tanto el tallo como las ramas terminan en guías.
- ✓ El desarrollo del tallo y el nivel de ramificación originan variaciones en el diseño de la planta. Algunas de las plantas son postradas desde las primeras etapas de la fase vegetativa; demás son arbustivas hasta la prefloración y en seguida son postradas. Pueden presentar aptitud trepadora.

Hábito indeterminado postrado no trepador o enredadera, semitrepadora. Son plantas postradas o semipostradas con ramificación desarrollada. La altura de plantas superiores a 80cm, esto se debe a mayor número de nudos, tallos, y ramas. En las plantas tipos III constan de dos subdivisiones, el tipo IIIa que son plantas totalmente postradas, mientras el tipo IIIb, tiene el tallo y las ramas con porte trepadora, aunque no muy desarrollados (Camarena *et al.*, 2009).

Tipo IV: Tiene un hábito de crecimiento indeterminado trepador. Los que tienen del tipo de hábito de crecimiento, son las del característico hábito trepador. Poseen las siguientes características:

- ✓ A comienzo de la primera hoja trifoliada en la planta, el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión, lo que se convierte en su habilidad trepadora.
- ✓ Las ramas poca desarrolladas a causa de su dominancia apical.
- ✓ El tallo, el cual tendría entre 20 a 30 nudos, puede obtener más de 2 m de altura con un soporte apropiado.
- ✓ La fase de floración es significativamente larga que los otros hábitos, en tal sentido la forma que en la planta se presentan, a un mismo

tiempo, la etapa de floración, la formación de las vainas, el llenado de las vainas y la maduración.

Hábito indeterminado fuertemente trepadores.

Son plantas típicas trepadoras y sembradas en asociación maíz-frijol. La capacidad trepadora corresponde a la doble capacidad de torsión desarrollada a partir de la primera hoja trifoliada. Asimismo, muy pocas desarrolladas, tallo con 20 a 30 nudos, logrando la altura mayor a los 2 m., etapa de floración larga y madurez asincrónica de vainas. Asimismo existen dos subdivisiones, IVa cuando las vainas se distribuyen uniformemente a lo largo de la planta y IVb si las vainas se concentran en la parte superior de la planta. (Camarena et al., 2009).

2.2.3. Duración del Periodo Vegetativo:

Las variedades de frijol son considerados precoces y/o tardías, siendo apreciados desde 70 a 270 días de ciclo vegetativo.

- ✓ Precoz: tipo I, II y IIIa
- ✓ Tardío: tipo IIIb, IVa y IVb

2.2.4. Tamaño de Semilla:

En el programa de frijol del CIAT, determina que el tamaño de la semilla es por el peso de 100 granos y son clasificados en tres grandes grupos, de la manera siguiente:

- ✓ Pequeños : hasta 25g/ 100 semillas
- ✓ Medianos : entre 25 y 40g/100 semillas
- ✓ Grandes : desde 40g/ 100 semillas.

2.2.5. Etapas de desarrollo del cultivo de frijol

Los componentes más importantes que afectan la duración de las etapas de desarrollo del fríjol son el genotipo y el clima, que también influyen otras causas tales como la fertilidad y las características físicas del suelo,

la sequía y la luminosidad, entre otros (CIAT, 1982 citado por Arias *et al.*, 2007).

Según Somarriba (1997), plantea que la etapa vegetativa (V4) las yemas de los nudos que están por debajo de la tercera hoja trifoliada se desarrollan como rama y que el tipo de ramificación y longitud de ramas dependen de componentes como el genotipo. Pelaez *et al.* (2003), encontraron que el conjunto de flores desarrolladas en la planta y depende de la variedad de la etapa de cultivo.

CIAT (1984), ha determinado una escala para diferenciar los períodos de desarrollo del frijol, basada en la morfología de la planta y en los cambios fisiológicos que se suceden durante el desarrollo. Esta escala permite referir las observaciones y prácticas de manejo, o etapas de desarrollo fisiológico.

2.2.6. Descripción de las Etapas de Desarrollo Fenológico del Frijol:

A. Etapas de la fase vegetativa

Según CIAT, (1982) citado por Arias *et al.*, (2007). La etapa vegetativa comprende cinco etapas de desarrollo: germinación, emergencia, hojas primarias, primera hoja trifoliada y tercera hoja trifoliada. Los clasifica de la manera siguiente:

✓ Etapa V0 (Germinación)

La semilla (s) absorben agua en condiciones favorables resultando la división celular y reacciones bioquímicas que liberan los nutrimentos de los cotiledones para proveerles de alimento al embrión. Luego emerge la radícula, que subsiguientemente se convierte en raíz primaria al aparecer sobre ella las raíces secundarias; el hipocotilo se desarrolla, y quedando los cotiledones al nivel del suelo.

✓ **Etapa V1 (Emergencia)**

Esto se inicia al momento que los cotiledones aparecen a nivel del suelo. El hipocotilo se elonga y sigue creciendo, los cotiledones comienzan a separarse y luego se despliegan las hojas primarias.

✓ **Etapa V2 (Hojas primarias)**

Se inicia cuando las hojas primarias están desplegadas. Es considerado cuando inicia el 50% de las plantas posee esta característica. luego empieza el desarrollo vegetativo de la planta, en el cual se formarán el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas. Los cotiledones pierden su forma arrugándose y arqueándose.

✓ **Etapa V3 (Primera hoja trifoliada)**

La planta presenta la primera hoja trifoliada plenamente abierta y plana. Se da inicio cuando el 50% de las plantas extienden la primera hoja trifoliada. Finalmente se inicia la primera rama, cuando la planta comienza la etapa V3.

✓ **Etapa V4 (Tercera hoja trifoliada)**

Comienza cuando la tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada. Comienza esta etapa cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. Comienzan a diferenciarse cualesquiera de las estructuras vegetativas como el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas que se desarrollan a partir de las tríadas de yemas.

B. Etapas de la fase reproductiva

Según Díaz, (2004) citados por Median y Ramírez, (2010). Estas etapas se caracterizan por presentar; prefloración, floración, formación de las vainas, llenado de las vainas y maduración. El número de vainas por planta es resultado de los fenómenos de generación y mortalidad de flores y frutos. Es detallado a continuación:

✓ **Etapa R5 (prefloración)**

Se inicia al aparecer el primer botón o el primer racimo floral. Para un cultivo, es considerado esta etapa, cuando el 50% de las plantas presenta esta característica.

✓ **Etapa R6 (Floración)**

Es cuando la planta presenta la primera flor abierta, y en el cultivo, cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. La primera flor abierta corresponde al primer botón floral que apareció.

✓ **Etapa R7 (Formación de las vainas)**

En una planta, comienza cuando aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida, y en cultivo cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. Inicialmente, la formación de las vainas alcanza el desarrollo de las valvas.

✓ **Etapa R8 (Llenado de las vainas)**

En una planta, se inicia cuando el 50% de las plantas inician a llenar la primera vaina. En tal razón inicia el crecimiento de las semillas. Al final de la etapa los granos pierden su color verde, comenzando a adquirir las características de la variedad. En algunas variedades, las valvas de las vainas empiezan a pigmentarse, prácticamente ocurre después del inicio de la pigmentación de la semilla. Esta variable demuestra la capacidad que tienen las plantas de traslocar los nutrientes acumulados en el tallo (durante el desarrollo vegetativo) al grano en la etapa reproductiva (Cajina, 2001).

✓ **Etapa R9 (Maduración)**

Se identifica por la maduración y secado de las vainas. El cultivo se inicia cuando el 50% de las plantas por lo menos una vaina inicia su decoloración y secado.

2.2.7. Morfología:

Ministerio de Agricultura (2012), presenta un sistema radicular desarrollado, posee una raíz principal y muchas raíces secundarias. Los tallos son delgados y débiles, angulosos, y de alturas variables. El porte de la planta está determinado por la forma de los tallos; si el tallo principal presenta una inflorescencia terminal, la planta tendrá un crecimiento determinado (variedades enanas o erectas) y si el tallo no produce esta inflorescencia terminal y las inflorescencias afloran en las axilas, la planta tendrá un crecimiento indeterminado (variedades guiadoras o trepadoras). Existen variedades precoces o de madurez uniforme (70 días) de tipo determinado y las tardías (6 a 8 meses), de tipo indeterminado, que presentan madurez disímil.

Raíz: Es profunda y pivotante (hasta 1.95 m.), tiene abundantes ramificaciones laterales, pudiendo alcanzar una longitud de 1.40 m., por lo que las plantas absorben mayor cantidad de agua y nutrientes en comparación a los frijoles comunes. En sus raíces crecen los nódulos, que viven las bacterias del género *Rhizobium* que son las encargadas de fijar el nitrógeno del aire y que la planta utiliza para su nutrición.

Tallos y Ramas: Los tallos y las ramas muestran una forma cilíndrica con ligeros bordes, ciertas veces son glabros (sin pubescencia) y huecos, presentan diferente coloración de acuerdo a la especie. El número de entrenudos y ramas laterales es variado y en los tipos indeterminados al crecer las ramas laterales tienden a enrollarse y entrelazarse. La ramificación se produce en la parte basal del tallo y comienza a los 15 o 20 días después de la emergencia. La planta presenta diferentes hábitos de crecimiento: erecto, semierecto, postrado y semipostrado. La dimensión de la planta varía entre 25 cm. (tipos erectos) y 80 cm. (tipos semierectos).

Hojas: Las hojas primarias o embrionarias son unifoliadas y crecen de forma opuesta y las hojas verdaderas son trifoliadas. La estructura de los foliolos puede ser lineal, lanceolada u ovalada. La disposición de las

hojas es de tipo plano en las variedades cultivadas y erectas en las variedades silvestres. El volumen foliar se incrementa con la edad de la planta. El número de hojas originado por cada planta es alto, de ahí que el frijón caupi obtenga usarse como forraje o abono verde. En la etapa de fructificación las hojas caen, este proceso se acentúa cuando existe déficit de agua.

Inflorescencia y flor: El primer tallo floral se origina en la axila, entre las hojas y el tallo, se desarrolla en la porción media de las plantas; a partir de esta, la floración progresa hacia arriba y hacia abajo. Las flores se dan en pequeños racimos y dependiendo de la variedad, son: blancas, blancas con manchas moradas, moradas o amarillas. Presentan 5 pétalos que reciben nombres específicos, un estandarte, dos alas y dos pétalos soldados que forman la quilla. Las flores son hermafroditas, por lo que son preponderantemente autogamas. Sin embargo, existe un 5 % de polinización cruzada, especialmente por insectos.

Fruto: La planta presenta vainas lineales o encorvadas que alcanzan un tamaño de 10 a 25 cm. de longitud y de 1.5 a 3.2 cm. de diámetro. Éstas contienen de 6 a 21 granos por vaina. Las vainas alcanzan ser de color verde o presentar moteados púrpura o rojizo en sutura y valvas. Las valvas constan de adheridas al pedúnculo formando ángulos de 30 a 90°; son erectos o colgantes, dependiendo del ángulo que formen. Por su característica las vainas pueden ser derechas o presentar cierto grado de curvatura. Colectivamente en cada tallo floral sólo 2 ó 3 flores se convierten en vainas y el lapso en que las semillas se desarrollan en las vainas, es de 20 a 25 días.

La semilla:

La FAO hace mención a (Arias y colaboradores, 2001). Que la semilla representa el óvulo fecundado y maduro y, en granos como el frijón, la forma de reproducción y multiplicación de la especie. Para aseverar el proceso de reproducción es obligatorio contar con una semilla de buena

calidad, considerada como aquella que al momento de la siembra está en situaciones de germinar y producir una planta normal y vigorosa.

La calidad de la semilla se resume en tres componentes: el componente genético, que define sus características y la planta en adaptación, tenacidad o susceptibilidad al ataque de agentes patógenos, y el tipo de grano (tamaño, color, forma); El elemento sanitario, que se refiere a la presencia o ausencia de patógenos internos o externos, que no sólo dañan su apariencia, sino que transmiten de un cultivo a otro a través de la semilla, y el componente fisiológico, que está conexo con el tamaño, la cantidad y la calidad de los elementos que posee en su interior para nutrir la planta, y darle madurez, viabilidad y vigor (**Arias y colaboradores, 2001**).

Ministerio de Agricultura (2012), La cubierta o cáscara, los cotiledones, el embrión y el hilio de la semilla. En cuanto al color pueden ser: crema, marrón rojizo, negro y en algunas variedades muestran manchas pequeñas de diferente tamaño; y de aspecto redondo, oval y cuadrada. Su textura es lisa, áspera o rugosa. El tamaño está determinado por el peso de 100 semillas.

La FAO, dice, que a calidad de la semilla es uno de los elementos primordiales para el éxito en los cultivos. Cuando se inicia un cultivo con semilla de calidad buena, se tendrá el primer paso seguro en la actividad productiva. Sin embargo, si se utiliza semilla de mala calidad, probablemente el cultivo no responderá de manera positiva a las demás prácticas de manejo.

2.2.8. Variedades:

La FAO, indica sobre los ciertos tipos de fríjol se han ido adecuando a las condiciones de cada lugar. Por ejemplo, los fríjoles de hábito IV (volubles) se han adaptado a los contextos del clima frío. Así mismo,

obedeciendo a los hábitos de consumo, en determinadas regiones se han especializado en la obtención de frijoles con variedades cuyo grano pertenece a determinada clase comercial.

Así mismo la FAO, insiste sobre la selección de las variedades que se siembran deben tener en cuenta varias consideraciones: que se adapten a las condiciones climáticas de la zona, que posean un buen potencial de rendimiento por unidad de área y por unidad de semilla sembrada. La variedad escogida, en lo permisible, debe poseer resistencia comprobada a las enfermedades más limitantes del cultivo en la zona. Por último, y lo más importante, es que la variedad por su espécimen de grano tenga aceptación en el mercado y que le garantice un precio rescatable de venta al agricultor para mejorar **la competitividad del cultivo.**

2.2.9. Siembra:

Una de las características de los sistemas de producción de la economía campesina es el cultivo de varias especies, bien sea en asociación de cultivos o en forma separada en la unidad de producción. En el caso del frijol en clima frío, ha sido tradicional la asociación con otras especies importantes como maíz, papa y hortalizas.

Giraldo D. y Jara C. (2016), nos indica que, con surco abierto con aproximadamente 10 cm de profundidad, abonar, tapar abono, colocar semillas y taparlas. Por ciertos lugares, que consiste en abrir hueco a igual profundidad y diámetro aproximadamente de 10 cm, abonar en el fondo, tapar abono, colocar semillas y tapar.

La FAO nos indica, para el caso de asociación, maíz – fríjol es un sistema de rotación en la cual el fríjol se siembra después de que el maíz ha alcanzado o está muy próximo a alcanzar su madurez fisiológica. En este sistema, los tallos del maíz valen de tutor al fríjol, coexistiendo una mínima competencia entre las dos especies.

La FAO ha realizado numerosas investigaciones sobre épocas de siembra y manejo agronómico de ambas especies en el arreglo de relevo, que

manifiestan sus ventajas en comparación con los unicultivos y dan algunas representaciones para el manejo eficiente de los mismos (**Rivera, 1992**).

En épocas de siembra dependen de varios factores, como el clima (lluvias) y la disponibilidad de mano de obra del agricultor como la mayor parte de los agricultores utilizan la mano de obra familiar para las labores del fríjol y de otros cultivos, en muchos casos determinan la época de siembra a la disponibilidad de este recurso en la unidad familiar.

2.2.10. Manejo del cultivo:

Laboreo de suelos:

La FAO hace mención a (Tamayo A., 2006). Que los suelos de clima frío donde se cultiva el fríjol habitualmente son de baja fertilidad, con bajo contenido de alimentos y desbalances nutricionales, con pH que fluctúan entre ácidos (entre 4,6 y 5,5). El aluminio intercambiable usualmente es menor de 3,0 cmol/kg de suelo; no obstante, puede llegar a constituir hasta 60% de las bases **intercambiables**.

(Tamayo, 2005). Los cultivos de clima frío templado, como el fríjol, responden muy bien a la incorporación de materia orgánica de rápida mineralización. Otra característica significativa de estos suelos es la alta capacidad de intercambio aniónico y de fijación de fosfatos, lo cual se atribuye a su alta concentración de alofana, es un mineral amorfo que contiene mucho aluminio. Además, gran parte del potasio total es orgánico, debido a que la mineralización de la materia orgánica es baja.

Giraldo D. y Jara C. (2016). Preparación de suelo: Buena germinación y un número mayor de plantas por unidad de superficie, Mayor desarrollo del sistema radicular, Buena capacidad de almacenamiento de agua, Mejor absorción de nutrientes, Menor incidencia de malezas y Mayor facilidad para el desarrollo de prácticas culturales.

Lal, (2000), la labranza es una manipulación mecánica del suelo que altera la estructura del mismo suelo, con tal de proporcionar y mantener

en éste las condiciones óptimas para la germinación y desarrollo de las plantas.

Unger, Et al., (1998), esta práctica busca aumentar en contenido de humedad del perfil a través del control de la escorrentía y del aumento de la tasa de infiltración.

Dexter y Bird, (2001), se ha demostrado que para algunos suelos este efecto es temporal y en ocasiones, después de un periodo, puede conducir a un aumento en la escorrentía y a una disminución de la infiltración.

Navarro, (2000), El suelo se rompe con una serie de implementos para producir terrones de diferentes tamaños, y se completa con operaciones de labranza secundaria para pulverizar la superficie del suelo, asimismo menciona que se ha denominado laboreo mínimo a todo proceso de preparación del suelo que comprenda la manipulación necesaria para la producción de cultivos o para reunir los requerimientos

El control de la escorrentía mediante el laboreo del suelo, está asociada al incremento en la porosidad; esta almacena mayor cantidad de agua y secado del suelo expuesto, sin embargo dentro de la producción del cultivo de frijol de temporal en el altiplano, la labranza convencional, que se aplica a los suelos para la producción en esta región, ha provocado la degradación de la estructura, reduciendo la capacidad de infiltración del agua, incrementando las tasas de escorrentías y aumentando la erosión **(Martínez y Jasso, 2004)**

Fertilización:

La fertilización foliar es una técnica de nutrición instantánea, que aporta los elementos necesarios y esenciales al cultivo, mediante la pulverización de soluciones diluidas en agua y aplicada directamente al follaje de la planta, es una alternativa de suministro de nutrientes, cuando las condiciones físico químicas del suelo carecen de nutrientes para aportar en las cantidades necesarias para la planta **(Torres, 2000)**.

La fertilización en la parte aérea de la planta es una forma de abonamiento y nutrición para la planta y es utilizado como complemento a la fertilización al suelo, bajo este sistema de abonamiento la hoja tiene un papel en el aprovechamiento de los nutrientes, participando en la absorción de los iones (**Trinidad y Aguilar, 2000**).

La fertilización foliar no substituye a la fertilización tradicional de los cultivos, sino constituye una práctica que sirve de respaldo al complementar los requerimientos nutricionales del cultivo que no pueden abastecerse mediante la fertilización común al suelo (**Echevarria et al. 2001**).

El abastecimiento vía fertilización edáfica depende de muchos factores del suelo y del medio ambiente que rodea al cultivo (**Ferraris, 2001**)

Cosecha y Poscosecha:

La planta de frijol se encuentra en condiciones para ser arrancada desde el instante en que las vainas comienzan a cambiar su color natural a un color café amarillento, además de la decoloración de las hojas. Este período se conoce con el nombre de madurez fisiológica, y aunque es incomparable en cada variedad sembrada, de manera frecuente, el grano alcanza su máximo tamaño (**Araya et al. 2013**).

Después de haber realizado la cosecha de frijol, se pretenden una serie de actividades antes de que el grano tenga las condiciones óptimas para el consumo o su almacenamiento (**Araya et al. 2013**).

Instituto de Investigación de Granos (2014). En este período se detiene su crecimiento y el grano consigue su máximo contenido de materia seca, su mayor vigor y capacidad de germinación; también, la testa o cáscara adquiere un color terminante y su contenido de agua está entre 30 y 45 %. El embrión está completamente maduro, pero en un estado de latencia. A partir de entonces, la planta ingresa en el proceso de secado, durante el cual se produce una pérdida uniforme y original de la humedad del grano hasta niveles en que se puede considerar seco.

Si el tiempo es aireado y soleado, las vainas se secarán en pocos días, se ponen quebradizas listas para el desgrane o trilla. Si el clima es desfavorable, es necesario practicar alguna de las variantes de presecado que se señalan seguidamente (IICA, 2009).

El método de desgrane que consiste en sacudir las plantas y vainas con un palo o garrote sobre una carpa, lona o nailon hasta alcanzar la separación de los granos (IICA, 2009). Una variante de este método, cuando se trata de montos pequeñas, es la de colocar las plantas y vainas adentro de un saco y golpearlas igualmente con un palo o garrote. Es un método más eficiente que el desgrane manual, recordando que causa daños mecánicos y físicos al grano si este no tiene el grado de humedad adecuado. No debe estar tan húmedo ni demasiado seco. No se recomienda para desgranar el frijol semilla por el riesgo de producir daños físicos y fisiológicos (Arias et al. 2007).

Los granos son mostrados directamente al sol y se colocan en capa delgada sobre bandejas que se consigan transportar con facilidad (INTA, 2014). Se funda con fondo de tela o alambre y se ubica a un metro o medio de altura, de tal forma que no estén en contacto con el suelo y admita que el aire pase por encima y por debajo del grano. Al final de la tarde, durante la noche o ante la cercanía de lluvia, se guardan las bandejas o zarandas para evitar la humedad. Se usan mantas de nailon, plástico, u otro material disponible con dimensiones variables, pero de preferencia medianas para facilitar la manipulación (INTA, 2014). Es importante que se muevan los granos con frecuencia para que sequen más rápido y de manera uniforme.

Instituto de Investigación de Granos (2014). Se realizan el secado de granos al sol sobre tramos de carreteras. No es recomendable porque traen como consecuencia el marcado deterioro de la calidad del grano, debido a al proceso de inconvenientes en los que se incurre durante la práctica de este tipo de secado, como son: contaminación con materias extrañas,

hongos, bacterias e insectos; agresivos cambios de temperatura y la exposición directa al sol, muerte embrionaria, sobresecado y mengua de los rendimientos. Existen otras alternativas que requieren pocas inversiones y contribuyen al éxito del secado.

Instituto de Investigación de Granos (2014). Hace menciona a Suárez, (1990). En la selección o separación por tamaño se requieren las zarandas con el diámetro de los orificios de las mallas adecuado, de acuerdo con la variedad de frijol. El apartamiento de los granos manchados y deteriorados se hace de forma manual, evacuando el frijol sobre superficies planas y limpias. Se confía utilizar superficies de color azul pálido, ya que este color tiene un buen contraste con el color de la mayoría de las variedades comerciales de frijol y, además, no es muy pesado para la vista del operario.

2.3. Marco Conceptual

Frijol (*Phaseolus vulgaris* L):

Es una planta herbácea de tallo delgado y en espiral, de hojas grandes, de forma trifoliadas, las son flores blancas o amarillas y frutos en legumbre, largos y aplastados, con presencia de varias semillas arriñonadas. El fruto de esta planta, es comestible de vaina alargada, estrecha y aplastada. La semilla de esta planta, es comestible, de pequeño tamaño y forma arriñonada.

Plantas:

Es denominado plantas a los seres vivos fotosintéticos, carecen de capacidad locomotora y sus paredes celulares se componen principalmente de celulosa. Taxonómicamente están agrupadas al reino Plantae. En su demarcación más restringida, el reino Plantae (del latín: plantae, "plantas") se refiere al conjunto de las plantas terrestres, que son los organismos eucariotas multicelulares fotosintéticos, sucesoras de las primeras algas verdes que consiguieron colonizar la superficie terrestre y son comúnmente llamamos "planta". La energía de la luz del Sol que

captan a través de la clorofila presentes en los cloroplastos, y con ella realizan la fotosíntesis, donde convierten simples sustancias inorgánicas en materia orgánica compleja. Obteniendo como resultado de la fotosíntesis liberando oxígeno (que, también necesitan para respirar). Asimismo, mediante las raíces, absorben nutrientes esenciales utilizados para desarrollarse, también a partir de los productos de la fotosíntesis, se realiza la redistribución en forma bidireccional para el desarrollo integral de la planta.

Semilla:

Pérez J. y Merino M. (2012). Definen a la semilla, de acuerdo a la botánica, es el componente de una fruta que alberga el embrión que deriva una nueva planta. También se conoce como semilla al grano que producen los vegetales y que, cuando se siembran o caen al suelo, genera otros ejemplares que pertenecen a la especie en materia. La semilla surge cuando un óvulo que pertenece a una angiosperma o a una gimnosperma alcanza a la madurez. La semilla también incluye un embrión que puede derivar en otra planta, asimismo alberga alimento.

Suelo Agrícola:

El suelo agrícola es el ámbito de la productividad para hacer referencia a un determinado tipo de suelo que es recomendable para toda clase de cultivos, es utilizable para la actividad agrícola. El suelo agrícola en primer lugar debe ser un suelo fértil que permita el crecimiento y desarrollo de diferentes clases de cultivo que sean luego cosechados y utilizados por los seres vivos (**Cecilia B. 2011**).

Siembra:

El origen etimológico de la término siembra tenemos que especificar que aquel se encuentra en el latín. Exactamente procede del verbo “seminare” que se traduce como “poner semillas”. Siembra es la acción y efecto de sembrar (enterrar las semillas en la tierra que está preparada para su desarrollo y crecimiento). La palabra siembra también se utiliza para

hacer referencia al tiempo en que se siembra y a la tierra sembrada (**Pérez J y Merino M. 2013**).

Aporque:

Es una técnica agrícola que radica en acumular tierra en la base del tallo de una planta cualesquiera, con el fin de que queden protegidas; cabe mencionar que también ayuda a facilitar el riego e impide el desarrollo de malezas que aturden el desarrollo normal de la planta. Se tiene beneficios del aporcado y son los siguientes; Oxigena el suelo, evita la contaminación por enfermedades, Impide quema por helada o sol, favorece el crecimiento vertical de las plantas, favorece el desarrollo de las raíces en el suelo, facilita el abonamiento de las plantas, permite la eliminación de gusanos de tierra y de malezas.

Cultivar:

Es un término que se utiliza para aquellas poblaciones de plantas y/o vegetales cultivadas que son genéticamente homogéneas y conllevan características de notabilidad agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de una especie.

Degradación:

Es la transformación del suelo, y consecuentemente el tipo de suelo, como consecuencia de un cambio en las condiciones de formación del mismo. En sentido amplio, degradación es el disminución del relieve del suelo realizado por los agentes de la geodinámica externa.

Ecotipo:

Es una variedad de cultivo adaptada a una categoría específica de condiciones climáticas y de suelo. En otro concepto, el ecotipo es una subpoblación genéticamente diferenciada que está restringida a un hábitat delimitado, un ambiente particular o un entorno definido, con unos límites de aguante a los factores ambientales. El ecotipismo es una forma de variación asociada al medio y no implica precisamente la separación de poblaciones en áreas geográficas aisladas entre sí. Es una misma especie

que en contextos diferentes tienen una expresión fenotípica distinta por la interacción de los genes con el medio ambiente ([https://es.wikipedia](https://es.wikipedia.org) 2019).

Biodiversidad:

La biodiversidad o diversidad biológica es la pluralidad de formas de vida en el planeta tierra, circunscribiendo los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte, más allá de la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Especie:

El vocablo especie proviene del latín “species”, que significa clase, tipo, categoría o aspecto característico. En tal sentido, una especie es el conjunto de personas y/o cosas que son semejantes, porque poseen uno o más particularidades o rasgos en común, que permiten clasificarlos en una misma categoría. En biología y taxonomía, la palabra especie biológica es el conjunto o la población natural de individuos (humanos, animales, plantas, minerales y otros) que tienen rasgos semejantes o en común y son capaces de reproducirse entre sí, creando linaje fértil, por lo tanto, proceden de antecesores comunes.

Ecosistema:

La palabra ecosistema es el conjunto de organismos vivos que se relacionan entre sí en función del medio físico (medio ambiente) en el que se desarrollan. Las particularidades de cada ecosistema condicionan el tipo de vida que se desarrolla en cada entorno. Se forma con el prefijo eco-, que procede del griego οἶκος (oikos), que representa ‘casa’, entendido en este contexto como ‘entorno’ o ‘lugar en el que se desarrolla la vida’.

Cosecha:

La cosecha se basa en la colección de los frutos, semillas, hortalizas, raíces, tubérculos y otros en que están maduros y/o listos para consumo. La cosecha es la final del crecimiento o el final del ciclo de un fruto en

particular. La palabra cosecha, es la acción de coleccionar diversos frutos, incluye además las acciones posteriores a la cosecha del fruto propiamente dicho, tales como la limpieza, clasificación y embalaje de producto, hasta su almacenamiento y su envío al mercado de venta al por mayor o al cliente.

Agricultura:

La agricultura es el conjunto de métodos, conocimientos y arte para cultivar la tierra y la parte del sector primario que se dedica a ello. En ella se engloban los diferentes trabajos de procedimiento del suelo y los cultivos de vegetales. Comprende un conjunto de trabajos humanos que convierte el medio ambiente natural. Asimismo, son todas las actividades económicas que comprende dicho sector tienen su fundamento en el aprovechamiento de los recursos que la tierra produce, cultivado por la acción del ser humano, tales como; tubérculos, raíces, hojas, frutas, hortalizas, pastos cultivados y forrajes; las cuales son utilizadas por la industria.

Productividad:

La productividad se define, la relación entre la producción de bienes y servicios que se consigue mediante un determinado sistema de producción y los recursos empleados para obtenerla, señalando tales cómo; energía, trabajo, información, capital, materiales, tierra y tiempo. Se conoce, de un cuadro del uso eficiente de los recursos utilizados en la producción de bienes y servicios, el cual es utilizado para referirse a una empresa o un agrupamiento o conglomerado de empresas.

Sostenibilidad social:

Está referido en el mantenimiento de la conexión social y de su habilidad para ocuparse en el seguimiento de objetivos comunes. También implica en el aplacamiento de los impactos sociales negativos producidos por las actividades que se desarrollan, así como el fortalecimiento de los impactos positivos. Se relaciona con el hecho de que las comunidades

locales reciban bienes por el desarrollo de la actividad forestal, en cuestión de mejorar sus condiciones de vida de cada familia.

Económico:

Es el conjunto de los instrumentos básicos que el análisis económico utiliza para abordar el estudio agregado de un determinado contexto económico basado en la contabilidad nacional. Con el pasar del tiempo y la decadencia de los problemas ambientales, se ha ido acopiando una abrumadora evidencia sobre la incapacidad de estos instrumentos para proyectar una imagen fiable con respecto a la situación de la economía que pretenden representar. Mencionamos que está reconocida la existencia de estos inconvenientes ambientales y de los problemas que de ellos derivan, regularmente se carece de suficiente firmeza en la identificación y análisis de sus causas. Sin embargo, parece incuestionable que la crisis ecológica es consecuencia de la dinámica de funcionamiento del sistema económico. Y es que la economía carece de entendimiento que está basado en subsistema dentro del sistema ecológico global. estamos pasando a una economía al servicio del bienestar, a un entendimiento en que los ciudadanos y medio ambiente estan al servicio de la economía.

Sostenibilidad ambiental:

Es la semejanza entre la actividad considerada y la preservación de la biodiversidad y de los entornos medioambientales, salvando la degradación de las ocupaciones de origen y sumidero, que incluye un análisis de los impactos derivados del dinamismo considerada en términos de flujos, el empleo de los recursos naturales es difícil o lánguidamente renovable, también como en términos de generación de residuos y emisiones. Siendo necesario y apreciable para que las otras dimensiones sean más sólidas y cumpla con el enfoque del desarrollo sostenible.

2.4. Marco Filosófico

El presente trabajo de investigación se realizó sobre el comportamiento agronómico de los ecotipos de frijol en la localidad de Pomacocha – Acobamba – Huancavelica, en tal sentido se planteó la siguiente pregunta, ¿Por qué se hace el estudio?; Se sabe que el frijol es uno de las leguminosas con mayor porcentaje de contenido de proteínas (minerales) que ayuda en la nutrición de los niños y niñas de la zona y asimismo el lugar tiene terrenos y clima propicia para producir y ser una alternativa de siembra frente a que los agricultores practican el monocultivo (maíz, trigo, cebada), también es rentable para la venta en el mercado local, nacional y extranjero, siendo ésta una fuente de ingreso económico para las familias. Asimismo se hace otra pregunta el para qué?; cabe mencionar que el propósito de estudió, es demostrar en los campos experimentales la capacidad de emergencia, días necesarios para florear, cantidad de vainas por planta, altura de planta, longitud de vaina, cantidad de granos por vaina, peso de 100 semillas, los días necesarios para ser cosechado y éste presente una madurez fisiológica y finalmente un rendimiento favorable, de tal forma, para que los agricultores conozcan sus ventajas y desventajas de producción de los 5 ecotipos de frijol, beneficiando directamente a los agricultores de éste sector y sea una alternativa de producción y venta a los mercados. Los ecotipos de frijol instalado, son demandados por los mercados del Perú y extranjero.

2.5. Formulación de Hipótesis

Hp: Las densidades mayores de siembras, influyen significativamente en el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijoles en condiciones de Pomacocha – Acobamba – Huancavelica.

Ho: Las densidades mayores de siembras, no influyen significativamente en el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijoles en condiciones de Pomacocha – Acobamba – Huancavelica.

2.6. Identificación de variables.

Variable independiente;

- Ecotipos de frijoles
- Densidades de siembra

Variable dependiente;

- Periodo de Producción de ecotipos de frijol.
- Características Agronómicas de ecotipos de frijol.
- Rendimiento de ecotipos de frijol.

2.7. Definición Operativa de Variables e Indicadores.

La Operacionalización de Variables, es el proceso en el que se cambia variable teórica por algunos indicadores que permitan la observación y la medición de su significado en una o más de sus unidades de observación (De la Cruz, R. 2014). A continuación, se describe la matriz de Operacionalización de Variables, según el mismo autor.

Cuadro N° 01: Definición Operativa de variables e indicadores

DETERMINACION DE VARIABLES	DEFINICION OPERATIVA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Variable independiente;			
Ecotipos de frijoles	Son todos los procesos desde la producción hasta la conservación de los ecotipos de frijol:	Múltiple: tiempo, volumen	Global
Variable dependiente;			
Periodo de Producción de ecotipos de frijol.	Son los días en que transcurre todo el proceso de producción hasta la obtención de semillas	Maquinaria y equipos: Volumen de producción	Kilogramos
Características Agronómicas de ecotipos de frijol.	Son actividades desde la preparación de suelo hasta la cosecha	Herramientas para el proceso del manejo agronómico	Global
Rendimiento de ecotipos de frijol.	Son los volúmenes de producción al finalizar su periodo de vida.	Volumen de producción	Kilogramos

Fuente: Elaboración Propia - 2022

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación.

Hernández (2014). Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y, por lo común, anticipan a investigaciones con alcances descriptivos. Por lo usual, los estudios descriptivos son la plataforma de las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez facilitan información para llevar a cabo estudios explicativos que forman un sentido de entendimiento y están muy estructurados. Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, posteriormente puede ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa.

3.2. Nivel de Investigación.

El nivel de Investigación fue explicativo, porque la investigación propuesta estaba orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática actual, que fue enfocada en una investigación sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la interpretación correcta. Que se asumió las siguientes etapas; Descripción del Problema, Definición y Formulación de la Hipótesis, Supuestos en que se basa la Hipótesis, Marco Teórico, Selección de Técnicas de Recolección de Datos, Categorías de Datos, a fin de facilitar relaciones, Verificación de validez del instrumento, descripción, análisis e interpretación de datos (Hernández, 2014). Todas éstas etapas fueron ejecutadas con respecto al proyecto de investigación.

3.3. Método de Investigación.

Método Científico

Se manipularon en forma deliberadamente las variables independientes (causas), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (efectos), dentro del proceso que se desarrolló, y se orientó hacia un objetivo (**Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en**

cuatro densidades de siembra en condiciones de Pomacocha – Acobamba - Huancavelica). La observación nos permitió conocer la realidad mediante la percepción directa del comportamiento agronómico de los frijoles en campo, con características idóneas para su producción en la sierra Central del Perú. Se tuvo conocimiento cabal del proceso, fenómeno u objeto a observar (**el comportamiento agronómico de cada ecotipo a nivel de campo**), para que sea capaz dentro del conjunto de características de éste, seleccionamos aquellos aspectos que fueron susceptibles a ser observados y que contribuyeron a la demostración de la hipótesis que se ha planteado en este proyecto de investigación.

3.4. Diseño de Investigación.

El diseño que se utilizó en la presente investigación fué el Experimental, con Diseño de Bloques Completamente Randomizado; con 20 tratamientos y 03 repeticiones, teniendo un total de 60 unidades experimentales

3.4.1. Modelo estadístico lineal del (DBCR)

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

Dónde:

Y_{ij} = Variable de respuesta observada o media en el i-ésimo tratamiento y el ésimo bloque

U = Media general de la variable de respuesta

B_j = El verdadero efecto del j-ésimo de bloque

T_i = El verdadero efecto del i-ésimo tratamiento

E_{ij} = El verdadero efecto de error asociado a al ij-esima unidad experimental

3.4.2. Tratamientos.

Los tratamientos de estudio fueron:

Ecotipo	Densidad	Tratamiento
E1	D1	E1D1
E1	D2	E1D2
E1	D3	E1D3
E1	D4	E1D4
E2	D1	E2D1
E2	D2	E2D2
E2	D3	E2D3
E2	D4	E2D4

E3	D1	E3D1
E3	D2	E3D2
E3	D3	E3D3
E3	D4	E3D4
E4	D1	E4D1
E4	D2	E4D2
E4	D3	E4D3
E4	D4	E4D4
E5	D1	E5D1
E5	D2	E5D2
E5	D3	E5D3
E5	D4	E5D4

3.4.3. Características del Experimento:

- N° tratamientos : 20
- N° de Unidad Experimental : 60
- N° de repeticiones : 3
- N° de surcos por Unidad Experimental : 3
- N° Golpes por surco : 10
- N° de semillas por surco : 20
- Distanciamiento entre golpes : D1 = 25cm
: D2 = 30cm
: D3 = 35cm
: D4 = 40cm
- Área de cada Unidad Experimental : D1 = 7 m²
: D2 = 8 m²
: D3 = 9 m²
: D4 = 10 m²
- Área total Experimental : 510 m²

3.4.4. Descripción de la Ejecución del Estudio:

- Ubicación del Lugar :
El proyecto de investigación se instaló en el lugar denominado Cusicancha en el distrito de Pomacocha – Acobamba –Huancavelica. Ubicada a una altitud de 3150msnm, con las coordenadas; 12°52'27"S 74°31'54"O, con una superficie territorial de 53.66 km².
- Preparación de terreno
Se preparó el terreno en el lugar denominado Cusicancha (terreno de la comunidad), que consistió en voltear el terreno con maquinaria agrícola (tractor), luego se desterronó y las malezas se eliminó de en forma mancomunada con los agricultores de la zona, dichos trabajos se realizaron en el mes de noviembre del año 2019. Cabe mencionar que el terreno estuvo descansado durante más de 5 años.
- Siembra:
Consistió primero en enmarcar el terreno por parcelas delimitándolos con yeso, bloque por bloque y asimismo los distanciamientos entre sí de la manera siguiente: el Ecotipo I, con distanciamientos de 0.25m, 0.30m, 0.35, 0.40cm entre golpe y entre surcos de 0.5 m, con tres repeticiones. De igual manera se instaló para los ecotipos II, III, IV y V. finalmente se procedió a sembrar 2 semillas por golpe en el mes de noviembre (24/11/2019).
- Labores culturales:
El 27 de diciembre del mismo año se realizó el desyerbado y primer aporque de los frijoles, donde consistió en la remoción del suelo con picota y azadón. Luego de ello, a fines del mes de febrero se procedió al segundo aporque de los frijoles
- Proceso de registro de datos por cada variable, indicando el momento (tiempo después de la siembra).

Número de plantas emergidas: la evaluación se realizó entre los 10 a 20 días después de la siembra, desde el momento que emergieron los cotiledones de los frijoles, hasta que se despliegue las primeras hojas, registrándolos en libreta de campo la cantidad de plantas emergidas en su totalidad.

Tamaño de planta: se procedió a medir el tamaño de planta cuando presentaba ya una coloración amarillenta (característico de la madurez fisiológico de la planta), que consistía en medir desde la base hasta el ápice de la planta. Registrando para el ecotipo I a los 92.56 días con 22.20 cm de altura en promedio para ambos casos, el ecotipo II a los 184.56 días con 110.47 cm en promedio de altura de planta, para el ecotipo III a los 164.11 días con 90.78 cm de altura en promedio general, para el ecotipo IV a los 74.56 días con 21.34 cm de altura en promedio y finalmente para el ecotipo V a los 130.56 días con 25.36 cm de altura en promedio general.

Días a la floración: se realizó la evaluación al observar a un 50% de floración plena, el ecotipo I a los 60.86 días en promedio después de la siembra, para el ecotipo II a los 134.69 días en promedio, el ecotipo III a los 125.42 días en promedio general, para el ecotipo IV a los 41.22 días en promedio general, finalmente para el ecotipo V a los 92.70 días en promedio general.

Días a la madurez fisiológica: se evaluó que las vainas mostraran características amarillentas y/o semi secas de la parte foliar al cincuenta por ciento de plantas, en tal sentido registrándose de la manera siguiente; el ecotipo I a los 93.03 días en promedio después de la siembra, para el ecotipo II a los 181.14 días en promedio, para el ecotipo III a los 162.09 días en promedio, para el ecotipo IV 75.06 días en promedio y para el ecotipo V a los 129.89 días en promedio después de la siembra.

Días a la cosecha: se registró los días necesarios para realizar la cosecha de frijol, que consistió en recoger toda la planta desde la raíz en una mañana con la finalidad de que no caiga los granos de frijol y dejándolos secar por unos cuantos días más para ser cosechado en mantada, de la manera siguiente se cosechó en diferentes fechas; el ecotipo I a los 131.25 días en promedio después de la siembra, para el ecotipo II a los 212.61 días en promedio, el

ecotipo III a los 186.06 días en promedio, para el IV a los 94 días en promedio y finalmente para el ecotipo V a los 161.28 días en promedio después de la siembra.

Numero de vainas por planta: esta etapa consistió en contabilizar todas las vainas por cada planta escogida al azar por cada tratamiento, mostrando de la manera siguiente; el ecotipo I con 21.72 vainas/planta en promedio, para el ecotipo II con 60.56 vainas/planta en promedio, para el ecotipo III con 64.42 vainas/planta en promedio, para el ecotipo IV con 22.05 vainas/planta en promedio y para el ecotipo V con 19.83 vainas/planta en promedio, todos estos datos fueron registrado en el mes de junio del año 2020.

Tamaño de vaina: consistió en medir las vainas secas en forma longitudinal, colocándolas en papel milimetrado, de tal forma sea lo más exacto posible, mostrándonos de la manera siguiente: el ecotipo I midió 11.58 cm, en promedio el ecotipo II midió 10.87 cm, en promedio, para el ecotipo III midió 11.02 cm, en promedio, para el ecotipo IV midió 8.70 cm, en promedio, y para el ecotipo V midió 8.23 cm, en promedio general. También se evaluó en el mes de junio del mismo año.

Granos por vaina: se procedió a abrir las vainas secas con mucho cuidado con la finalidad de mantener los granos por cada vaina, mostrándonos de la manera siguiente; para el ecotipo I con 4.03 granos/vaina en promedio, para el ecotipo II con 4.75 granos/vaina en promedio, para el ecotipo III con 5.17 granos/vaina en promedio, para el ecotipo IV con 5.59 granos/vaina en promedio y finalmente para el ecotipo V con 4.17 granos/vaina en promedio. Se evaluó a principios del mes de julio del año 2020.

Peso de 100 granos: se realizó en pesaje de 100 granos de semilla en una balanza calibrada obteniendo de la manera siguiente; el ecotipo I pesa 59.72 gramos en promedio general, el ecotipo II pesa 60.14 gramos en promedio general, el ecotipo III pesa 60.14 gramos en promedio general, el ecotipo IV con 21.28 gramos en promedio general y el ecotipo V pesa 38.45 gramos en promedio general

Rendimiento: En el trabajo de investigación realizada, se concatena principalmente con el porcentaje de emergencia por cada repetición entre tratamiento, entonces se calculó el rendimiento por área de tratamiento, luego de allí se procedió a transformar los datos a kilogramos por hectárea, veamos para el ecotipo I con 1032.13 kg/ha en promedio general, para el ecotipo II con 3123.74 kg/ha en promedio general, para el ecotipo III con 4110.10 kg/ha en promedio general, para el ecotipo IV con 511.74 kg/ha en promedio general y finalmente para el ecotipo V con 738.23 kg/ha en promedio general.

➤ **Cosecha**

La cosecha se realizó de la manera siguiente; primero se recolecto la planta con toda la raíz con cuidado en la mañana, con la finalidad de que no reviente las vainas y fueron trasladados a unas mantadas señalizada con sus respectivos letreros, de allí se dejó secar unos días más para ser cosechado, pero cabe recordad como es un trabajo de investigación se tuvo que coleccionar las vainas para ser medidas y de allí se procedió abrir a cada vaina para contabilizar los granos. Mientras que el resto de la cosecha se chancó (huacctana) con cuidado y de allí se secó unos días más los granos para ya guardarlo.

3.5. Población, Muestra y Muestreo.

Población

Según **Oseda, (2008)** conceptúa que; “La población es el conjunto de individuos que cooperan por lo menos una característica, sea una procedencia en común, el atributo de ser miembros de una asociación consciente o de una raza, potro ejemplo claro es la matrícula en una misma universidad, o similares.

En el trabajo de investigación, la población estuvo constituida por cinco ecotipos de frijol de la zona rural de la provincia de Acobamba.

- La población estuvo compuesta de un total de 3600 plantas de frijol.

Muestra:

Oseda, (2008) menciona que: La muestra es una parte pequeña de la población o un subconjunto de esta, que sin embargo tiene las vitales características de aquella. Esta es

la principal propiedad de la muestra (tener las principales características de la población) la que hace viable que el investigador que trabaja con la muestra, trascienda sus resultados a la población.

Para **Castro (2003)** la muestra es clasificada en probabilística y no probabilística. La probabilística, son todas aquellas donde los miembros de la población tienen la misma opción de conformarla a su vez pueden ser: muestra de forma aleatoria simple, muestra de forma al azar sistemático, muestra de firma estratificada o por conglomerado o áreas. El tipo no probabilística, depende mucho de un criterio específico del investigador, lo que representa que no todos los miembros de la población tienen igualdad de oportunidad de conformarla.

- La muestra total fue de 360 plantas.

Muestreo

Por la naturaleza de la presente investigación, la elección de las plantas fue al azar empleando para ello el sistema de balotas, para el cual se asignó un número a cada planta. Se escogió 6 plantas unidad experimental.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

La recolección de los datos, se realizaron en función a cada variable de estudio de la siguiente manera:

Cuadro: N°01: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

VARIABLES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA
Emergencia	Observación /Conteo	Conteo	%
Altura de planta	Observación	Flexómetro	centímetros (cm)
Días a la floración	Observación	Calendario Agrícola	Días
Numero de vainas por planta	Observación /Conteo	Conteo	Unidad
Tamaño de Vaina	Observación/medición	papel milimetrado	centímetros (cm)
Numero de granos por vaina	Observación /Conteo	Conteo	Unidad
Días a la madurez Fisiológica	Observación	Calendario Agrícola	Días

Días a la madurez de Cosecha	Observación	Calendario Agrícola	Días
Peso de 100 granos por parcela	Pesado	Balanza calibrada	gramos (g)
Rendimiento de grano seco	Calculos matemáticos	Microsoft excel	kg/ha

FUENTE: Elaboración propia -2022

3.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

Una vez recogido los datos anotados en el cuaderno de anotes, se realizó una fase esencial para toda investigación, referida a la clasificación o agrupación de los datos referentes a cada variable objetivo de estudio y su presentación conjunta. Asimismo, Hernández *et al.* (2014) clasifica los protocolos del procesamiento y análisis de datos, de la manera siguiente;

Paso 1.- Seleccionar un programa de análisis: se programó utilizar el Minitab, éste es un paquete de software que considerablemente tiene pruebas estadísticas y cuenta con un tutorial.

Paso 2.- Ejecutar el programa: se ha utilizado el programa de Minitab, donde se ha introducido los datos obtenidos durante todo el proceso de la investigación.

Paso 3.- Explorar los datos: fueron analizados los datos por cada una de las variables y la visualización respectiva de los datos por cada una de las variables.

Paso 4.- Evaluar la confiabilidad o fiabilidad y validez lograda por el instrumento de medición: se calculó y evaluó, mediante la administración del programa de Minitab, para cada una de las variables para la escala ya establecido en el proyecto.

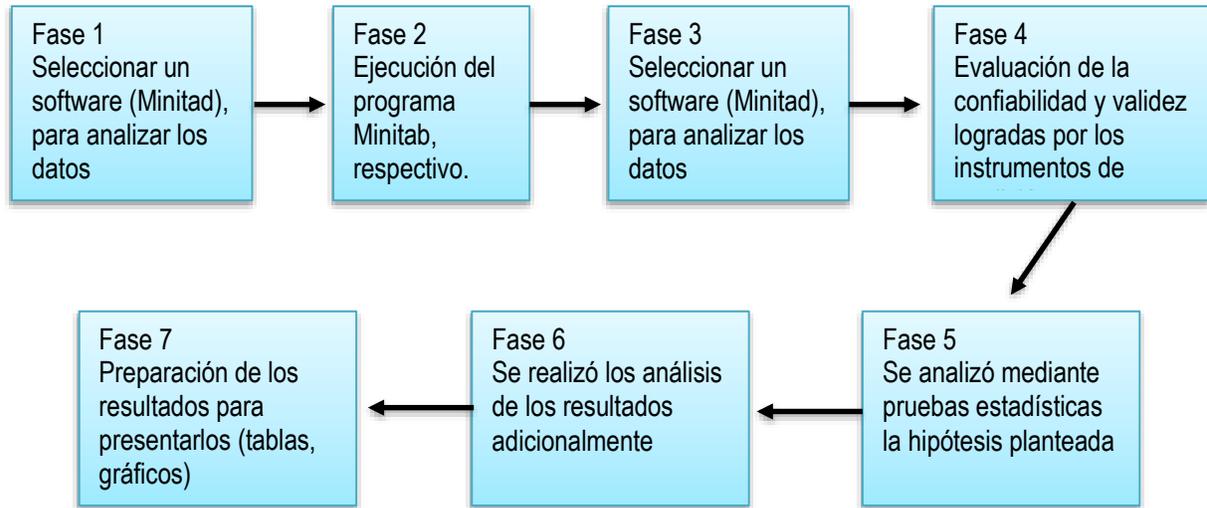
Paso 5.- Analizar mediante pruebas estadísticas la hipótesis planteada: mediante los resultados obtenidos en la muestra a la población, en donde se reflejaron mediante estadígrafos, frecuencias y otros gráficos estadísticos.

Paso 6.- realizar los análisis adicionales: este paso implicó que simplemente que una vez realizado nuestros análisis, básicamente se ha determinado el rendimiento, kilogramos por hectárea.

Paso 7.- preparación de los resultados para presentarlos: una vez obtenidos los resultados del análisis estadístico (tablas, gráficos y cuadros), se revisó meticulosamente cada resultado, priorizando las informaciones más valiosas, asimismo

se realizó las discusiones de los resultados, finalmente se elaboró el reporte de la investigación. A continuación, podemos detallar en el gráfico:

Grafico N° 01: Protocolo de Procesamiento y Análisis de Datos:

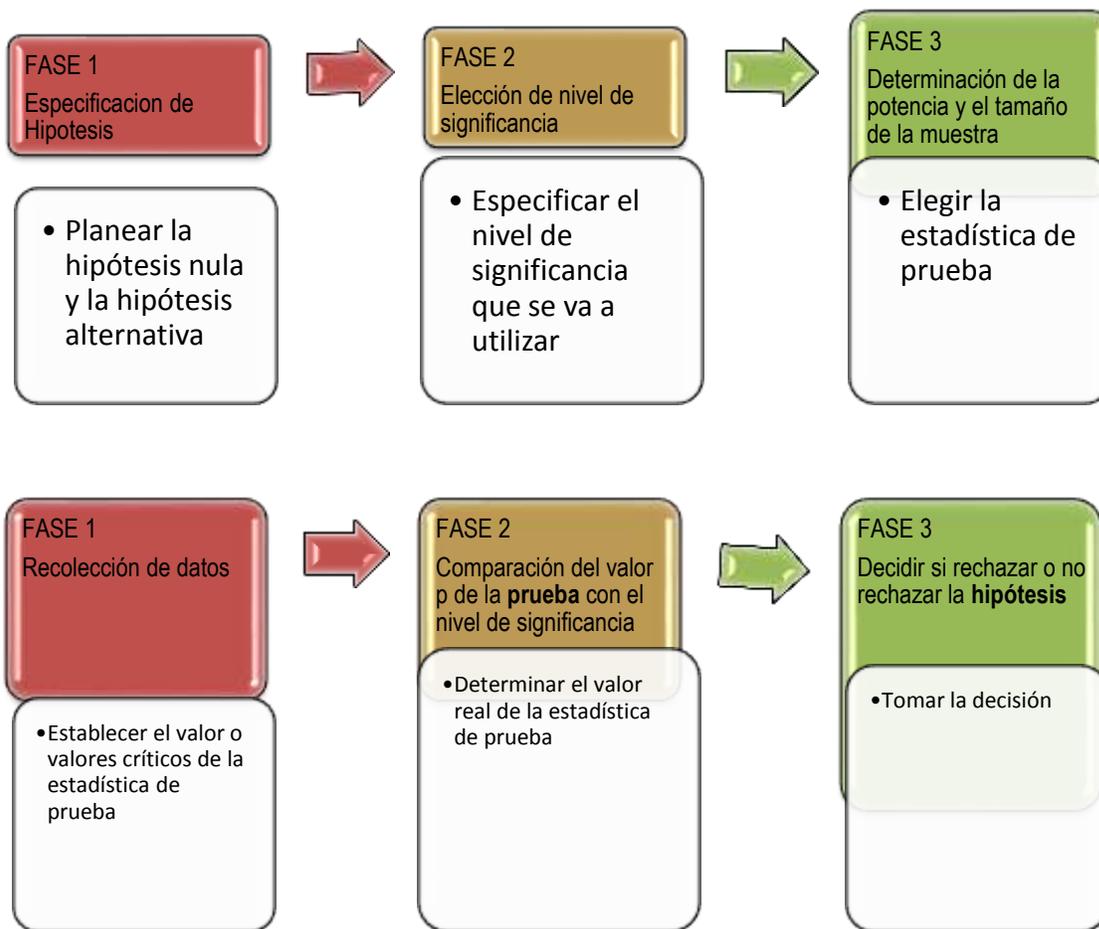


Fuente: modificado (Hernández et al., 2014).

3.8. Descripción de la prueba de hipótesis.

Hp: La evaluación del comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol, permitió obtener el periodo de producción, conocer las características agronómicas y el rendimiento. Por lo que se acepta la hipótesis **Hp:** y por lo que se rechaza la hipostasis nula (**Ho**).

Procedimiento de la prueba de hipótesis:



A partir de la Hipótesis Planteada:

Hipótesis General;

- Evaluando adecuadamente el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol, entonces obtuvimos el periodo de producción, conocer las características agronómicas y el rendimiento.

Hipótesis Específicos;

- Midiendo el tiempo de emergencia de los ecotipos de frijol, entonces se tuvo el número de plántulas emergidas (unidades).
- Realizando las mediciones en la altura de planta, entonces obtuvimos la clasificación del tipo de crecimiento por cada ecotipo de frijol.

- Evaluando el tiempo de días a la floración de los ecotipos de frijol, entonces se identificó los más precoces y tardíos.
- Contando el número de vainas por planta, entonces se clasifico según la cantidad de vainas por ecotipo.
- Midiendo el tamaño de vaina (longitud), entonces se clasificó según su tamaño.
- Realizando el conteo de semilla o granos por vainas, entonces obtuvimos la cantidad por cada ecotipo de frijol.
- Evaluando para los días a la madurez fisiológica, entonces se identificó el color de la vaina para su posterior cosecha.
- Contando los días a la madurez de cosecha, entonces se obtuvo los días exactos para su cosecha inmediata en los ecotipos de frijol.
- Se realizaron los pesajes de 100 granos o semillas por parcela, entonces se obtuvo el peso en gramos por cada ecotipo.
- Se evaluaron el rendimiento de grano seco del total del grano seco por tratamiento, entonces se obtuvo en kilogramos por hectaria.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Presentación e Interpretación de datos:

Nos explica (Calzada, 1970), en su libro “Métodos Estadísticos para la Investigación”, sobre la interpretación de resultados estadísticos, donde; la desviación estándar, mide la variabilidad de los datos de una población o muestra y el coeficiente de variabilidad (C.V.), es para comparar variabilidades de diferentes poblaciones o muestras. Asimismo, estipula que debe utilizarse el C.V. en porcentajes en los rendimientos agronómicos y varían generalmente entre (9% a 29%).

4.1.1. Número de plantas emergidas:

Ecotipo I:

El análisis de varianza para el número de plantas emergidas en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; en consecuencia, ratifica que la asociación no es estadísticamente significativa.

Cuadro N° 02: Análisis de varianza de plantas emergidas en campo del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig .
Entre grupos	3.4166667	3	1.1388889	0.98795181	0.41083291	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	36.8888889	32	1.15277778				
Total	40.3055556	35					

S=	1.07312036
C.V.=	0.06261318
X=	17.1388889

La desviación estándar (S) es de 1.07312036, lo que significa que la cantidad de frijoles emergidos es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 17.1388889 plantas emergidas y el coeficiente de variación (CV) es 6.26% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo II:

El análisis de varianza para el número de plantas emergidas en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 03: Análisis de varianza de plantas emergidas en campo del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig .
Entre grupos	12.9722222	3	4.32407407	4.51207729	0.00949185	2.90111958	*
Dentro de los grupos	30.6666667	32	0.95833333				
Total	43.6388889	35					

S=	1.11661336
C.V.=	0.06310531
X=	17.6944444

La desviación estándar (S) es de 1.11661336, lo que significa que la cantidad de frijoles emergidos es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 17.6944444 plantas emergidas y el coeficiente de variación (CV) es 6.31% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo III:

El análisis de varianza para el número de plantas emergidas en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 04: Análisis de varianza de plantas emergidas en campo del ecotipo III

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig .</i>
Entre grupos	12.9722222	3	4.32407407	2.47089947	0.07966111	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	56	32	1.75				
Total	68.9722222	35					

S=	1.40379305
C.V.=	0.08034428
X=	17.4722222

La desviación estándar (S) es de 1.40379305, lo que significa que la cantidad de frijoles emergidos es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 17.4722222 plantas emergidas y el coeficiente de variación (CV) es 8.03% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para el número de plantas emergidas en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 05: Análisis de varianza de plantas emergidas en campo del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig.
Entre grupos	14.5277778	3	4.84259259	3.15535445	0.03812574	2.90111958	*
Dentro de los grupos	49.1111111	32	1.53472222				
Total	63.6388889	35					

S=	1.34842648
C.V.=	0.07366214
X=	18.3055556

La desviación estándar (S) es de 1.34842648, lo que significa que la cantidad de frijoles emergidos es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 18.3055556 plantas emergidas y el coeficiente de variación (CV) es 7.36% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo V:

El análisis de varianza para el número de plantas emergidas en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 06: Análisis de varianza de plantas emergidas en campo del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig.
Entre grupos	1.19444444	3	0.39814815	0.49855072	0.68591898	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	25.5555556	32	0.79861111				
Total	26.75	35					

S=	0.87423436
C.V.=	0.04662583
X=	18.75

La desviación estándar (S) es de 0.87423436, lo que significa que la cantidad de frijoles emergidos es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 18.75 plantas emergidas y el coeficiente de variación (CV) es 4.66% de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.2. Tamaño de planta (cm)

Ecotipo I:

El análisis de varianza para el tamaño de planta (cm) medidos en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza de tamaño de plantas (cm) en campo del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig .
Entre grupos	8.08333333	3	2.69444444	0.20748663	0.89046065	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	415.555556	32	12.9861111				
Total	423.638889	35					

S=	3.47907578
C.V.=	0.15675435
X=	22.1944444

La desviación estándar (S) es de 3.47907578, lo que significa que el tamaño de plantas (cm) es relativamente uniforme o/y dispersos, el promedio es de 22.1944444

centímetros y el coeficiente de variación (CV) es 15.67% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo II:

El análisis de varianza para el tamaño de planta (cm) medidos en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 08: Análisis de varianza de tamaño de plantas (cm) en campo del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig .
Entre grupos	1904.08333	3	634.694444	4.28224711	0.01193128	2.90111958	*
Dentro de los grupos	4742.88889	32	148.215278				
Total	6646.97222	35					

S=	13.7809104
C.V.=	0.12474548
X=	110.472222

La desviación estándar (S) es de 13.7809104, lo que significa que el tamaño de plantas (cm) es relativamente uniforme o/y dispersos, el promedio es de 110.472222 centímetros y el coeficiente de variación (CV) es 12.47% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo III:

El análisis de varianza para el tamaño de planta (cm) medidos en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 09: Análisis de varianza de tamaño de plantas (cm) en campo del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	3568.22222	3	1189.40741	13.7603171	6.1944E-06	2.90111958	*
Dentro de los grupos	2766	32	86.4375				
Total	6334.22222	35					

S=	13.4527981
C.V.=	0.14819484
X=	90.7777778

La desviación estándar (S) es de 13.4527981, lo que significa que el tamaño de plantas (cm) es relativamente uniforme o/y dispersos, el promedio es de 90.7777778 centímetros y el coeficiente de variación (CV) es 14.81% de dispersión, (**Calzada, 1970**).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para el tamaño de planta (cm) medidos en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 10: Análisis de varianza de tamaño de plantas (cm) en campo del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	32.2222222	3	10.7407407	1.48290189	0.23777575	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	231.777778	32	7.24305556				
Total	264	35					

S=	2.74642625
C.V.=	0.12873873
X=	21.3333333

La desviación estándar (S) es de 2.74642625, lo que significa que el tamaño de plantas es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 21.3333333 centímetros y el coeficiente de variación (CV) es 12.87% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo V:

El análisis de varianza para el tamaño de planta (cm) medidos en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 11: Análisis de varianza de tamaño de plantas (cm) en campo del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	56.0833333	3	18.6944444	2.53245532	0.07448808	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	236.222222	32	7.38194444				
Total	292.305556	35					

S=	2.8899113
C.V.=	0.1139505
X=	25.3611111

La desviación estándar (S) es de 2.8899113, lo que significa que el tamaño de plantas es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 25.3611111

centímetros y el coeficiente de variación (CV) es 11.39% de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.3. Días a la Floración (Días):

Ecotipo I:

El análisis de varianza para, días a la floración, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 12: Análisis de varianza de días a la floración en campo del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	20.75	3	6.91666667	1.17591499	0.33427977	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	188.222222	32	5.88194444				
Total	208.972222	35					

S=	3.51448251
C.V.=	0.05774595
X=	60.8611111

La desviación estándar (S) es de 3.51448251 días, lo que significa que los días a la floración es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 60.8611111 días y el coeficiente de variación (CV) es 5.77% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo II:

El análisis de varianza para, días a la floración, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística

significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 13: Análisis de varianza de días a la floración en campo del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	224.75	3	74.9166667	3.4171682	0.02893552	2.90111958	*
Dentro de los grupos	701.555556	32	21.9236111				
Total	926.305556	35					

S=	5.1444993
C.V.=	0.03684145
X=	139.638889

La desviación estándar (S) es de 5.1444993 días, lo que significa que los días a la floración es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 139.638889 días y el coeficiente de variación (CV) es 3.68% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo III:

El análisis de varianza para, días a la floración, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 14: Análisis de varianza de días a la floración en campo del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	196.527778	3	65.5092593	6.67138142	0.00126105	2.90111958	*
Dentro de los grupos	314.222222	32	9.81944444				
Total	510.75	35					

S=	3.82005983
----	------------

C.V.=	0.03045895
X=	125.416667

La desviación estándar (S) es de 3.82005983 días, lo que significa que los días a la floración es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 125.416667 días y el coeficiente de variación (CV) es 3.04% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para, días a la floración, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 15: Análisis de varianza de días a la floración en campo del ecotipo III

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	209.194444	3	69.7314815	24.6715807	1.8554E-08	2.90111958	*
Dentro de los grupos	90.4444444	32	2.82638889				
Total	299.638889	35					

S=	2.92593765
C.V.=	0.06620601
X=	44.1944444

La desviación estándar (S) es de 2.92593765 días, lo que significa que los días a la floración es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 44.1944444 días y el coeficiente de variación (CV) es 6.62% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo V:

El análisis de varianza para, días a la floración, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel

de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 16: Análisis de varianza de días a la floración en campo del ecotipo V

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	8.30555556	3	2.76851852	0.84106892	0.48148727	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	105.333333	32	3.29166667				
Total	113.638889	35					

S=	1.80189495
C.V.=	0.01943908
X=	92.6944444

La desviación estándar (S) es de 1.80189495 días, lo que significa que los días a la floración es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 92.6944444 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.94% de dispersión, (**Calzada, 1970**).

4.1.4. Días a la Madurez Fisiológica

Ecotipo I:

El análisis de varianza para, días a la madurez fisiológica, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 17: Análisis de varianza de días a la madurez fisiológica del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	20.75	3	6.91666667	1.17591499	0.33427977	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	188.222222	32	5.88194444				
Total	208.972222	35					

S=	2.44348827
C.V.=	0.02626622
X=	93.0277778

La desviación estándar (S) es de 2.44348827 días, lo que significa que los días a la madurez fisiológica es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 93.0277778 días y el coeficiente de variación (CV) es 2.62% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo II:

El análisis de varianza para, días a la madurez fisiológica, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA, existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 18: Análisis de varianza de días a la madurez fisiológica del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	274.083333	3	91.3611111	5.21856406	0.0047804	2.90111958	*
Dentro de los grupos	560.222222	32	17.5069444				
Total	834.305556	35					

S=	4.88234591
C.V.=	0.0269536
X=	181.138889

La desviación estándar (S) es de 4.88234591 días, lo que significa que los días a la madurez fisiológica es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 181.138889 días y el coeficiente de variación (CV) es 2.69% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo III:

El análisis de varianza para, días a la madurez fisiológica, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA, existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 19: Análisis de varianza de días a la madurez fisiológica del ecotipo III

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	96.9722222	3	32.3240741	4.07589025	0.01468613	2.90111958	*
Dentro de los grupos	253.777778	32	7.93055556				
Total	350.75	35					

S=	3.165664
C.V.=	0.01953109
X=	162.083333

La desviación estándar (S) es de 3.165664 días, lo que significa que los días a la madurez fisiológica es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 162.083333 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.95% de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para, días a la madurez fisiológica, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 20: Análisis de varianza de días a la madurez fisiológica del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	13.8888889	3	4.62962963	1.12233446	0.35461276	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	132	32	4.125				
Total	145.888889	35					

S=	2.04163022
C.V.=	0.02720159
X=	75.0555556

La desviación estándar (S) es de 2.04163022 días, lo que significa que los días a la madurez fisiológica es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 75.0555556 días y el coeficiente de variación (CV) es 2.72% de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo V:

El análisis de varianza para, días a la madurez fisiológica, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 21: Análisis de varianza de días a la madurez fisiológica del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	6.8888889	3	2.2962963	0.66398929	0.58031378	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	110.666667	32	3.45833333				
Total	117.555556	35					

S=	1.83268387
C.V.=	0.01410963
X=	129.888889

La desviación estándar (S) es de 1.83268387 días, lo que significa que los días a la madurez fisiológica es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 129.888889 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.41% de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.5. Días a la Cosecha:

Ecotipo I:

El análisis de varianza para, días a la cosecha, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 22: Análisis de varianza de días a la cosecha del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	22.75	3	7.58333333	1.01111111	0.40058979	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	240	32	7.5				
Total	262.75	35					

S=	2.73991658
C.V.=	0.02087555
X=	131.25

La desviación estándar (S) es de 2.73991658 días, lo que significa que los días a la cosecha es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 131.25 días y el coeficiente de variación (CV) es 2.08 % de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo II:

El análisis de varianza para, días a la cosecha, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 23: Análisis de varianza de días a la cosecha del ecotipo II

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	186.333333	3	62.1111111	7.75715525	0.00049621	2.90111958	*
Dentro de los grupos	256.222222	32	8.00694444				
Total	442.555556	35					

S=	3.55590276
C.V.=	0.01672491
X=	212.611111

La desviación estándar (S) es de 3.55590276 días, lo que significa que los días a la cosecha es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 212.611111 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.67 % de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo III:

El análisis de varianza para, días a la cosecha, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 24: Análisis de varianza de días a la cosecha del ecotipo III.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	332.555556	3	110.851852	23.4400392	3.2492E-08	2.90111958
Dentro de los grupos	151.333333	32	4.72916667			
Total	483.888889	35				

S=	3.71825185
C.V.=	0.01998463
X=	186.055556

La desviación estándar (S) es de 3.71825185 días, lo que significa que los días a la cosecha es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 186.055556 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.99 % de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para, días a la cosecha, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 25: Análisis de varianza de días a la cosecha del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	16.5555556	3	5.51851852	1.99664992	0.13426673	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	88.4444444	32	2.76388889				
Total	105	35					

S=	1.73205081
C.V.=	0.01826416
X=	94.8333333

La desviación estándar (S) es de 1.73205081 días, lo que significa que los días a la cosecha es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 94.8333333 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.99 % de dispersión, (**Calzada, 1970**).

Ecotipo V:

El análisis de varianza para, días a la cosecha, observados en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 26: Análisis de varianza de días a la cosecha del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	12.5555556	3	4.18518519	0.64802867	0.58996229	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	206.666667	32	6.45833333				
Total	219.222222	35					

S=	2.50269696
C.V.=	0.01551793
X=	161.277778

La desviación estándar (S) es de 2.50269696 días, lo que significa que los días a la cosecha es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 161.277778 días y el coeficiente de variación (CV) es 1.55 % de dispersión, (**Calzada, 1970**).

4.1.6. Número de Vainas por planta:

Ecotipo I:

El análisis de varianza para, el número de vainas por planta, se contabilizaron en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 27: Análisis de varianza del número de vainas por planta del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	16.1111111	3	5.37037037	0.51589949	0.67429515	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	333.111111	32	10.4097222				
Total	349.222222	35					

S=	3.15876206
C.V.=	0.14541616
X=	21.7222222

La desviación estándar (S) es de 3.15876206 vainas por planta, lo que significa que el número de vainas por planta es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 21.7222222 vainas por planta y el coeficiente de variación (CV) es 14.54 % de dispersión, (**Calzada, 1970**).

Ecotipo II:

El análisis de varianza para, el número de vainas por planta, se contabilizaron en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 28: Análisis de varianza del número de vainas por planta del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	3588.44444	3	1196.14815	116.539468	2.6483E-17	2.90111958	*
Dentro de los grupos	328.444444	32	10.2638889				
Total	3916.88889	35					

S=	10.5788048
C.V.=	0.17469586
X=	60.5555556

La desviación estándar (S) es de 10.5788048 vainas por planta, lo que significa que el número de vainas por planta es relativamente uniforme y/o dispersos, el promedio es de 60.5555556 vainas por planta y el coeficiente de variación (CV) es 17.46 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo III:

El análisis de varianza para, el número de vainas por planta, se contabilizaron en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 29: Análisis de varianza del número de vainas por planta del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	1406.75	3	468.916667	41.6814815	3.6667E-11	2.90111958	*
Dentro de los grupos	360	32	11.25				
Total	1766.75	35					

S=	7.10482733
C.V.=	0.11029486
X=	64.4166667

La desviación estándar (S) es de 7.10482733 vainas por planta, lo que significa que el número de vainas por planta es relativamente uniforme y/o dispersos, el promedio es de 64.4166667 vainas por planta y el coeficiente de variación (CV) es 11.02 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para, el número de vainas por planta, se contabilizaron en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 30: Análisis de varianza del número de vainas por planta del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	81.4444444	3	27.1481481	5.69873664	0.00304286	2.90111958	*
Dentro de los grupos	152.444444	32	4.76388889				
Total	233.888889	35					

S=	2.58506087
C.V.=	0.11720679
X=	22.0555556

La desviación estándar (S) es de 2.58506087 vainas por planta, lo que significa que el número de vainas por planta es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 22.0555556 vainas por planta y el coeficiente de variación (CV) es 11.72 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo V:

El análisis de varianza para, el número de vainas por planta, se contabilizaron en campo, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 31: Análisis de varianza del número de vainas por planta del ecotipo V

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	179	3	59.6666667	14.2487562	4.5434E-06	2.90111958	*
Dentro de los grupos	134	32	4.1875				
Total	313	35					

S=	2.99046103
C.V.=	0.15077955
X=	19.8333333

La desviación estándar (S) es de 2.99046103 vainas por planta, lo que significa que el número de vainas por planta es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 19.8333333 vainas por planta y el coeficiente de variación (CV) es 15.07 % de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.7. Longitud de Vaina (cm)

Ecotipo I:

El análisis de varianza para, longitud de vaina (cm), se midieron en el campo, donde se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia

estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 32: Análisis de varianza de la longitud de vaina del ecotipo I

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	4.08222222	3	1.36074074	0.84387023	0.4800453	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	51.6	32	1.6125				
Total	55.6822222	35					

S=	1.26131702
C.V.=	0.10894293
X=	11.5777778

La desviación estándar (S) es de 1.26131702 centímetros, lo que significa que la longitud de vaina (cm) es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 11.5777778 cm, por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 10.89 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo II:

El análisis de varianza para, longitud de vaina (cm), se midieron en el campo, donde se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 33: Análisis de varianza de la longitud de vaina del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	6.21638889	3	2.07212963	2.59218718	0.06980041	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	25.58	32	0.799375				
Total	31.7963889	35					

S=	0.95313601
C.V.=	0.08768949
X=	10.8694444

La desviación estándar (S) es de 0.95313601 centímetros, lo que significa que la longitud de vaina (cm) es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 10.8694444 cm, por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 10.86 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo III:

El análisis de varianza para, longitud de vaina (cm), se midieron en el campo, donde se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 34: Análisis de varianza de la longitud de vaina del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	3.53194444	3	1.17731481	1.30310018	0.29038763	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	28.9111111	32	0.90347222				
Total	32.4430556	35					

S=	0.96277954
C.V.=	0.08741504
X=	11.0138889

La desviación estándar (S) es de 0.96277954 centímetros, lo que significa que la longitud de vaina (cm) es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 11.0138889 cm, por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 8.74% de dispersión, **(Calzada, 1970).**

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para, longitud de vaina (cm), se midieron en el campo, donde se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que "p" (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 35: Análisis de varianza de la longitud de vaina del ecotipo IV

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4.77888889	3	1.59296296	2.38422894	0.08758246	2.90111958
Dentro de los grupos	21.38	32	0.668125			
Total	26.1588889	35				

S=	0.86452115
C.V.=	0.09943374
X=	8.69444444

La desviación estándar (S) es de 0.86452115 centímetros, lo que significa que la longitud de vaina (cm) es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 8.69444444 cm, por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 9.94% de dispersión, **(Calzada, 1970).**

Ecotipo V:

El análisis de varianza para, longitud de vaina (cm), se midieron en el campo, donde se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 36: Análisis de varianza de la longitud de vaina del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Si g
Entre grupos	0.34972222	3	0.11657407	0.22876351	0.87567319	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	16.3066667	32	0.50958333				
Total	16.6563889	35					

S=	0.68985276
C.V.=	0.08381606
X=	8.23055556

La desviación estándar (S) es de 0.68985276 centímetros, lo que significa que la longitud de vaina (cm) es bastante uniforme o poco dispersos, el promedio es de 8.23055556 cm, por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 8.38 % de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.8. Número de Granos por Vaina

Ecotipo I:

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 37: Análisis de varianza del número de granos por vaina del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	3.4166667	3	1.1388889	2.34285714	0.09164636	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	15.5555556	32	0.48611111				
Total	18.9722222	35					

S=	0.73624961
C.V.=	0.18279301
X=	4.02777778

La desviación estándar (S) es de 0.73624961 granos, lo que significa que el número de granos por vaina es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 4.02777778 granos por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 18.27 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo II:

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 38: Análisis de varianza del número de granos por vaina del ecotipo II

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	13.4166667	3	4.47222222	5.64912281	0.00318656	2.90111958	*
Dentro de los grupos	25.3333333	32	0.79166667				
Total	38.75	35					

S=	1.05220856
C.V.=	0.22151759
X=	4.75

La desviación estándar (S) es de 1.05220856 granos, lo que significa que el número de granos por vaina es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 4.75 granos por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 22.15 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo III:

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 39: Análisis de varianza del número de granos por vaina del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	8.11111111	3	2.7037037	2.80095923	0.05568453	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	30.8888889	32	0.96527778				
Total		39					

S=	1.05559733
C.V.=	0.20430916
X=	5.16666667

La desviación estándar (S) es de 1.05559733 granos, lo que significa que el número de granos por vaina es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 5.16666667 granos por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 20.43 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 40: Análisis de varianza del número de granos por vaina del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	0.97222222	3	0.32407407	0.47619048	0.70106839	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	21.7777778	32	0.68055556				
Total	22.75	35					

S=	0.80622577
C.V.=	0.14439865
X=	5.58333333

La desviación estándar (S) es de 0.80622577 granos, lo que significa que el número de granos por vaina es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 5.58333333 granos por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 14.44 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo V:

El análisis de varianza para el número de granos por vaina, se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 41: Análisis de varianza del número de granos por vaina del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	2.33333333	3	0.77777778	2.33333333	0.09260912	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	10.6666667	32	0.33333333				
Total		13	35				

S=	0.6094494
C.V.=	0.14626786
X=	4.16666667

La desviación estándar (S) es de 0.6094494 granos, lo que significa que el número de granos por vaina es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 4.16666667 granos por vaina y el coeficiente de variación (CV) es 14.62 % de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.9. Peso de 100 granos (g)

Ecotipo I:

El análisis de varianza para el peso de 100 granos (gramos), se pesaron y luego se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 42: Análisis de varianza para el peso de 100 granos (g) del ecotipo I

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	40.5555556	3	13.5185185	1.21287643	0.32090617	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	356.666667	32	11.1458333				
Total	397.222222	35					

S=	3.36885832
C.V.=	0.05640879
X=	59.7222222

La desviación estándar (S) es de 3.36885832 gramos, lo que significa que el peso de 100 de granos es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 59.7222222 gramos por cada 100 granos y el coeficiente de variación (CV) es 5.64 % de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo II:

El análisis de varianza para el peso de 100 granos (gramos), se pesaron y luego se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$).

Cuadro N° 43: Análisis de varianza para el peso de 100 granos (g) del ecotipo II

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	<i>Sig</i>
Entre grupos	115.638889	3	38.5462963	3.97043395	0.01634522	2.90111958	*
Dentro de los grupos	310.666667	32	9.70833333				
Total	426.305556	35					

S=	3.49000841
C.V.=	0.05803247
X=	60.1388889

La desviación estándar (S) es de 3.49000841 gramos, lo que significa que el peso de 100 de granos es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 60.1388889 gramos por cada 100 granos y el coeficiente de variación (CV) es 5.80 % de dispersión, **(Calzada, 1970)**.

Ecotipo III:

El análisis de varianza para el peso de 100 granos (gramos), se pesaron y luego se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 44: Análisis de varianza para el peso de 100 granos (g) del ecotipo III

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	41.1944444	3	13.7314815	1.03362955	0.39085589	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	425.111111	32	13.2847222				
Total	466.305556	35					

S=	3.65007067
C.V.=	0.06069402
X=	60.1388889

La desviación estándar (S) es de 3.65007067 gramos, lo que significa que el peso de 100 de granos es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 60.1388889 gramos por cada 100 granos y el coeficiente de variación (CV) es 6.06 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo IV:

El análisis de varianza para el peso de 100 granos (gramos), se pesaron y luego se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 45: Análisis de varianza para el peso de 100 granos (g) del ecotipo IV

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	2.33333333	3	0.77777778	0.30769231	0.81962844	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	80.8888889	32	2.52777778				
Total	83.2222222	35					

S=	1.54200447
C.V.=	0.07247018
X=	21.2777778

La desviación estándar (S) es de 1.54200447 gramos, lo que significa que el peso de 100 de granos es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 21.2777778 gramos por cada 100 granos y el coeficiente de variación (CV) es 7.24 % de dispersión, (Calzada, 1970).

Ecotipo V:

El análisis de varianza para el peso de 100 granos (gramos), se pesaron y luego se analizaron utilizando los datos originales y según el ANVA no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos, debido a que “p” (probabilidad) es mayor que el nivel de significancia ($\alpha = 0.05$), asimismo se muestra en el cuadro siguiente que la F estadístico es menor que el valor crítico de F; por lo tanto, la hipótesis nula se acepta.

Cuadro N° 46: Análisis de varianza para el peso de 100 granos (g) del ecotipo V

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F	Sig
Entre grupos	44.2222222	3	14.7407407	1.6340775	0.20092718	2.90111958	ns
Dentro de los grupos	288.666667	32	9.02083333				
Total	332.888889	35					

S=	3.08400893
C.V.=	0.08021989
X=	38.4444444

La desviación estándar (S) es de 3.08400893 gramos, lo que significa que el peso de 100 de granos es bastante uniforme y poco dispersos, el promedio es de 38.4444444 gramos por cada 100 granos y el coeficiente de variación (CV) es 8.02 % de dispersión, (Calzada, 1970).

4.1.10. Rendimiento (kg/ha)

Ecotipo I:

el T4D4 rindió 1149.40 kg/ha., siendo esta la de mayor rendimiento para el Ecotipo I, mientras que el T2D2 con 1124.62, ubicándose con el segundo mejor rendimiento y la T3D3 con 1097.57 y la T1D1 con la más baja con 758.93 kg/ha., en el cuadro siguiente se muestra lo descrito líneas arriba.

Cuadro N° 47: Rendimiento (kg/ha) del ecotipo I.

ECOTIPO I				
Tratamientos	T ₁ D ₁	T ₂ D ₂	T ₃ D ₃	T ₄ D ₄
Kilogramos	758.93	1124.62	1095.57	1149.40

Ecotipo II:

Este tipo de frijol tiene un crecimiento indeterminado y es del tipo trepador con muchas ramificaciones y con producción tardía, por lo que refleja con rendimiento muy bueno, como se muestra; el T8D8, con 3490.18 kg/ha, siendo la de mayor rendimiento, y los tratamientos T5D5, T7D7 con 3039.89 y 3022.52 kg/ha, respectivamente, mientras con rendimiento más bajo es T6D6 con 2942.37 kg/ha.

Cuadro N° 48: Rendimiento (kg/ha) del ecotipo II.

ECOTIPO II				
Tratamientos	T5D5	T6D6	T7D7	T8D8
Kilogramos	3039.89	2942.37	3022.52	3490.18

Ecotipo III:

Es un tipo de frijol con presencia de muchas ramas y con desarrollo indeterminado del tipo trepador y con producción tardía con granos más grandes y del tipo rojo moteado, mostrándose de la manera siguiente en rendimiento como; T9D9 con 4492.86 kg/ha, siendo la de mayor rendimiento, mientras que T11D11 T10D10 y T12D12 con 4037.34, 4009.13 y 3901.08 kg/ha, respectivamente, ésta última siendo la de menor rendimiento.

Cuadro N° 49: Rendimiento (kg/ha) del ecotipo III.

ECOTIPO III				
Tratamientos	T9D9	T10D10	T11D11	T12D12
Kilogramos	4492.86	4009.13	4037.34	3901.08

Ecotipo IV:

Éste frijol es de crecimiento precoz del tipo determinado con granos de color negro intenso y pequeños en tal sentido presenta rendimientos de T14D14 con 631.79 kg/ha., siendo ésta la de mayor rendimiento, mientras los tratamientos; T13D13, T16D16 y T15D15 con 511.88, 455.42 y 447.87 kg/ha., respectivamente.

Cuadro N° 50: Rendimiento (kg/ha) del ecotipo IV.

ECOTIPO IV				
Tratamientos	T13D13	T14D14	T15D15	T16D16
Kilogramos	511.88	631.79	447.87	455.42

Ecotipo V:

Presenta varias ramas, son del tipo trepador con granos medianos de color plomo moteado, son de usos de exclusivo para tostado “cancha”, son cultivados en asociación con maíz desde hace muchos años atrás según la versión de los

lugareños; se obtuvo en el trabajo de investigación con rendimientos para; T17D17 con 944.50, T18D18 con 784.66, T19D19 con 747.70 y T20D20 con 656.05 de kg/ha.

Cuadro N° 51: Rendimiento (kg/ha) del ecotipo IV.

ECOTIPO V				
Tratamientos	T17D17	T18D18	T19D19	T20D20
Kilogramos	944.50	784.66	747.70	656.05

4.2. **Discusión de resultados:**

4.2.1. **Número de plantas emergidas:**

Ecotipo I:

El Ecotipo I, presenta los resultados para el número de plantas emergidas por tratamiento, se aprecia en el cuadro estadístico, que para el tratamiento T₁D₁; emergieron 17 semillas para las tres repeticiones, para el tratamiento T₂D₂; la repetición 2, muestra 17.33 emergidos, mientras para las repeticiones 1 y 3, con 17 y 16.67, emergidos respectivamente, en tanto para el tratamiento T₃D₃; el de mayor cantidad de semillas emergidas es la repetición 3, con 17.67, para el tratamiento T₄D₄; muestra que la repetición 2, tuvo 18.33 emergidos y siendo el más bajo con 17 la repetición 3. Finalmente podemos resumir que el tratamiento T₅D₅; tuvo en promedio general de 17.67 emergidas, siendo ésta la de mayor emergencia y concluimos que, para el promedio general de emergencia fue de 85.69% de emergencia.

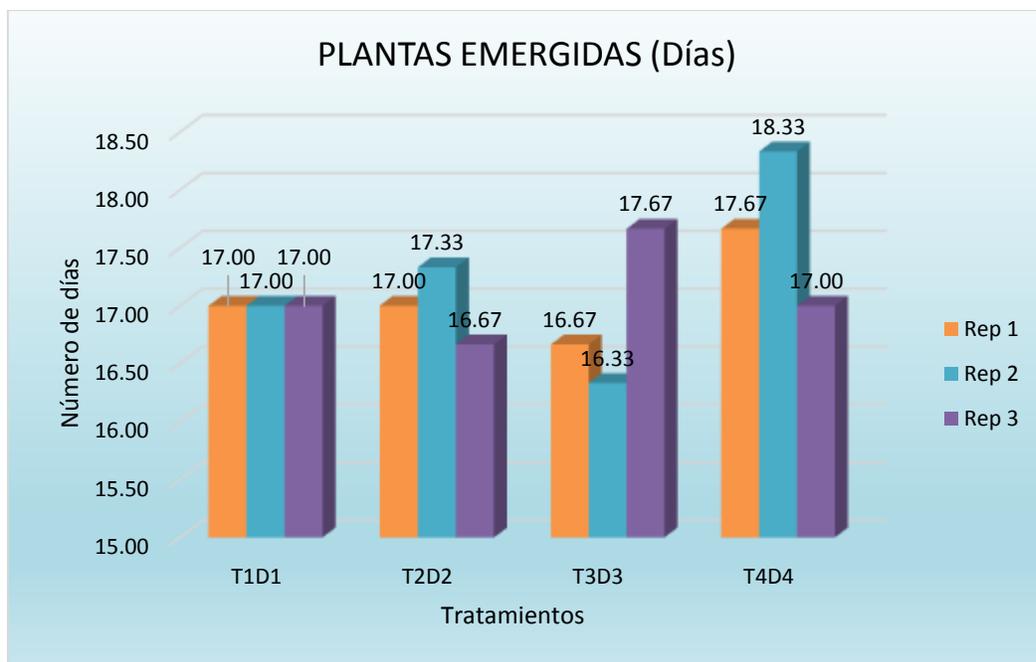


Figura N° 01: Plantas emergidas, registrada en los tratamientos en estudio

Morales-Santos et al. (2017), tuvieron como objetivo, evaluar las características físicas y germinación de semillas y emergencia de plántulas de frijol (*P. vulgaris* L.) 3 silvestres, 2 domesticados y 5 progenies. Reportaron que el porcentaje de germinación en laboratorio, siendo el promedio de las semillas silvestres con 92 %, los cultivares con 99 % y la progenie con 93 %. en invernadero, la emergencia promedio de las plántulas silvestres es de 95 %, los cultivares al 100 % y la progenie con 97 %. Al contrastar los resultados sobre el porcentaje de emergencia del frijol en condiciones de campo en un tiempo entre 7 a 20 días, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se afirma, con la descripción de (Morales-Santos et al. 2017).

Ecotipo II:

En el presente estudio el Ecotipo II, presenta los resultados para el número de plantas emergidas por tratamiento, se aprecia en el cuadro siguiente estadístico, que para el tratamiento T₅D₅; muestran con 18 emergidas para la repartición 1 y 2, para la repetición 3 con 18.33, para el tratamiento T₆D₆; las repeticiones 1 y 3 con 16.67 emergidas y con 17 para la repetición 2, para el tratamiento T₇D₇;

las repeticiones 1,2 y 3 con 18, 18.33 y 18.67 emergidas, respectivamente y para el tratamiento T₈D₈; las repeticiones 1 y 2 con 17.67 y la repetición 3 con 17.33 emergidas, finalmente en promedio general en porcentaje de plantas emergidas fué de 88.47%.

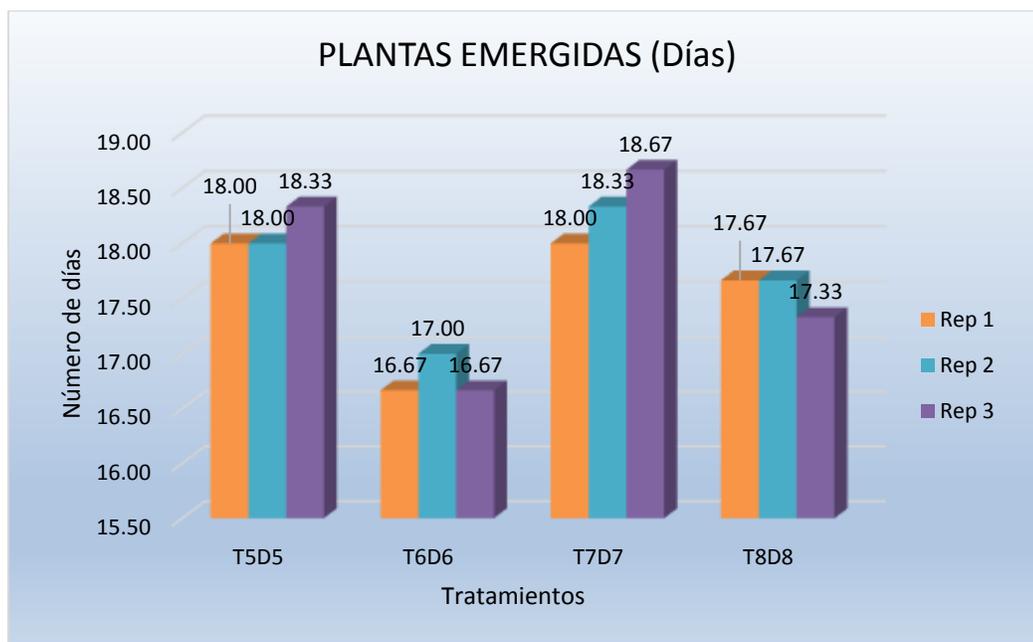


Figura N° 02: Plantas emergidas, registrada en los tratamientos en estudio

Valladolid A, (2001), Hace mención que, para el poder germinativo de los frijoles en el Perú, no debe ser inferior al 85 %, refiriéndose a la capacidad de la semilla para germinar, otorgándole como semilla de buena calidad. Al contrastar los resultados sobre el porcentaje de emergencia del frijol en condiciones de campo, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se afirma, con la descripción de (Valladolid A, 2001).

Ecotipo III:

En el presente estudio, se muestra en el cuadro estadístico, que el Tratamiento T₉D₉; muestra 17.33, 16.67 y 17 emergidas, para las repeticiones 1,2 y 3, respectivamente, para el tratamiento T₁₀D₁₀; con 19 plantas emergidas en la repetición 3, siendo ésta la más alta, las repeticiones 1 y 2 con 17.67 y 18 plantas emergidas, para el tratamiento T₁₁D₁₁; las repeticiones 1,2 y 3 con 17,

18.67 y 18 emergidas, respectivamente, y para el tratamiento T12D12; fueron 16.33, 16.67 y 17.33 emergidas con respecto a las repeticiones 1, 2 y 3. Resumimos que el porcentaje de plantas emergidas en promedio general es de 87.36%.



Figura N° 03: Plantas emergidas, registrada en los tratamientos en estudio

IICA (2009), realizó una publicación sobre las técnicas de cultivo de frijol en donde plasma sobre la aceptabilidad para una buena población la semilla como mínimo debe tener el 80 % de germinación. Se puede contrastar que el resultado obtenido del trabajo de investigación reafirma con lo descrito por (IICA 2009).

Ecotipo IV:

Para éste Ecotipo IV, los datos que muestra la figura estadística, son de la manera siguiente; el tratamiento T13D13; en promedio general es de 19.11 de plantas emergidas, mostrando que, la repetición 1 con 19.33, siendo la más alta, seguido de la repetición 2 y 3 con 19 plantas emergidas, para el tratamiento T14D14; con 18.67, 18.33 y 19 plantas emergidas para las repeticiones 1,2 y 3 respectivamente, para el tratamiento T15D15; mostrando que la repetición 1 con 16.67 plantas emergidas, siendo ésta la más baja, la repetición 2 con 17.67 y con 18 para la repetición 3, y para el tratamiento T16D16; muestra que la repetición

I con 17.33 y par las repeticiones 2 y 3 con 18.33 plantas emergidas. Se resumen en porcentaje de emergencia en 91.53% entre los tratamientos.

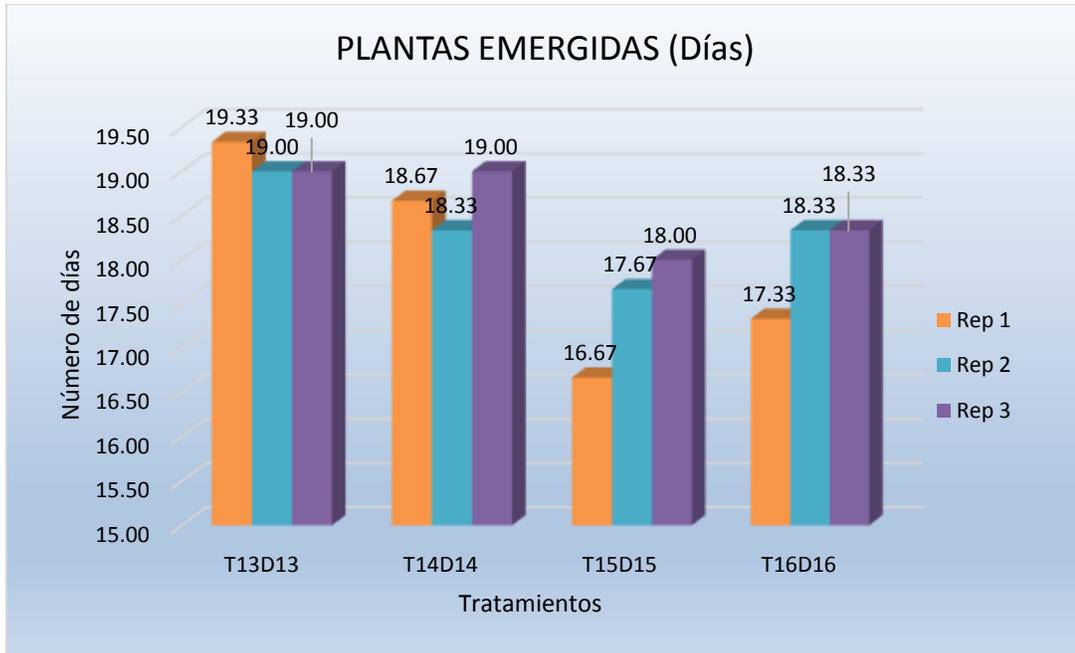


Figura N° 04: Plantas emergidas, registrada en los tratamientos en estudio

Valladolid A, (2001) menciona, para el poder germinativo de los frijoles en el Perú, no debe ser inferior al 85 %, refiriéndose a la capacidad de la semilla para germinar, otorgándole como semilla de buena calidad. Ésta descripción contrasta con lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

Ecotipo V:

En el estudio realizado, muestra para la plantas emergidas en el Ecotipo V; que el tratamiento T₁₇D₁₇; la repetición 1 con 19.33, la repetición 2 con 19 y la repetición 3 con 18.33 plantas emergidas, para el tratamiento T₁₈D₁₈; las repeticiones 1 y 2 con 18.67 plantas emergidas y para la repetición 3 con 19.33, para el tratamiento T₁₉D₁₉; las repeticiones 1, con 18.67, y las repeticiones 2 y 3 con 18.33 plantas emergidas, y para el tratamiento T₂₀D₂₀, la repetición 1 con 19, las repeticiones 2 y 3 con 18.67 plantas emergidas,

finalmente resumimos en porcentaje de plantas emergidas en 93.75%. del total de tratamientos.

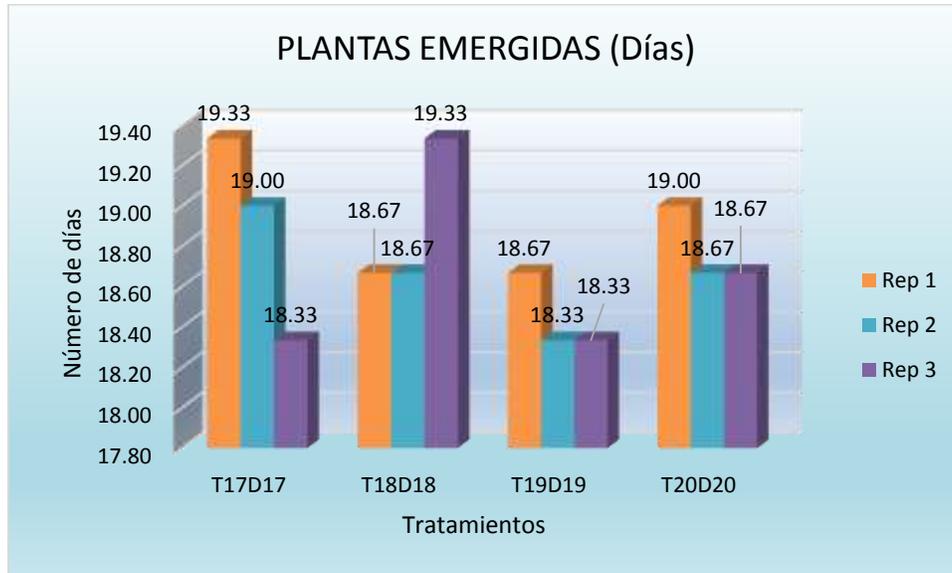


Figura N° 05: Plantas emergidas, registrada en los tratamientos en estudio

Morales-Santos et al. (2017), trabajaron evaluando las características físicas y germinación de semillas y emergencia de plántulas de frijol (*P. vulgaris* L.), obteniendo en promedio al 97 % aproximado. Ésta descripción reafirma y contrasta con lo obtenido del presente trabajo de investigación.

4.2.2. Tamaño de planta (cm)

Ecotipo I:

En el trabajo realizado, para el tamaño de planta medido en centímetros, para éste Ecotipo I, el tratamiento I; llegaron a medir hasta 22, 23 y 21.33 cm, en las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, para el tratamiento II; la repetición 2 con 19.33 cm, siendo ésta la más baja, las repeticiones 1 y 3 con 21 y 24.33 cm, respectivamente, para el caso del tratamiento III; la repetición 2 con 25.33 cm, siendo ésta la más alta, mientras que las repeticiones 1 y 3 con 21.67 cm para ambos, para el tratamiento IV; se tiene 22, 21.33 y 23.33 cm, para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente. Resumiendo, en promedio general para el tamaño de planta con 22.20 cm.

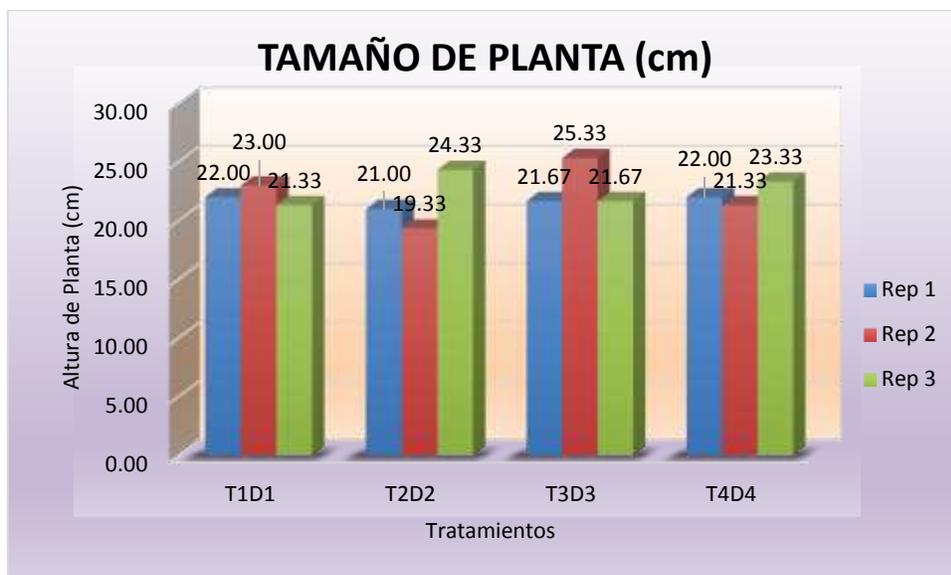


Figura N° 06: Tamaño de planta en centímetros.

INIA, (2000), publicaron trabajos realizados en frijol canario-2000, con las siguientes características: con un hábito de crecimiento arbusto determinado del tipo Ib, obtuvieron la altura promedio de planta con 54cm. Asimismo San Román, T. (2019), evaluó dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) con aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, para la variedad Canario 2000 INIA, una altura de planta entre 41.83 – 51.23 cm, en promedio general, en respuesta a la aplicación de estiércol de vacuno se obtuvo la más alta. Al contrastar con los resultados obtenidos del trabajo de investigación está por debajo del tamaño reportados y trabajado básicamente en la costa peruana, pero cabe mencionar que se tuvo excelente producción para el tamaño que presentó.

Ecotipo II:

Para el Ecotipo II, en particularidad tiene un crecimiento indeterminado, llegando a medir para el tratamiento T₅D₅; la repetición 1 con 87 cm, siendo ésta la más baja, las repeticiones 2 y 3 con 107.67 y 109.33 cm, respectivamente, para el T₆D₆; con 114.33, 104 y 108.33 cm, para las repeticiones 1, 2 y 3 respectivamente, para el tratamiento T₇D₇; con 102, 109

y 119 cm, con respecto a las repeticiones, respectivamente, y para el tratamiento T₈D₈; para la repetición 3 con 126.67 cm, siendo ésta la más alta y las repeticiones 1 y 2 con 119.33 y 119 cm, respetivamente. Finalmente se resume en un promedio general de tamaño de planta con 110.47 cm.

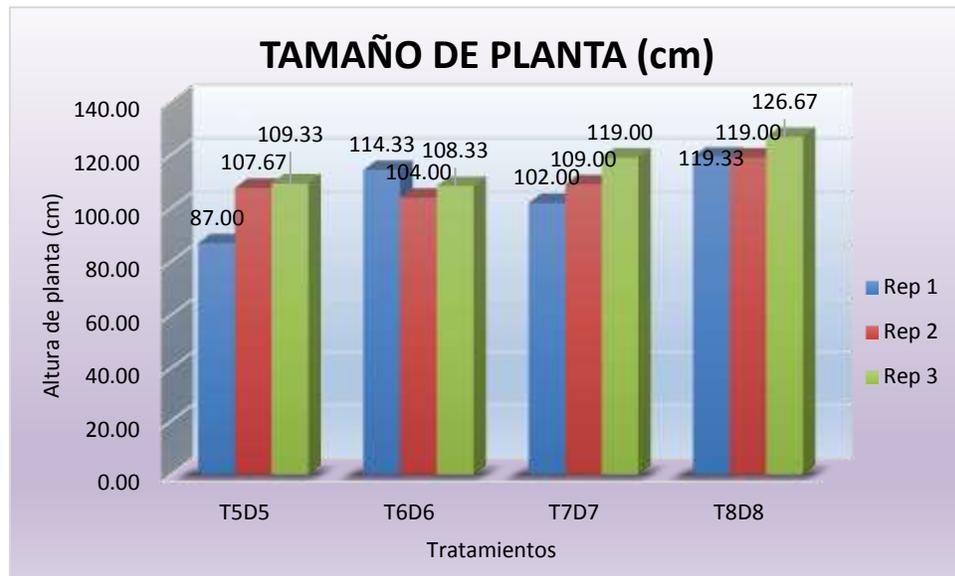


Figura N° 07: Tamaño de planta en centímetros.

Pumalpa I. (2016) realizó ensayos de frijol sembrado en la UNALM a una altura de a 241 msnm., y el otro ensayo en la sierra del país, en el departamento de Ancash, Provincia de Carhuaz, sobre los 2.638 msnm (Ruíz, 2003), en donde se utilizaron 63 líneas de frijol voluble que incluyen 35 de grano blanco y 28 de grano amarillo provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Para el caso de la Altura de planta en promedio general en Costa-Lima y Sierra-Carhuaz, fueron de 115.41 y 150.25 cm, respectivamente. En el presente trabajo de investigación se ha logrado medir hasta una altura de 110cm aproximado, siendo éstas de crecimiento indeterminado con una diferencia de tan solo 5.41 cm y ésta confirma que está entre los datos reportados por (Pumalpa I. 2016).

Ecotipo III:

En el siguiente Ecotipo III, los resultados obtenidos para el tamaño de planta (cm), fueron de la manera siguiente, el tratamiento T₉D₉ con; 79 cm, para ambas repeticiones 1 y 2, mientras para la repetición 3 con 80.67cm, para el tratamiento T₁₀D₁₀ con; 89.67, 85 y 75.67 cm, para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, para el tratamiento T₁₁D₁₁; en las repeticiones 1, 2 y 3 con 96.67, 89.33 y 100 cm, respectivamente, mientras para el T₁₂D₁₂; para la repetición 2 con 113.33 cm, siendo ésta la de mayor tamaño, mientras para las repeticiones 1 y 3 con 92.33 y 108.67 cm, respectivamente. Resumiendo, en un promedio general de tamaño en 90.78 cm.

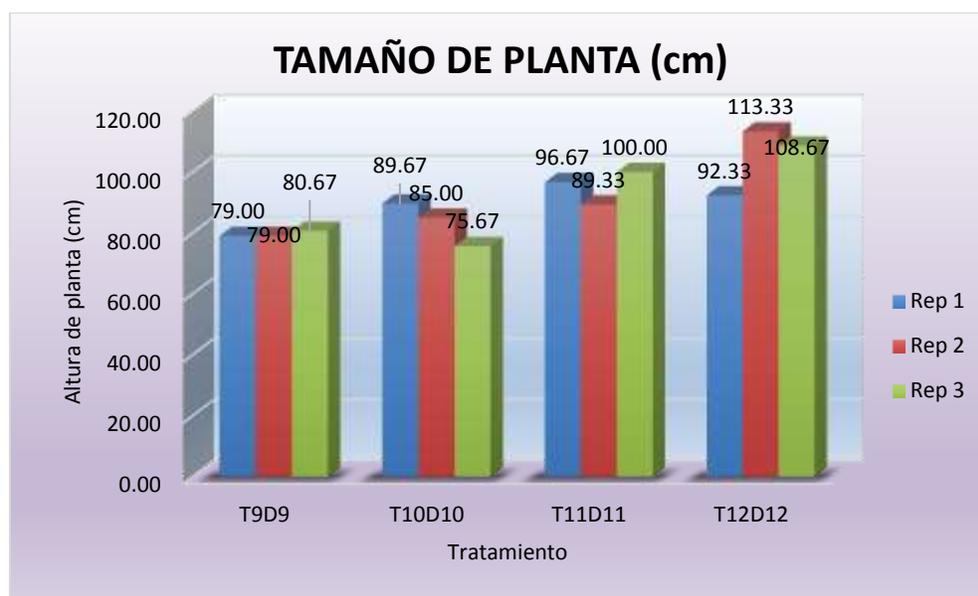


Figura N° 08: Tamaño de planta en centímetros.

Ulcuango R. (2013), Realizó un trabajo de investigación en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, clasificándolas en tres grupos. Obteniéndose, valores promedio para para altura de planta. Siendo ésta de 78.82 cm, para el grupo 1, con 100.57 cm, para el grupo 2, y para el grupo 3 con 178.51cm en promedio. Se reafirma los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación realizada contrastando con lo descrito por (Ulcuango R. 2013).

Ecotipo IV:

Para éste Ecotipo de frijol, los resultados para el tamaño de planta que se obtuvieron fueron en días más cortos, siendo ésta la más precoz, para el tratamiento T₁₃D₁₃; con 18 cm, para la repetición 3, mostrando que es la de tamaño más baja que el resto de los tratamientos, para las repeticiones 1 y 2 con 21.67 y 22.33 cm, respectivamente, para el tratamiento T₁₄D₁₄; en el caso de la repetición 1 con 24 cm, siendo ésta la de mayor tamaño frente al resto, y las repeticiones 2 y 3 con 21.67 y 22.67 cm, respectivamente, para el tratamiento T₁₅D₁₅; con 19.33, 22 y 23.33 cm, con relación a las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, para el tratamiento T₁₆D₁₆; para las repeticiones 1, 2 y 3 con 21, 19.33 y 20.67 cm, respectivamente. Resumiendo, para el tamaño de planta en promedio general es 21.34 cm.

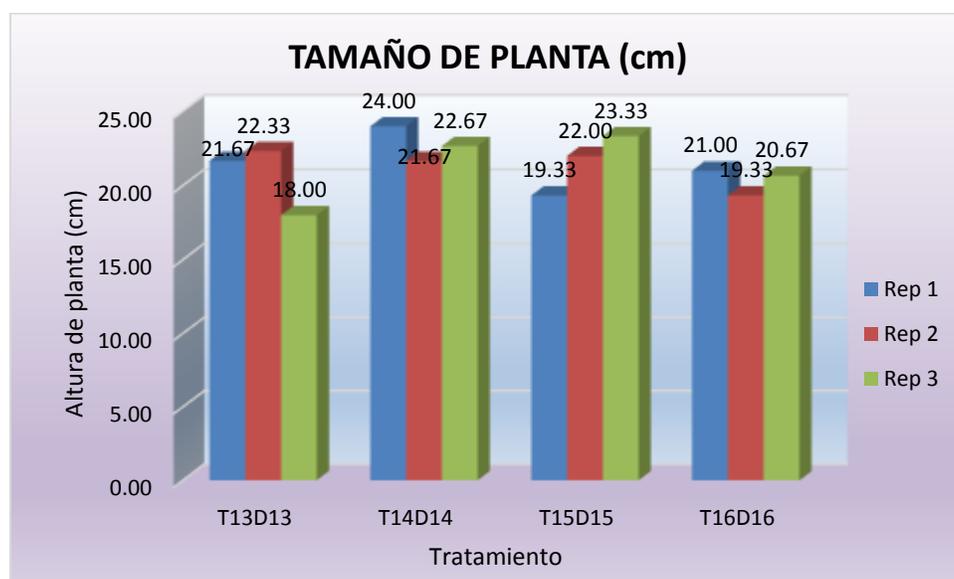


Figura N° 09: Tamaño de planta en centímetros.

Rojas L. (2019), realizó un trabajo de investigación con 130 líneas promisorias de frijol común, cabe mencionar que dichas líneas los agrupo en 5 grupos, en tal sentido se obtuvo en promedio general de la altura de planta, para las Cariocas con 20.65cm, Cranberry con 20.58 cm, Alubia con 25.17 cm, Panamito con 16.28 cm, y Rojos con 24.61 cm. Se contrasta con lo descrito por dicho autor y el trabajo de investigación realizada.

Ecotipo V:

Finalmente, para el Ecotipo V, se obtuvieron para el tamaño de planta, haciendo mención que se cultiva año tras año, por los lugareños, para el tratamiento T₁₇D₁₇; para la repetición 3 con 22 cm, siendo ésta la de menor tamaño entre los tratamientos, y las repeticiones 1 y 2 con 23.33 y 24.67 cm respectivamente, para el tratamiento T₁₈D₁₈; con 25.67, 27.33 y 23.33 cm, para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, para el tratamiento T₁₉D₁₉; para la repetición 2 con 27.67 cm, mostrando la de mayor tamaño frente a los demás, y las repeticiones 1 y 3 con 25.33 y 27 cm, respectivamente y el tratamiento T₂₀D₂₀; con 26.33, 26.67 y 25 cm, para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente. Resumiendo, en promedio general para el tamaño de planta con 25.36 cm.



Figura N° 10: Tamaño de planta en centímetros.

Rojas L. (2019), realizó un trabajo de investigación con 130 líneas promisorias de frijol común, obtuvo en promedio general de la altura de planta, para las Cariocas con 20.65cm, Cranberry con 20.58 cm, Alubia con 25.17 cm, Panamito con 16.28 cm, y Rojos con 24.61 cm.

Se contrasta con el trabajo que realizó con la alubia con 25.17 cm, reafirmando con el presente trabajo de investigación que alcanzo a un tamaño de 25.36 cm en promedio.

4.2.3. Días a la Floración (Días):

Ecotipo I:

La evaluación en la presente variable de estudio, se observa los resultados en la figura estadística de la manera siguiente; para el tratamiento T₁D₁; requiere de 55.67 días para la floración plena en la repetición 1, siendo ésta con menor días, frente al resto de los tratamientos, mientras que las repeticiones 2 y 3 con 61.67 y 62.33 días, respectivamente, para el tratamiento T₂D₂; con 56.67, 63.33 y 60.33 días, respectivamente, requeridos para florear plenamente, para el tratamiento T₃D₃; muestran 58, 65 y 61 días para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, y para el tratamiento T₄D₄; la repetición 2 requiere de 65.33 días para la floración, mientras las repeticiones 1 y 3 con 59 y 62 días, respectivamente. Finalmente, se requiere de 60.86 días en promedio general para éste Ecotipo.



Figura N° 11: Días a la floración (días).

San Román, T. (2019), trabajó en condiciones de costa peruana, con el objetivo evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio general que los días a la floración fué entre 59 a 61 días, para la variedad Canario 2000 INIA. También Yánac L. (2018), trabajó con tres variedades de frijoles como son; canario 2000, CIFAC 90105 y Larán mejorado, instaladas en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), con respuesta a diferentes dosis de fertilización nitrogenada (30-80-60, 60-80-60 y 100-80-60 kg/ha de NPK). Obtuvo que la variedad Canario 2000, fué en un rango de 55 – 62 días, para el CICALF 90105, fue desde 56 – 63 días, mientras para el Larán Mejorado desde 57-63 días. Éstas descripciones contrastan con los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Ecotipo II:

Se muestra en la figura los resultados obtenidos, para los días requeridos para llegar a una floración plena, para el tratamiento T₅D₅; requieren de 136.33, 136.67 y 135 días para las repeticiones 1, 2 y 3, respectivamente, siendo la más precoz la repetición 3, para el tratamiento T₆D₆; requieren de 140.33, 142 y 138.33 días para llegar a florear, en las repeticiones 1, 2 y 3, para el tratamiento T₇D₇; requieren de 136.33, 141.67 y 140 días, para las repeticiones 1, 2 y 3 respectivamente, para el tratamiento T₈D₈; la repetición 3 requiere de 145.67 días, siendo ésta la más tardía entre las de más, mientras que las repeticiones 1 y 2 con 143.67 y 139.67 días, respectivamente. Se resume de que se requiere de 134.69 días para la floración plena.



Figura N° 12: Días a la floración (días).

Cuadros M del R., (2016), realizó un trabajo de investigación en cultivares de Ñuñas (*Phaseolus vulgaris*), para días al 50 % de floración con datos media general, para cada uno de los cultivares, siendo del cultivar 1; con Inoculación con 125,56 días; con 126,67 días para fertilizante y sin inoculación con 128,33 días. Para el cultivar 2 con inoculación de 128,67 días; con fertilizante fue de 129,67 días y sin inoculación con 132,00 días. Para el cultivar 3, con Inoculación, fue de 126,33 días es; para el tratamiento con fertilizante fué 127,00 días y sin inoculación con 129,00 días. Para el cultivar 4 con Inoculación, fue de 129,11 días; con fertilizante fue de 130,00 días y sin inoculación con 130,56 días. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación de 127,00 días; con fertilizante fue de 128,00 días y para el tratamiento sin inoculación fue de 130,33 días. Los días requeridos para el trabajo de investigación necesitó de escasos 4 días más para llegar a florear plenamente, que ésta dentro del rango de aceptación y se contrasta con lo descrito por (Cuadros M del R., 2016).

Ecotipo III:

En la figura estadística muestra los resultados obtenidos de la investigación, mostrando los requerimientos de días a la floración, hacemos mención para el

tratamiento T9D9; requieren de un promedio entre las tres repeticiones de 128.11 días, para llegar a florear plenamente y a la vez es la más tardía, para el tratamiento T10D10; requieren en un promedio general de las tres repeticiones de 126.78 días en alzar a florear, el tratamiento T11D11; con 124.89 días, requiere para florear, esto está dado en un promedio general de las tres repeticiones, mientras para el tratamiento T12D12; requieren de 121.89 días en promedio general entre las tres repeticiones, haciendo mención que es la más precoz. Finalmente podemos decir el promedio general entre los tratamientos es de 125.42 días para florear plenamente.



Figura N° 13: Días a la floración (días).

Rios D., Viteri S. & Delgado H. (2014), trabajaron con 21 genotipo de frijol, donde reportan con menor número de días a la floración son, CARGAMANTO con 85 días, MAC 27 con 86 días, y con 88 días son; MAC13, MBC26, MBC37 con igual número de días. Mientras con mayor número de días a la floración fueron; BOLA ROJA y BOLIVAR con 132 y 129 días, respectivamente. También Cuadros M del R., (2016), realizo un trabajo de investigación en cultivares de Ñuñas (*Phaseolus vulgaris*), para días al 50 % de floración con datos media general, para cada uno de los cultivares, siendo del cultivar 1; con Inoculación con 125,56 días; con 126,67 días para fertilizante y sin inoculación con 128,33 días. Para el cultivar 2 con inoculación de 128,67 días; con fertilizante fue de 129,67 días y sin inoculación

con 132,00 días. Para el cultivar 3, con Inoculación, fue de 126,33 días es; para el tratamiento con fertilizante fué 127,00 días y sin inoculación con 129,00 días. Para el cultivar 4 con Inoculación, fue de 129,11 días; con fertilizante fue de 130,00 días y sin inoculación con 130,56 días. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación de 127,00 días; con fertilizante fue de 128,00 días y para el tratamiento sin inoculación fue de 130,33 días. Ambos autores describen sobre los días a la floración requieren de 120 días hasta 132 días en promedio, en tal sentido podemos afirmar que el trabajo realizado, contrasta los días necesarios para llegar a florear plenamente.

Ecotipo IV:

En el trabajo de investigación realizado, nos muestra gráficamente sobre días requeridos por la planta sobre la floración, el tratamiento T₁₃D₁₃; muestra un requerimiento de 47.67 días en promedio general entre las tres repeticiones, cabe mencionar que es la más tardía entre todos los tratamientos, para el tratamiento T₁₄D₁₄; requieren de 45 días en promedio entre las tres repeticiones mostradas en la figura, para el tratamiento T₁₅D₁₅; requieren para florear 42.89 días, en promedio general entre las tres repeticiones, y para el caso del tratamiento T₁₆D₁₆; para llegar a una plena floración se requiere de 41.22 días, mostrando ser la más precoz entre los tratamientos



Figura N° 14: Días a la floración (días).

Duran et al. (2014). Trabajaron con siete genotipos de caraota negra (Tacarigua, SA 029, Línea 13, Minita, Balina, Sesentera y Silvinera) en dos localidades de Venezuela, Los resultados de estas variables estuvieron muy equivalentes para los 7 genotipos en sus diferentes repeticiones. Siendo ésta, días a la floración entre los 36 a 38 días. Asimismo, hace mención a Morro (2001), la caraota es una planta de días cortos, presentando amplia adaptación con relación a la altitud. Para éste tipo de frijol que presentan características de color negro pequeño y precoces, requieren de 3 días más para llegar a florear para el presente trabajo de investigación, en tal sentido se contrasta lo escrito por los investigadores.

Ecotipo V:

Éste Ecotipo presentó unos resultados muy equilibrado entre sí, teniendo un promedio general para el caso del tratamiento T₁₇D₁₇; con 92.56 días en promedio general entre las tres repeticiones, para el caso del tratamiento T₁₈D₁₈; se requiere de un promedio general de 92.11 días, entre las tres repeticiones, para el tratamiento T₁₉D₁₉, con 92.67 días para llegar a florecer plenamente, esta promediado entre las tres repeticiones, y para el tratamiento T₂₀D₂₀; con 93.44 días en promedio general entre las tres repeticiones. Finalmente, se obtuvo en un promedio general entre los

tratamientos 92.70 días, cabe mencionar que se manifestó la floración en forma homogénea, entre los tratamientos.



Figura N° 15: Días a la floración (días).

Meza-Vázquez et al. (2015), trabajó con 12 especies silvestres del género *Phaseolus*, Las poblaciones se sembraron en dos ambientes, las de clima templado o templado-frío y bajo cubierta de malla sombra y las oriundas de clima tropical o subtropical. Bteniendo en promedio general de la manera siguiente: las especies de *P. scrobiculatifolius*, *P. rotundatus* y *P. nodosus* con 91,85 y 83 días a la floración, respectivamente. Siendo éstas las de mayor número de días y mientras la *P. microcarpus* con 48 días a la floración. En el trabajo de investigación que se realizó requirió de 92.70 días en promedio para florear plenamente, contrasta con las especies silvestres que requieren entre 83 y 91.85 días descritas por (MEZA-VÁZQUEZ et al. 2015).

4.2.4. Días a la Madurez Fisiológica

Ecotipo I:

Se realizó las evaluaciones correspondientes, sobre los días necesarios para alcanzar la madurez fisiológica de la planta de frijol, en la siguiente variable

presenta, para el tratamiento T₁D₁; con 92.56 días en promedio en general, requeridos para su madurez fisiológica, para el tratamiento T₂D₂; requiere de 94.22 días en promedio general, entre las tres repeticiones, para el tratamiento T₃D₃; con 93.11 días en promedio general, para el tratamiento T₄D₄; requiere de 92.22 días en promedio general de las tres repeticiones, para alcanzar a su madurez fisiológica. Se resume en 93.03 días, en promedio general que requiere para alcanzar la madurez fisiológica entre los tratamientos.

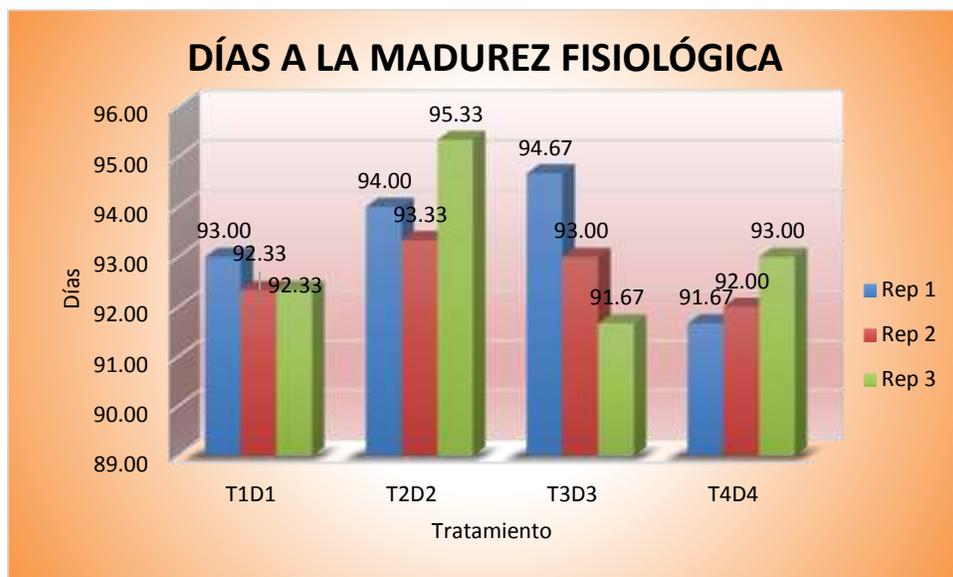


Figura N° 16: Días a la Madurez Fisiológica (días).

San Román, T. (2019), trabajó en Cañete - Perú, para evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio general sobre días a la madures fisiológica en un intervalo de 80 a 88 días, para la variedad Canario 2000 INIA. También reportó INIA, el año 2000, donde Realizaron trabajos de mejoramiento genético en frijol canario, lanzándolo como Canario – 2000, con características mejoradas con respecto a sus similares, en donde evaluaron de los días a la madurez fisiológica, siendo éstas de un promedio de 90 días. En el trabajo de investigación se evaluaron para los días a la madurez

fisiológica que si, contrasta por lo descrito por (San Román, T. 2019 e INIA-2000).

Ecotipo II:

En el presente trabajo de investigación, el ecotipo II, ha requerido, para el tratamiento T₅D₅; de 184.56 días en promedio, para alcanzar a la madurez fisiológica, para el caso del tratamiento de T₆D₆; con 183 días en promedio, para el tratamiento T₇D₈; necesita 179.33 días en promedio, mientras que para el tratamiento T₈D₈; requiere de 177.67 días en promedio, siendo ésta ultima la más precoz. Entonces resumimos que requiere éste ecotipo de 181.14 días para alcanzar su madurez fisiológica.



Figura N° 17: Días a la Madurez Fisiológica (días).

Cuadros M del R., (2016), trabajó con 5 cultivares de frijol ó ñuña en los campos experimentales de la UNMSM, donde obtuvo para el número de días al 50% de la madurez fisiológica, para el tratamiento con inoculación, las medias generales son para todos los. Para el cultivar 1; con 167,200 días con tendencia a variar por debajo o por encima de 1,39 días; para el cultivar 2; con 178,100 días y una tendencia que oscila de 0,83 días; para el cultivar

3: con 169,222 días y una variación de 1,25 días, para el cultivar 4; con 175,978 días y una variación de 1,86 y finalmente para el cultivar 5; con una media de 173,30 días y una variación de 1,13 días. Lo descrito líneas arriba contrasta con los resultados obtenidos del trabajo de investigación realizada en Pomacocha.

Ecotipo III:

Al realizar las comparaciones entre tratamientos, se muestra en el gráfico, qué, para el tratamiento T₉D₉; requiere de 164.11 días en promedio para alcanzar su madurez fisiológica, para el caso del tratamiento T₁₀D₁₀; requiere de 162.89 días en promedio entre las tres repeticiones, para el tratamiento T₁₁D₁₁; alcanzó 161.67 días promedio general, para el tratamiento T₁₂D₁₂; necesitó de 159.67 días en promedio, mostrando ser ésta última como la más precoz. Concluimos que el promedio general entre los tratamientos que requiere para alcanzar su madurez fisiológica es de 162.09 días.



Figura N° 18: Días a la Madurez Fisiológica (días).

Pumalpa I. (2016) en los ensayos que realizó en la sierra peruana y costa peruana, obtuvo para el caso de días a la madurez fisiológica de la manera siguiente, en Carhuaz con 152 días en promedio general, mientras para Lima

con 137 días en promedio. Finalmente podemos decir que existe una diferencia de 15 días más para llegar a su madurez fisiológica en el caso de sierra. También publicó Ulcuango R. (2013), con tres grupos de frijol en Ecuador, donde obtuvo para días a la madurez fisiológica, haciendo mención que los resultados están dados en promedio general; para el grupo 1 con 133.68 días, para el grupo 2 con 128.33 días y mientras con 164.47 días para el grupo 3. Los datos obtenidos del trabajo de investigación realizada, cohensiden con los datos publicados por los dos autores antes mencionada.

Ecotipo IV:

Nos muestra en la siguiente figura sobre los días requeridos par al alcanzar la madures fisiológica, en el caso del tratamiento, tratamiento T₁₃D₁₃; necesitó de 76 días en promedio para alcanzar su madurez fisiológica, mostrando ser el más tardío, para el tratamiento T₁₄D₁₄; alcanzó los 74.56 días en promedio, para el tratamiento T₁₅D₁₅; requirió de 74.44 días en promedio, siendo ésta el más precoz, mientras que el tratamiento T₁₆D₁₆; necesitó de 75.22 días en promedio. Concluimos que requirió de 75.06 días, en promedio general entre los tratamientos para alcanzar la madurez fisiológica en ecotipo IV.

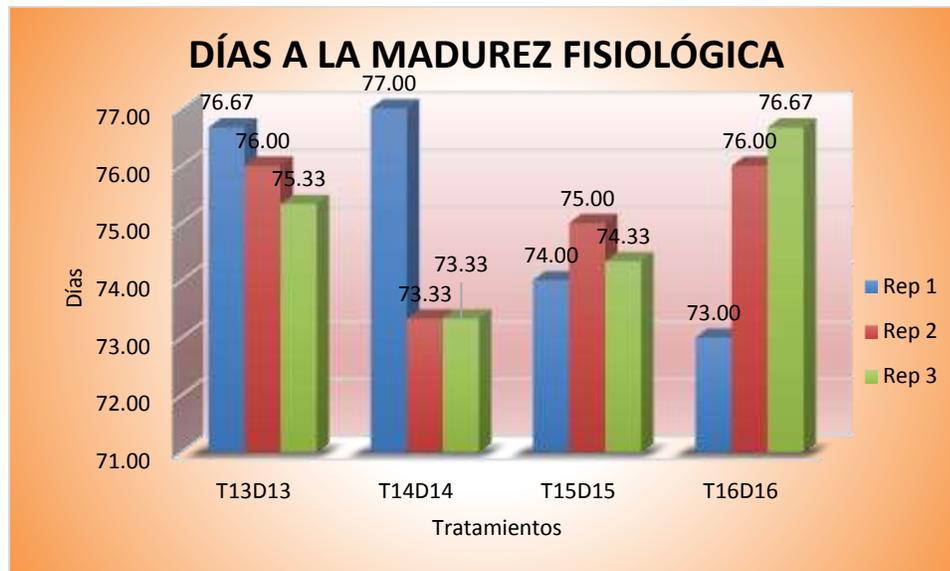


Figura N° 19: Días a la Madurez Fisiológica (días).

Valderrama et al. (1997), mostraron trabajos realizados en Colombia con genotipos de frijol caraota, obteniendo días a la madurez fisiológica un intervalo promedio entre 71 y 78 días para los genotipos MUS 106 Y NAB 70, respectivamente. Los datos obtenidos para los días a la madurez fisiológica contrastan con lo descrito por (Valderrama et al. 1997).

Ecotipo V:

El ecotipo V, muestra en la figura sobre los días que requiere, para alcanzar su madurez fisiológica, en el caso del tratamiento T₁₆D₁₆; necesita de 130.56 días en promedio, siendo ésta última como la más tardía, para el tratamiento T₁₇D₁₇; requiere de 130 días en promedio para alcanzar su madurez fisiológica, para el tratamiento T₁₈D₁₈; necesitó de 129.56 días en promedio en alcanzar su madurez, para el tratamiento T₁₉D₁₉; necesitó de 129.44 días en promedio. Resumiendo, que se necesita de 129.89 días en promedio general entre los tratamientos para alcanzar la madurez fisiológica en la planta.



Figura N° 20: Días a la Madurez Fisiológica (días).

Ligarreto et al. (2002), en el trabajo de investigación que realizaron en frijoles, se obtuvieron en días a la madurez fisiológica con un rango de 107,0

- 152,0 días, mientras para el promedio general fueron de 127,7 días y con una desviación estándar de 10,3 de dispersión con respecto a la media. También publicó Ulcuango R. (2013), trabajo con tres grupos de frijol en Ecuador, donde obtuvo para días a la madurez fisiológica, haciendo mención que los resultados están dados en promedio general; para el grupo 1 con 133.68 días, para el grupo 2 con 128.33 días. En el trabajo de investigación realizada los datos coinciden con los datos de los dos autores descritos líneas arriba.

4.2.5. Días a la Cosecha:

Ecotipo I

En esta investigación ejecutada en la sierra central de Perú, muestra los resultados sobre los días requeridos para ser cosechados, para el tratamiento T₁D₁; se cosechó a los 131.67 días en promedio entre las tres repeticiones, para el tratamiento T₂D₂; se necesitó de 132.33 días en promedio para realizar la cosecha, para el tratamiento T₃D₃; se requirió de 130.67 días en promedio para la cosecha, para el tratamiento T₄D₄; se cosechó a los 130.33 días en promedio. Entonces podemos resumir que se requiere de 131.25 días en promedio general entre los tratamientos para realizar la cosecha del ecotipo I de frijol.



Figura N° 21: Días a la cosecha (días).

INIA, (2000), evaluaron sobre los días a la cosecha en frijol canario-2000, siendo ésta de 125 días. Los datos obtenidos del trabajo de investigación realizada para conocer los días necesarios para la cosecha fueron de 131 días en promedio, la cual requirió de 6 días más para ser cosechado, en tal sentido es contrastado con los datos proporcionados por el (INIA -2000).

Ecotipo II:

Los resultados que se muestra en la figura siguiente, sobre las cosechas realizadas, nos indica que para el tratamiento T₅D₅; se cosechó a los 214.89 días en promedio, para el tratamiento T₆D₆; se requiere de 213.89 días en promedio para ser cosechado, el tratamiento T₇D₇; se necesita 212.78 días en promedio para ser cosechado, para el tratamiento T₈D₈; se cosechó a los 208.89 días en promedio, siendo ésta última más precoz. Se resume de la manera siguiente en promedio general entre los tratamientos, con 212.61 días para ser cosechado.



Figura N° 22: Días a la cosecha (días).

Cuadros M del R., (2016), Investigó sobre 5 cultivares de ñuñas instaladas en Lima, donde obtuvo para el número de días a la madurez de la cosecha, cabe mencionar que los datos obtenidos fueron en medias generales., para el cultivar 1: con inoculación, con media fué 204,478 días, con fertilizante fué 202,889 días y sin inoculación con 199,367 días. Para el cultivar 2; con fertilizante, fué 190,678 días, con inoculación fué 187,744 días y sin inoculación con 185,167 días. Para el cultivar 3; con inoculación, es 200,300 días; con fertilizante es 198,800 y sin inoculación es con 195,511 días. Para el cultivar 4; con inoculación es 194,078 días, con fertilizante es 193,722 y sin inoculación con 189,189 días y finalmente para el cultivar 5; con inoculación es 197,278 días, para el tratamiento con fertilizante es 197,156 y sin inoculación con 191,656 días. Los datos obtenidos en el trabajo de investigación, mostraron que requieren de 10 días más para ser cosechado, pero si, contrastan con lo descrito por el autor líneas arriba.

Ecotipo III

Los resultados nos muestran en la figura siguiente, para el tratamiento T₉D₉; se cosechó a los 189.89 días en promedio, siendo ésta la más tardía entre todos los tratamientos, para el tratamiento T₁₀D₁₀; se necesita de 187.33 días

en promedio para ser cosechado, para el tratamiento T₁₁D₁₁; mostró 185.44 días en promedio para ser cosechado, para el tratamiento T₁₂D₁₂; se cosechó a los 181.56 días en promedio. Finalmente resumimos que la cosecha para el ecotipo III es de 186.06 días en promedio general entre todos los tratamientos.



Figura N° 23: Días a la cosecha (días).

Rios D., Viteri S. & Delgado H. (2014), realizaron un trabajo de investigación con 21 genotipo de frijol, reportan para días a la madurez, que los genotipos, BOLIVAR con 188 días, BOLA ROJA y LASS220 igualaron con 1 días, requiriendo más días para su madures. Mientras para el menor número de días a la madurez fueron; MAC 27, MBC 39, ambos con 167 días, seguido de MAC4 con 171 días. Los datos obtenidos nos muestran que requiere de 15 días más para ser cosechado, cabe mencionar que se contrasta dichos datos según la versión de los investigadores citadas líneas arriba.

Ecotipo IV:

los resultados obtenidos en la cosecha del frijol, es como se muestra en la figura siguiente, para el tratamiento T₁₃D₁₃; necesita de 94.78 días en promedio, para ser cosechado, para el tratamiento T₁₄D₁₄; se cosechó a los 94.67 días en promedio entre las tres repeticiones, para el tratamiento T₁₅D₁₅; se, requiere de 95.89 días en promedio para la cosecha, para el

tratamiento T₁₆D₁₆; se cosechó a los 94 días en promedio. Finalmente, nos muestra que la cosecha fue homogénea, y que éste ecotipo se cosechó en 94.84 días en promedio general entre todos los tratamientos.



Figura N° 24: Días a la cosecha (días).

Rojas L. (2019), El presente trabajo de investigación se instaló en la Estación Experimental La Molina ubicado en el Instituto Nacional de Innovación Agraria en Perú-Lima. se instalaron 130 líneas promisorias de frijol común proporcionados por el CIAT y 5 variedades comerciales proporcionadas por la UNALM, que fueron testigos en dicha investigación, cabe mencionar para el caso de días a la maduración para el cultivar Caraota con 90.77 días en promedio general y considerada entre el rango de 81 – 130 días. En el presente trabajo de investigación nos muestra que requiere de 4 días más para ser cosechado frente a los datos publicados por los autores citados líneas arriba, reafirmando que cohensiden con el tiempo para la cosecha.

Ecotipo V:

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por los lugareños que siembra año tras año, ya sea de forma asociada con maíz o simplemente

individual, entonces afirmamos, para el tratamiento T₁₇D₁₇; se cosechó a los 162.11 días en promedio, para el tratamiento T₁₈D₁₈; se necesita de 161.33 días en promedio para ser cosechado, para el tratamiento T₁₉D₁₉; se requiere de 160.44 días en promedio para ser cosechado, y para el tratamiento T₂₀D₂₀; se cosechó a los 161.22 días en promedio. Resumiendo, que la cosecha se realizó en promedio general entre todos los tratamientos a los 161.28 días.



Figura N° 25: Días a la cosecha (días).

Ulcuango R. (2013), trabajó con cinco variedades mejoradas de frijol y 35 proporcionadas por el INIAP, las cuales las clasificó en tres grupos, obteniendo para los días a la cosecha en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 148.36 días, y para el grupo 2 con 142.67 días. Éste autor contrasta que el trabajo de investigación para la cosecha cohenside con las fechas pero, cabe mencionar que por las características intrínsecas de la zona requirió de 15 días más para su cosecha.

4.2.6. Número de Vainas por planta:

Ecotipo I:

Nos muestra en la figura siguiente, que para el tratamiento T₁D₁; se contabilizó 21 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₂D₂; se

obtuvo 21.33 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₃D₃; se registró con 21.78 vainas/planta en promedio, y para el tratamiento T₄D₄; se mostró con 22.78 vainas/planta en promedio. entonces resumimos que se encontró 21.72 vainas/planta en promedio general entre todos los tratamientos.

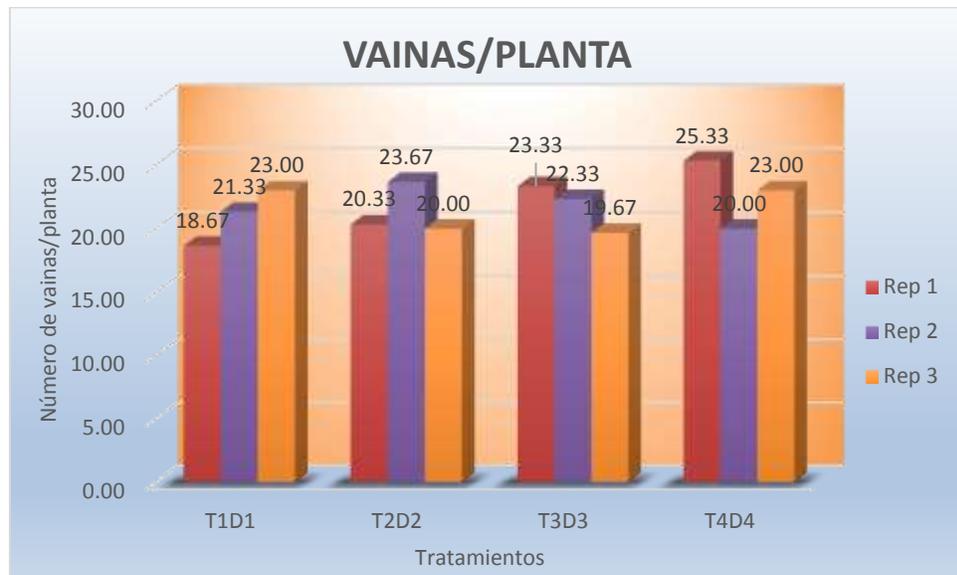


Figura N° 26: Número de vainas por planta.

San Román, T. (2019), realizó un trabajo de investigación en dos variedades de frijol en Cañete – Perú. Donde obtuvo como resultado para el numero de vainas por planta, entre 27.83 – 34.43 en promedio general, para el caso del frijol comercial (Canario 2000 INIA). En el trabajo de investigación se obtuvo 21 vainas en promedio, mostrando que ha producido 6 menos que reporta el autor citado, estos datos obtenidos son debido a influencias del ambiente y suelo, en tal sentido se considera que está entre el rango aceptable.

Ecotipo II:

En el trabajo de investigación realizado, para conocer las vainas/planta, detallamos para cada tratamiento en promedio, para el tratamiento T₅D₅; se contabilizó de 48.78 vainas/planta en promedio, para el caso del tratamiento

T₆D₆; se registró 54.33 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₇D₇; se contabilizó de 64.11 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₈D₈; se registró 75 vainas/planta en promedio, siendo ésta última la de mayor cantidad de vainas. Se resume en promedio general entre los tratamientos para el numero de vainas por planta fué de 60.56 vainas/planta.

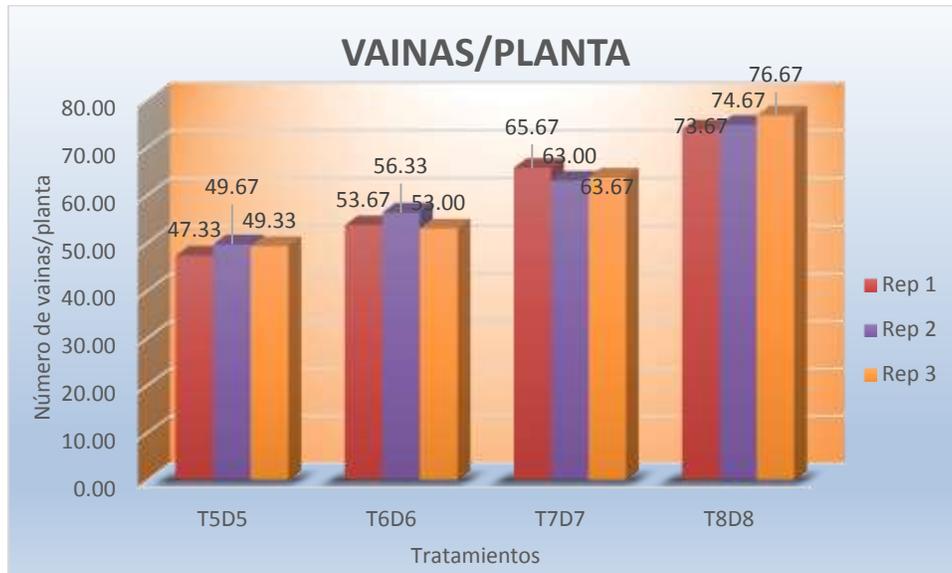


Figura N° 27: Número de vainas por planta.

Ligarreto et al. (2002), trabajaron con frijoles, mencionando sobre las diferencias morfológicas y agronómicas que fueron mayores entre las accesiones andinas, por lo que su grado de dispersión en los tres primeros componentes es más alto que en los mesoamericanos. Obteniendo como resultado el número de vainas por planta, en un intervalo desde 3,4 - 67,2 vainas, con una desviación estándar de 8,3 de dispersión con respecto a la media. Los datos obtenidos en el trabajo de investigación se muestran que está entre el rango aceptada y se contrasta con el trabajo que realizaron los investigadores citados línea arriba.

Ecotipo III:

En la figura siguiente nos muestra los resultados obtenidos, sobre las vainas/planta, para el tratamiento T₉D₉; se contabilizó 60.67 vainas/planta en

promedio, para el caso del tratamiento T₁₀D₁₀; se registró 56.67 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₁₁D₁₁; se contaron la cantidad de 67.33 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₁₂D₁₂; se registró 73 vainas/planta en promedio, ésta última es la de mayor cantidad de vainas/planta. Resumimos que el promedio general fué de 64.42 vainas/planta entre los tratamientos.



Figura N° 28: Número de vainas por planta

Barrios-Gómez et al. (2010). La variedad de FM - M38, mostró la cantidad de 327.6 vainas m⁻², seguido de FM Anita con 300.3 vainas m⁻², siendo éstas las de mayor numero de vainas. Mientras que las variedades de FM RMC, FM 2000 con 186.0 vainas m⁻² y 192.4 vainas m⁻², hacemos mención que el número de vainas por metro cuadrado, son el promedios general de las tres zonas instaladas. La cantidad de vaina por planta obtenidas cohensiden con la producción obtenida por parte de los investigadores, en tal sentido se contrasta dichos resultados.

Ecotipo IV:

En la investigación realizada, sobre las vainas/planta, nos muestra resultados para el tratamiento T₁₃D₁₃; contabilizándose, 20.33 vainas/planta en promedio, para el caso del tratamiento T₁₄D₁₄; registrándose, 24.44 vainas/planta en promedio, ésta es la de mayor cantidad de vainas/planta, para el tratamiento T₁₅D₁₅; se contaron 21.44 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₁₆D₁₆; se registró la cantidad de 22 vainas/planta en promedio. Resumimos que el promedio general fué de 22.05 vainas/planta entre todos los tratamientos.

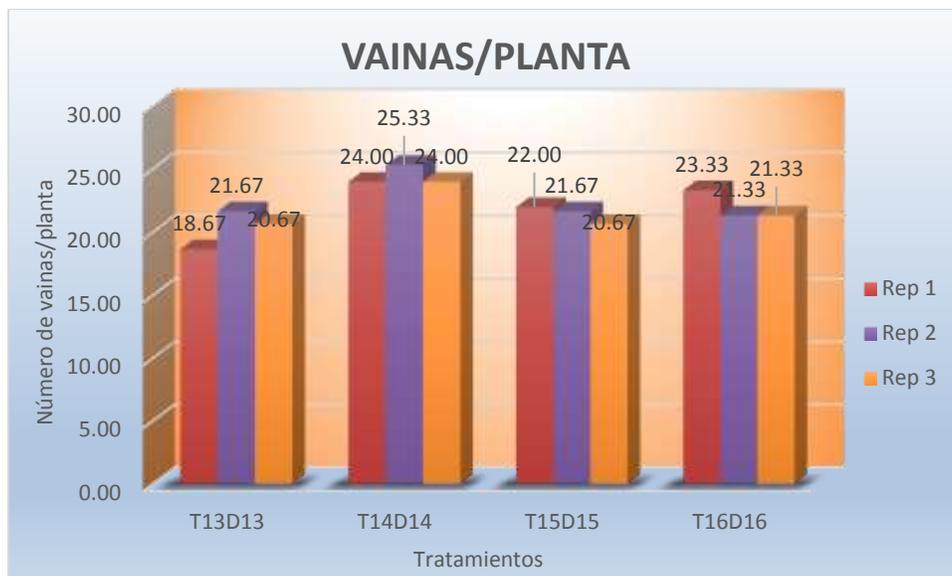


Figura N° 29: Número de vainas por planta

Valderrama et al. (1997), reportaron sobre el número de vainas por planta de frijol caraota, para el genotipo MCR 1020, con 13.25, y 35 para el genotipo MCR 1011, asimismo mostraron del testigo local con 22 vainas/planta y otra considerada como testigo internacional con 16.58 vainas por planta. Los datos obtenidos (vainas por planta) del producto de la cosecha de vaina por planta están entre el rango publicado por los autores citados línea arriba, se concluye que es contrastado dicho resultado.

Ecotipo V:

En la figura que se muestra, se obtuvieron resultados sobre vainas/planta, donde nos muestra resultados para el caso del tratamiento T₁₇D₁₇; con, 16.44 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₁₈D₁₈; con, 19.78 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₁₉D₁₉; con 20.44 vainas/planta en promedio, para el tratamiento T₂₀D₂₀; con la cantidad de 22.67 vainas/planta en promedio. Se concluye que el promedio general entre todos los tratamientos, fué de 19.83 vainas/planta.

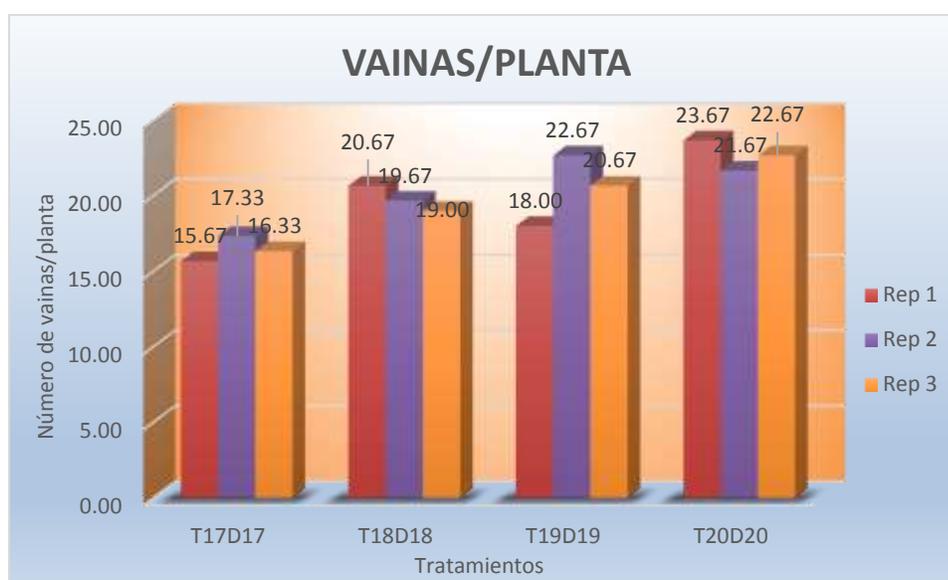


Figura N° 30: Número de vainas por planta

Duran et al. (2014), Trabajaron con frijoles en dos localidades de Venezuela, obteniendo que el genotipo Sesentera alcanzó, el mayor número de vainas por planta con un promedio de 41.86 mientras que el genotipo Tacarigua la de menor cantidad en promedio de vainas con 20.25, siendo éstas para ambas localidades. También reportan Araméndiz-Tatis et al. (2011), sobre las características de interés agronómico en 13 genotipos de fríjol caupí en el Valle del Sinú, obteniendo lo siguientes; la L066 con 21.4 vainas por planta y la L002 con 20.1 vainas por planta, mostrando con la mayor cantidad de vainas en promedio y las de L055 y Testigo con 13.3 y 12.1 vainas por planta siendo éstas las más bajas en cuanto a número de vainas por planta.

Lo datos obtenidos del trabajo de investigación es contratado y aceptable dentro del rango que publicaron los investigadores citados líneas arriba.

4.2.7. Longitud de Vaina (cm)

Ecotipo I:

La longitud de vaina se midió de forma longitudinal, en un papel milimetrado usadas especialmente para graficar datos experimentales y diagramas, en la cual se graficó el diagrama cartesiano y de allí se procedió a medir, obteniendo como resultados en centímetros, para el caso del tratamiento T₁D₁; alcanzó hasta 11.34 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₂D₂; con un tamaño longitudinal de 11.28 cm, en promedio, para el tratamiento T₃D₃; con 11.56 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₄D₄; fue de 12.13 cm, de tamaño longitudinal en promedio. concluimos que el tamaño de vaina en promedio general entre tratamientos es de 11.58cm.

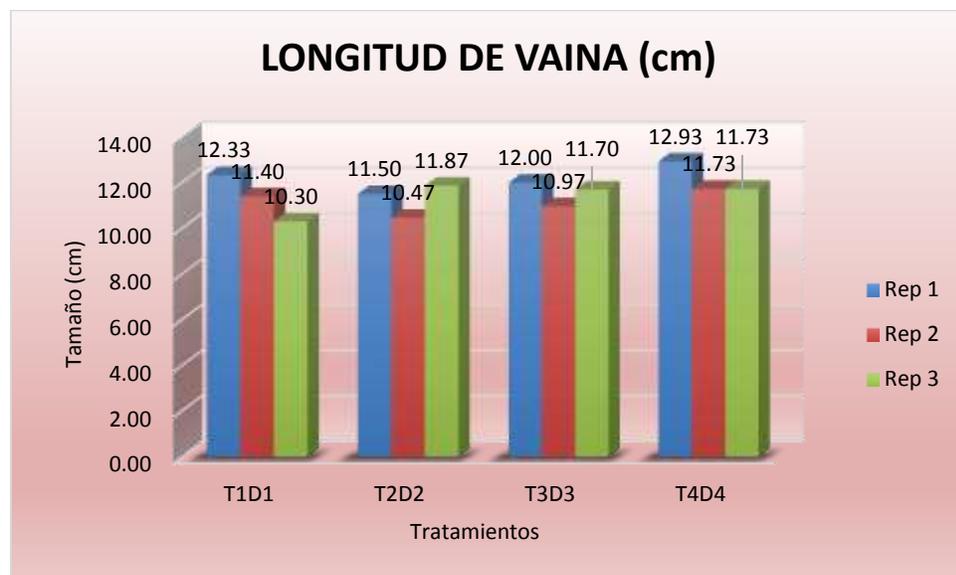


Figura N° 31: Longitud de vaina (cm)

Pumalpa I. (2016), realizó un trabajo de investigación con 63 líneas de frijol, en dos zonas del Perú, un ensayo en la sierra y otro en la costa s de frijol sembrado en la UNALM a una altura de a 241 msnm., y el otro ensayo

obteniéndose para la longitud de vaina en promedio general para el caso de la sierra con 12.51 cm y para el caso de la costa con 11.82 cm. La longitud de vainas (cm) obtenidas del trabajo de investigación realizada es contrastado y aceptado dentro del rango que publicó el autor citado.

Ecotipo II:

En ésta investigación se midió y tomó fotografías de las medidas exactas del tamaño de vaina, observándose para el caso del tratamiento T5D5; con 10.66 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T6D6; con un tamaño longitudinal de 10.30 cm, en promedio, para el tratamiento T7D7; registró 11.18 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T8D8; con 11.34 cm, de tamaño longitudinal en promedio. Se resume la siguiente evaluación con 10.87cm. de tamaño de vaina en promedio general entre los tratamientos.

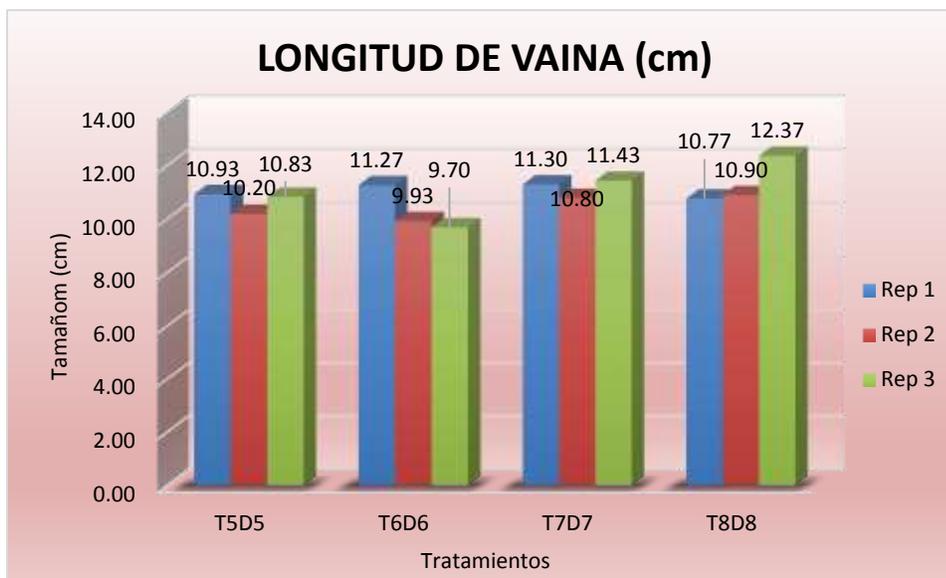


Figura N° 32: Longitud de vaina (cm)

Ulcungo R. (2013), trabajó con frijol en Ecuador, con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, clasificándolas en tres grupos, en donde obtuvo para la longitud de las vainas en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 13.97 cm, mientras para el grupo 2 con

10.80 cm. Los resultados del tamaño de la vaina están dentro del rango aceptable y es contrastado con los resultados publicado por (Ulcuango R. 2013).

Ecotipo III:

El tamaño de vaina, se midió en un papel milimetrado, establecido por un diagrama de medición en centímetros, para el tratamiento T₉D₉; con 10.84 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₀D₁₀; alcanzó con un tamaño longitudinal de 10.60 cm, en promedio, para el tratamiento T₁₁D₁₁; llegó a un 11.20 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₂D₁₂; con 11.41 cm, de tamaño longitudinal en promedio. Se resume con 11.01 cm, de tamaño de vaina en promedio general para el ecotipo III de frijol.

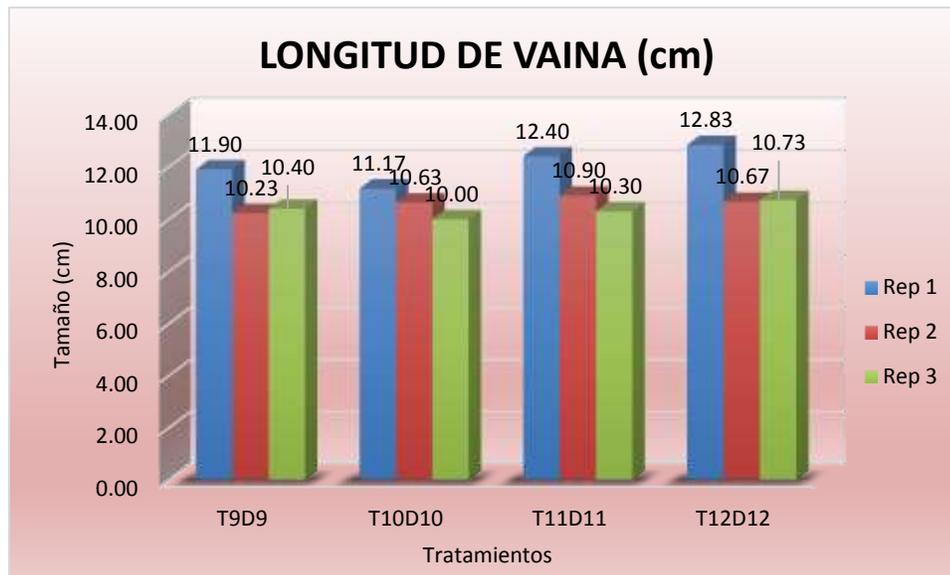


Figura N° 33: Longitud de vaina (cm)

Alexis et al. (2016), El trabajo se desarrolló en el área de producción de la finca “El Mulato” en Cuba, instalando 12 genotipos de frijol, con el objetivo de evaluar el comportamiento agro-morfológico, considerando la caracterización de la variabilidad de líneas de frijol común promisorias para siembras tardías, obteniendo como resultado de 9.77 cm, para la longitud de

vaina en promedio de media. Asimismo, Ulcuango R. (2013), trabajó con frijol en Ecuador, con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, clasificándolas en tres grupos, en donde obtuvo para la longitud de las vainas en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 13.97 cm, mientras para el grupo 2 con 10.80 cm y con 14.26 cm, para el grupo 3. El tamaño de vaina obtenido del trabajo de investigación realizada es contrastando con los resultados publicados por los dos autores ya citadas líneas arriba.

Ecotipo IV:

En el estudio realizado no muestra en la figura siguiente el tamaño de la vaina en longitud medido en centímetros, para el tratamiento T₁₃D₁₃; tuvo 8.23 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₄D₁₄; alcanzó con 8.89 cm un tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₅D₁₅; llegó a un 8.48 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₆D₁₆; llegó a medir 9.18 cm, de tamaño longitudinal en promedio. Se concluye que, de tamaño de vaina en promedio general fue de 8.70 cm para el ecotipo IV.

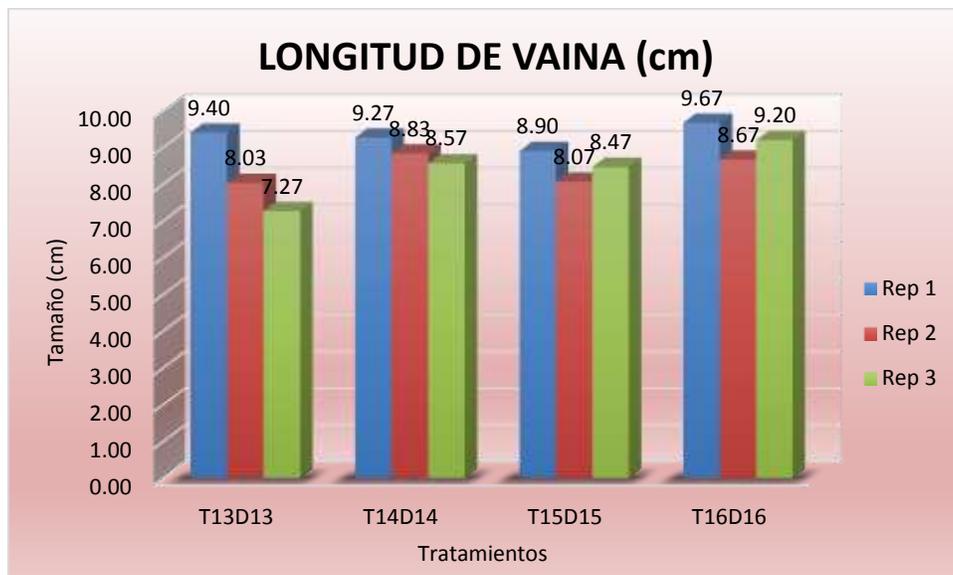


Figura N° 34: Longitud de vaina (cm)

Rojas L. (2019), evaluó las características agronómicas, de 130 líneas promisorias de frijol común del CIAT en condiciones del INIA – Molina - Lima. Cabe mencionar que el material genético fue agrupado por clase comercial en; obteniendo como resultado en promedio general en longitud de vaina en frijoles rojos (RJ) con 9.16 cm, alubia (ALU) con 10.58 cm, cranberry (CBR) con 11.33 cm, cariocas (CAR) con 10.52 cm y panamito (PAN), con 7.60 cm. Los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación son contrastado y aceptado dentro del rango obtenido por parte del autor citado, básicamente comparando con cariocas (CAR) con 10.52 cm.

Ecotipo V:

Para el tamaño de vaina en estudio se obtuvo lo siguiente; para el tratamiento T₁₇D₁₇; llegó a medir 8.29 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₈D₁₈; alcanzó a medir 8.32 cm un tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₁₉D₁₉; llegó a un 8.07 cm, de tamaño longitudinal en promedio, para el tratamiento T₂₀D₂₀; llegó a medir 8.24 cm, de tamaño longitudinal en promedio. Se llegó a una conclusión sobre el tamaño de vaina en promedio general fué de 8.23 cm, para el ecotipo V.

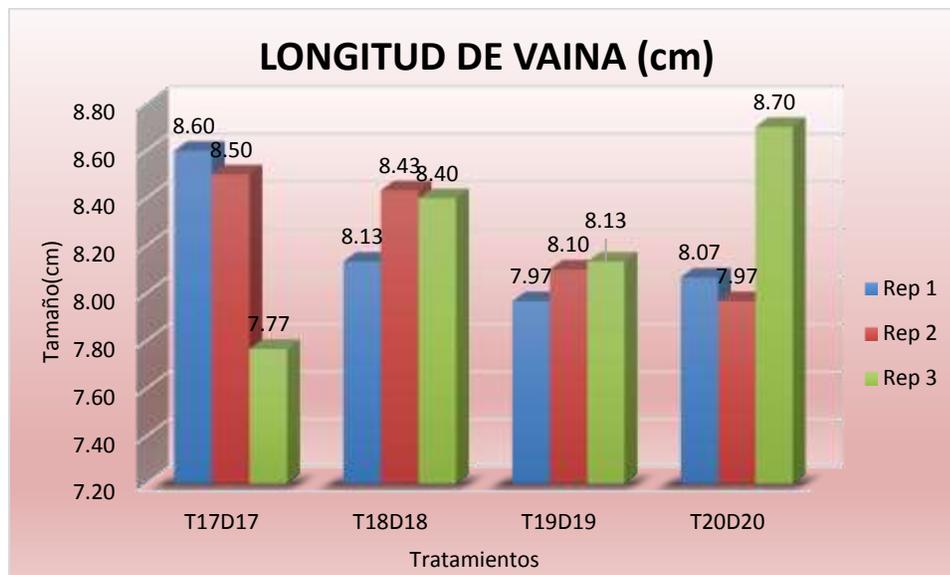


Figura N° 35: Longitud de vaina (cm)

Alexis et al. (2016), El trabajo se desarrolló en el área de producción de la finca “El Mulato” en Cuba, instalando 12 genotipos de frijol, con el objetivo de evaluar el comportamiento agro-morfológico, considerando la caracterización de la variabilidad de líneas de frijol común promisorias para siembras tardías, obteniendo como resultado de 9.77 cm, para la longitud de vaina en promedio de media. En los resultados obtenidos en la longitud de vaina, difiere en más de un centímetro, pero aceptable al contrastar con lo publicado por (Alexis et al. 2016).

4.2.8. Número de Granos por Vaina

Ecotipo I:

En éste trabajo de investigación, se observa en la figura siguiente sobre la cantidad de granos o semillas por vaina, en donde se evaluaron, para el tratamiento T₁D₁ y T₂D₂; se contabilizaron para ambos con 4.33 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₃D₃; se registró la cantidad de 3.67 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₄D₄; se encontraron la cantidad de 3.78 granos por vaina en promedio. para el ecotipo I, se resume en promedio general con 4.03 granos por vaina.

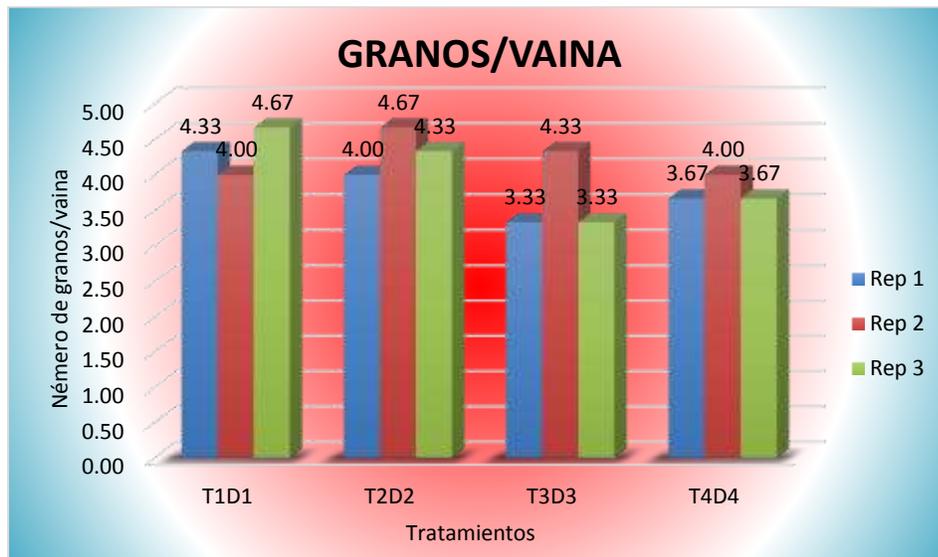


Figura N° 36: número de granos por vaina.

Yánac L. (2018), realizó un trabajo de investigación con tres variedades de frijoles (canario 2000, CIFAC 90105 y Larán mejorado), con aplicación de diferentes dosis de fertilización nitrogenada, donde obtuvo que para el número de granos por vaina, la variedad Canario 2000, registró entre un rango de 3.133 – 3.367 granos en promedio general. Se contabilizaron los granos por cada vaina y de allí se obtuvo un promedio la cual al contrastar con los resultados publicados por (Yánac L. 2018), está entre el rango aceptable.

Ecotipo II:

En la figura siguiente se muestra sobre la cantidad de granos por vaina, se hace mención que se contabilizó todas las vainas y a la par se procedió a abrir a cada vaina, obteniéndose la cantidad de granos/vaina, para el caso del tratamiento T₅D₅; se contabilizaron 3.89 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₆D₆; se encontró la cantidad de 4.56 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₇D₇; se encontraron la cantidad de 5 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₈D₈; se encontraron la cantidad de 5.56 granos por vaina en promedio. Se resume para el ecotipo II con 4.75 granos por vaina en promedio general.

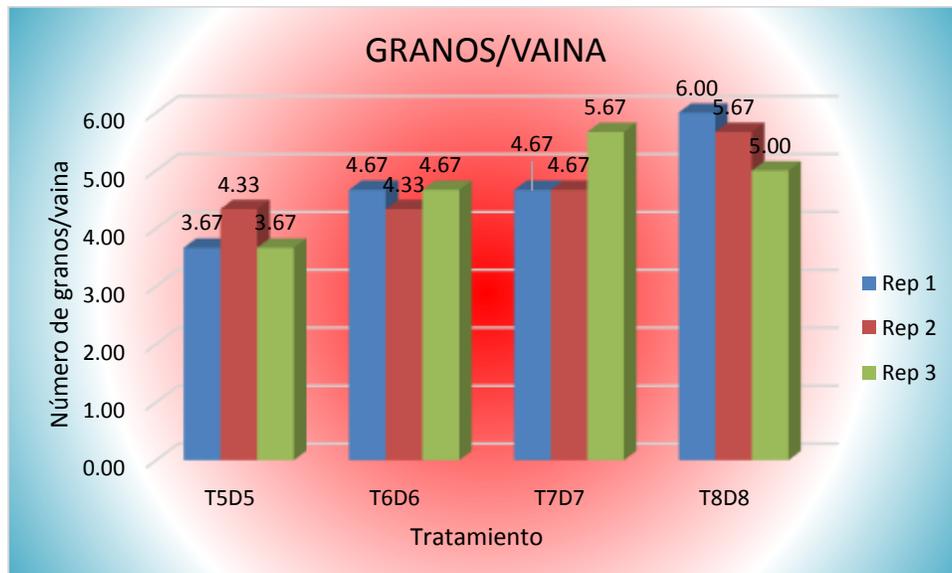


Figura N° 37: número de granos por vaina.

Cuadros M del R., (2016), los resultados obtenidos de ñañas con tratamientos; sin inoculación, con inoculación y con fertilizante, con respecto al número de semillas por vaina; los datos obtenidos están expresados en medias generales, para los siguientes cultivares; cultivar 1; con inoculación es 6,89 semillas, con fertilizante es 6,78 y sin inoculación con 5,56 semillas por vaina. Para el cultivar 2; con inoculación es 4,67 semillas, con fertilizante es 4,44 semillas por vainas y sin inoculación es de 3,67 semillas por vaina. Para el cultivar 3; con inoculación es 5,44 semillas, con fertilizante es 5,33 y sin inoculación es con 4,33 semillas por vaina, para el cultivar 4; con inoculación, es 4,89 semillas, con fertilizante es 4,89 semillas por vainas y sin inoculación es con 3, 89 semillas por vaina. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación, es 5,22 semillas; con fertilizante es 5,00 semillas por vainas y sin inoculación con 4,00 semillas por vaina. En el trabajo de investigación se obtuvo la cantidad de granos por vaina y asimismo se procedió a promediar entre sí, la cual al contrastar con los datos publicados por el autor antes citado son aceptables y se encuentra entre el rango que publicó dicho autor.

Ecotipo III:

En el siguiente estudio, se contabilizó los granos por cada vaina, para el caso del tratamiento T₉D₉; se contabilizó 4.56 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₀D₁₀; encontrándose la cantidad de 4.89 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₁D₁₁; se encontraron la cantidad de 5.44 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₂D₁₂; con 5.78 granos por vaina en promedio. concluimos con 5.17 granos por vaina en promedio general, para el ecotipo III.

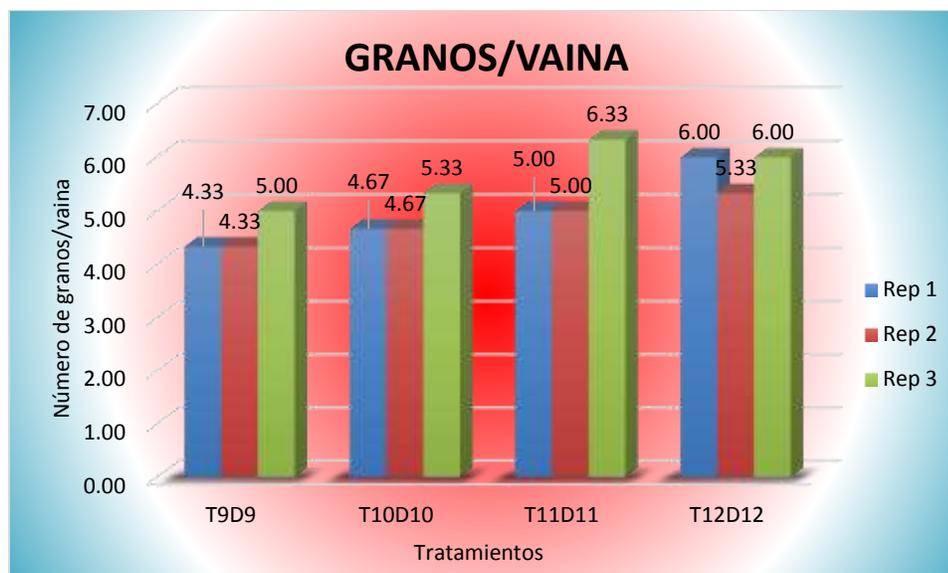


Figura N° 38: número de granos por vaina.

Duran et al. (2014), investigaron sobre frijoles en dos localidades de Venezuela, sien el genotipo SA 029 la de menor cantidad de semilla por vaina con 3.88, mientras que los restantes genotipos presentan entre 4.58 – 5 semillas por vaina en promedio. También a trabajado Ulcuango R. (2013), con frijoles en campos experimentales en Ecuador, clasificándolas en tres grupos, obteniendo para el numero de semillas por vaina en promedio general de la manera siguiente; para el grupo 1 con 5.08 granos, para el grupo 2 con 6.33 granos y para el grupo 3 con 6.24 granos. Se contabilizó los granos por vaina, del trabajo de investigación realizada en Pomacocha, en donde al contrastar es aceptada dichos resultados, debido al encontrarse entre el rango de la publicación que realizaron dichos autores antes citado.

Ecotipo IV:

En el gráfico siguiente se muestra, la cantidad de los granos por cada vaina, para el caso del tratamiento T₁₃D₁₃; se contabilizaron 5.33 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₄D₁₄; encontrándose la cantidad de 5.56 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₅D₁₅; con 5.67 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₆D₁₆; con 5.78 granos por vaina

en promedio. Se concluye que para el ecotipo IV, con 5.59 granos por vaina en promedio general.

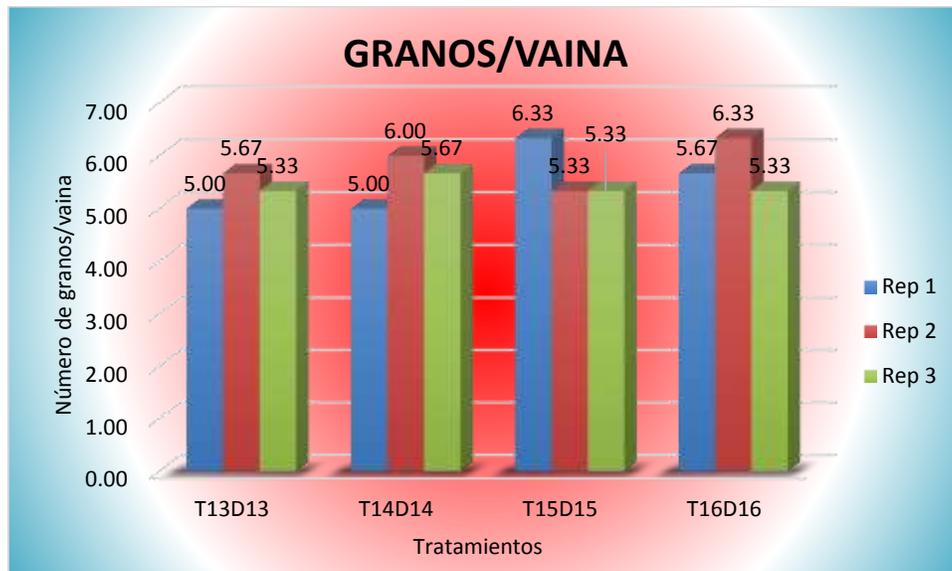


Figura N° 39: número de granos por vaina.

Valderrama et al. (1997), reportaron, que los genotipos de frijol caraota, para el número de granos por planta, obtuvieron para el ARA 13 con 3,43, para el genotipo NAG 313 con 6.40, también cabe mencionar que para el testigo local con 6,15 granos/vaina, y finalmente para el testigo internacional con 5,98 granos/vaina. En el presente trabajo de investigación se obtuvieron como resultado de contabilizar los granos de vaina para éste ecotipo con la mayor cantidad y pequeñas, al contrastar con los datos publicados por dicho autor antes citada cohenside.

Ecotipo V:

La cantidad de los granos encontrados por cada vaina, se muestra en la figura siguiente, para el caso del tratamiento T₁₇D₁₇; con 3.78 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₈D₁₈; encontrándose 4.11 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₁₉D₁₉; con 4.44 granos por vaina en promedio, para el tratamiento T₂₀D₂₀; con 4.33 granos por vaina en

promedio. Se concluye que para el ecotipo IV, con 4.17 granos por vaina en promedio general.

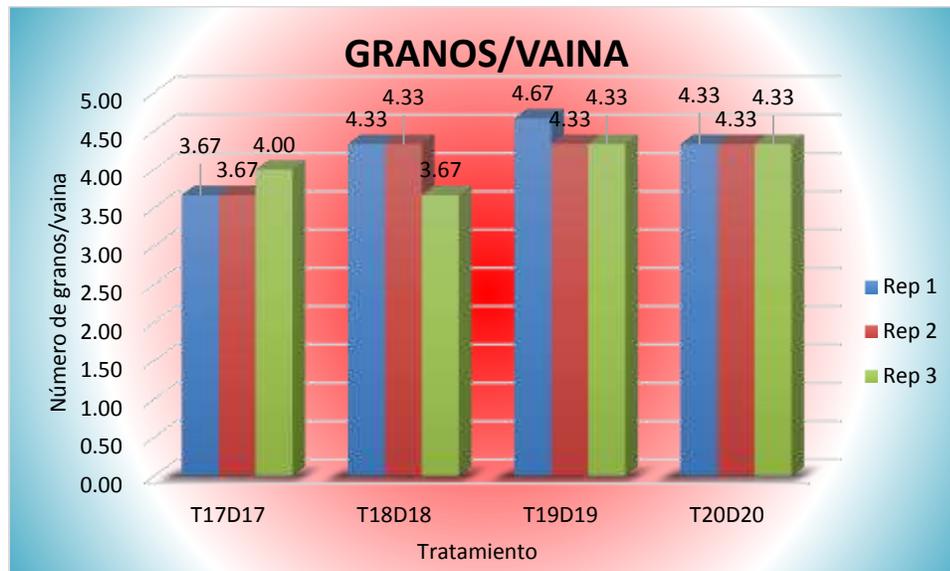


Figura N° 40: número de granos por vaina.

Barrios-Gómez et al. (2010). Reportaron sobre el número de semillas por vaina en frijol, en la variedad FM Corregidora con 4.4 semillas por vaina, sienta ésta la de mayor cantidad, mientras la de menor cantidad es la variedad FM 2000, reportando 3.1 semillas por vaina. Éste reporte es el promedio general de vainas. Se contabilizaron los granos por vaina, obteniéndose resultados que cohensiden con los datos publicados por el autor ya citado, en consecuencia, se ha contrastado dichos datos y son aceptables.

4.2.9. Peso de 100 granos (gr)

Ecotipo I:

En el presente trabajo de investigación, se realizó el contado de 100 granos de frijol, y de allí se procedió al pesaje en gramos, por ello se obtuvo como resultado, para el caso del tratamiento T₁D₁; con 59.78 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₂D₂; pesó 58.22 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₃D₃; fue de 61.22 gramos por

cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₄D₄; con 59.67 gramos por cada cien granos en promedio. En resumen, el peso de 100 granos, fue de 59.72 gramos en promedio general, para el ecotipo I.

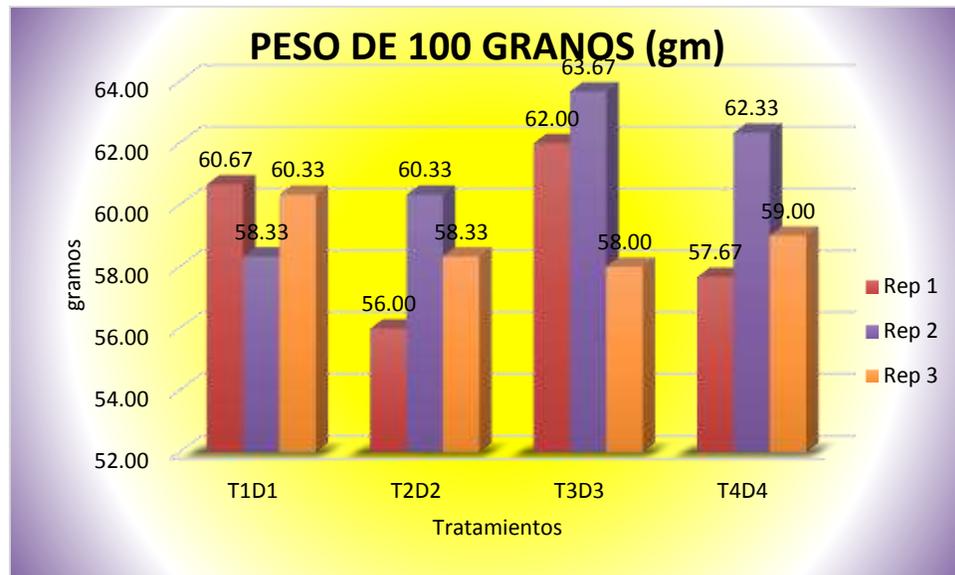


Figura N° 41: peso de 100 granos de frijol.

Yánac L. (2018), publicó sobre el trabajo que realizó en frijol, instalados en INIA – Lima, con tres variedades, reportando que la variedad de Canario 2000 con un intervalo desde, 46.100 – 48.767 gramos por cada 100 granos en promedio general. El INIA, (2000), también reportaron sobre el peso de 100 semillas del frijol con 54 gramos en promedio de la variedad de canario-2000, concluyendo que son de grano grande. Si bien es cierto que este frijol es de granos grandes y se pesó los 100 granos, obteniendo como resultado 59.72 gramos, al realizar la contratación de dicho pesaje concuerda con lo descrito por los dos autores antes ya citado.

Ecotipo II:

En la presente figura nos muestra los resultados obtenidos del pesado de 100 granos, para el caso del tratamiento T₅D₅; con 57.89 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₆D₆; con 59 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₇D₇; con 61.22 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₈D₈; con 62.44 gramos por

cada cien granos en promedio. para el ecotipo II en resumen, el peso de 100 granos, fue de 60.14 gramos en promedio general entre todos los tratamientos.

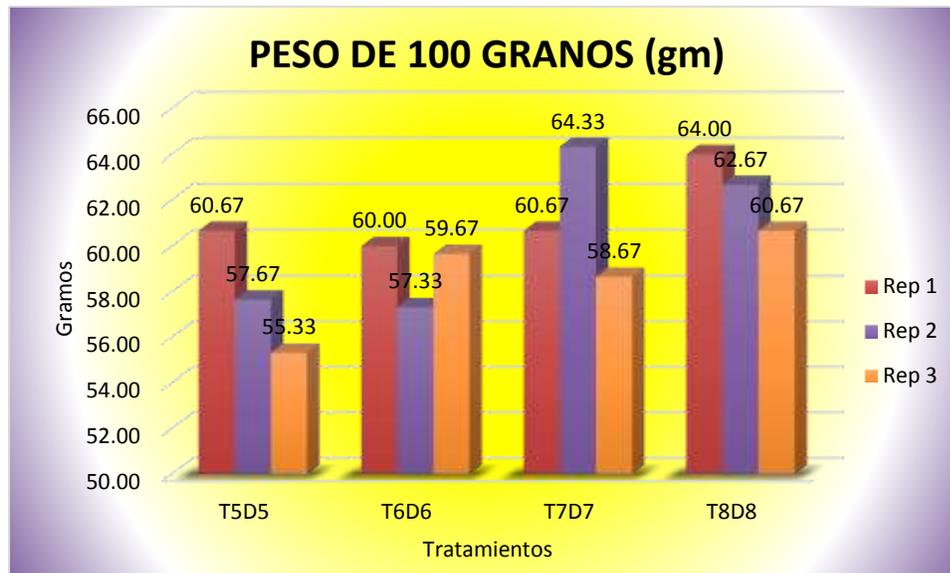


Figura N° 42: peso de 100 granos de frijol.

Pesantes V. & Rodríguez S. (2013), Realizaron trabajos de investigación con doce colectas de “ñuña” en la sierra de Santiago de Chuco, La Libertad (Perú), obteniendo alta variación para los caracteres asociados con el rendimiento y la calidad de los granos, reportando los de mayor peso de 100 granos secos fueron SUNT 01 con 53.20 gramos, SUNT 03 con 58.50 gramos, SUNT 05 con 70.90 gramos y SUNT 08 con 66.00 gramos. Los granos obtenidos del trabajo de investigación también son ñuñas, de granos grandes llegando hasta 60 gramos aproximadamente en promedio, y al realizar la contratación de los datos, cohensiden entre sí.

Ecotipo III:

Para el ecotipo III, se obtuvo los resultados del pesado de 100 granos, para el tratamiento T₉D₉; con un peso de 60.11 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₁₀D₁₀; se obtuvo el 58.44 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₁₁D₁₁; presentó un peso de

61.33 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₁₂D₁₂; con 60.67 gramos por cada cien granos en promedio. En conclusión, se obtuvo un peso de 60.14 gramos en promedio general entre todos los tratamientos, siendo ésta similar al resultado anterior (ecotipo II).

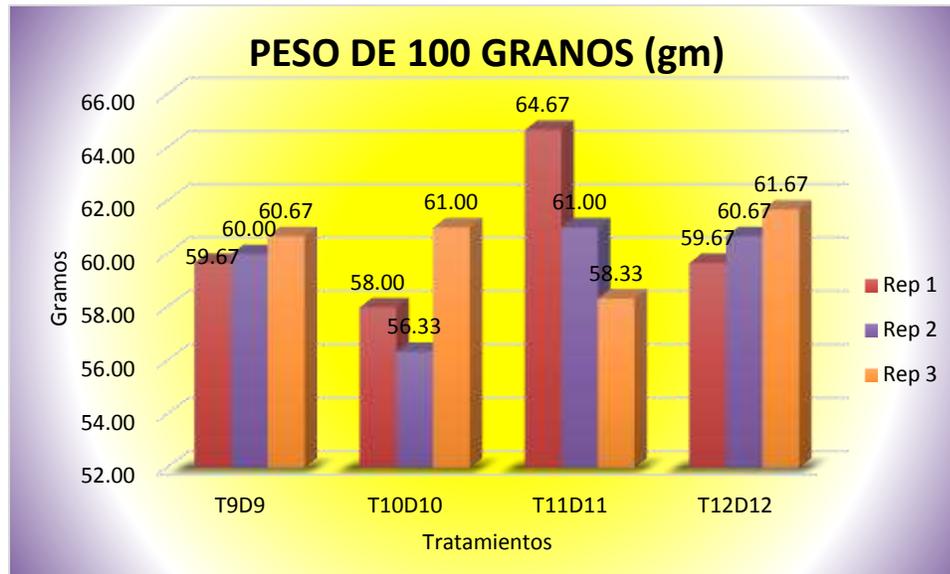


Figura N° 43: peso de 100 granos de frijol.

Pesantes V. & Rodríguez S. (2013), Realizaron trabajos de investigación con doce colectas de “ñuña” en la sierra de Santiago de Chuco, La Libertad (Perú), obteniendo alta variación para los caracteres asociados con el rendimiento y la calidad de los granos, reportando los de mayor peso de 100 granos secos fueron SUNT 01 con 53.20 gramos, SUNT 03 con 58.50 gramos, SUNT 05 con 70.90 gramos y SUNT 08 con 66.00 gramos. Tan igual que el anterior ecotipo son ñuñas y son de granos grandes y de pesos similares con 60 gramos aproximadamente, concuerda con los datos publicados por los investigadores antes ya citado.

Ecotipo IV:

En la figura siguiente nos muestra los resultados obtenidos sobre el peso de 100 granos, visualizando para el tratamiento T₁₃D₁₃; un peso de 21.11 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₁₄D₁₄; pesó

21.33 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T15D15; presentó un peso de 21 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T16D16; con un peso de 21.67 gramos por cada cien granos en promedio. Se concluye que el peso fue de 21.28 gramos en promedio general entre todos los tratamientos.

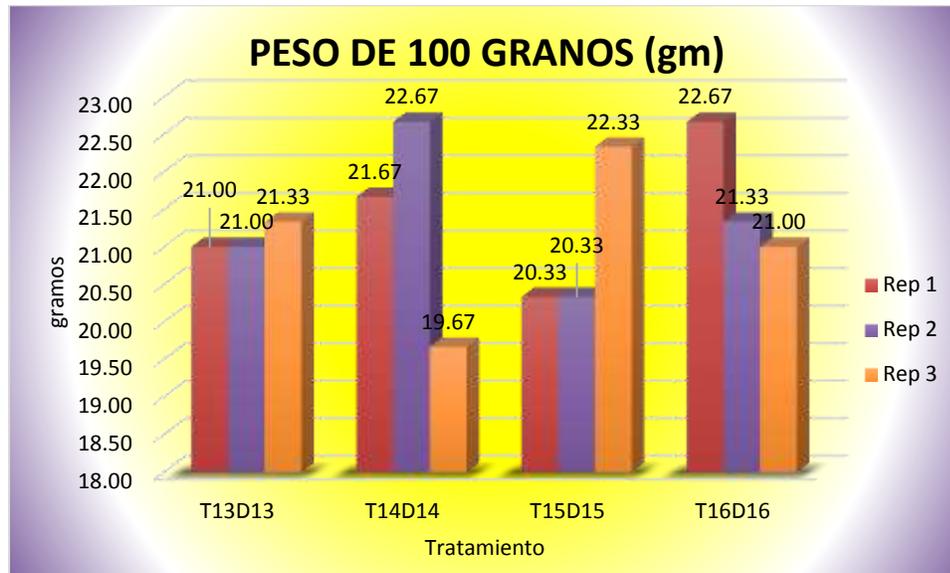


Figura N° 44: peso de 100 granos de frijol.

Duran et al. (2014), Se realizaron trabajos de investigación en dos localidades de Venezuela, para el peso de 100 semillas, obteniendo en la localidad de Barinas; que el genotipo Balina con 17.65 gramos, siendo ésta la de mayor peso, mientras la de menor, fue, Minita con 14.10 gramos y en la localidad de Monagas el genotipo Línea 13 con 28.90 gramos con mayor peso, mientras la de menor peso es Minita con 22.78 gramos. Este tipo de frijol son de grano pequeño y de color negro, en tal sentido son de peso que aproxima los 21.28 gramos, al contrastar con los resultados publicados por los autores antes citado, cohensiden los datos obtenidos.

Ecotipo V:

En la investigación realizada, específicamente para el peso de 100 granos, se observa en la figura siguiente, para el tratamiento T₁₇D₁₇; con un peso de

36.78 gramos por cada cien granos en promedio, para el tratamiento T₁₈D₁₈; se obtuvo un peso de 38.11 gramos por cada cien granos en promedio, para el tratamiento T₁₉D₁₉; se obtuvo un peso de 39.33 gramos por cada cien granos en promedio. para el tratamiento T₂₀D₂₀; pesó 39.56 gramos por cada cien granos en promedio. Resumiendo, que el peso fue de 38.45 gramos en promedio general para el ecotipo V.



Figura N° 45: peso de 100 granos de frijol.

Ligarreto et al. (2002), estos investigadores publicaron trabajos que fueron analizados sobre su variabilidad genética basada en descriptores cuantitativos y en ella obtuvieron el peso de 100 semillas con un intervalo de 10,8 - 77,4 gramos, mientras que para el promedio en general fuero de 38,0 gramos y finalizando con una desviación estándar de 12,5 de dispersión con respecto a su media. Al contrastar con los datos del autor antes citado, Cohenside con los resultados obtenidos sobre el peso 100 semillas.

4.2.10. Rendimiento (kg/ha)

Ecotipo I:

En el trabajo de investigación realizada, se concatena principalmente con el porcentaje de emergencia por cada repetición entre tratamiento, entonces se calculó el rendimiento por área de tratamiento, luego de allí se procedió a transformar los datos a kilogramos por hectárea, veamos para el tratamiento T₁D₁; reportó 758.93 kg/ha, siendo ésta la de menor rendimiento, para el tratamiento T₂D₂; tuvo un rendimiento de 1124.62 kg/ha, para el tratamiento T₃D₃; reportó un rendimiento de 1095.57 kg/ha, para el tratamiento T₄D₄; con 1149.40 kg/ha en rendimiento, muestra el mayor rendimiento entre los tratamientos. Se resume para el ecotipo I, de frijol con un promedio general de 1032.13 kg/ha.

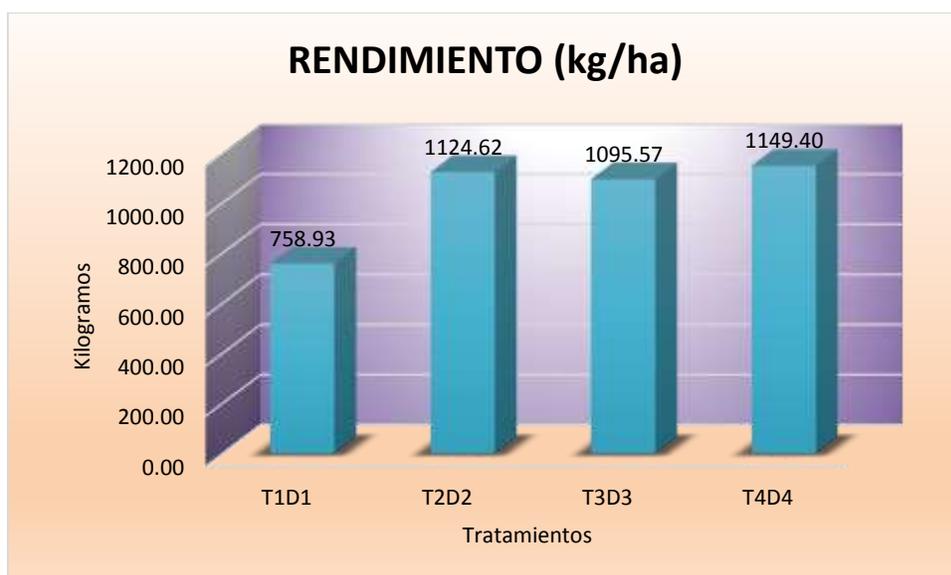


Figura N° 46: Rendimiento de frijol (kg/ha).

San Román, T. (2019), trabajó en condiciones de costa peruana, con el objetivo evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio de rendimiento en un intervalo desde 1279.27 – 1724.29 kg/ha, siendo ésta para la variedad Canario 2000 INIA. Asimismo, publican INIA, (2000), reportando sobre del frijol canario – 2000 en cuanto al rendimiento promedio, siendo ésta entre 1500 a 2000 kg/ha de grano seco, asimismo el rendimiento máximo

alcanzado fue de 2595 kg/ha. Con muy buena aceptación comercial. Según los cálculos realizados para obtener el rendimiento en este tipo de frijol bordea un poco más de 1000 kg/ha, al contrastar con los datos de líneas arriba es menor el rendimiento en 200 kg. Probablemente el habitat es desfavorable para su producción, al margen de ello en la producción es considerada aceptable en rendimiento.

Ecotipo II:

En la figura siguiente se muestra sobre el rendimiento en kilogramos por hectárea, para el tratamiento T₅D₅; reportó 3039.89 kg/ha, para el tratamiento T₆D₆; con un rendimiento de 2942.37 kg/ha, para el tratamiento T₇D₇; con un rendimiento de 3022.52 kg/ha, para el tratamiento T₈D₈; con un rendimiento de 3490.18 kg/ha. Se resume para el ecotipo II, con 3123.74 kg/ha en promedio general.

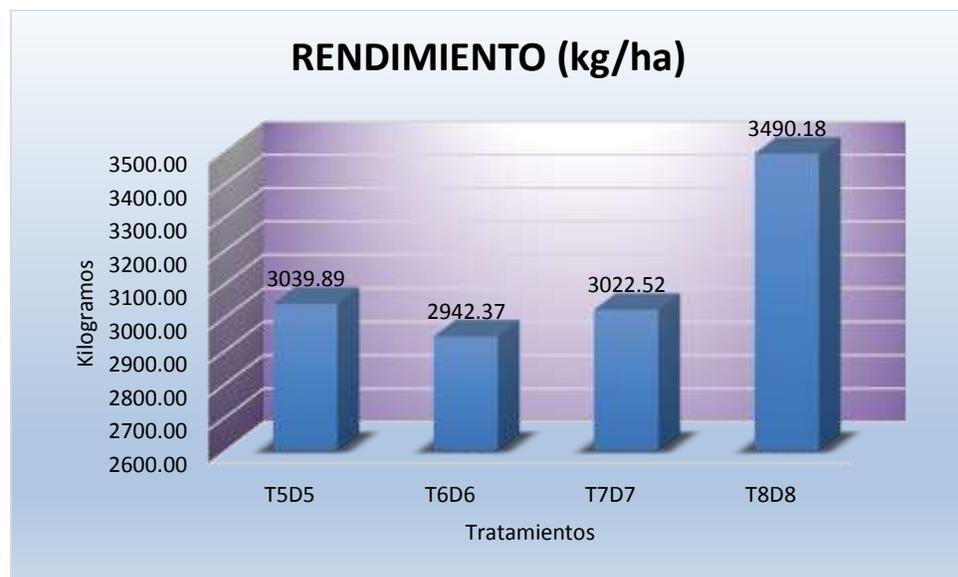


Figura N° 47: Rendimiento de frijol (kg/ha).

Cuadros M del R., (2016), su trabajo de investigación fue en 5 cultivares de ñuñas con tres tratamientos; haciendo mención que los datos obtenidos están expresado en media general para todos, que a continuación se detalla; para el cultivar 1; con 5,148 kg/ha y una tendencia a variar de 672,40 kg/ha y un intervalo entre 4631,25 y 5664,97 kg/ha; para el cultivar 2 con 1841,34

kg/ha; para el cultivar 3 con 3269,45 kg/ha con variación de 682,25; para el cultivar 4; con 2534,60 kg/ha, de una variación de 491,30 y finalmente para el cultivar 5; con 3301,15 kg/ha, con tendencia a variar de 591,25 kg/ha. Los rendimientos obtenidos para éste tipo de ñuña, los datos del trabajo de investigación realizada están dentro del rango de producción publicada por el autor ya citada en líneas arriba. Entonces si contrastamos se llega a la conclusión que cohensiden entre ambos resultados.

Ecotipo III:

En ésta investigación se muestra en la figura siguiente sobre el rendimiento en kilogramos por hectárea, para el tratamiento T₉D₉; reportó un rendimiento de 4492.86 kg/ha, siendo éste con mayor rendimiento, para el caso del tratamiento T₁₀D₁₀; reportó un rendimiento de 4009.13 kg/ha, para el tratamiento T₁₁D₁₁; con 4037.34 kg/ha, para el tratamiento T₁₂D₁₂; con un rendimiento de 3901.08 kg/ha. Se concluye para el ecotipo III, con un rendimiento de 4110.10 kg/ha en promedio general.

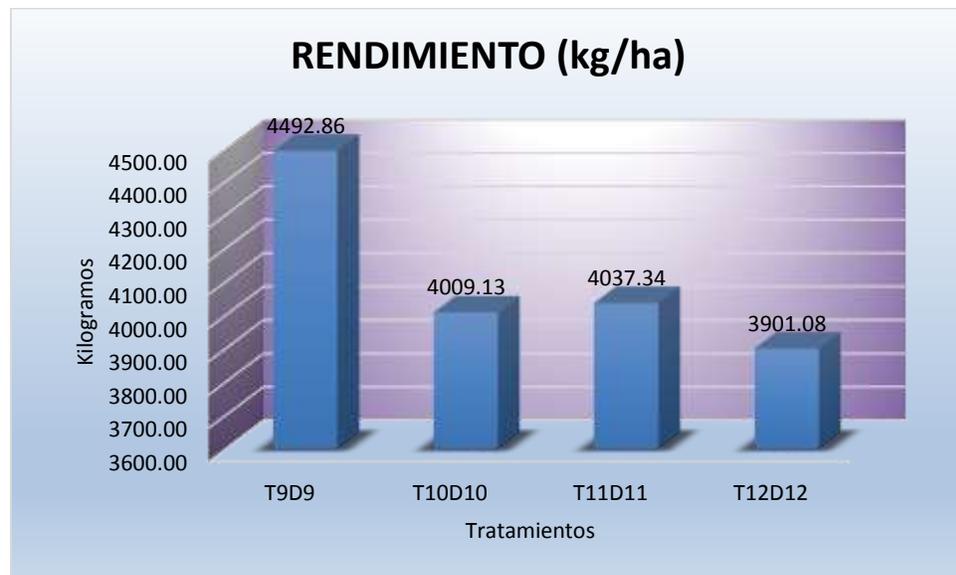


Figura N° 48: Rendimiento de frijol (kg/ha).

Cuadros M del R., (2016), su trabajo de investigación fue en 5 cultivares de ñuñas con tres tratamientos; haciendo mención que los datos obtenidos están expresado en media general para todos, que a continuación se detalla; para

el cultivar 1; con 5,148 kg/ha y una tendencia a variar de 672,40 kg/ha y un intervalo entre 4631,25 y 5664,97 kg/ha; para el cultivar 2 con 1841,34 kg/ha; para el cultivar 3 con 3269,45 kg/ha con variación de 682,25; para el cultivar 4; con 2534,60 kg/ha, de una variación de 491,30 y finalmente para el cultivar 5; con 3301,15 kg/ha, con tendencia a variar de 591,25 kg/ha. En el presente trabajo de investigación el promedio de rendimiento obtenido coheside según los datos publicados por (Cuadros M del R., 2016),

Ecotipo IV:

Para el Ecotipo IV se muestra en la figura siguiente sobre los rendimientos en kilogramos por hectárea, para el tratamiento T₁₃D₁₃; reportó un rendimiento de 511.88 kg/ha, para el tratamiento T₁₄D₁₄; con un rendimiento de 631.79 kg/ha, para el tratamiento T₁₅D₁₅; con 447.87 kg/ha, para el tratamiento T₁₆D₁₆; reportó un rendimiento de 455.42 kg/ha. Con un rendimiento de 511.74 kg/ha en promedio general.

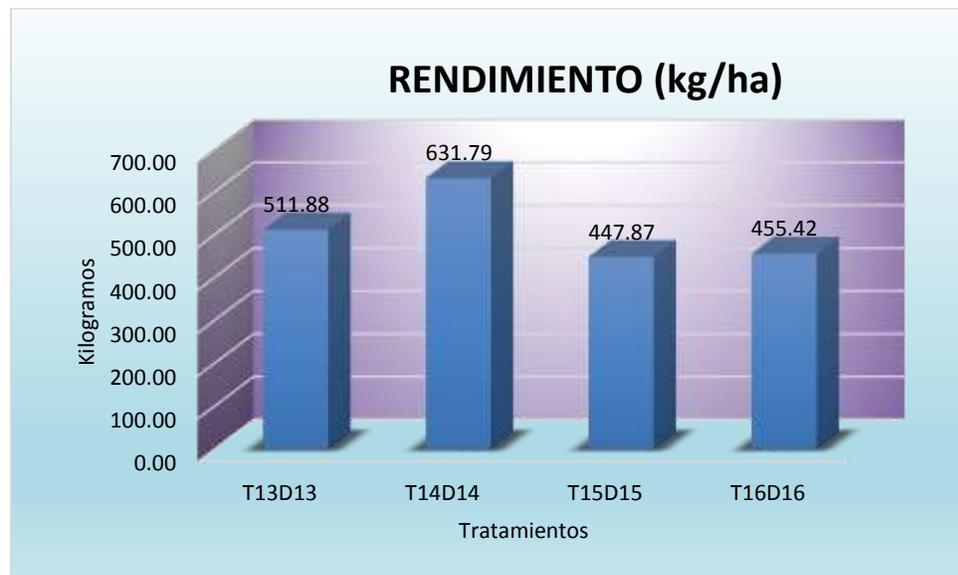


Figura N° 49: Rendimiento de frijol (kg/ha).

Araméndiz-Tatis et al. (2011), mostraron que las líneas con mayor rendimiento de grano fueron L019, L031 y L003 con 789.5; 695.2 y 767.7 kg/ha respectivamente, mientras con el rendimiento más bajo fueron las siguientes líneas, L066, L070 con 417.9 y 445.5 kg/ha, respectivamente. El

rendimiento obtenido es de 511.74 kg/ha, que al momento de contrastar datos cohensiden con la publicación de los investigadores y el trabajado realizado en Pomacocha.

Ecotipo V:

La figura siguiente, nos muestra sobre los rendimientos en kilogramos por hectárea, para el tratamiento T₁₇D₁₇; que reportó un rendimiento de 944.50 kg/ha, para el tratamiento T₁₈D₁₈; se obtuvo un rendimiento de 784.66 kg/ha, para el tratamiento T₁₉D₁₉; con 747.70 kg/ha, para el tratamiento T₂₀D₂₀; reportó un rendimiento de 656.05 kg/ha. Concluimos el rendimiento con 783. 23 kg/ha en promedio general, para el ecotipo V.

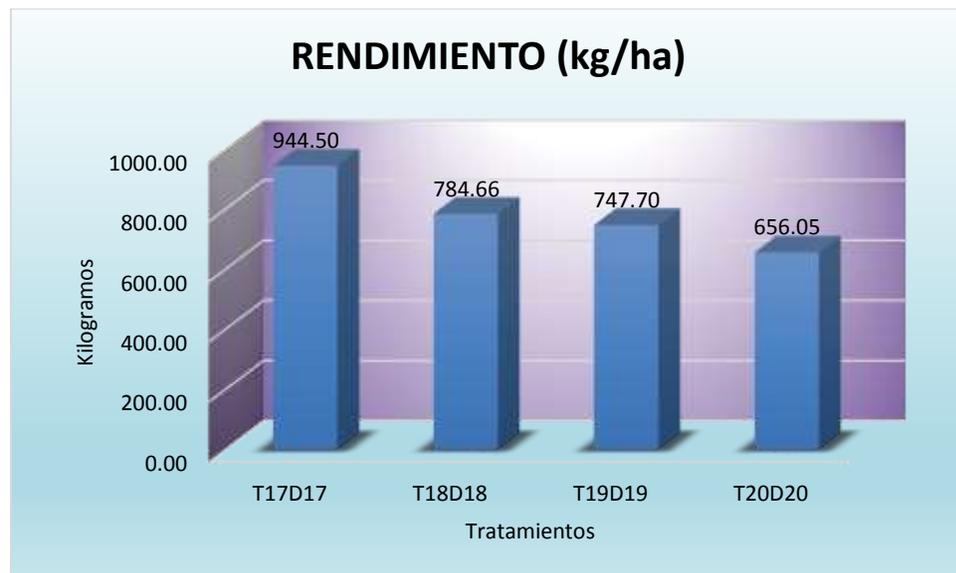


Figura N° 50: Rendimiento de frijol (kg/ha).

Arteaga et al. (2010), evaluaron el comportamiento de las variedades mejoradas de fríjol arbustivo en rendimiento se destacaron las variedades UDENAR ANDINO 100 y FACIANAR LIMONEÑO 100 con 2310.47 kg/ha y 2000.67 kg/ha respectivamente, y con menor producción la variedad regional 2001 con 990.54 y 567.57 kg/ha. También Araméndiz-Tatis et al. (2011), mostraron que las líneas con mayor rendimiento de grano fueron L019, L031 y L003 con 789.5; 695. 2 y 767,7 kg/ha respectivamente, mientras con el rendimiento más bajo fueron las siguientes líneas, L066,

L070 con 417,9 y 445,5 kg/ha, respectivamente. Los resultados obtenidos en rendimiento por hectárea del trabajo realizado en Pomacocha, cohenside entre los datos publicados por los dos autores ya mencionados, en tal sentido se contrastó los resultados y aceptándolos

4.3. Proceso de prueba de Hipótesis:

Hp: La evaluación del comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol, permitió obtener el periodo de producción, conocer las características agronómicas y el rendimiento. Por lo que se acepta la hipótesis planteada

Ho: y por lo que se rechaza la hipostasis nula (Ho)

Conclusiones

Se evaluó el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú. Que corroboramos con las siguientes conclusiones:

- Para el **porcentaje de emergencia**, los ecotipos I; II; III; IV y V con 85.69 ; 88.47 ; 87.36 ; 91.53 y 93.75 %, respectivamente. El ecotipo V mostro mejor poder germinativo y por consecuente alto porcentaje de emergencia, frente al resto.
- Para el **tamaño de planta**, los ecotipos I; II; III; IV y V con un promedio general de tamaño de 22.20 ; 110.47 ; 90.78 ; 21.34 y 25.36 cm, respectivamente. Hacemos mención que cada ecotipo tiene sus propias características fenológicas, pero el ecotipo II, mostró ser más grande y el IV el más pequeño.
- Para **días a la floración** en los ecotipos de I; II; III; IV y V con un promedio general de días que necesitan son, 60.86 ; 134.69 ;125.42 ; 41.22 y 92.70 días, respectivamente. Cabe mencionar que dichos ecotipos tienen sus propias características innatas, las cuales se comportan de acuerdo a su fisiología. El ecotipo II es una planta tardía, por lo que requiere más días para florear.
- Para **días a la madurez fisiológica** necesita de; 93.03 ; 181.14 ; 162.09 ; 75.06 y 129.89 días en promedio general para los ecotipos I; II; III; IV y V, respectivamente. El ecotipo IV es del tipo precoz, de crecimiento determinado y pequeños, requiriendo menos días para tener la madurez fisiológica.
- para **días a la cosecha** se requiere de 131.25 ; 212.61 ; 186.06 ; 94.84 y de 161.28 días en promedio general para los ecotipos I; II; III; IV y V, respectivamente. Asimismo, cada ecotipo tienen características propias, pero mencionamos que el ecotipo V, es la más adecuada porque, conjuntamente con el resto de los cultivos se siembra y cosecha, desarrollándose entre 5 y 6 meses necesarias en la sierra peruana.
- Para el **número de vainas por planta** los ecotipos I; II; III; IV y V, con 21.72 ; 60.56 ; 64.42 ; 22.05 y 19.83 cm, respectivamente. Los escotipos II y III son las más tardías, trepadoras, de masa foliar abundante y de crecimiento indeterminado, por lo que tienen mayor número de vainas por planta.

- Para el **tamaño de vaina**, fué medido en promedio general en forma longitudinal para los ecotipos I; II; III; IV y V con 11.58 ; 10.87 ; 11.01 ; 8.70 y 8.23 cm, respectivamente. Los ecotipos I, II y III, mantienen los tamaños similares entre sí, y son de vainas grandes, mientras que los ecotipos IV y V son de vainas medianas, siendo éstas de características propias de la planta.
- Para el **número de granos por vaina** con 4.03 ; 4.75 ; 5.17 ; 5.59 y 4.17 granos, respectivamente en promedio general. Los ecotipos III y IV muestran tener la mayor cantidad y similar de granos por vaina, y éstos son de tamaños grandes.
- Para el **peso de 100 granos**, en los ecotipos I; II; III; IV y V, con 59.72 ; 60.14 ; 60.14 ; 21.28 y 38.45 gramos, respetivamente, y finalmente. Los ecotipos I, II y III, presentan mayor peso porque son de granos grandes, mientras que el ecotipo V de granos medianos y finalmente el ecotipo IV de grano pequeño, consecuentemente de peso más bajo.
- Para el **rendimiento en kg/ha.**, nos muestra para los ecotipos I; II; III; IV y V, con 1032.13 ; 3123.74 ; 4114.10 ; 511.74 y 783.23 kg/ha, respectivamente. Los ecotipos II y III, presentan mayor rendimiento por las características de tener mayor número de vainas y granos grandes por planta, mientras la de menor rendimiento es el ecotipo IV, esto es principalmente por tener granos pequeños.

Recomendaciones

- Se recomienda continuar con este tipo de proyecto; adaptando especies de frijol con características agronómicas adecuadas para ser producida por los agricultores de la zona.
- Se recomienda que los trabajos de investigación deben realizar en forma conjunta con la participación de los agricultores de tal forma conozcan y mejoren sus rendimientos.
- Se recomienda continuar con la siembra de éstos ecotipos producidos por sus diferentes características propias, ya sean de mejor rendimiento, precocidad y por el requerimiento del mercado.
- Promocionar las ñañas o porotos de nuestra zona, a nivel regional, nacional e internacional, por sus propiedades nutritivas que posee, y sea una forma de erradicar la desnutrición crónica infantil.
- Se recomienda que los porotos deben darle un valor agregado con perspectivas interesantes como snack, harinas precocidas, para los mercados locales y de exportación.

Referencia Bibliográfica

- Alexis L.; M Cárdenas; R. Ortiz; V. Montero; B Martínez; C de la Fé & F Duarte (2016) Evaluación del Comportamiento Agro-Morfológico a Partir de la Caracterización de la Variabilidad en Líneas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) Sembradas en Época Tardía. Cultivos Tropicales, vol. 37, núm. 2, pp. 108-114, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.
- Armando, J., Rosas, P., Ramírez, J., y Ulloa, B. (2011). El fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Fuente, 3(8), 5-9.
- BARRIOS-GÓMEZ et al. (2010). Rendimiento de Semilla, y sus Componentes en Frijol Flor de Mayo en el Centro de México. Agrociencia, 44(4): 481-489. México.
- Balarezo, J.; F. Camarena; J. Pierre; A Huaranga & R. Blas (2009) Evaluación agro morfológica y caracterización molecular de la nuña (*Phaseolus vulgaris* L.). IDESIA (Chile) Volumen 27, N° 1.
- Camarena, M. F; Huaranga, J.A.; Mostacero, N. E. (2009). Innovación Tecnológica para el incremento de la producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). Primera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina-consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. 232p.
- Daniela I. Pumalpa Meneses (2016) “Caracterización Fenotípica de Líneas Avanzadas de Fríjol (*phaseolus vulgaris* L.)” tesis. UNALM. Lima Perú.
- Duran A, Lambert G, y Velázquez F, (2014). Mejoramiento de frijol negro en Barinas y Monagas, Venezuela. Revista de Ciencias Agrícolas. Volumen 31 (2): 63 - 75 Segundo Semestre ISSN Impreso 0120-0135.
- doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.143102.32>
- Echevarría, H; P. Calviño y M. Redolati. (2001), Diagnóstico de la fertilización nitrogenada y fosfatada bajo siembra directa en el sudeste bonaerense
- Félix Fernando Arteaga B. Darwin Antonio Burbano O. y Tulio César Lagos (2010). Comportamiento Agronómico de dos Variedades de Fríjol Arbustivo *Phaseolus*

vulgaris L.; en Clima Frío del Departamento de Nariño. revista de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia.

Giraldo D. y Jara C. (2016). Manejo de Frijol. Programa de Investigación de CGIAR. Área de Investigación en Análisis de Políticas (DAPA), CIAT. Colombia.

Hermes Araméndiz-Tatis, Miguel Espitia-Camacho y Carlos M. Sierra (2011). Comportamiento Agronómico de Líneas Promisorias de Fríjol Caupí *Vigna unguiculata* L. Walp EN EL VALLE DEL SINÚ. Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería Agronómica y Desarrollo Rural. Colombia.

INIFAP - Instituto Nacional de Investigación Forestales Agrícolas y Pecuarias. México (2019).

<https://www.gob.mx/busqueda?utf8=%E2%9C%93#gsc.tab=0&gsc.q=frejoles>.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2009). Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco. IICA-RED SICTA-COSUDE. Santa Lucía, Boaco, Nicaragua.

Instituto de Investigación de Granos (2014). Postcosecha del Grano de Frijol. La Habana. Cuba.

INIA, (2000), Frijol Canario-2000 – INIAA, <https://www.inia.gob.pe/ubicanos/lima-region/la-molina/sede-central/inia-peru/>. 07/09/2020.

Ligarreto M., Gustavo A.; Martínez W., Orlando (2002). Variabilidad y genética en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.): I. análisis de variables morfológicas y agronómicas cuantitativas. **Agronomía Colombiana**, [S.l.], v. 19, n. 1-2, p. 69-80. ISSN 2357-3732. Disponible en:

<<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21882>>. Fecha de acceso: 08 sep. 2020

Luis A. Yánac Méndez (2018), Análisis del Crecimiento y Rendimiento de Tres Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Diferentes Dosis Nitrogenadas, en la Molina. Tesis, UNALM, Lima – Perú.

- Manuel F. Pesantes Vera y Juan Rodríguez Soto (2013). Caracterización y evaluación de la variabilidad de doce colectas de *Phaseolus vulgaris* tipo reventon procedente de la provincia de Santiago de Chuco (Perú). REBIOL 2013; 33(2): 23-33, Julio – Diciembre Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú
- Marmolejo, G. D. (2013), Fitomejoramiento Aplicado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Agronomía, Huancayo – Perú. 45-52 p.
- María del Rosario Luisa, Cuadros Negri (2016), Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ÑUÑA (*Phaseolus vulgaris* L.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con *Rhizobium phaseoli*, UNMSM, Lima – Perú.
- Martínez, G. y Jasso Ch. (2004). Agricultura de conservación para la producción de sorgo y maíz de temporal en la zona media de San Luis de Potosí. Folleto técnico N° 23. SAGARPA-INIFAP.
- Meza Vázquez, Karen Elizabeth; Lépiz Ildelfonso, Rogelio; López Alcocer, José de J.; Morales Rivera, Moisés Martín (2015). Caracterización Morfológica y Fenológica de Especies Silvestres de Frijol (*Phaseolus*). Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 38, núm. pp. 17-28. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México.
- Ministerio de Agricultura (MINAG-2012), Manual de Cultivo de Frijol Caupi en Piura. Primera edición Piura, Perú, Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú.
- Morales-Santos, Martha E.; Peña-Valdivia, Cecilia B.; García-Esteva, Antonio; Aguilar Benítez, Gisela; Kohashi - Shibata, Josué (2017). Características Físicas y de Germinación en Semillas y Plántulas de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre, domesticado y su progenie Agrociencia, vol. 51, núm. 1, pp. 43-62 Colegio de Postgraduados Texcoco, México.
- Pérez J. y Merino M. (2012). Definición de semilla (<https://definicion.de/semilla/>)
- Pérez J y Merino M. (2013). Definición de siembra (<https://definicion.de/siembra/>)

- Teodoro A. San Román Suárez (2019), Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Cuatro Fuentes de Abonos Orgánicos en el Distrito Nuevo Imperial, Cañete. tesis, UNALM, Lima – Perú.
- Tohme, J.; Vargas, J. & Debouk., D. (1995). Variability in Andean Ñuña common beans (*Phaseolus vulgaris* fabaceae). *Economic Botany* 49 (1).
- Torres D.M. (2000). Fertilización foliar en Soja. Proyectos fertilizer-INTA. Asociación civil.
- Trinidad, S. y D. Aguilar (2000). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra* vol. 17.
- Ulcuango René. (2013) “EVALUACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE VARIEDADES LOCALES DE FRÉJOL ARBUSTIVO (*Phaseolus vulgaris* L.) DE LA PARROQUIA CHALTURA, EN LA GRANJA “LA PRADERA”, CANTÓN ANTONIO ANTE.” Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ecuador.
- VALDERRAMA, Y. N., NÚÑEZ, C. y DUARTE, A. (1997). Evaluación de 26 genotipos de fríjol caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona de Vega del Río Arauca. *Agronomía Colombiana*. 14(2):127 - 137
- Rios D., Viteri S. & Delgado H. (2014). Evaluación Agronómica de líneas avanzadas de fríjol voluble *Phaseolus vulgaris* L. en Paipa, Boyacá. *Revista de Ciencias Agrícolas*. 31(1): 42-54.
- ROJAS MATOS, Laura A. (2019), “LINEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CONDICIONES DE LA COSTA CENTRAL”. Tesis de la UNALM. Lima Perú.
- Singh, S.P., y Voysest, O. (1997). Taller de mejoramiento del fréjol para el siglo XXI: Bases peruanas estrategia de América Latina. 559 pp. CIAT, Cali, Colombia.
- Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), (2019): <http://siea.minagri.gob.pe>

Anexos

Matriz de Consistencia

Título: “Estudio del comportamiento Agronómico de 5 Ecotipos de Frijol en cuatro Densidades de Siembra en Condiciones de Sierra Central del Perú”.					
FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION
General	General	del investigador	Independiente	Indicadores de la Variable Independiente	Tipo
¿Cómo será el comportamiento agronómico de 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú?	Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú.	La Densidad de Siembras, muestra efectos positivos en el Comportamiento Agronómico de los 5 Ecotipos de frijoles en condiciones de sierra central del Perú.	Ecotipos de frijoles	Alta calidad	Aplicada
específicos	específicos	Alternante	Dependiente	Indicadores de la Variable Dependiente	Nivel
¿Cuál será el Periodo de Producción de los ecotipos de frijol en Acobamba - Huancavelica?	Medir el Periodo de Producción de los diversos ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.	La densidad de siembras, muestra efectos negativos en el Comportamiento Agronómico de los 5 Ecotipos de frijoles en condiciones de sierra central del Perú.	Periodo de Producción de ecotipos de frijol.	Tiempo	Descriptiva-Correlacional
¿Qué Características Agronómicas (Emergencia,	Evaluar las Características		Características Agronómicas	Tiempo	

<p>altura de planta, numero de flores por planta, numero de vainas por planta, numero de semillas por vaina, peso de semillas por planta y peso de 100 semillas por parcela) presentan los ecotipos de frijol en Acobamba - Huancavelica?</p>	<p>Agronómicas de los diversos ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.</p>	<p>de ecotipos de frijol.</p>		
<p>¿Cuánto será el Rendimiento de los diversos ecotipos de frijol en Acobamba - Huancavelica?</p>	<p>Evaluar el Rendimiento de los diversos ecotipos de frijol en Acobamba – Huancavelica.</p>	<p>Rendimiento de ecotipos de frijol.</p>	<p>Peso neto</p>	

FUENTE: Elaboración propia-2020

Base de Datos

Número de Plantas Emergidas

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	16	17	18	17	18	16	18	18	15
T ₂ D ₂	16	18	17	18	16	18	16	16	18
T ₃ D ₃	18	16	16	16	16	17	19	17	17
T ₄ D ₄	16	19	18	19	18	18	16	18	17

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	19	18	17	18	17	19	17	19	19
T ₆ D ₆	16	18	16	18	16	17	16	17	17
T ₇ D ₇	18	17	19	17	19	19	19	19	18
T ₈ D ₈	18	19	16	19	16	18	16	18	18

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	19	18	15	18	15	17	15	17	19
T ₁₀ D ₁₀	18	16	19	17	19	18	19	18	20
T ₁₁ D ₁₁	17	19	15	19	18	19	17	19	18
T ₁₂ D ₁₂	17	16	16	16	16	18	16	18	18

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	19	19	20	19	20	18	20	18	19
T ₁₄ D ₁₄	18	18	20	18	20	17	20	17	20
T ₁₅ D ₁₅	17	17	16	17	16	20	16	20	18
T ₁₆ D ₁₆	16	18	18	18	17	20	18	19	18

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	18	20	20	18	19	20	18	18	19
T ₁₈ D ₁₈	19	18	19	20	19	17	20	18	20
T ₁₉ D ₁₉	18	20	18	19	18	18	18	19	18
T ₂₀ D ₂₀	20	18	19	20	18	18	19	19	18

TAMAÑO DE PLANTA (cm)

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	18	25	23	26	19	24	24	21	19
T ₂ D ₂	20	19	24	15	23	20	22	30	21
T ₃ D ₃	18	25	22	29	19	28	21	18	26
T ₄ D ₄	22	25	19	20	26	18	21	24	25

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	90	75	96	98	115	110	108	125	95
T ₆ D ₆	123	102	118	121	94	97	116	101	108
T ₇ D ₇	105	117	84	112	103	112	109	128	120
T ₈ D ₈	108	132	118	109	126	122	115	136	129

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	76	77	84	76	72	89	90	69	83
T ₁₀ D ₁₀	91	85	93	87	90	78	66	77	84
T ₁₁ D ₁₁	96	91	103	88	84	96	112	92	96

T ₁₂ D ₁₂	87	94	96	107	110	123	114	117	95
---------------------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	----

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	20	23	22	21	24	22	17	20	17
T ₁₄ D ₁₄	25	23	24	18	22	25	20	25	23
T ₁₅ D ₁₅	19	21	18	25	23	18	24	25	21
T ₁₆ D ₁₆	16	25	22	21	19	18	22	17	23

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	23	27	20	25	21	28	24	20	22
T ₁₈ D ₁₈	24	24	29	23	29	30	25	24	21
T ₁₉ D ₁₉	25	27	24	31	23	29	30	24	27
T ₂₀ D ₂₀	26	28	25	24	29	27	26	25	24

DIAS A LA FLORACIÓN

ECOTIPO I										
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
T ₁ D ₁	55	56	56	63	62	60	65	61	61	
T ₂ D ₂	55	55	60	63	68	59	60	59	62	
T ₃ D ₃	59	58	57	66	65	64	62	58	63	
T ₄ D ₄	58	59	60	67	64	65	62	65	59	

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	132	140	137	133	134	143	134	139	132
T ₆ D ₆	137	140	144	140	139	147	130	137	148
T ₇ D ₇	135	136	138	142	135	148	132	143	145
T ₈ D ₈	142	144	145	140	136	143	146	148	143

ECOTIPO III			
TRATAMIENTOS	Rep 1	Rep 2	Rep 3

	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	128	131	130	130	130	125	125	129	125
T ₁₀ D ₁₀	124	132	129	129	130	122	123	128	124
T ₁₁ D ₁₁	127	132	122	120	129	122	124	125	123
T ₁₂ D ₁₂	123	124	125	123	120	120	118	120	124

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	45	50	46	48	46	48	49	48	49
T ₁₄ D ₁₄	43	44	44	46	44	48	45	46	45
T ₁₅ D ₁₅	42	42	41	44	43	44	42	44	44
T ₁₆ D ₁₆	44	40	39	39	40	45	41	40	43

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	91	89	93	90	95	94	94	95	92
T ₁₈ D ₁₈	93	88	94	92	90	94	93	94	91
T ₁₉ D ₁₉	91	93	95	94	91	93	92	93	92
T ₂₀ D ₂₀	94	91	93	95	94	95	91	94	94

DIAS A LA MADUREZ FISIOLÓGICA

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	90.00	94.00	95.00	92	91	94	92	93	92
T ₂ D ₂	92.00	92.00	98.00	90	95	95	98	95	93
T ₃ D ₃	94.00	98.00	92.00	90	96	93	90	94	91
T ₄ D ₄	89.00	95.00	91.00	89	94	93	95	94	90

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	180	182	183	188	186	188	180	189	185
T ₆ D ₆	183	175	185	189	184	182	174	188	187

T ₇ D ₇	189	176	179	184	180	179	172	177	178
T ₈ D ₈	179	178	180	182	175	177	178	175	175

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	159	162	162	166	165	163	168	164	168
T ₁₀ D ₁₀	158	159	160	165	166	162	165	167	164
T ₁₁ D ₁₁	164	164	156	162	165	160	160	164	160
T ₁₂ D ₁₂	162	162	162	158	159	159	157	158	160

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	75	77	78	79	74	75	74	76	76
T ₁₄ D ₁₄	74	79	78	77	70	73	73	73	74
T ₁₅ D ₁₅	73	75	74	74	76	75	73	74	76
T ₁₆ D ₁₆	73	74	72	75	77	76	78	77	75

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	128	130	129	130	131	134	132	130	131
T ₁₈ D ₁₈	127	131	134	126	130	130	130	129	133
T ₁₉ D ₁₉	129	130	128	130	127	128	131	131	132
T ₂₀ D ₂₀	130	132	129	128	130	129	128	129	130

DIAS A LA COSECHA

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	130	133	130	134	130	130	135	133	130
T ₂ D ₂	133	132	124	132	136	134	133	132	135
T ₃ D ₃	128	128	129	130	129	132	132	135	133

T₄D₄	129	125	128	129	133	131	134	132	132
-----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T₅D₅	210	215	213	215	215	209	219	220	218
T₆D₆	213	215	211	212	213	213	216	216	216
T₇D₇	210	211	212	211	213	213	217	214	214
T₈D₈	211	213	210	210	209	208	207	202	210

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T₉D₉	188	192	190	190	189	188	186	194	192
T₁₀D₁₀	186	189	186	188	188	188	185	190	186
T₁₁D₁₁	190	184	183	189	183	184	184	188	184
T₁₂D₁₂	182	180	181	184	180	182	180	184	181

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T₁₃D₁₃	97	93	94	96	94	96	96	94	93
T₁₄D₁₄	94	94	94	91	95	96	98	95	95
T₁₅D₁₅	98	94	96	96	94	97	95	98	95
T₁₆D₁₆	95	91	92	94	96	95	94	96	93

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T₁₇D₁₇	161	160	163	161	163	161	162	163	165
T₁₈D₁₈	162	162	164	160	159	160	159	164	162
T₁₉D₁₉	155	157	163	162	164	157	164	162	160
T₂₀D₂₀	157	158	162	163	159	165	165	162	160

NUMERO DE VAINAS /PLANTA

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	17	20	19	18	27	19	24	26	19
T ₂ D ₂	22	21	18	26	23	22	20	19	21
T ₃ D ₃	26	24	20	22	19	26	19	22	18
T ₄ D ₄	28	23	25	19	23	18	25	26	18

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	48	50	44	45	49	55	47	50	51
T ₆ D ₆	54	57	50	55	58	56	51	55	53
T ₇ D ₇	66	61	70	65	60	64	65	67	59
T ₈ D ₈	77	71	73	79	74	71	74	76	80

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	55	58	60	65	59	63	60	61	65
T ₁₀ D ₁₀	63	57	54	54	58	62	52	56	54
T ₁₁ D ₁₁	71	67	69	65	70	68	67	61	68
T ₁₂ D ₁₂	69	76	74	78	73	74	75	70	68

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	17	19	20	21	24	20	22	17	23
T ₁₄ D ₁₄	24	25	23	27	24	25	24	22	26
T ₁₅ D ₁₅	20	24	22	19	24	22	18	23	21
T ₁₆ D ₁₆	23	26	21	18	21	25	23	21	20

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	16	17	14	18	15	19	15	16	18

T ₁₈ D ₁₈	19	21	22	18	23	18	20	16	21
T ₁₉ D ₁₉	18	19	17	21	22	25	21	19	22
T ₂₀ D ₂₀	23	22	26	22	23	20	24	21	23

LONGITUD DE VAINA (cm)

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	12.50	11.00	13.50	12.2	11.5	10.5	11.6	9.5	9.8
T ₂ D ₂	11.20	10.80	12.50	10.3	9.2	11.9	12.2	11.4	12
T ₃ D ₃	11.40	12.30	12.30	10.5	9	13.4	13	9	13.1
T ₄ D ₄	13.80	13.20	11.80	11.7	11.4	12.1	11.8	11	12.4

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	11.9	10.3	10.6	10.7	10.4	9.5	9.2	12.3	11
T ₆ D ₆	11.6	11	11.2	9.5	10	10.3	10	9.3	9.8
T ₇ D ₇	12.5	10.1	11.3	10.8	10.9	10.7	10.4	11.8	12.1
T ₈ D ₈	10.8	10.8	10.7	9.8	10.9	12	12.6	12.1	12.4

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	12.6	11.6	11.5	11	10	9.7	10	10.3	10.9
T ₁₀ D ₁₀	11.5	11	11	10.3	10.7	10.9	10	10.2	9.8
T ₁₁ D ₁₁	13	12.5	11.7	11.2	10.5	11	10.8	10	10.1
T ₁₂ D ₁₂	13	12.6	12.9	11.2	10.8	10	10	11.2	11

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	9.8	10	8.3	8.4	8.3	7.4	7.6	8.2	6
T ₁₄ D ₁₄	8.5	9.5	9.8	8.6	9.3	8.6	9.5	8.2	8
T ₁₅ D ₁₅	9	8.2	9.5	7.5	8.3	8.4	8.2	8.5	8.7
T ₁₆ D ₁₆	10	9.5	9.3	8.8	8	9.2	9.7	8.5	9.4

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	9	7.5	9.3	9.6	7.1	8.8	7.6	8.4	7.3
T ₁₈ D ₁₈	9.5	7.4	7.5	9.2	8.3	7.8	8	9.5	7.7
T ₁₉ D ₁₉	8	8.4	7.5	8.2	7.7	8.4	7.4	8.5	8.5
T ₂₀ D ₂₀	8.7	7.5	8	7.9	8.2	7.8	8.4	8.7	9

NUMERO DE GRANOS / VAINA

ECOTIPO I										
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
T ₁ D ₁	5	4	4	4	4	4	4	5	5	
T ₂ D ₂	4	3	5	5	4	5	5	4	4	
T ₃ D ₃	4	4	2	4	5	4	3	4	3	
T ₄ D ₄	3	4	4	5	4	3	4	3	4	

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	3	4	4	5	4	4	4	3	4
T ₆ D ₆	5	4	5	5	4	4	5	4	5
T ₇ D ₇	6	4	4	5	5	4	4	7	6
T ₈ D ₈	6	7	5	6	6	5	4	4	7

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	4	4	5	4	4	5	6	4	5
T ₁₀ D ₁₀	4	5	5	4	6	4	5	5	6
T ₁₁ D ₁₁	5	6	4	4	7	4	6	7	6
T ₁₂ D ₁₂	5	6	7	7	5	4	7	5	6

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	6	5	4	6	5	6	6	5	5

T ₁₄ D ₁₄	6	4	5	5	7	6	5	6	6
T ₁₅ D ₁₅	6	6	7	5	6	5	7	4	5
T ₁₆ D ₁₆	6	5	6	6	6	7	6	5	5

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	4	4	3	4	3	4	5	3	4
T ₁₈ D ₁₈	4	5	4	5	4	4	3	4	4
T ₁₉ D ₁₉	5	5	4	4	5	4	4	4	5
T ₂₀ D ₂₀	5	4	4	5	4	4	4	5	4

PESO DE 100 GRANOS (gramos)

ECOTIPO I									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁ D ₁	60	64	58	57	55	63	62	60	59
T ₂ D ₂	54	59	55	63	57	61	56	58	61
T ₃ D ₃	58	65	63	66	62	63	62	58	54
T ₄ D ₄	56	58	59	66	63	58	56	58	63

ECOTIPO II									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₅ D ₅	59	62	61	62	54	57	53	58	55
T ₆ D ₆	55	62	63	57	59	56	63	60	56
T ₇ D ₇	61	60	61	68	63	62	58	57	61
T ₈ D ₈	64	62	66	67	61	60	59	61	62

ECOTIPO III									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₉ D ₉	61	58	60	62	58	60	62	62	58
T ₁₀ D ₁₀	63	55	56	53	53	63	61	63	59
T ₁₁ D ₁₁	67	60	67	55	67	61	60	57	58
T ₁₂ D ₁₂	59	62	58	66	59	57	62	65	58

ECOTIPO IV									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₃ D ₁₃	20	21	22	20	22	21	23	21	20
T ₁₄ D ₁₄	22	23	20	23	21	24	20	20	19
T ₁₅ D ₁₅	21	21	19	22	18	21	23	21	23
T ₁₆ D ₁₆	22	24	22	21	23	20	18	22	23

ECOTIPO V									
TRATAMIENTOS	Rep 1			Rep 2			Rep 3		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁₇ D ₁₇	38	30	32	35	37	41	41	38	39
T ₁₈ D ₁₈	36	35	39	39	40	42	35	35	42
T ₁₉ D ₁₉	36	42	40	38	41	42	36	37	42
T ₂₀ D ₂₀	36	41	38	36	42	43	39	40	41

ECOTIPO I				
Tratamientos	T1D1	T2D2	T3D3	T4D4
Kilogramos	758.93	1124.62	1095.57	1149.40

ECOTIPO II				
Tratamientos	T5D5	T6D6	T7D7	T8D8
Kilogramos	3039.89	2942.37	3022.52	3490.18

ECOTIPO III				
Tratamientos	T9D9	T10D10	T11D11	T12D12
Kilogramos	4492.86	4009.13	4037.34	3901.08

ECOTIPO IV				
Tratamientos	T13D13	T14D14	T15D15	T16D16
Kilogramos	511.88	631.79	447.87	455.42

ECOTIPO V				
Tratamientos	T17D17	T18D18	T19D19	T20D20
Kilogramos	944.50	784.66	747.70	656.05

FOTOGRAFÍAS

Imágenes: preparación de terreno con los pobladores de la zona de Cusicancha-Pomacocha



Plantas de frijol emergiendo en campo definitivo, 5 ecotipos en 4 densidades de siembra



Labores culturales (deshierbado y aporque)



midi
endo
el
tama
ño de
plant



a (cm)



Etapas de desarrollo del frijol (Phaseolus sp.)

Ecotipo I



Ecotipo II



Ecotipo III



Ecotipo IV



Ecotipo V



Tamaño de vaina en longitud de frijoles (cm)











Artículo Científico

“Estudio del Comportamiento Agronómico de 5 Ecotipos de Frijol en cuatro Densidades de Siembra en Condiciones de Sierra Central del Perú”

VIVANCO AGUILAR Salomón

DE LA CRUZ MARCOS N. Ruggerths

Escuela de Posgrado, Facultad de Ciencias Agrarias, Mención: Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Huancavelica. Acobamba - Huancavelica – Perú.

Resumen

La investigación se realizó en la Comunidad Campesina de Cusicancha, distrito de Pomacocha - Acobamba – Huancavelica, la instalación fue con participación de los agricultores de la comunidad, el objetivo fué; Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en Pomacocha – Acobamba – Huancavelica. Aplicando la metodología de investigación científica-experimental, con Diseño de Bloques Completamente Randomizado; con 20 tratamientos y 03 repeticiones, teniendo un total de 60 unidades experimentales, se obtuvo como resultados; el **porcentaje de emergencia** el ecotipo V con 93.75% fué el mejor. En **tamaño de planta** el ecotipo II alcanzó la mayor altura de 110.47 cm. En **floración** el ecotipo IV fue el más precoz en florear a los 41.22 días y el ecotipo II el más tardía con 134.69 días. En **madurez fisiológica** el ecotipo IV maduró a los 75.06 días, mostrando ser el más precoz. Para la **cosecha** el ecotipo V con 161.28 días, mostrando ser la más adecuada y requerida por los agricultores. El **número de vainas por planta** los ecotipos II y III presentaron el mayor número con 60.56 y 64.42 vainas. Para el **tamaño de vainas** los ecotipos I, II y III presentaron el mayor número con 11.58, 10.87 y 11.01 cm, no existiendo diferencia significativa entre ellos. En **número de granos por vaina** los ecotipos III y IV presentaron la mayor cantidad de promedios con 5.17 y 5.59 granos. En **peso de 100 granos**, los ecotipos I, II y III, con 59.72, 60.14 y 60.14 gramos, son los mayores pesos. En **rendimiento** los ecotipos II y III, alcanzaron promedios de 3123.74 y 4114.10 kg/ha, como los mayores resultados que se sustentan en el carácter intrínseca en interacción con los factores ambientales y climáticas del lugar de estudio.

PALABRAS CLAVE: estudio, comportamiento, agronómico, ecotipo, frijol, densidades, siembra y condiciones

Abstract

The research was carried out in the Peasant Community of Cusicancha, in the district of Pomacocha - Acobamba - Huancavelica, on community land, where they were installed with the participation of the inhabitants of the same area, whose objectives were; To evaluate the agronomic behavior of the 5 bean ecotypes in four planting densities in conditions of the Central Sierra of Peru. Applying the scientific-experimental research methodology, with Completely Random Block Design, The experimental design was, that of Completely Randomized Blocks; with 4 treatments and 03 repetitions (these 3 repetitions were repeated again in 3 more repetitions) for each bean ecotype, having a total of 60 plots. evaluating features such as; Percentage of emergence, ecotype V with 93.75% showed to be the best, compared to the rest. Plant size, we mention that each ecotype has its own innate characteristics, but ecotype II, with 110.47 cm, showed to be larger than the rest. Days to flowering, ecotype II is a late plant, requiring 134.69 days, and ecotype IV being the earliest with 41.22 days to flower. Days to maturity Physiological ecotype IV is of the early type with a 75.06 day requirement to reach physiological maturity. Days to harvest, ecotype V with 161.28 days, is the most appropriate and required by farmers because they sow and harvest with the rest of the crops in the Peruvian highlands. Number of pods per plant, scotypes II and III with 60.56 and 64.42 pods, are the ones with the highest number of pods per plant, due to the fact that they are the latest, climbing, abundant foliar mass and indeterminate growth. Sheath size, ecotypes I, II and III, with 11.58, 10.87 and 11.01 cm, respectively, maintain similar sizes to each other, and are large pods, while the rest are smaller. Number of grains per pod, ecotypes III and IV with 5.17 and 5.59 grains, show that they have the highest and similar amount of grains per pod, and these are large. Weight of 100 grains, ecotypes I, II and III, with 59.72, 60.14 and 60.14 grams, respectively, present greater weight because they are large grains, while ecotype V of medium grains and finally ecotype IV of small grain, consequently lower weight. Yield in kg / ha, ecotypes II and III, with 3123.74 and 4114.10 kg / ha, present higher yields due to the characteristics of having a greater number of pods and large grains per plant, while the one with the lowest yield is ecotype IV with 511.74 kg / ha, this is mainly due to having small grains.

KEY WORDS: study, behavior, agronomic, ecotype, bean, densities, planting and conditions

INTRODUCCIÓN

El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), que pertenece a la familia de las leguminosas, siendo ésta cultivable en todas partes del mundo, básicamente en América y África por su alto contenido proteico. Así menciona, Armando et al. (2011), que el contenido proteico varía entre el 14 y 33% con aminoácidos de 6.4 a 7.6 g/100 g de proteína, comparado con origen animal supera hasta un 70%. Éstos frijoles son la dieta fundamental en la nutrición del hombre rural andino y el sustento económico familiar. Asimismo, contribuye en la mejora de suelo al incorporar el nitrógeno. La adaptación de frijol, produce cambios heredables a nivel de población cuando se introducen variedades a un nuevo ambiente. Se dice que las especies tienen amplio rango de adaptación, cuando se encuentran fraccionadas en subpoblaciones o ecotipos. Sobre los caracteres heredables son del tipo fenológicos (precocidad, resistencia al frío, rusticidad) o morfológicos (altura de planta, hábito de crecimiento, formas de ramificación y están relacionadas con cierto hábitat (zonas altas, plantas pequeñas)). Presentan una plasticidad bajo la influencia del medio ambiente ciertos caracteres como son; tamaño de la planta, número de hojas, número de flores, reacción al fotoperíodo, días a la floración, etc. (Marmolejo, 2013). En el Perú es cultivado en gran cantidad en la costa, en la sierra las ñuñas (porotos) en los valles interandinos y así mismo en la selva alta en menor proporción, hace mención (Voysset, 2000), que en la sierra peruana lo asocian con el maíz, por ser éstas de hábito trepador y arbustiva. Dentro de las diferentes variedades de frijol que se cultivan son conocidos con el nombre de “ñuña”, “apa”, “numia”, el cual constituye un recurso genético nativo en la región andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Tohme et al, (1995), hace mención que las ñuñas son cultivadas en Huánuco, en las provincias de Huamalíes y Dos de Mayo, asimismo en la región de Junín se cultiva en la parte central de Tarma. En Ayacucho son cultivadas, 12 variedades de ñuñas. En la región de Apurímac se cultivan las ñuñas; “Ccanka purutu” en la provincia de Andahuaylas y Aymaraes, entre los 2600 y 3000 msnm. En el Cuzco, son cultivadas la ñuñas, en los valles altos del Urubamba asimismo en la provincia de Anta. En la sierra del Perú, desde el norte de Cajamarca hasta el sur del territorio peruano, se produce los frijoles en sus diferentes variedades y/o ecotipos, haciendo mención que el proyecto fue instalado en la sierra central del Perú, básicamente en el distrito de Pomacocha de la provincia de Acobamba –Huancavelica, estos frijoles se cultivan por lo general en forma asociada con el Maíz. En dicho lugar no se realizaron estudios sobre caracterización de frijol y densidad de siembra, en donde los agricultores conducían empíricamente, en donde desconocían sus propiedades organolépticas del frijol. En tal sentido se plantó la presente investigación con el objetivo de; Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú. Con la participación de los pobladores de la zona.

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Fueron manipulados, deliberadamente las variables independientes (causas), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (efectos), dentro del proceso que se desarrolló, y se orientó hacia un objetivo (Evaluar el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú). La observación nos permitió conocer la realidad mediante la percepción directa del comportamiento agronómico de los frijoles en campo,

con características idóneas para su producción en la sierra Central del Perú. Se tuvo conocimiento cabal del proceso, fenómeno u objeto a observar (el comportamiento agronómico de cada ecotipo a nivel de campo), para que sea capaz dentro del conjunto de características de éste, seleccionamos aquellos aspectos que fueron susceptibles a ser observados y que contribuyeron a la demostración de la hipótesis que se ha planteado en este proyecto de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Número de plantas emergidas:

Morales-Santos et al. (2017), tuvieron como objetivo, evaluar las características físicas y germinación de semillas y emergencia de plántulas de frijol (*P. vulgaris* L.) 3 silvestres, 2 domesticados y 5 progenies. Reportaron que el porcentaje de germinación en laboratorio, siendo el promedio de las semillas silvestres con 92 %, los cultivares con 99 % y la progenie con 93 %. en invernadero, la emergencia promedio de las plántulas silvestres es de 95 %, los cultivares al 100 % y la progenie con 97 %. En el Ecotipo I el promedio general de emergencia fue de 85.69%, al contrastar los resultados sobre el porcentaje de emergencia del frijol en condiciones de campo en un tiempo entre 7 a 20 días, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se afirma, con la descripción de (Morales-Santos et al. 2017). Para el Ecotipo IV el porcentaje de emergencia es de 91.53% entre los tratamientos. Asimismo, En el ecotipo V se obtuvo un porcentaje de plantas emergidas en 93.75%. del total de tratamientos.

Valladolid A, (2001), Hace mención que, para el poder germinativo de los frijoles en el Perú, no debe ser inferior al 85 %, refiriéndose a la capacidad de la semilla para germinar, otorgándole como semilla de buena calidad. También el IICA (2009), realizó una publicación sobre las técnicas de cultivo de frijol en donde plasma sobre la aceptabilidad para una buena población la semilla como mínimo debe tener el 80 % de germinación. Resumimos que el porcentaje de plantas emergidas en promedio general es de 87.36% al contrastar que el resultado obtenido del trabajo de investigación reafirma con lo descrito por (IICA 2009).

El promedio general para el ecotipo II en porcentaje de plantas emergidas fué de 88.47%, al contrastar los resultados sobre el porcentaje de emergencia del frijol en condiciones de campo, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se afirma, con la descripción de (Valladolid A, 2001). En el ecotipo V se obtuvo un porcentaje de plantas emergidas en 93.75%. del total de tratamientos. Para el ecotipo III que el porcentaje de plantas emergidas en promedio general es de 87.36%. y para el ecotipo III, el porcentaje de plantas emergidas en promedio general es de 87.36%

Tamaño de planta (cm)

INIA, (2000), publicaron trabajos realizados en frijol canario-2000, con las siguientes características: con un hábito de crecimiento arbusto determinado del tipo Ib, obtuvieron la altura promedio de planta con 54cm. Asimismo San Román, T. (2019), evaluó dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) con aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, para la variedad Canario 2000 INIA, una altura de planta entre 41.83 – 51.23 cm, en promedio general, en respuesta a la

aplicación de estiércol de vacuno se obtuvo la más alta. Para el ecotipo I el promedio general para el tamaño de planta con 22.20 cm., al contrastar con los resultados obtenidos del trabajo de investigación está por debajo del tamaño reportados, pero cabe mencionar que se tuvo excelente producción para el tamaño que presentó.

Pumalpa I. (2016) realizó ensayos de frijol sembrado en la UNALM a una altura de a 241 msnm., y el otro ensayo en la sierra del país, en el departamento de Ancash, Provincia de Carhuaz, sobre los 2.638 msnm (Ruíz, 2003), en donde se utilizaron 63 líneas de fríjol voluble que incluyen 35 de grano blanco y 28 de grano amarillo provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Para el caso de la Altura de planta en promedio general en Costa-Lima y Sierra-Carhuaz, fueron de 115.41 y 150.25 cm, respectivamente. En el presente trabajo de investigación se ha logrado medir hasta una altura de Para el ecotipo II, se resume en un promedio general de tamaño de planta con 110.47 cm., siendo éstas de crecimiento indeterminado con una diferencia de tan solo 5.41 cm y ésta confirma que está entre los datos reportados por (Pumalpa I. 2016).

Ulcungo R. (2013), Realizó un trabajo de investigación en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, clasificándolas en tres grupos. Obteniéndose, valores promedio para para altura de planta. Siendo ésta de 78.82 cm, para el grupo 1, con 100.57 cm, para el grupo 2, y para el grupo 3 con 178.51cm en promedio. El promedio general del ecotipo III, el tamaño es de 90.78 cm., se reafirma los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación realizada contrastando con lo descrito por (Ulcungo R. 2013).

Rojas L. (2019), realizó un trabajo de investigación con 130 líneas promisorias de frijol común, cabe mencionar que dichas líneas los agrupo en 5 grupos, en tal sentido se obtuvo en promedio general de la altura de planta, para las Cariocas con 20.65cm, Cranberry con 20.58 cm, Alubia con 25.17 cm, Panamito con16.28 cm, y Rojos con 24.61 cm. Para el ecotipo IV el tamaño de planta en promedio general es 21.34 cm., se contrasta con lo descrito por dicho autor y el trabajo de investigación realizada.

Rojas L. (2019), realizó un trabajo de investigación con 130 líneas promisorias de frijol común, obtuvo en promedio general de la altura de planta, para las Cariocas con 20.65cm, Cranberry con 20.58 cm, Alubia con 25.17 cm, Panamito con16.28 cm, y Rojos con 24.61 cm. Para el ecotipo V en promedio general para el tamaño de planta con 25.36 cm., se contrasta con el trabajo que realizó con la alubia con 25.17 cm.

Días a la Floración (Días):

San Román, T. (2019), trabajó en condiciones de costa peruana, con el objetivo evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio general que los días a la floración fué entre 59 a 61 días, para la variedad Canario 2000 INIA. También Yánac L. (2018), trabajó con tres variedades de frijoles como son; canario 2000, CIFAC 90105 y Larán mejorado, instaladas en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), con respuesta a diferentes dosis de fertilización nitrogenada (30-80-60, 60-80-60 y 100-80-60 kg/ha de NPK). Obtuvo que la variedad Canario 2000,

fué en un rango de 55 – 62 días, para el CICAF 90105, fue desde 56 – 63 días, mientras para el Larán Mejorado desde 57-63 días. Se requiere de 60.86 días en promedio general para el ecotipo I, éstas descripciones contrastan con los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Cuadros M del R., (2016), realizo un trabajo de investigación en cultivares de Ñuñas (*Phaseolus vulgaris*), para días al 50 % de floración con datos media general, para cada uno de los cultivares, siendo del cultivar 1; con Inoculación con 125,56 días; con 126,67 días para fertilizante y sin inoculación con 128,33 días. Para el cultivar 2 con inoculación de 128,67 días; con fertilizante fue de 129,67días y sin inoculación con 132,00 días. Para el cultivar 3, con Inoculación, fue de 126,33 días es; para el tratamiento con fertilizante fué 127,00 días y sin inoculación con 129,00 días. Para el cultivar 4 con Inoculación, fue de 129,11 días; con fertilizante fue de 130,00 días y sin inoculación con 130,56 días. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación de 127,00 días; con fertilizante fue de 128,00 días y para el tratamiento sin inoculación fue de 130,33 días. Se resume de que se requiere de 134.69 días para la floración plena del ecotipo II, entonces los días requeridos para el trabajo de investigación necesitó de escasos 4 días más para llegar a florear plenamente, que ésta dentro del rango de aceptación y se contrasta con lo descrito por (Cuadros M del R., 2016). También para el ecotipo III describe sobre los días a la floración requieren de 120 días hasta 132 días en promedio, en tal sentido, podemos decir el promedio general entre los tratamientos es de 125.42 días para florear plenamente, se contrasta los días necesarios para llegar a florear plenamente.

Duran et al. (2014). Trabajaron con siete genotipos de caraota negra (Tacarigua, SA 029, Línea 13, Minita, Balina, Sesentera y Silvinera) en dos localidades de Venezuela, Los resultados de estas variables estuvieron muy equivalentes para los 7 genotipos en sus diferentes repeticiones. Siendo ésta, días a la floración entre los 36 a 38 días. Asimismo, hace mención a Morro (2001), la caraota es una planta de días cortos, presentando amplia adaptación con relación a la altitud. Para el ecotipo IV para llegar a una plena floración se requiere de 41.22 días, mostrando ser la más precoz entre los tratamientos, para éste tipo de frijol que presentan características de color negro pequeño y precoces, requieren de 3 días más para llegar a florear para el presente trabajo de investigación, en tal sentido se contrasta lo escrito por los investigadores.

MEZA-VÁZQUEZ et al. (2015), trabajó con 12 especies silvestres del género *Phaseolus*, Las poblaciones se sembraron en dos ambientes, las de clima templado o templado-frío y bajo cubierta de malla sombra y las oriundas de clima tropical o subtropical. Bteniendo en promedio general de la manera siguiente: las especies de *P. scrobiculatifolius*, *P. rotundatus* y *P. nodosus* con 91,85 y 83 días a la floración, respectivamente. Siendo éstas las de mayor número de días y mientras la *P. microcarpus* con 48 días a la floración. En el trabajo de investigación que se realizó, para el ecotipo V se requirió de 92.70 días en promedio para florear plenamente, contrasta con las especies silvestres que requieren entre 83 y 91.85 días descritas por (MEZA-VÁZQUEZ et al. 2015).

Días a la Madurez Fisiológica

San Román, T. (2019), trabajó en Cañete - Perú, para evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio general sobre días a la madurez fisiológica en un intervalo de 80 a 88 días, para la variedad Canario 2000 INIA. También reportó INIA, el año 2000, donde Realizaron trabajos de mejoramiento genético en frijol canario, lanzándolo como Canario – 2000, con características mejoradas con respecto a sus similares, en donde evaluaron de los días a la madurez fisiológica, siendo éstas de un promedio de 90 días. Se requiere de 93.03 días para el Ecotipo I, en promedio general para alcanzar la madurez fisiológica entre los tratamientos si se, contrasta por lo descrito por (San Román, T. 2019 e INIA-2000).

Cuadros M del R., (2016), trabajó con 5 cultivares de frijol ó ñuña en los campos experimentales de la UNMSM, donde obtuvo para el número de días al 50% de la madurez fisiológica, para el tratamiento con inoculación, las medias generales son para todos los. Para el cultivar 1; con 167,200 días con tendencia a variar por debajo o por encima de 1,39 días; para el cultivar 2; con 178,100 días y una tendencia que oscila de 0,83 días; para el cultivar 3: con 169,222 días y una variación de 1,25 días, para el cultivar 4; con 175,978 días y una variación de 1,86 y finalmente para el cultivar 5; con una media de 173,30 días y una variación de 1,13 días. Requiere el ecotipo II de 181.14 días para alcanzar su madurez fisiológica, según lo descrito líneas arriba contrasta con los resultados obtenidos del trabajo de investigación realizada en Pomacocha.

Ulcungo R. (2013), con tres grupos de frijol en Ecuador, donde obtuvo para días a la madurez fisiológica, haciendo mención que los resultados están dados en promedio general; para el grupo 1 con 133.68 días, para el grupo 2 con 128.33 días y mientras con 164.47 días para el grupo 3. El ecotipo III en promedio general entre los tratamientos que requiere para alcanzar su madurez fisiológica es de 162.09 días, cohensiden con los datos publicados el autor antes mencionada.

Valderrama et al. (1997), mostraron trabajos realizados en Colombia con genotipos de frijol caraota, obteniendo días a la madurez fisiológica un intervalo promedio entre 71 y 78 días para los genotipos MUS 106 Y NAB 70, respectivamente. En ecotipo IV, requirió de 75.06 días, en promedio general entre los tratamientos para alcanzar la madurez fisiológica. Los datos obtenidos para los días a la madurez fisiológica contrastan con lo descrito por (Valderrama et al. 1997).

Ligarreto et al. (2002), en el trabajo de investigación que realizaron en frijoles, se obtuvieron en días a la madurez fisiológica con un rango de 107,0 - 152,0 días, mientras para el promedio general fueron de 127,7 días y con una desviación estándar de 10,3 de dispersión con respecto a la media. El ecotipo V, necesita de 129.89 días en promedio general entre los tratamientos para alcanzar la madurez fisiológica en la planta, los datos cohensiden con los datos descritos líneas arriba.

Días a la Cosecha:

INIA, (2000), evaluaron sobre los días a la cosecha en frijol canario-2000, siendo ésta de 125 días. Los datos obtenidos del trabajo de investigación realizada para conocer los días necesarios para la cosecha fueron de 131.25 días en promedio, la cual requirió de 6 días más para ser cosechado, en tal sentido es contrastado con los datos proporcionados por el (INIA -2000).

Cuadros M del R., (2016), Investigó sobre 5 cultivares de ñuñas instaladas en Lima, donde obtuvo para el número de días a la madurez de la cosecha, cabe mencionar que los datos obtenidos fueron en medias generales., para el cultivar 1: con inoculación, con media fué 204,478 días, con fertilizante fué 202,889 días y sin inoculación con 199,367 días. Para el cultivar 2; con fertilizante, fué 190,678 días, con inoculación fué 187,744 días y sin inoculación con 185,167 días. Para el cultivar 3; con inoculación, es 200,300 días; con fertilizante es 198,800 y sin inoculación es con 195,511 días. Para el cultivar 4; con inoculación es 194,078 días, con fertilizante es 193,722 y sin inoculación con 189,189 días y finalmente para el cultivar 5; con inoculación es 197,278 días, para el tratamiento con fertilizante es 197,156 y sin inoculación con 191,656 días. en promedio general entre los tratamientos, con 212.61 días para ser cosechado. Los datos obtenidos en el trabajo de investigación, mostraron que requieren de 10 días más para ser cosechado, pero si, contrastan con lo descrito por el autor líneas arriba.

Rios D., Viteri S. & Delgado H. (2014), realizaron un trabajo de investigación con 21 genotipo de frijol, reportan para días a la madurez, que los genotipos, BOLIVAR con 188 días, BOLA ROJA y LASS220 igualaron con 1 días, requiriendo más días para su madures. Mientras para el menor número de días a la madurez fueron; MAC 27, MBC 39, ambos con 167 días, seguido de MAC4 con 171 días. que la cosecha para el ecotipo III es de 186.06 días en promedio general entre todos los tratamientos. Los datos obtenidos nos muestran que requiere de 15 días más para ser cosechado, cabe mencionar que se contrasta dichos datos según la versión de los investigadores citadas líneas arriba.

Rojas L. (2019), El presente trabajo de investigación se instaló en la Estación Experimental La Molina ubicado en el Instituto Nacional de Innovación Agraria en Perú-Lima. se instalaron 130 líneas promisorias de frijol común proporcionados por el CIAT y 5 variedades comerciales proporcionadas por la UNALM, que fueron testigos en dicha investigación, cabe mencionar para el caso de días a la maduración para el cultivar Caraota con 90.77 días en promedio general y considerada entre el rango de 81 – 130 días. nos muestra que la cosecha fue homogénea, y que éste ecotipo IV se cosechó en 94.84 días en promedio general entre todos los tratamientos, nos muestra que requiere de 4 días más, reafirmando que cohensiden con el tiempo para la cosecha.

Ulcuango R. (2013), trabajó con cinco variedades mejoradas de frijol y 35 proporcionadas por el INIAP, las cuales las clasificó en tres grupos, obteniendo para los días a la cosecha en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 148.36 días, y para el grupo 2 con 142.67 días. Para el ecotipo V, la cosecha se realizó en promedio general entre todos los tratamientos a los 161.28 días. Al contrastar que el trabajo, cohenside con las

fechas, pero, cabe mencionar que por las características intrínsecas de la zona requirió de 15 días más para su cosecha.

Número de Vainas por planta:

San Román, T. (2019), realizó un trabajo de investigación en dos variedades de frijol en Cañete – Perú. Donde obtuvo como resultado para el número de vainas por planta, entre 27.83 – 34.43 en promedio general, para el caso del frijol comercial (Canario 2000 INIA). En el ecotipo I se contabilizó, 21.72 vainas/planta en promedio general entre todos los tratamientos, se ha producido 6 menos que reporta el autor citado, estos datos obtenidos son debido a influencias del ambiente y suelo, en tal sentido se considera que está entre el rango aceptable.

Ligarreto et al. (2002), trabajaron con frijoles, mencionando sobre las diferencias morfológicas y agronómicas que fueron mayores entre las accesiones andinas, por lo que su grado de dispersión en los tres primeros componentes es más alto que en los mesoamericanos. Obteniendo como resultado el número de vainas por planta, en un intervalo desde 3,4 - 67,2 vainas, con una desviación estándar de 8,3 de dispersión con respecto a la media. En el ecotipo II, en promedio general entre los tratamientos para el número de vainas por planta fué de 60.56 vainas/planta, se muestran que está entre el rango aceptada y se contrasta con el trabajo que realizaron los investigadores citados línea arriba.

Barrios-Gómez et al. (2010). La variedad de FM - M38, mostró la cantidad de 327.6 vainas m^{-2} , seguido de FM Anita con 300.3 vainas m^{-2} , siendo éstas las de mayor número de vainas. Mientras que las variedades de FM RMC, FM 2000 con 186.0 vainas m^{-2} y 192.4 vainas m^{-2} , hacemos mención que el número de vainas por metro cuadrado, son el promedio general de las tres zonas instaladas. El ecotipo III el promedio general fué de 64.42 vainas/planta entre los tratamientos. La cantidad de vaina por planta obtenidas cohensiden con la producción obtenida por parte de los investigadores, en tal sentido se contrasta dichos resultados.

Valderrama et al. (1997), reportaron sobre el número de vainas por planta de frijol caraota, para el genotipo MCR 1020, con 13.25, y 35 para el genotipo MCR 1011, asimismo mostraron del testigo local con 22 vainas/planta y otra considerada como testigo internacional con 16.58 vainas por planta. En ecotipo IV, el promedio general fué de 22.05 vainas/planta entre todos los tratamientos, están entre el rango publicado por los autores citados línea arriba, se concluye que es contrastado dicho resultado.

Araméndiz-Tatis et al. (2011), sobre las características de interés agronómico en 13 genotipos de frijol caupí en el Valle del Sinú, obteniendo lo siguientes; la L066 con 21.4 vainas por planta y la L002 con 20.1 vainas por planta, mostrando con la mayor cantidad de vainas en promedio y las de L055 y Testigo con 13.3 y 12.1 vainas por planta siendo éstas las más bajas en cuanto a número de vainas por planta. Para el ecotipo V el promedio general entre todos los tratamientos, fué de 19.83 vainas/planta, los datos obtenidos del trabajo de investigación es contratado y aceptable dentro del rango que publicaron los investigadores citados líneas arriba.

Longitud de Vaina (cm)

Pumalpa I. (2016), realizó un trabajo de investigación con 63 líneas de frijol, en dos zonas del Perú, un ensayo en la sierra y otro en la costa s de frijol sembrado en la UNALM a una altura de a 241 msnm., y el otro ensayo obteniéndose para la longitud de vaina en promedio general para el caso de la sierra con 12.51 cm y para el caso de la costa con 11.82 cm. para el ecotipo I el tamaño de vaina en promedio general entre tratamientos es de 11.58 cm., es contrastada y aceptado dentro del rango que publicó el autor citado.

Ulcuango R. (2013), trabajó con frijol en Ecuador, con cinco variedades mejoradas y 35 proporcionadas por el INIAP, clasificándolas en tres grupos, en donde obtuvo para la longitud de las vainas en promedio general de la siguiente manera, para el grupo 1 con 13.97 cm, mientras para el grupo 2 con 10.80 cm. La del ecotipo II la evaluación con 10.87cm. de tamaño de vaina en promedio general entre los tratamientos, están dentro del rango aceptable y es contrastado con los resultados publicado por (Ulcuango R. 2013). Así mismo para el ecotipo III se resume con 11.01 cm, de tamaño de vaina en promedio, es contrastando y aceptable.

Rojas L. (2019), evaluó las características agronómicas, de 130 líneas promisorias de frijol común del CIAT en condiciones del INIA – Molina - Lima. Cabe mencionar que el material genético fue agrupado por clase comercial en; obteniendo como resultado en promedio general en longitud de vaina en frijoles rojos (RJ) con 9.16 cm, alubia (ALU) con 10.58 cm, cranberry (CBR) con 11.33 cm, cariocas (CAR) con 10.52 cm y panamito (PAN), con 7.60 cm. Se concluye que, de tamaño de vaina en promedio general fue de 8.70 cm para el ecotipo IV, es contrastado y aceptada dentro del rango obtenido por parte del autor citado, básicamente comparando con cariocas (CAR) con 10.52 cm.

Alexis et al. (2016), El trabajo se desarrolló en el área de producción de la finca “El Mulato” en Cuba, instalando 12 genotipos de frijol, con el objetivo de evaluar el comportamiento agro-morfológico, considerando la caracterización de la variabilidad de líneas de frijol común promisorias para siembras tardías, obteniendo como resultado de 9.77 cm, para la longitud de vaina en promedio de media. Se llegó a una conclusión sobre el tamaño de vaina en promedio general fué de 8.23 cm, para el ecotipo V, difiere en más de un centímetro, pero aceptable al contrastar con lo publicado por (Alexis et al. 2016).

Número de Granos por Vaina

Yánac L. (2018), realizó un trabajo de investigación con tres variedades de frijoles (canario 2000, CIFAC 90105 y Larán mejorado), con aplicación de diferentes dosis de fertilización nitrogenada, donde obtuvo que para el numero de granos por vaina, la variedad Canario 2000, registró entre un rango de 3.133 – 3.367 granos en promedio general. para el ecotipo I, se resume en promedio general con 4.03 granos por vaina. Se contabilizaron los granos por cada vaina y de allí se obtuvo un promedio la cual al contrastar con los resultados publicados por (Yánac L. 2018), está entre el rango aceptable.

Cuadros M del R., (2016), los resultados obtenidos de ñuñas con tratamientos; sin inoculación, con inoculación y con fertilizante, con respecto al número de semillas por vaina; los datos obtenidos están expresados en medias generales, para los siguientes cultivares; cultivar 1; con inoculación es 6,89 semillas, con fertilizante es 6,78 y sin inoculación con 5,56 semillas por vaina. Para el cultivar 2; con inoculación es 4,67 semillas, con fertilizante es 4,44 semillas por vainas y sin inoculación es de 3,67 semillas por vaina. Para el cultivar 3; con inoculación es 5,44 semillas, con fertilizante es 5,33 y sin inoculación es con 4,33 semillas por vaina, para el cultivar 4; con inoculación, es 4,89 semillas, con fertilizante es 4,89 semillas por vainas y sin inoculación es con 3, 89 semillas por vaina. Y finalmente para el cultivar 5; con inoculación, es 5,22 semillas; con fertilizante es 5,00 semillas por vainas y sin inoculación con 4,00 semillas por vaina. para el ecotipo II con 4.75 granos por vaina en promedio general. al contrastar con los datos publicados por el autor antes citado son aceptables y se encuentra entre el rango que publicó dicho autor.

Duran et al. (2014), investigaron sobre frijoles en dos localidades de Venezuela, sien el genotipo SA 029 la de menor cantidad de semilla por vaina con 3.88, mientras que los restantes genotipos presentan entre 4.58 – 5 semillas por vaina en promedio. También trabajó Ulcuango R. (2013), con frijoles en campos experimentales en Ecuador, clasificándolas en tres grupos, obteniendo para el numero de semillas por vaina en promedio general de la manera siguiente; para el grupo 1 con 5.08 granos, para el grupo 2 con 6.33 granos y para el grupo 3 con 6.24 granos. para el ecotipo III concluimos con 5.17 granos por vaina en promedio general, en donde al contrastar es aceptada dichos resultados, debido al encontrarse entre el rango de la publicación que realizaron dichos autores antes citado.

Valderrama et al. (1997), reportaron, que los genotipos de frijol caraota, para el numero de granos por planta, obtuvieron para el ARA 13 con 3,43, para el genotipo NAG 313 con 6.40, también cabe mencionar que para el testigo local con 6,15 granos/vaina, y finalmente para el testigo internacional con 5,98 granos/vaina. Se concluye que para el ecotipo IV, con 5.59 granos por vaina en promedio general, al contrastar con los datos publicados por dicho autor antes citada cohenside.

Barrios-Gómez et al. (2010). Reportaron sobre el número de semillas por vaina en frijol, en la variedad FM Corregidora con 4.4 semillas por vaina, sienta ésta la de mayor cantidad, mientras la de menor cantidad es la variedad FM 2000, reportando 3.1 semillas por vaina. Éste reporte es el promedio general de vainas. Se concluye que para el ecotipo IV, con 4.17 granos por vaina en promedio general, cohensiden con los datos publicados por el autor ya citado, en consecuencia, se ha contrastado dichos datos y son aceptables.

Peso de 100 granos (gr)

Yánac L. (2018), publicó sobre el trabajo que realizó en frijol, instalados en INIA – Lima, con tres variedades, reportando que la variedad de Canario 2000 con un intervalo desde, 46.100 – 48.767 gramos por cada 100 granos en promedio general. El INIA, (2000), también reportaron sobre el peso de 100 semillas del frijol con 54 gramos en promedio de la variedad de canario-2000, concluyendo que son de grano grande. Si bien es cierto que este frijol es de granos grandes y se pesó los 100 granos, obteniendo como resultado 59.72

gramos, para el ecotipo I, al realizar la contratación de dicho pesaje concuerda con lo descrito por los dos autores antes ya citado.

Pesantes V. & Rodríguez S. (2013), Realizaron trabajos de investigación con doce colectas de “ñuña” en la sierra de Santiago de Chuco, La Libertad (Perú), obteniendo alta variación para los caracteres asociados con el rendimiento y la calidad de los granos, reportando los de mayor peso de 100 granos secos fueron SUNT 01 con 53.20 gramos, SUNT 03 con 58.50 gramos, SUNT 05 con 70.90 gramos y SUNT 08 con 66.00 gramos. para el ecotipo II y III en resumen, el peso de 100 granos, fue de 60.14 gramos para ambos en promedio general entre todos los tratamientos. también son ñuñas, de granos grandes y al realizar la contratación de los datos, cohensiden entre sí.

Duran et al. (2014), Se realizaron trabajos de investigación en dos localidades de Venezuela, para el peso de 100 semillas, obteniendo en la localidad de Barinas; que el genotipo Balina con 17.65 gramos, siendo ésta la de mayor peso, mientras la de menor, fue, Minita con 14.10 gramos y en la localidad de Monagas el genotipo Línea 13 con 28.90 gramos con mayor peso, mientras la de menor peso es Minita con 22.78 gramos. Este tipo de frijol son de grano pequeño y de color negro, en tal sentido son de peso que aproxima los 21.28 gramos para el ecotipo IV, al contrastar con los resultados publicados por los autores antes citado, cohensiden los datos obtenidos.

Ligarreto et al. (2002), estos investigadores publicaron trabajos que fueron analizados sobre su variabilidad genética basada en descriptores cuantitativos y en ella obtuvieron el peso de 100 semillas con un intervalo de 10,8 - 77,4 gramos, mientras que para el promedio en general fuero de 38,0 gramos y finalizando con una desviación estándar de 12,5 de dispersión con respecto a su media. Para el ecotipo V., que el peso fue de 38.45 gramos en promedio general al contrastar con los datos del autor antes citado, cohenside con los resultados obtenidos sobre el peso 100 semillas.

Rendimiento (kg/ha)

San Román, T. (2019), trabajó en condiciones de costa peruana, con el objetivo evaluar la respuesta de las variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) comercial (Blanco Nema y Canario 2000 INIA) a la aplicación de fuentes de abonos orgánicos, obteniendo, en promedio de rendimiento en un intervalo desde 1279.27 – 1724.29 kg/ha, siendo ésta para la variedad Canario 2000 INIA. Asimismo, publican INIA, (2000), reportando sobre del frijol canario – 2000 en cuanto al rendimiento promedio, siendo ésta entre 1500 a 2000 kg/ha de grano seco, asimismo el rendimiento máximo alcanzado fue de 2595 kg/ha. Con muy buena aceptación comercial. Según los cálculos realizados para obtener el rendimiento en este tipo de frijol bordea un poco más de 1000 kg/ha, al contrastar con los datos de líneas arriba es menor el rendimiento en 200 kg. Se resume para el ecotipo I, de frijol con un promedio general de 1032.13 kg/ha. Probablemente el habitat es desfavorable para su producción, al margen de ello en la producción es considerada aceptable en rendimiento.

Cuadros M del R., (2016), su trabajo de investigación fue en 5 cultivares de ñuñas con tres tratamientos; haciendo mención que los datos obtenidos están expresado en media general para todos, que a continuación se detalla; para el cultivar 1; con 5,148 kg/ha y una

tendencia a variar de 672,40 kg/ha y un intervalo entre 4631,25 y 5664,97 kg/ha; para el cultivar 2 con 1841,34 kg/ha; para el cultivar 3 con 3269,45 kg/ha con variación de 682,25; para el cultivar 4; con 2534,60 kg/ha, de una variación de 491,30 y finalmente para el cultivar 5; con 3301,15 kg/ha, con tendencia a variar de 591,25 kg/ha. Los rendimientos obtenidos para éste tipo de ñuña, los datos del trabajo de investigación realizada están dentro del rango de producción publicada por el autor ya citada en líneas arriba. Se resume para el ecotipo II, con 3123.74 kg/ha en promedio general. Entonces si contrastamos se llega a la conclusión que cohensiden entre ambos resultados.

Cuadros M del R., (2016), su trabajo de investigación fue en 5 cultivares de ñuñas con tres tratamientos; haciendo mención que los datos obtenidos están expresado en media general para todos, que a continuación se detalla; para el cultivar 1; con 5,148 kg/ha y una tendencia a variar de 672,40 kg/ha y un intervalo entre 4631,25 y 5664,97 kg/ha; para el cultivar 2 con 1841,34 kg/ha; para el cultivar 3 con 3269,45 kg/ha con variación de 682,25; para el cultivar 4; con 2534,60 kg/ha, de una variación de 491,30 y finalmente para el cultivar 5; con 3301,15 kg/ha, con tendencia a variar de 591,25 kg/ha. Se concluye para el ecotipo III, con un rendimiento de 4110.10 kg/ha en promedio general, el rendimiento obtenido cohenside según los datos publicados por (Cuadros M del R., 2016).

Araméndiz-Tatis et al. (2011), mostraron que las líneas con mayor rendimiento de grano fueron L019, L031 y L003 con 789.5; 695. 2 y 767,7 kg/ha respectivamente, mientras con el rendimiento más bajo fueron las siguientes líneas, L066, L070 con 417,9 y 445,5 kg/ha, respectivamente. Para el Ecotipo IV tiene un rendimiento de 511. 74 kg/ha en promedio general y para el ecotipo V. también el rendimiento es 783. 23 kg/ha en promedio general al momento de contrastar dichos datos cohensiden con la publicación de los investigadores y el trabajado realizado en Pomacocha.

CONCLUSIONES

Se evaluó el comportamiento agronómico de los 5 ecotipos de frijol en cuatro densidades de siembra en condiciones de Sierra Central del Perú. Que corroboramos con las siguientes conclusiones: Para el porcentaje de emergencia, los ecotipos I; II; III; IV y V con 85.69 ; 88.47 ; 87.36 ; 91.53 y 93.75 %, respectivamente. El ecotipo V mostro mejor poder germinativo y por consecuente alto porcentaje de emergencia, frente al resto. Para el tamaño de planta, los ecotipos I; II; III; IV y V con un promedio general de tamaño de 22.20 ; 110.47 ; 90.78 ; 21.34 y 25.36 cm, respectivamente. Hacemos mención que cada ecotipo tiene sus propias características fenológicas, pero el ecotipo II, mostró ser más grande y el IV el más pequeño. Para días a la floración en los ecotipos de I; II; III; IV y V con un promedio general de días que necesitan son, 60.86 ; 134.69 ;125.42 ; 41.22 y 92.70 días, respectivamente. Cabe mencionar que dichos ecotipos tienen sus propias características innatas, las cuales se comportan de acuerdo a su fisiología. El ecotipo II es una planta tardía, por lo que requiere más días para florear. Para días a la madurez fisiológica necesita de; 93.03 ; 181.14 ; 162.09 ; 75.06 y 129.89 días en promedio general para los ecotipos I; II; III; IV y V, respectivamente. El ecotipo IV es del tipo precoz, de crecimiento determinado y pequeños, requiriendo menos días para tener la madurez fisiológica. para días a la cosecha se requiere de 131.25 ; 212.61 ; 186.06 ; 94.84 y de

161.28 días en promedio general para los ecotipos I; II; III; IV y V, respectivamente. Asimismo, cada ecotipo tienen características propias, pero mencionamos que el ecotipo V, es la más adecuada porque, conjuntamente con el resto de los cultivos se siembra y cosecha, desarrollándose entre 5 y 6 meses necesarias en la sierra peruana. Para el número de vainas por planta los ecotipos I; II; III; IV y V, con 21.72 ; 60.56 ; 64.42 ; 22.05 y 19.83 cm, respectivamente. Los ecotipos II y III son las más tardías, trepadoras, de masa foliar abundante y de crecimiento indeterminado, por lo que tienen mayor número de vainas por planta. Para el tamaño de vaina, fué medido en promedio general en forma longitudinal para los ecotipos I; II; III; IV y V con 11.58 ; 10.87 ; 11.01 ; 8.70 y 8.23 cm, respectivamente. Los ecotipos I, II y III, mantienen los tamaños similares entre sí, y son de vainas grandes, mientras que los ecotipos IV y V son de vainas medianas, siendo éstas de características propias de la planta. Para el número de granos por vaina con 4.03 ; 4.75 ; 5.17 ; 5.59 y 4.17 granos, respectivamente en promedio general. Los ecotipos III y IV muestran tener la mayor cantidad y similar de granos por vaina, y éstos son de tamaños grandes. Para el peso de 100 granos, en los ecotipos I; II; III; IV y V, con 59.72 ; 60.14 ; 60.14 ; 21.28 y 38.45 gramos, respectivamente, y finalmente. Los ecotipos I, II y III, presentan mayor peso porque son de granos grandes, mientras que el ecotipo V de granos medianos y finalmente el ecotipo IV de grano pequeño, consecuentemente de peso más bajo. Para el rendimiento en kg/ha., nos muestra para los ecotipos I; II; III; IV y V, con 1032.13 ; 3123.74 ; 4114.10 ; 511.74 y 783.23 kg/ha, respectivamente. Los ecotipos II y III, presentan mayor rendimiento por las características de tener mayor número de vainas y granos grandes por planta, mientras la de menor rendimiento es el ecotipo IV, esto es principalmente por tener granos pequeños.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alcarraz Huamán María Luz y Alcarraz Huamán Norma (2019). “Rendimiento en dos Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Con tres tipos de abono en la provincia de Andahuaylas – Apurímac”. Tesis. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria. Perú.
- Alexis L.; M Cárdenas; R. Ortiz; V. Montero; B Martínez; C de la Fé & F Duarte (2016) Evaluación del Comportamiento Agro-Morfológico a Partir de la Caracterización de la Variabilidad en Líneas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) Sembradas en Época Tardía. Cultivos Tropicales, vol. 37, núm. 2, abril-junio, 2016, pp. 108-114, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.
- Anyelina Rosmery Carhua Ponce y Wilder Huancas Oblitas (2021), “Estudio de Biología floral de frijol Bayo (*Phaseolus vulgaris* L.) con fines de conservación de su

- biodiversidad, Morales, Perú". Tesis. Universidad Peruana Unión Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.
- Aramendiz Tatis, H., & Espitia Camacho, M. (2011). Comportamiento agronómico de líneas promisorias de frijol caupí *Vigna unguiculata* L. Walp en el Valle del Sinú. *Temas Agrarios*, 16(2), 2011. Colombia. <https://doi.org/10.21897/rta.v16i2.687>
- Armando, J., Rosas, P., Ramírez, J., y Ulloa, B. (2011). El fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. *Fuente*, 3(8), 5-9.
- Balarezo, J.; F. Camarena; J. Pierre; A Huaringa & R. Blas (2009) Evaluación agro morfológica y caracterización molecular de la nuña (*Phaseolus vulgaris* L.). IDESIA (Chile) Volumen 27, N° 1.
- Barragán Vargas, J. C. (2021). Evaluación de tres tecnologías de preparación del suelo con tres densidades de siembra del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.). [Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Investigación presentado como requisito previo a la obtención de Título de Ingeniero Agrónomo]. UCE.
- Barrios-Gómez et al. (2010). Rendimiento de semilla, y sus componentes en frijol flor de mayo en el centro de México. *Agrociencia*, 44(4): 481-489. México.
- Calero Hurtado, A., Castillo, Y., Quintero, E., Pérez, Y., & Olivera, D. (2018). Efecto de cuatro densidades de siembra en el rendimiento agrícola del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Revista de la Facultad de Ciencias, Rev. Fac. Cienc. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín V 7 N°1*. ISSN-e 2357-5749.
- Camarena, M. F; Huaringa, J.A.; Mostacero, N. E. (2009). Innovación Tecnológica para el incremento de la producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.). Primera Edición. Universidad Nacional Agraria la Molina. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. 232p.
- Campos Karen, Andrés R. Schwember, Daniel Machado, Mónica Ozores-Hampton, & Pilar M. Gil. (2021). "Respuestas fisiológicas y de rendimiento de frijoles de cáscara verde (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivados bajo riego restringido". *Agronomy* 11, no. 3: 562.
- <https://doi.org/10.3390/agronomy11030562>.

- Daniela I. (2016) “Caracterización Fenotípica de Líneas Avanzadas de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)” tesis. UNALM. Lima Perú.
- Duran A, Lambert G, y Velázquez F, (2014). Mejoramiento de frijol negro en Barinas y Monagas, Venezuela. Revista de Ciencias Agrícolas. Volumen 31 (2): 63 - 75 Segundo Semestre. ISSN Impreso 0120-0135
doi: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.143102.32>
- Echevarría, H; P. Calviño y M. Redolati. (2001), Diagnóstico de la fertilización nitrogenada y fosfatada bajo siembra directa en el sudeste bonaerense
- Félix Fernando Arteaga B. Darwin Antonio Burbano O. y Tulio César Lagos (2010). Comportamiento Agronómico de Dos Variedades de Frijol Arbustivo *Phaseolus vulgaris* L.; EN CLIMA FRÍO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. Colombia.
- Fernández Palacios Fernando (2018). “Aplicación del Despunte Manual en Distintas Fases Reproductivas de Variedades de Frijol Caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), Valle del Medio Piura”. Tesis, Universidad Nacional de Piura. Perú.
- Ferrer-Vilca, T. H., & Valverde-Rodríguez, A. (2020). Rendimiento del frejol (*Phaseolus vulgaris* L.). variedad canario con tres fuentes de abonos orgánicos en el distrito de Cholón, Huánuco-Perú. Revista Investigación Agraria, 2(3), 33–44.
- Flores de la Cruz, Marisol Jazmín; García Esteva, Antonio; García Nava, José Rodolfo; Kohashi Shibata, Josué; Ybarra Moncada, Ma. Carmen (2018). “Diferencias fenológicas, morfológicas y de componentes del rendimiento entre una forma silvestre y domesticada de frijol común”. Revista mexicana de ciencias agrícolas ISSN: 2007-0934 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Giraldo D. y Jara C. (2016). Manejo de Frijol. Programa de Investigación de CGIAR. Área de Investigación en Análisis de Políticas (DAPA), CIAT. Colombia.
- Góngora-Martínez Olidia; Rodríguez-Fernández Pedro Antonio; Castillo-Ferrer Jordanis (2019). “Comportamiento agronómico de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*,

- L.) en las condiciones edafoclimáticas del municipio Songo-La Maya, Santiago de Cuba, Cuba”. Ministerio de la Agricultura (MINAG). Universidad de Oriente, Cuba.
- Hermes Araméndiz-Tatis, Miguel Espitia-Camacho, Carlos M. Sierra (2011). “Comportamiento Agronómico de Líneas Promisorias de Frijol *Vigna unguiculata* L. Walp en el Valle del Sinú”. Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería Agronómica y Desarrollo Rural. Colombia.
- Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos y Baptista Lucio María del Pilar (2014). “Metodología de la Investigación”. Derechos Reservados, Sexta Edición por McGRAW-HILL / Interamericana Editores. México D.F.
- INIA, (2000), Frijol Canario-2000 – INIAA, <https://www.inia.gob.pe/ubicanos/lima-region/la-molina/sede-central/inia-peru/>. 07/09/2020.
- INIFAP - Instituto Nacional de Investigación Forestales Agrícolas y Pecuarias. Mexico 2019. <https://www.gob.mx/busqueda?utf8=%E2%9C%93#gsc.tab=0&gsc.q=frejoles>.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2009). Guía técnica para el cultivo de frijol en los municipios de Santa Lucía, Teustepe y San Lorenzo del Departamento de Boaco. IICA-RED SICTA-COSUDE. Santa Lucía, Boaco, Nicaragua.
- Instituto de Investigación de Granos (2014). Postcosecha del Grano de Frijol. La Habana. Cuba.
- Jara C, Navarro-Racines C. (2021). Guía de manejo agronómico de frijol arbustivo para pequeños agricultores. CCAFS Training material. Wageningen, Países Bajos: Programa de investigación del CGIAR sobre cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria (CCAFS)
- José Luis Sánchez Chilo (2021), “Producción de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Red kidney con dos Niveles de Fertilización Inorgánica y tres Distanciamientos en Santa Ana – la Convención – Cusco”. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Agronomía Tropical. Quillabamba – Cusco – Perú.

- Ligarreto M., Gustavo A.; Martínez W., Orlando (2002). Variabilidad y genética en fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.): I. análisis de variables morfológicas y agronómicas cuantitativas. *Agronomía Colombiana*, v. 19, n. 1-2, p. 69-80. ISSN 2357-3732. Colombia.
- Luis A. Yánac Méndez (2018), Análisis del Crecimiento y Rendimiento de Tres Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Diferentes Dosis Nitrogenadas, en la Molina. Tesis, UNALM, Lima – Perú.
- Manuel F. Pesantes Vera y Juan Rodríguez Soto (2013). Caracterización y evaluación de la variabilidad de doce colectas de *Phaseolus vulgaris* tipo reventon procedente de la provincia de Santiago de Chuco (Perú). *REBIOL* 2013; 33(2): 23-33, Julio – Diciembre Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú
- Marmolejo, G. D. (2013), Fitomejoramiento Aplicado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Agronomía, Huancayo – Perú. 45-52 p.
- María del Rosario Luisa, Cuadros Negri (2016), Evaluación del rendimiento en grano de cinco cultivares de ÑUÑA (*Phaseolus vulgaris* L.) por efecto de la fijación biológica del nitrógeno en simbiosis con *Rhizobium phaseoli*, UNMSM, Lima – Perú.
- Martínez, G. y Jasso Ch. (2004). Agricultura de conservación para la producción de sorgo y maíz de temporal en la zona media de San Luis de Potosí. Folleto técnico N° 23. SAGARPA-INIFAP.
- Meza Vázquez, Karen Elizabeth; Lépez Ildelfonso, Rogelio; López Alcocer, José de J.; Morales Rivera, Moisés Martín (2015). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLÓGICA DE ESPECIES SILVESTRES DE FRIJOL (*Phaseolus*) Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 38, núm. pp. 17-28. Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. Chapingo, México.
- Ministerio de Agricultura (MINAG-2012), Manual de Cultivo de Frijol Caupi en Piura. Primera edición Piura, Perú, Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú.

- Morales-Santos, Martha E.; Peña-Valdivia, Cecilia B.; García-Esteva, Antonio; Aguilar Benítez, Gisela; Kohashi - Shibata, Josué (2017). “Características físicas y de germinación en semillas y plántulas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Silvestre, domesticado y su progenie”. *Agrociencia*, vol. 51, núm. 1, pp. 43-62. Colegio de Postgraduados Texcoco. México.
- María Victoria Puente Ramirez (2020). Comportamiento de líneas de frijol voluble (*Phaseolus vulgaris* L.) en costa central”. Tesis. Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM). Lima - Perú.
- Marmolejo Gutarra K. J. (2018). Variabilidad Genética del Frijol Común Tipo Ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en las Localidades de Carhuaz y Chiquián, Ancash.
- Otálora, Juan M.; Ligarreto, Gustavo A.; Romero, Arturo (2006). “Comportamiento de fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) tipo reventón por características agronómicas y de calidad de grano *Agronomía Colombiana*”, vol. 24, núm. 1, pp. 7-16 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.
- Pesantes V. M.; Rodríguez S. J. (2013). “Caracterización y evaluación de la variabilidad de doce colectas de *Phaseolus vulgaris* L. tipo reventon procedente de la provincia de Santiago de Chuco (Perú)”. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.* 88 – 90 p.
- Pérez J. y Merino M. (2012). Definición de semilla (<https://definicion.de/semilla/>)
- Pérez J y Merino M. (2013). Definición de siembra (<https://definicion.de/siembra/>)
- Teodoro A. San Román Suárez (2019), Rendimiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Cuatro Fuentes de Abonos Orgánicos en el Distrito Nuevo Imperial, Cañete. tesis, UNALM, Lima – Perú.
- Tohme, J.; Vargas, J. & Debouk., D. (1995). Variability in Andean Ñuña common beans (*Phaseolus vulgaris*). *Economic Botany* 49 (1).
- Torres D.M. (2000). Fertilización foliar en Soja. Proyectos fertilizer-INTA. Asociación civil.

- Trinidad, S. y D. Aguilar (2000). Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. Terra vol. 17.
- Ulcuango René. (2013) “Evaluación Morfoagronómica de Variedades Locales de Fréjol Arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) de la Parroquia Chaltura, En La Granja “La Pradera”, Cantón Antonio Ante.” Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ecuador.
- Valderrama, Y. N., Núñez, C. y Duarte, A. (1997). Evaluación de 26 genotipos de fréjol caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) en la zona de Vega del Río Arauca. Agronomía Colombiana. 14(2):127 – 137.
- Ramos Corrales, Pablo César y Segura Carrera Karina Alexandra (2021). "Evaluación de dosis de NPK vs densidad de siembra en el cultivo de Frejol “cuarentón” (*Phaseolus vulgaris* L.) durante época lluviosa". Quevedo. UTEQ.78p.
- Rios D., Viteri S. & Delgado H. (2014). Evaluación Agronómica de líneas avanzadas de fréjol voluble *Phaseolus vulgaris* L. en Paipa, Boyacá. Revista de Ciencias Agrícolas. Colombia.
- Roberto Hernández Sampieri (2014). “Metodología de la Investigación”. Sexta edición por McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. México D.F.
- Rojas Matos, Laura A. (2019), “Líneas Promisorias de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Condiciones de la Costa Central”. Tesis de la UNALM. Lima Perú.
- San Román Suárez T. A., Hualla Mamani V. R., Huaranga Joaquín A. W., (2020). Impacto de abonos orgánicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Costa Peruana. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Serna, S. A., Barrios, M. A., Díaz-Nájera, J. F., & Morales, A. M. B. A. J. (2020). “Rendimiento de frijol ejotero con manejo químico, biológico y orgánico”. Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-Facultad de Ciencias Agropecuarias. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas.
- Silvera- Pablo, C., Ramos -Luna, L., Rosario -Adrián, P., Gamarra -Losano, L., Julca - Heredia, J., & Zevallos -Huerto, P. (2020). Respuesta a la fertilización potásica de

tres variedades de frijol canario (*Phaseolus vulgaris* L.), bajo las condiciones climáticas de los Anitos- Barranca. Revista Investigación Agraria, 2(2), 18–26.
<https://doi.org/10.47840/ReInA.2.2.840>

Singh, S.P., y Voysest, O. (1997). Taller de mejoramiento del fréjol para el siglo XXI: Bases peruanas estrategia de América Latina. 559 pp. CIAT, Cali, Colombia.

Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), (2019): <http://siea.minagri.gob.pe>