



**UPA** Universidad  
Politécnica Amazónica

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TESIS**

**Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023.**

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

**Autor:**

**Bach. Amacifuen Tapullima, Miguel**

**ORCID: 0009-0007-1276-6002**

**Asesora:**

**Mg. Ing. Guarnis Vidarte, Jacquelin Yvoon**

**ORCID: 0000-0003-4651-8772**

**Registro: UPA-PITIA0115**

**Bagua Grande – Perú  
2023**



**UPA** Universidad  
Politécnica Amazónica

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**TESIS**

**Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023.**

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

**Autor:**

**Bach. Amacifuen Tapullima, Miguel**

**ORCID: 0009-0007-1276-6002**

**Asearora:**

**Mg. Ing. Guarnis Vidarte, Jacquelin Yvoon**

**ORCID: 0000-0003-4651-8772**

**Registro: UPA-PITIA0115**

**Bagua Grande – Perú**  
**2023**

### **Dedicatoria**

Todo este logro de este proceso le dedico a mis padres, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, haber dado todo de ellos para ser quien soy ahora.

Mis valores, mis principios, mi perseverancia y empeño de una manera desinteresada y llena de amor hicieron para lograr y concluir este proyecto de investigación.

A mis hermanas Katty, Carmen Sandra, Maricel y mi hermano Jack por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida universitaria y ayudarme en cada etapa de mi proyecto.

Y en general a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación con un buen fin para la población.

**Miguel.**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por la vida y la salud.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron desde el inicio hasta la culminación de este trabajo de investigación.

En específico a mi papa Orlando Amacifuen Fasabi por motivarme para la elaboración de mi proyecto de tesis.

A la asesora Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte por la orientación en la ejecución del proyecto de tesis.

A la Universidad Politécnica Amazónica, a los docentes por las enseñanzas brindadas.

**El Autor.**

**Autoridades Universitarias**

**Dr. Ever Salomé Lázaro Bazan**  
**Rector**

**Mg. Juan José Castañeda León**  
**Coordinador (e) de Carrera**

### **Página del Visto Bueno del Asesor**

Yo, Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte, identificada con DNI N° 40284406, con domicilio en Chiclayo, docente de la facultad de Ingeniería, dejo constancia de estar asesorando al tesista Bach. Miguel Amacifuen Tapullima, en su tesis titulada: “Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023”. Así mismo dejo constancia que ha levantado las observaciones señaladas en la revisión previa a esta presentación.

Por lo indicado, doy fe y visto bueno

Bagua Grande, 05 de diciembre de 2023



Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte

**Página del Jurado**



**Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán**  
**Presidente**



**Mg. Juan José Castañeda León**  
**Secretario**



**Mg. Verónica Zuta Chamoli**  
**Vocal**

### **Declaración Jurada De No Plagio**

Yo Miguel Amacifuen Tapullima, identificada con DNI N° 73489599, estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica Amazónica.

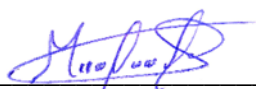
DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada: Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023. El misma que presento para optar el título profesional de Ingeniería Agronómica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
6. Se ha respetado las consideraciones éticas en la investigación.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por a presente me comprometo a asumir todas las cargas pecuniarias que pudiera derivarse para la Universidad Politécnica Amazónica en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias o sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Bagua Grande, 6 de diciembre del 2023



Firma





## Resultado del análisis

Archivo: Informe Miguel Amacifuen Tapullima.docx

### Estadísticas

**Sospechosas en Internet: 16,48%**

Porcentaje del texto con expresiones en internet  $\Delta$ .

**Sospechas confirmadas: 15,14%**

Confirmada existencia de los tramos en las direcciones encontradas  $\Delta$ .

**Texto analizado: 79,1%**

Porcentaje del texto analizado efectivamente (no se analizan las frases cortas, caracteres especiales, texto roto).

**Éxito del análisis: 100%**

Porcentaje de éxito de la investigación, indica la calidad del análisis, cuanto más alto mejor.

### Direcciones más relevantes encontradas:

Dirección (URL)	Ocurrencias	Semejanza
<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/130248/Ahumada_LLRR%20-Bustamante_VA%20-Cabrera_ChJF%20-%20SD.pdf?sequence=1">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/130248/Ahumada_LLRR%20-Bustamante_VA%20-Cabrera_ChJF%20-%20SD.pdf?sequence=1</a>	31	8,55 %
<a href="https://codigo-postal.co/en-us/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/">https://codigo-postal.co/en-us/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/</a>	28	0,27 %
<a href="https://codigo-postal.co/pt-br/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa">https://codigo-postal.co/pt-br/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa</a>	28	0,3 %
<a href="https://codigo-postal.co/en-us/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/">https://codigo-postal.co/en-us/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/</a>	28	0,27 %
<a href="https://codigo-postal.co/pt-br/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/">https://codigo-postal.co/pt-br/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa/</a>	28	0,3 %
<a href="https://codigo-postal.co/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa">https://codigo-postal.co/peru/san-martin/el-dorado/distrito-san-jose-de-sisa</a>	28	0,69 %

### Texto analizado:

-10193925651

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín 2023.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

Autor:

Br. Miguel Amacifuen Tapullima

Código Orcid: 0009-007-1276-6002

Asesora: Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte

Código Orcid: 0000-0003-4651-8772

Registro: UPA-PITIA0115

Bagua Grande Perú

2023

00

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Autoridades Académicas .....	iv
Visto Bueno del Asesor .....	v
Jurado Evaluador .....	vi
RESUMEN.....	xii
ASBTRACT .....	xiii
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Autoridades Universitarias .....	iv
Página del Visto Bueno del Asesor .....	v
Página del Jurado.....	vi
Índice de tablas .....	xi
Índice de figuras .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
I. Introducción .....	15
1.1. Realidad problemática .....	15
1.2. Formulación del problema .....	16
1.3. Justificación del problema .....	16
1.4. Hipótesis .....	16
1.5. Objetivo General.....	17
1.6. Objetivos Específicos .....	17
II. Marco teórico .....	18
2.1. Antecedentes de la investigación: .....	18
2.2. Bases teóricas.....	20
2.3. Definición de términos básicos .....	29

III. Material y métodos .....	30
3.1. Diseño de investigación .....	30
3.2. Población, Muestra y Muestreo .....	30
3.3. Determinación de variables.....	31
3.4. Fuentes de información.....	31
3.5. Métodos .....	31
3.6. Técnicas e Instrumentos (validez y confiabilidad) .....	32
3.7. Procedimiento .....	32
3.8. Análisis estadístico.....	35
3.9. Consideraciones éticas .....	35
IV. Resultados .....	36
V. Discusión.....	39
Conclusiones.....	41
Recomendaciones .....	42
Referencias bibliográficas .....	43
Anexos.....	45

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Porcentaje de presencia de insectos que afectan en el cultivo de frejol.....</i>	<b>36</b>
--	-----------

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> <i>Morfología del frijol</i> .....	22
<b>Figura 2</b> <i>Etapas de desarrollo del Frijol</i> .....	23
<b>Figura 3</b> <i>Daño ocasionado por Diabrotica</i> .....	24
<b>Figura 4</b> <i>Daño ocasionado por mosca blanca</i> .....	25
<b>Figura 5</b> <i>Daño por Empoasca sp</i> .....	26
<b>Figura 6</b> <i>Mosca minadora</i> .....	26
<b>Figura 7</b> <i>Síntomas en hojas por ataque de trips</i> .....	27
<b>Figura 8</b> <i>Daño de conchuela en hojas de frejol</i> .....	28
<b>Figura 9</b> <i>Umbrales económicos</i> .....	28
<b>Figura 10</b> <i>Insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de fréjol</i> .....	36
<b>Figura 11</b> <i>Daño de Diabrotica sp en frejol (Phaseolus vulgaris L)</i> .....	37

## RESUMEN

La presente investigación denominada “Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023”. Enfocándose en el problema ¿La presencia de insectos afectará el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023?, cuyo objetivo general fue: Identificar qué insectos afectan el desarrollo del cultivo de frejol y los objetivos específicos fueron: Determinar los insectos presentes que afectan el desarrollo del cultivo de frejol; Determinar los insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de frejol; Determinar el daño que ocasionan los insectos en el cultivo de frejol. El diseño utilizado fue diseño no experimental descriptivo simple, se contó con una muestra de 375 plantas, el instrumento fue la guía de observación con una metodología de evaluación aleatoria simple. Resultados: En la fase vegetativa e inicio de la fase reproductiva se encontró al insecto *Diabrotica sp*, como el único insecto y plaga que daña al cultivo de frejol y siendo la más conocida en la zona *Diabrotica balteata*. Se concluye: que Diabrotica es el insecto presente en el cultivo y el daño es en las raíces en el estado larval del insecto y en adulto causando daños por alimentación en hoja disminuyendo la capacidad fotosintética de la planta, alimentándose de pétalos de las flores.

**Palabras clave:** insectos, frejol, desarrollo

## ABSTRACT

The present research called “Presence of insects that affect the development of the bean crop (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023”. Focusing on the problem: Does the presence of insects affect the development of the bean crop (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023?, whose general objective was: Identify which insects affect the development of the bean crop and the specific objectives were: Determine the insects present that affect the development of the bean crop; Determine the insects that affect the different phases of bean cultivation; Determine the damage caused by insects in the bean crop. The design used was a simple descriptive non-experimental design, there was a sample of 375 plants, the instrument was the observation guide with a simple random evaluation methodology. Results: In the vegetative phase and beginning of the reproductive phase, the insect *Diabrotica sp* was found, as the only insect and pest that damages the bean crop and *Diabrotica balteata* being the best known in the area. It is concluded: that Diabrotic is the insect present in the crop and the damage is in the roots in the larval state of the insect and in the adult causing damage by feeding on the leaf, reducing the photosynthetic capacity of the plant, feeding on flower petals.

**Keywords:** insects, beans, development

## I. Introducción

### 1.1. Realidad problemática

Internacionalmente, el fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante en Colombia, el 93% de la producción se concentra en la zona Andina, donde sobresalen los departamentos de Antioquia, Santander, Nariño, Boyacá, Huila, Norte de Santander y Tolima. Además, se caracteriza por ser uno de los cultivos de ciclo corto más predominante en la economía colombiana en muchas regiones del país, lo que lo convierte en una de las principales fuentes de empleo rural, pues genera en promedio 70 jornales por hectárea cultivada. En Colombia, el fríjol se ve afectado por innumerables problemas fitosanitarios, entre los que se destaca una alta presencia de insectos plaga, como el cogollero (*Spodoptera* sp.), las chizas (*Phyllophaga* sp.), los trips (*Thrips palmi* Karny), el minador (*Liriomyza* sp.), la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius), el pasador de las vainas (*Epinotia aporema* Walsingham) y varios crisomélidos como *Diabrotica* sp. y *Cerotoma* sp. Sin embargo, hay un desconocimiento de las plagas que pueden afectar este cultivo (AGROSAVIA, 2021)

Son muchas las especies de insectos que se pueden encontrar asociadas al fríjol, en el cultivo de fríjol hay más de 200 especies de insectos que en algún momento pueden actuar en detrimento de la producción; sin embargo, su sola presencia en el cultivo no les da la connotación de plaga, concepto que involucra el aspecto económico. Es decir, se considera plaga en un cultivo aquel insecto que, además de estar presente, causa un daño de importancia económica. Por eso se debe tener la suficiente claridad acerca de cuáles son los factores que pueden favorecer la explosión de sus poblaciones por encima del umbral económico de daño, o qué poblaciones favorecen la expresión de agentes reguladores que contribuyan a disminuirlos hasta niveles tolerables (FAO, 2020).

Nacionalmente, el Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es un cultivo de gran importancia entre las especies de leguminosas debido a su capacidad de adaptarse a los diferentes climas y suelos del Perú. Este cultivo, además de su importancia nutricional para el hombre y animales también actúa como agente nitrificante del suelo, debido a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico. Además, forma parte de los cultivos tradicionales tanto por su valor nutritivo como económico. La producción del frijol grano seco en el año 2020, tuvo una participación de 90,180 toneladas representando el 33.40 % de la producción de leguminosas, las principales regiones que destacan son: Cajamarca con 15,004 toneladas (17,628 ha), Arequipa con 7,180 toneladas (7,239 ha), Apurímac con 8,363 toneladas (3,804 ha) y Amazonas con 6,949 toneladas (8.123 ha) (INIA, 2022).



En el Perú, las plagas más importantes en frijol son: *Epinotia aporema* (gusano de brotes y vainas), *Liriomyza sp* (mosca minadora), *Bemisia sp* (mosca blanca) y los ácaros, cuyo control se debe hacer oportunamente previa evaluación en campo (INIA, 2019).

Regionalmente en la Estación Experimental Agraria El Porvenir, San Martín del INIA-MINAGRI, potenciará la productividad de más de 199 mil hectáreas de cultivo de frejol y mejorará la economía de aproximadamente 150 mil agricultores ubicados en las regiones de San Martín, Amazonas, Loreto, Madre de Dios, Huánuco y Ucayali. nuevas variedades de frijol que, por su calidad genética, puede producir hasta 3.5 t/ha, es resistente al virus del mosaico común, tiene mejor presentación de grano por su color amarillo medianamente intenso y es mucho más precoz que el Canario Camanejo (INIA, 2022).

En San José de Sisa una de las plagas que se presenta constantemente es *Diabrotica sp.* Así como también masticadores de follaje, es por ello que en este trabajo de investigación se busca saber cuáles son las plagas insectiles que afectan el desarrollo y rendimiento del cultivo de frejol.

## **1.2. Formulación del problema**

¿La presencia de insectos afecta el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023?.

## **1.3. Justificación del problema**

Una de las principales causas de la reducción del rendimiento en el cultivo de fréjol es la presencia de insectos plaga, ya que, a pesar de contar en la actualidad con mejores prácticas de protección del cultivo, existen aún pérdidas de hasta el 31 % por el ataque de plagas en conjunto con algunas enfermedades. Para ayudar a mitigar esta problemática es necesario contar con el conocimiento suficiente sobre la fenología del cultivo que permita predecir los momentos críticos de la presencia de cada una de las plagas insectiles y con ello conocer las plagas insectiles presente en el cultivo y en la zona y establecer el método de control más efectivo que garantice el adecuado manejo y control.

## **1.4. Hipótesis**

Presencia de insectos afecta el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023.

### **1.5. Objetivo General**

Identificar qué insectos afectan el desarrollo del cultivo de frejol

### **1.6. Objetivos Específicos**

- Determinar los insectos presentes que afectan el desarrollo del cultivo de frejol
- Determinar los insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de frejol
- Determinar el daño que ocasionan los insectos en el cultivo de frejol.

## II. Marco teórico

### 2.1. Antecedentes de la investigación:

#### A nivel internacional

Méndez et al. (2022) En el artículo “Fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos sistemas de producción”. Las principales especies de insectos plaga asociados al área de frijol fueron: *Megalurothrips usitatus*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Thrips palmi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Diabrotica balteata*, *Liriomiza trifolii* y *Spodoptera spp.*, mientras la menor cantidad de insectos plaga se presentó en la asociación de cultivos con solo tres especies y niveles de infestación más bajos que en el cultivo sin asociar. Las larvas de *Spodoptera spp.* mostraron un comportamiento agregado con una mayor preferencia por el nivel medio de las plantas y menor en el nivel superior. Las temperaturas y las precipitaciones fueron las variables de mayor incidencia en la dinámica poblacional de las especies de insectos consideradas. *M. usitatus* obtuvo los valores más elevados de frecuencia de aparición (muy frecuente), seguida de *B. tabaci* (muy frecuente), y los más bajos índices de frecuencia relativa se obtuvieron para las larvas del género *Spodoptera*, mientras que *M. usitatus* y *B. tabaci* fueron muy abundantes, seguida de *E. kraemeri* (abundante) y las larvas del género *Spodoptera* fueron poco abundantes.

Fragela (2021) en la tesis “Insectos plagas del frijol Cul 156 en el agroecosistema Zequeira: taxonomía y etología”. La investigación se realizó con el objetivo de evaluar la diversidad taxonómica y etología de los insectos plagas del frijol Cul 156 en el agroecosistema Zequeira, municipio Limonar. Se desarrollaron muestreos de fitófagos mediante los métodos de captura directa y la técnica de golpeo sobre cartulina blanca, se identificaron las especies mediante claves taxonómicas y se caracterizó la etología del complejo plaga Chrysomelidae Thripidae. Se encontraron seis insectos plagas, con mayor incidencia de *Diabrotica balteata* Lec, *Cerotoma ruficornis* Oliv (Chrysomelidae) y *Megalurothrips usitatus* B (Thripidae), especie que constituye un nuevo informe para la agrocozona Zequeira. Se aporta una clave taxonómica ilustrada del trips de las flores del frijol que apoya la detección en campo y el diagnóstico taxonómico de larvas, adultos. La etología de *M. usitatus* se caracterizó por la aparición en la variedad Cul 156 a partir de los 28 días de la siembra, con una dispersión espacial agregada y mayor ataque en hojas, flores del estrato medio de la planta. Se encontraron defoliaciones intensas (54, 5 %) por crisomélidos y trips con grado de ataque medio (1-2 indiv por hoja), lo que provocó

afectaciones en indicadores de la productividad y el rendimiento del cultivo que solo alcanzó 0,4 t.ha<sup>-1</sup> , resultados que demuestran la condición de insectos plagas del frijol.

Curay (2019) en la tesis “Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo las condiciones climáticas de la comunidad de Rumichaca del cantón Pelileo”. Las Plagas más importantes del cultivo del fréjol son: Lorito verde (*Empoasca sp*), habita en el envés de las hojas causando enrollamiento de las puntas de las hojas y produciendo un amarillamiento debido a la succión de la savia. Estos insectos son generalmente importantes, ya que son vectores de muchas enfermedades viróticas para las plantas. Afidos o pulgones (*Aphis spp*, *Myzus persicae*), son insectos chupadores que succionan la savia de hojas, brotes, tallos y flores, siendo transmisores de virus como el mosaico común y mosaico rugoso. Su daño se caracteriza debido a que las hojas se tornan amarillas y corrugadas, lo cual provoca bajos rendimientos. Gallina ciega (*Phyllophaga spp*), sus larvas atacan las semillas desde el momento en que empiezan a germinar, alimentándose de las raíces y de la base de los tallos de las 21 plantas. Como consecuencia se observa una mala germinación, plantas poco desarrolladas de color amarillentas y marchitez en horas soleadas. Gusano cortador (*Agrotis ípsilon*), las larvas cortan los tallos tiernos de las plántulas a nivel del suelo provocando la muerte de las plantas. Cuando el daño es más generalizado es necesario volver a sembrar.

### **A nivel nacional**

Dávila (2021), En la tesis “Efecto de bioestimulantes en la altura de planta, el número de vainas y el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) var. Sumac Puka”. En el cultivo de frijol se pueden encontrar asociadas alrededor de 200 especies de insectos que en algún momento pueden actuar en detrimento de la producción. Sin embargo, su sola presencia en el cultivo no le da connotación de plaga, concepto que involucra el aspecto económico. Es decir, se considera plaga en un cultivo aquel insecto que, además de estar presente, causa daño de importancia económica. El manejo integrado de plagas es una estrategia que trata de mantener los niveles de incidencia de las plagas bajo, que no causen daño económico, utilizando preferentemente los factores naturales adversos a su desarrollo, incluidos los factores de mortalidad natural. Solo en la última instancia se recurre al uso de plaguicidas como medida de emergencia. Entre las principales plagas tenemos: Cortadores: *Agrotis*, *Feltia*, comedor de follaje, *Diabrotica*, *nebrotica*; chupadores: lorito (*Empoasca krameri*),

mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) trips (*Trips palmani*) y (*Trips tabaci*). Barrenador de vainas (*Epinotia aporema*).

### **A nivel regional o local**

No hay estudios relacionados con este tema ni referencias previas, por lo que este trabajo de investigación es el primero de su tipo en este campo.

## **2.2. Bases teóricas**

### **El cultivo del frejol.**

El Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es un cultivo de gran importancia entre las especies de leguminosas debido a su capacidad de adaptarse a los diferentes climas y suelos del Perú. Este cultivo, además de su importancia nutricional para el hombre y animales también actúa como agente nitrificante del suelo, debido a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico. Además, forma parte de los cultivos tradicionales tanto por su valor nutritivo como económico (INIA, 2022).

### **Taxonomía.**

El nombre científico del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), fue asignado por Linneo en 1753. El género *Phaseolus*, incluye aproximadamente 35 especies de las cuales 4 son cultivadas, entre las cuales se encuentra *Phaseolus lunatus* L, conocido como pallar en nuestro medio. Las otras dos especies, cultivadas en menor proporción que las anteriores, en centro y norte América, son: *Phaseolus coccineus* L.; y, *Phaseolus acutifolius* A. Gray var. *Latifolius* F (INIA, 2001).

El frijol tiene la siguiente ubicación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales = Rosales

Familia: Fabaceae = Leguminosae

Subfamilia: Papilionoidae

Tribu: Phaseolae

SubTribu: Phaseolinae

Género: *Phaseolus* L., 1753

Especie: *vulgaris* L.

## **Morfología del cultivo de frejol**

Planta herbácea perteneciente a la familia de las fabaceae, de tallos delgados y débiles, cuadrangulares, a veces rayados de púrpura, hojas trifoliadas, ápice acuminado, los laterales más o menos tubulosos y estandarte redondeado. Alcanza una altura de 50 a 70 cm y sus raíces se desarrollan con una principal pivotante y muchas ramificaciones (SIAP, 2019).

La planta de frijol es anual, herbácea, se cultiva esencialmente para obtener las semillas y granos, los cuales tienen un alto grado de proteínas, siendo alrededor del 22%.

**Raíz:** En las primeras etapas de desarrollo el sistema radical está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. Pocos días después se observan las raíces secundarias que se desarrollan en la parte superior o cuello de la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz. Aunque generalmente se distingue la raíz, el sistema radical tiende a ser fasciculado, fibroso en algunos casos, pero con una amplia variación, incluso dentro de una misma variedad.

**Tallo:** El tallo puede ser identificado como el eje central de la planta, está formado por una sucesión de nudos y entrenudos; es herbáceo y con sección cilíndrica o levemente angular; puede ser erecto, semiprostrado o prostrado, según el hábito de crecimiento de la variedad.

**Hojas:** Son de dos tipos: simples y compuestas. Los cotiledones constituyen el primer par de hojas, proveen de sustancias de reserva a la planta durante la germinación y emergencia, y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos. Son de poca duración, el segundo par y primeras hojas verdaderas, se desarrollan en el segundo nudo; son simples, opuestas y cortadas. A partir del tercer nudo se desarrollan las hojas compuestas, las cuales son alternas, de tres folíolos, un peciolo y un raquis. Presentan variación en cuanto tamaño, color y pilosidad, esta variación está relacionada, con la variedad y las condiciones ambientales de luz y humedad.

**Flor:** La flor contiene los órganos sexuales de la planta. Las flores masculinas llamados estambres y las femeninas llamadas pistilos. En los estambres se produce el polen que cuando cae en los pistilos producen la semilla o el grano.

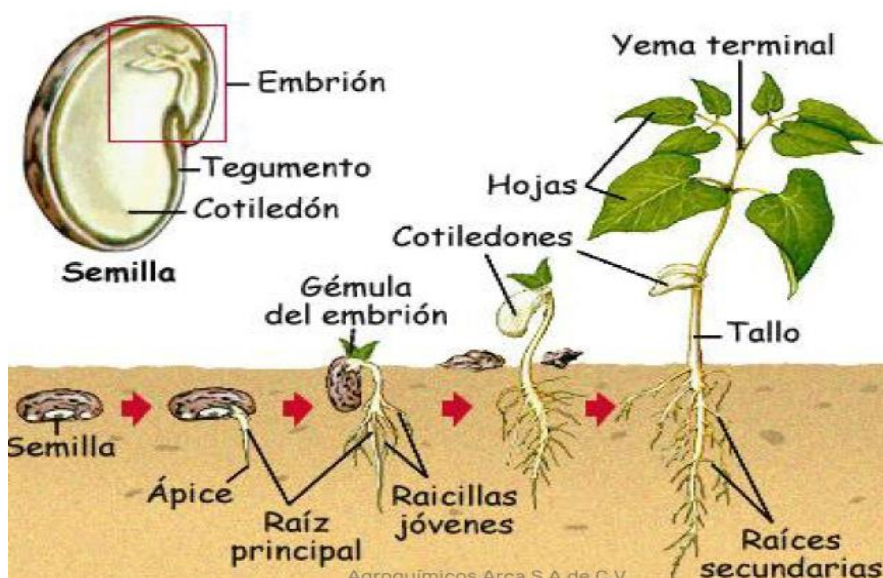
El cáliz es un tubo acampanado hacia el ápice que se divide en cinco lóbulos, dos de los cuales se encuentra parcialmente unidos; la corola rosa-púrpura a casi blanca, de cinco pétalos desiguales, el más extremo es el más ancho y vistoso, llamado estandarte. La flor de

frijol no se abre mientras esta no ha sido polinizada, por lo que se clasifica como una planta autógena. Básicamente existen dos tipos de color en las de frijol, blanco para variedades de grano rojo y moradas para variedades de grano negro.

**Semilla:** La semilla es la unidad reproductora de las plantas. Es el producto que se obtiene después de la floración y de otros fenómenos que se dan dentro de la flor. La semilla es de varios colores, dependiendo de la variedad: rojas, negras, blancas, amarillas, entre otras (Agroquímicos Arca S.A de C.V, 2021).

### Figura 1

#### Morfología del frijol



Nota. Partes del frijol (Agroquímicos Arca S.A de C.V, 2021).

#### Fenología del cultivo de frejol

**V0 Germinación:** Se toma como iniciación de esta etapa el día que la semilla tiene humedad suficiente para el comienzo de este proceso; es decir, el día del primer riego, o de la primera lluvia si se siembre en un suelo seco.

**V1 Emergencia:** Se inicia cuando los cotiledones de la planta aparecen a nivel del suelo.

**V2 Hojas Primarias:** Comienza cuando las hojas primarias (unifoliadas y compuestas) están desplegadas.

**V3 Primeras Hojas Trifoliadas:** Se inicia cuando la planta presenta la primera hoja trifoliada completamente abierta y las láminas de los folíolos se ubican en un plano.

**V4 Tercera Hoja Trifoliada:** Cuando la tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada.

**R5 Prefloración:** Inicia cuando aparece el primer botón o racimo.

**R6 Floración:** cuando la planta presenta la primera flor abierta.

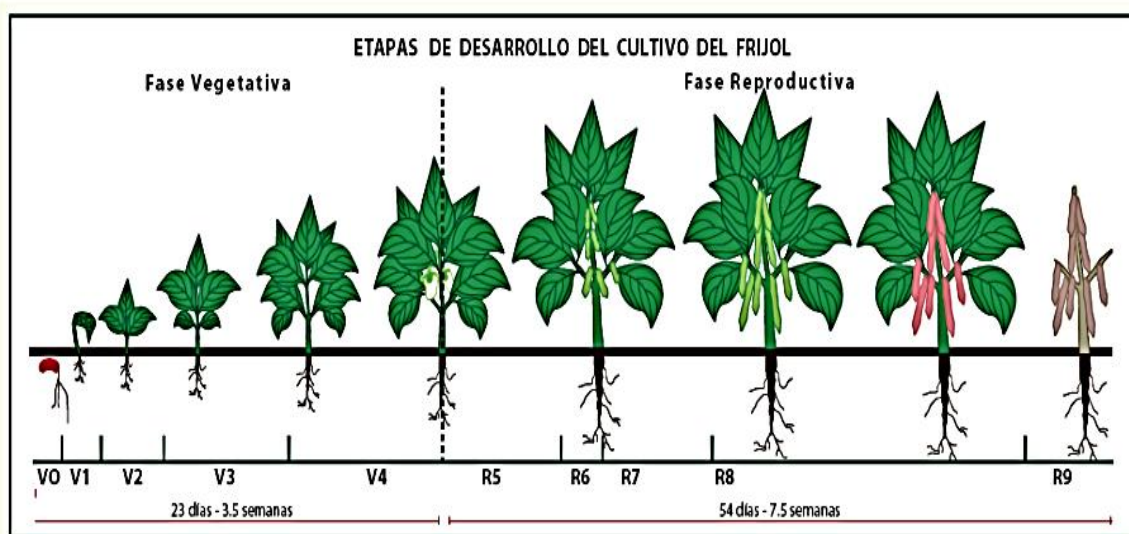
**R7 Formación De Las Vainas:** Cuando la planta presenta la primera vaina con corola de la flor colgada o desprendida.

**R8 Llenado De La Vaina:** Se inicia cuando la primera vaina empieza a llenar. Es el inicio del crecimiento activo de la semilla. Las vainas presentan abultados que corresponden a las semillas en crecimiento.

**R9 Maduración:** Se caracteriza por el inicio de coloración y secado en las primeras vainas, continúa el amarillamiento, la caída de hojas y todas las partes de la planta se secan; las vainas al secarse pierden su pigmentación. El contenido de agua en las semillas baja hasta alcanzar 15%, momento en el cual las semillas adquieren su color típico. Termina el ciclo biológico y el cultivo se encuentra listo para su cosecha (SIAP, 2019).

**Figura 2**

*Etapas de desarrollo del Frijol*



Nota. Fases de desarrollo del cultivo del frejol

### **Periodo vegetativo del frijol**

- de siembra a germinación (12 a 15 días),
- de germinación a floración (27 a 45 días),
- de la floración a la aparición de la legumbre verde (7 a 15 días),
- de la floración a la recolección de la semilla (37 a 38 días).



## Principales plagas de importancia económica en la producción de frijol

### **Diabrotica** (*Diabrotica balteata*, *D. viridula* *D. undecimpunctata*)

Daños: Estos escarabajos pueden atacar durante cualquiera de las etapas de crecimiento de la planta y se alimentan de flores, raíces, frutos y follaje. Tiene capacidad de transmitir marchitez bacteriana y enfermedades virales (virus del mosaico de la calabaza SqMV). Reducen la formación de frutos. El mayor daño lo causan cuando las plantas están germinando hasta los primeros tres trifolios (Proain, 2020).

Control: Acciones como el control cultural al realizar el barbecho después de la cosecha ayuda a destruir los estadios inmaduros (larvas y pupas). El control biológico natural se da por la acción de larvas de la mosca *Celaforia diabroticae* (*Tachinidae*) al parasitar adultos de *D. balteata*; asimismo, chinches *Reduviidae* de los géneros *Zelus reduvis* y *Sinea sp.* depredan adultos. Control químico, de ser necesario, se debe realizar en las primeras tres semanas (de V1 a V4) cuando se presentan los daños más fuertes.

### **Figura 3**

*Daño ocasionado por Diabrotica*



Nota. *Diabrotica* en hojas de frejol

### **Mosca blanca** (*Bemisa tabaci*)

Los adultos colonizan las partes jóvenes de la planta, realizando las posturas en el envés de la hoja, de donde emergen las primeras ninfas que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados ninfales y uno de pupa.

**Daños directos:** amarillamiento y debilitamiento de la planta son ocasionados por ninfas y adultos al alimentarse absorbiendo la savia de las hojas.

**Daños indirectos:** se deben a la formación de fumagina sobre la melaza que producen al alimentarse, manchando y dañando los frutos, así como dificultando el desarrollo normal de las plantas.

**Control físico:** utilizando trampas amarillas pegajosas; control cultural usando barreras y cultivos trampa, altas densidades de siembra, eliminación de plantas silvestres, siembra en zonas aisladas de áreas tradicionalmente productoras, cultivos asociados y la eliminación de rastrojos; control biológico al conservar los enemigos naturales como la avispa del género *Amitus sp.*, *Encarsia sp.*, *Eretmocerus sp.* y *Prospaltella spp.* (Proain, 2020).

#### **Figura 4**

*Daño ocasionado por mosca blanca*



Nota. Amarillamiento de la planta ocasionado por mosca blanca

#### **Chicharritas (*Empoasca fabae*)**

**Daños:** Los daños causados por la alimentación de estos insectos se observan como pequeños puntos amarillentos y posteriormente viene un enchinamiento y clorosis completa de hojas manifestándose en un crecimiento raquítrico de las plantas. Los ataques y daños provocados por este insecto son mucho más severos en épocas secas y cálidas del año y sobre todo en etapas tempranas de desarrollo del cultivo. Debido a la movilidad del insecto para su muestreo se recomienda dar 15 redadas en cinco puntos de la parcela utilizando una red entomológica (Proain, 2020).

**Control:** Programar las fechas de siembra para evitar periodos calurosos y sequía. Dejar en el suelo residuos de cosechas anteriores. Lluvias y riego por aspersión reducen las poblaciones de la plaga. En el control biológico existen especies de avispas que parasitan los huevos (*Anagrus sp.*) y son depredadores. Utilizar variedades resistentes. Con alta incidencia, utilizar insecticidas térmicos granulados. Antes de la producción de vainas aplicar insecticidas de contacto o ingestión.

## Figura 5

Daño por *Empoasca sp*



Nota. Arrugamiento del follaje causado por Chicharrita

### Minador de la hoja (*Liriomyza sp*)

Daño: es causado por las larvas que al alimentarse perforan y minan las hojas. Cuando las poblaciones son altas en los cultivos, éstas pueden retardar su crecimiento destruyendo numerosas hojas además de reducir el área fotosintética efectiva de las plantas afectadas.

Para el control biológico del minador de la hoja se encuentran las Avispas eulophidas (*Chrysocharis sp.* y *Diglyphus sp.*) están actúan parasitando y matando las larvas. Para utilizar el control químico se deben utilizar insecticidas solo en ataques severos y con las dosis recomendadas, porque el insecto es altamente propenso a adquirir resistencia. El uso exagerado de insecticidas elimina a los enemigos naturales (Proain, 2020).

## Figura 6

*Mosca minadora*



Nota. Adulto y galerías en las hojas de frijol por *Liriomyza spp.*

### **Trips (*Thrips sp*, *Caliothrips phaseoli*, *Frankliniella occidentalis*)**

**Daño:** lo causan ninfas y adultos al alimentarse del follaje que se torna a un color plateado para posteriormente causar la muerte del tejido afectado. También son considerados como transmisores de enfermedades virales en frijol y otros cultivos hortícolas. Se producen de 11 a 15 generaciones por año (Proain, 2020).

**Control:** La acción de los depredadores de trips, está ejercida por ácaros fitoseidos depredadores del género *Amblyseius* (*Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri*) y algunas especies de heterópteros antocóridos del género *Orius*. El control químico encuentra una gran dificultad en el control del insecto debido a su comportamiento. Las larvas se encuentran refugiadas en las flores, las ninfas en el suelo y el adulto tiene una gran movilidad. Las aplicaciones del químico deben alcanzar bien en toda la planta, sobre todo en el envés de las hojas y flores (Proain, 2020).

### **Figura 7**

*Síntomas en hojas por ataque de trips*



Nota. Manchas plateadas ocasionadas por Trips

### **Conchuela del frijol (*Epilachna varivestis* Mulsant)**

**Daños:** larvas y adultos se alimentan de las hojas, flores y vainas en formación, aunque el daño más importante es sobre las hojas; sólo dejan las nervaduras y parte de la epidermis; el tejido que queda rápidamente muere y se torna café. Una larva puede consumir unos 25 cm<sup>2</sup> de tejido durante el transcurso de sus cuatro instares. La defoliación durante la floración, y en la formación y llenado de vainas, es la que tiene mayor repercusión en las pérdidas en rendimiento (Proain, 2020).

**Control:** Un control cultural se refiere a no hacer siembras con altas densidades y destruir o incorporar el rastrojo. Usar variedades precoces o de rápido desarrollo. Para el control biológico las avispa eulophidas y moscas tachinidas parasitan larvas y pupas. Para un control químico en la siembra, usar insecticidas granulados en el suelo, teniendo cuidado

de que no hagan contacto con la semilla. En el follaje se pueden usar insecticidas de contacto o ingestión (Proain, 2020).

**Figura 8**

*Daño de conchuela en hojas de frejol*



Nota. Adultos de conchuela del frijol alimentándose de las hojas del frijol

Las estrategias de manejo integrado de plagas en frijol deben buscar reducir los niveles de infestación de las plagas con fundamento en el muestreo para determinar los niveles poblacionales, por lo tanto, es primordial conocer e identificar las principales plagas y las etapas de desarrollo fenológico del cultivo en las cuales son mayormente afectadas. Es fundamental que los agricultores y los profesionales fitosanitarios en la protección de cultivos adopten una actitud preventiva en el manejo de plagas en el frijol. Se recomienda realizar muestreos con trampas amarillas de agua o pegajosas para la detección oportuna de plagas tales como la mosquita blanca, los pulgones, chicharritas, minadores, trips, entre otras (Proain, 2020).

**Figura 9**

*Umbrales económicos*

Mosca blanca	Mayor al 20%	10 adultos/hoja
Chicharrita	Mayor al 15%	5 a 10 adultos/planta
Conchuela	Mayor al 5% en plántula o 15% en floración	2 a 4 larvas o adultos/planta
Diabrotica	Mayor al 10%	2 a 4 adultos/planta
Minador	Mayor al 25%	5 a 10 larvas/planta
Trips	Mayor al 20%	10 ninfas o adultos/planta
Pulgones	Mayor al 15%	al detectar primeras colonias

Nota. Umbrales económicos para insectos plaga en frijol

### 2.3. Definición de términos básicos

**Insectos:** Son animales invertebrados del filo de los artrópodos. Comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra de los que se conocen aproximadamente un millón de especies diferentes, cada una de ellas con una cantidad de miembros muy abundante. También se cree que aún quedan por describir unos 30 millones de especies más. Pueden encontrarse en casi todos los lugares del planeta, aunque solo un pequeño número de especies ha conseguido adaptarse a la vida en los océanos. Los insectos no solo presentan una gran diversidad, sino que también son increíblemente abundantes. Algunas estimaciones hablan que existen 200 millones de insectos por cada ser humano. Se caracterizan por tener dos antenas, seis patas y dos alas, a pesar de que en ocasiones no les sirven para volar. Tienen el cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen y en algún momento de su vida, por lo general cuando pasan a la etapa adulta, experimentan un cambio drástico llamado metamorfosis (National Geographic, 2023).

**Cultivo del frejol:** El Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es un cultivo de gran importancia entre las especies de leguminosas debido a su capacidad de adaptarse a los diferentes climas y suelos del Perú. Este cultivo, además de su importancia nutricional para el hombre y animales también actúa como agente nitrificante del suelo, debido a la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico. Además, forma parte de los cultivos tradicionales tanto por su valor nutritivo como económico (INIA, 2022).

**Desarrollo del cultivo de frejol:** Desarrollo es el conjunto de cambios fenológicos que se producen en la planta de frejol desde la germinación hasta el estado adulto o maduración (Salisbury & Ross, 2000).

**Presencia de insectos:** Cuando hay insectos en menor o gran cantidad y esta presencia afecta de forma directa cultivos y se dice que hay un problema de plagas (Grupo Suquimsa, 2022).

### III. Material y métodos

#### 3.1. Diseño de investigación

El diseño fue un diseño no experimental descriptivo simple, porque no existió estímulo y únicamente se procedió a recoger datos



Donde:

**M** = Muestra

**O** = Observación de la muestra

**Área experimental.** es de 1250 m<sup>2</sup> (0.125 Ha)

#### 3.2. Población, Muestra y Muestreo

##### **Población**

La población de estudio fue un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formaron el referente para la elección de la muestra, que cumplió con una serie de criterios predeterminados (Gómez et. al, 2016).

La población estuvo conformada por **13 888 plantas de frejol**

##### **Muestra**

Para la obtención de la muestra de plantas se utilizó la Fórmula para una población finita (Hernandez et. al, 1997)

$$n = \frac{Z_t^2 pq N}{e^2(N-1) + Z_t^2 pq}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(13\,888)}{(0.05)^2(13\,888 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = 375$$

Donde:

N: Población objetivo (tamaño de la población) = 13 888 plantas

p: Proporción de las unidades de análisis que tienen un mismo valor de la variable (probabilidad de éxito) = 0.5

q (1 - p): Proporción de las unidades de análisis de las cuales la variable no se presenta (probabilidad de fracaso) = 0.5

e: % de error máximo permisible: 5% = 0.05

$Z_t$ : Nivel de confianza (números determinados según la tabla de valores críticos de la distribución normal estándar)  $Z$  de 95% =  $Z$  de 0.4750 = 1.96.

n: Tamaño de muestra = 375 plantas

### **Muestreo**

Se consideró el tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que cada planta de frejol, tuvo la misma posibilidad de ser seleccionada para la toma de datos (Hernandez et. al, 1997).

Para el muestreo se tomaron al azar 375 plantas de frejol, así mismo se evaluaron desde la siembra las plagas que aparezcan y se registraron en la guía de observación.

### **3.3. Determinación de variables**

a) **Variable independiente (VI):** Presencia de insectos

b) **Variable dependiente (VD):** Desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*)

### **3.4. Fuentes de información**

AGROSAVIA.

Agroquímicos Arca S.A

Universidad Nacional De Cajamarca

Universidad Técnica De Ambato

FAO

Grupo Suquimsa

Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA

SENASA

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

### **3.5. Métodos**

El método empleado fue el **método hipotético deductivo** del cual se generó una hipótesis a partir de dos premisas una universal donde se afirma que la presencia de insectos afecta el desarrollo del cultivo de frejol y otra empírica donde se desea conocer cuáles son los insectos que afectan al cultivo, es decir se partió de premisas generales para llegar a conclusiones particulares o específicas (Sanchez, 2019).



### **3.6. Técnicas e Instrumentos (validez y confiabilidad)**

#### **Técnicas**

La técnica utilizada fue la observación.

La observación fundamentalmente en todo principio científico, la observación consistió en simplemente confrontar el fenómeno que se desea comprender y describirlo, tomar nota de sus peculiaridades, de su entorno, en fin, detallarlo (Hernandez et al, 1997).

#### **Instrumentos**

El instrumento que se utilizó para recolectar los datos fue la guía de observación, es un documento que permitió observar la acción de ciertos fenómenos. La guía se estructuró a través de columnas que ayudaron a la organización de los datos recolectados (Pérez & Merino, 2021).

#### **Validación del Instrumento**

Se realizó mediante el juicio de experto. La validación por expertos se realizó a través de una entrevista con dos expertos, para obtener y considerar sus opiniones con respecto al contenido del instrumento (Robles&Rojas, 2015).

### **3.7. Procedimiento**

#### **Preparación del campo de cultivo.**

La preparación del terreno se inició con la limpieza de campo de los residuos de cosechas anteriores, se incorporó el rastrojo al suelo, se tuvo que hacer con anticipación para que éste se descomponiera en su totalidad. Como la humedad del terreno no fue suficiente, se realizó un riego de inundación por machaco para que el terreno a punto, se procedió a realizar el arado y la nivelación del suelo. Cuando los terrenos son muy compactos es recomendable realizar un subsolado con el fin de favorecer el desarrollo de las raíces y mejorar el drenaje del suelo. Es importante tomar en cuenta que una excesiva roturación del suelo al momento de preparar el terreno puede destruir su estructura (SENASA, 2020).

#### **Método de siembra del frijol**

Establecimiento del cultivo. La siembra se realizará a mano o con sembradora, enterrando la semilla a una profundidad de 2 a 4 cm, con una distancia entre plantas de 0.30 cm y de 0.30 cm entre surcos. Antes de sembrar se debe verificar que el suelo tenga suficiente humedad para garantizar una germinación uniforme.

### **Control de malezas**

Los métodos de control de malezas que se pueden utilizaron para el cultivo de frijol son:

Control cultural: consistió en la eliminación manual o mecánica de las malezas cuando aparecieron en el campo.

Control químico: consistió en el uso de herbicidas autorizados por el SENASA; lo recomendable es rotarlos con el fin de evitar que las malezas generen alguna resistencia al producto.

Lo recomendable para el cultivo de frijol es mantener una baja población de malezas en el campo por los menos durante los primeros 45 días de haber emergido las semillas (SENASA, 2020).

### **Fertilización del terreno**

Para realizar el plan de fertilización del cultivo, es recomendable partir de un análisis de suelo, además de tomar en cuenta la necesidad nutricional de la planta de acuerdo con su estado fenológico, la solubilidad de los fertilizantes y características propias del lugar (tipo de suelo, pendiente, drenaje) La fertilización nitrogenada y fosfórica puede realizarse al momento de la siembra siempre y cuando que el fertilizante no toque la semilla, debido a que afecta su potencial germinativo (SENASA, 2020).

### **Riegos del cultivo**

El principal factor de riesgo para los cultivos es la humedad del suelo, que requiere riego cada 10 días, el surco facilitará este mecanismo.

### **Control químico de plagas**

El investigador debió recorrer el campo y tener conocimientos básicos y experiencia en identificación de plagas. Es recomendable llevar a cabo el manejo integrado de plagas (MIP) para el cultivo de frijol, con el fin de disminuir el uso de productos fitosanitarios tomando en cuenta medidas preventivas y de control de plagas y enfermedades. Las principales plagas y enfermedades, además de los métodos de prevención y control más utilizados son lo que se señalan a continuación:

- Gusanos cortadores de tallos (*Feltia experta*, *Agrotis ipsilon*, *Euxoa sp*, *Spodoptera frugiperda*), estos insectos atacan a las plantas cuando recién emergen cortándoles el cuello.
- Gusano barrenador de tallos (*Elasmopalpus lignosellus*), este insecto ataca a la planta desde que la semilla empieza a germinar, barrena sus tallos pequeños causándoles la muerte.

- Gusano pegador de hoja (*Omiodes indicata*), este insecto vive en la parte interna de las hojas doblándolas y pegándolas.
- Mosca minadora (*Liriomyza huidobronsis*), el insecto hace galerías en las hojas, el mayor daño lo realiza cuando ataca las hojas trifoliadas.
- Cigarrita (*Empoasca kraemeri*), estos insectos aparecen cuando las temperaturas son altas, y la humedad relativa es baja, se ubican en el envés de las hojas, las cuales se enrollan y se tornan amarillentas, hacen además que las vainas se deformen.
- Arañita roja (*Tetranychus urticae*), a este insecto le favorece condiciones de sequías y altas temperaturas, se ubican en el envés de las hojas; en ataques severos las hojas se tornan opacas y cubiertas por hilos finos.
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), este insecto como daño directo succiona la savia de las hojas reduciendo el vigor de la planta y como daño indirecto es vector de virus.
- Barrenador de brotes (*Epinotia aporema*) y Barrenador de las vainas (*Laspeyresia leguminis*), ambos insectos atacan a las vainas de la planta generándoles pudriciones internas; el primero ataca además brotes, tallos, frutos.
- Diabroticas. Las mayores consecuencias negativas de las infestaciones de este crisomélido se producen por los daños ocasionados por los adultos en el follaje. Los adultos de *D. balteata* se alimentan de las hojas, y en ocasiones inflorescencias, de las plantas hospedantes, realizando agujeros redondeados de contornos irregulares, que en la mayoría de los casos no llegan al borde de las hojas y permiten identificar, por esas lesiones, la incidencia de la plaga, Cuando el ataque es intenso, los orificios se juntan y provocan la pérdida de mayor área foliar. En frijol, las larvas se alimentan de las raíces principalmente, cuando las plantas de frijol se encuentran en germinación y emergencia son mayormente afectadas, en algunas ocasiones se han encontrado daños en los cotiledones y perforaciones en los tallos en plántulas. Los adultos se alimentan de las hojas reduciendo el área fotosintética, se encuentra principalmente perforaciones en forma ovalada o irregular en toda la lámina. Cuando las plantas son pequeñas y son afectadas sus hojas primarias reducen el crecimiento y pueden llegar a marchitarse y hasta morir. También se han encontrado daño en las flores y vainas cuando las poblaciones son altas

Control biológico: El nematodo *Heterorhabditis bacteriophora*, predator *Zelus sp*

Control químico: Insecticidas con Clothianidin, Clorpyrifos, carbamatos

Las principales medidas de prevención y control para el ataque de plagas es recomendable llevar a cabo las siguientes prácticas:

- Hacer un riego por machaco al momento de preparar el terreno.
- Eliminar restos de cultivos anteriores.
- Realizar una adecuada preparación del terreno.
- Mantener un adecuado control de malezas.
- Realizar riegos oportunos.
- Para el control de mosca minadora, se puede hacer uso de trampas amarillas pegantes

### **Recolección de datos**

Los datos que se registran son:

- Evaluación de la presencia de plagas
- Evaluación del daño foliar

### **3.8. Análisis estadístico**

De los resultados obtenidos se tabularon los datos con el programa Microsoft Excel, se sacaron los promedios y porcentajes de esta manera se procedió a realizar las tablas y figuras para la respectiva interpretación.

### **3.9. Consideraciones éticas**

La presente investigación se realizó de manera responsable, guardando criterios éticos y profesionales que garantizan el resultado y fiabilidad de la investigación. Luego se comunicó los resultados a los involucrados en el estudio, sobre los aspectos relacionados.

Se mencionan una serie de principios, que el investigador ha tenido en cuenta al realizar la presente investigación, los cuales se presentan a continuación:

**Responsabilidad.** Los investigadores son responsables de los criterios éticos bajo los cuales se desarrolló la presente investigación.

**Sinceridad y Honestidad.** Los investigadores fueron sinceros y honestos con los encuestados, sin ocultar ningún tipo de información que afecte a los resultados posteriores.

**Consentimiento.** Para realizar la investigación se contó con el consentimiento y autorización de los involucrados, ya que es inevitable que los involucrados no se enteren que han formado parte.

#### IV. Resultados

##### Identificar qué insectos afectan el desarrollo del cultivo de fréjol

**Tabla 1**

*Porcentaje de presencia de insectos que afectan en el cultivo de fréjol*

Gusanos cortadores de tallos	Gusanos barrenadores	Gusano pegador de hoja	Mosca minadora	Cigarritas	Arañita roja	Mosca blanca	Diabroticas
0	0	0	0	0	0	0	100

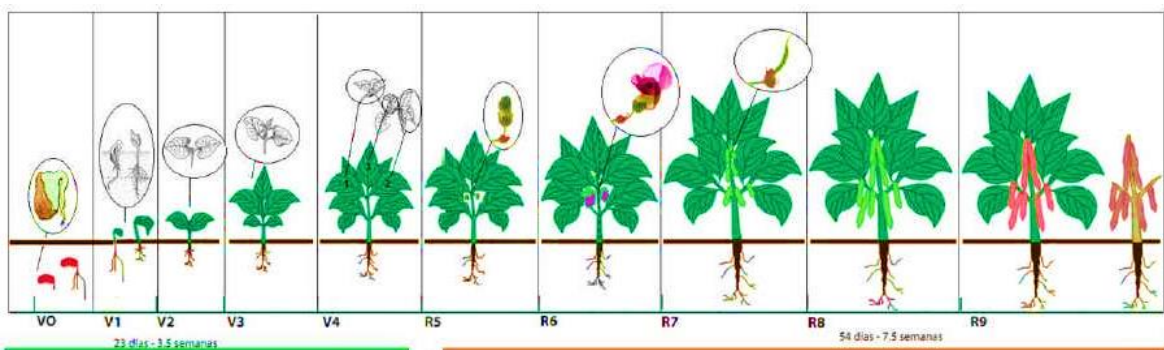
Nota. La tabla 1 indica a los insectos presentes en el fréjol.

En los resultados de la tabla 1, se observó que el insecto presente que afecta en el desarrollo del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) fue Diabroticas (*Diabrotica sp*) en un 100%

**Determinar los insectos presentes que afectan el desarrollo del cultivo de fréjol,**  
**Determinar los insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de fréjol y**  
**Determinar el daño que ocasionan los insectos en el cultivo de fréjol.**

**Figura 10**

*Insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de fréjol*



Nota: Fases en las que pueden atacar los insectos

En toda la fase vegetativa e inicio de la fase reproductiva se encuentra al insecto *Diabrotica sp*, como el único insecto plaga que afecta y daña al cultivo de fréjol.

## Figura 11

*Daño de Diabrotica sp en frejol (Phaseolus vulgaris L)*



Nota. Hojas afectadas por *Diabrotica sp.* afectando el cultivo de frejol

En el cultivo fréjol, se encontró que las larvas de *Diabrotica* se alimentan de las raíces, cuando las plantas de fréjol han germinado y emergido inicia el ataque de los adultos afectando en los cotiledones y perforaciones en los tallos de las plántulas. Los adultos se alimentan de las hojas haciendo perforaciones y reduciendo el área fotosintética de la planta, esas perforaciones tienen forma irregular en toda la hoja.

Cuando las plantas son pequeñas el insecto provoca y afecta a sus hojas primarias y esto hace que reduzcan su crecimiento llegando a marchitarse y hasta morir.

También se encontró daños que afectan a las flores y vainas debido a que tuvo altas poblaciones de *Diabrotica sp* encontrándose 3 a 4 adultos por planta

## V. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, los cuales estuvieron enfocados en la Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023. Observándose que el insecto que se presentó durante todo el cultivo de fréjol fue Diabrotica (*Diabrotica balteata*, *D. sp*) la cual constituye una plaga muy importante en la zona ocasionando un grave daño en el área foliar llegando a producir la muerte de algunas plantas.

Tal como lo indica Méndez et al. (2022) En el artículo “Fitófagos asociados al cultivo del frijol en dos sistemas de producción”. Las principales especies de insectos plaga asociados al área de frijol fueron: *Megalurothrips usitatus*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia tabaci*, *Thrips palmi*, *Myzus persicae*, *Nezara viridula*, *Diabrotica balteata*, *Liriomiza trifolii* y *Spodoptera spp.*

Así también Fragela (2021) en la tesis “Insectos plagas del frijol Cul 156 en el agroecosistema Zequeira: taxonomía y etología”. La investigación se realizó con el objetivo de evaluar la diversidad taxonómica y etología de los insectos plagas del frijol Cul 156 en el agroecosistema Zequeira, municipio Limonar. Se desarrollaron muestreos de fitófagos mediante los métodos de captura directa y la técnica de golpeo sobre cartulina blanca, se identificaron las especies mediante claves taxonómicas y se caracterizó la etología del complejo plaga Chrysomelidae Thripidae. Se encontraron seis insectos plagas, con mayor incidencia de *Diabrotica balteata* Lec, *Cerotoma ruficornis* Oliv (Chrysomelidae) y *Megalurothrips usitatus* B (Thripidae), especie que constituye un nuevo informe para la agrocozona Zequeira.

Discrepando con Curay (2019) en la tesis “Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo las condiciones climáticas de la comunidad de Rumichaca del cantón Pelileo”. Las Plagas más importantes del cultivo del fréjol son: Lorito verde (*Empoasca sp*), Afidos o pulgones (*Aphis spp*, *Myzus persicae*), son insectos chupadores que succionan la savia de hojas, brotes, tallos y flores, siendo transmisores de virus como el mosaico común y mosaico rugoso. Gallina ciega (*Phyllophaga spp*), sus larvas atacan las semillas desde el momento en que empiezan a germinar, alimentándose de las raíces y de la base de los tallos de las 21 plantas. Gusano cortador (*Agrotis ipsilon*), las larvas cortan los tallos tiernos de las plántulas a nivel del suelo provocando la muerte de las plantas. Cuando el daño es más generalizado es necesario volver a sembrar.



También se coincide con Dávila (2021), En la tesis “Efecto de bioestimulantes en la altura de planta, el número de vainas y el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) var. Sumac Puka”. En el cultivo de frijol se pueden encontrar asociadas alrededor de 200 especies de insectos que en algún momento pueden actuar en detrimento de la producción. Entre las principales plagas tenemos: Cortadores: *Agrotis*, *Feltia*, comedor de follaje, *Diabrotica*, *nebrotica*; chupadores: lorito (*Empoasca krameri*), mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) trips (*Trips palmani*) y (*Trips tabaci*). Barrenador de vainas (*Epinotia aporema*).

## Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados y lo observado en campo se concluye lo siguiente:

### **Al identificar qué insectos afectan el desarrollo del cultivo de fréjol**

Se encontró únicamente a Diabrotica (*Diabrotica sp*) siendo la más conocida que afecta en la zona *Diabrotica balteata*

### **Al Determinar los insectos presentes que afectan el desarrollo del cultivo de frejol**

Dentro de los insectos presentes que afectan el desarrollo del frejol destaca Diabrotica

### **Al Determinar los insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de frejol**

Tanto en la fase vegetativa como reproductiva el insecto que afecta al cultivo de frejol es Diabrotica (*Diabrotica balteata*).

En la fase vegetativa afecta cuando las plantas son pequeñas, provoca que sus hojas reduzcan su crecimiento llegando a marchitarse y hasta morir.

En la fase reproductiva altas poblaciones de *Diabrotica sp* el daño lo realiza en las flores y vainas.

### **Al Determinar el daño que ocasionan los insectos en el cultivo de frejol.**

El daño realizado en estado larval es afectado a las raíces; en adulto causando daños por alimentación en hoja disminuyendo la capacidad fotosintética de la planta y alimentándose de pétalos de las flores.

## **Recomendaciones**

Fomentar a productores dedicados al cultivo de frejol a seguir en dicho cultivo y tomar como referencia los datos encontrados en esta investigación para un conocer más acerca de la plaga Diabrotica.

Promover capacitaciones sobre manejo integrado de plagas (MIP) específicamente en; control cultural, control etológico y control químico, para el control de Diabrotica ya que es la única plaga que se presenta durante todo el ciclo del cultivo.

Decidir instalar un sistema de riego adecuado, para poder ayudar hidratar y mejorar su desarrollo fenológico y evitar el estrés hídrico del cultivo.

## Referencias bibliográficas

- Agroquímicos Arca S.A de C.V. (23 de Junio de 2021). *www.agroquimicosarca.com*.  
Obtenido de *www.agroquimicosarca.com*
- AGROSAVIA. (2021). Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36614/Ver\\_documento\\_36614.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36614/Ver_documento_36614.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Curay Palate, J. D. (2019). *Evaluación agronómica de tres variedades de Fréjol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) bajo las condiciones climáticas de la comunidad de Rumichaca del cantón Pelileo*. Tesis, Universidad Técnica De Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30037/1/Tesis-237%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20640.pdf>
- Dávila Ramos , J. I. (2021). *Efecto de bioestimulantes en la altura de planta, el número de vainas y el rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris L.) var. Sumac Puka*. Tesis, Universidad Nacional De Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4395/TESIS%20JOS%C3%89%20ISME%C3%91O%20D%C3%81VILA%20RAMOS.pdf?sequence=5>
- FAO. (2020). *https://www.fao.org*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/a1359s/a1359s04.pdf>
- Fragela Hernández, P. M. (2021). *Insectos plagas del frijol Cul 156 en el agroecosistema Zequeira: taxonomía y etología*. Tesis de Magister, Universidad de Matanzas. Obtenido de <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/1742/MSc21%20Perla%20M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Grupo Suquimsa. (2022). Obtenido de <https://www.gruposuquimsa.com/presencia-de-plagas/>
- INIA. (2001). *El cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la costa del Perú*. Lima. Obtenido de [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/860/1/Valladolid-Cultivo\\_Frijol\\_costa.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/860/1/Valladolid-Cultivo_Frijol_costa.pdf)

- INIA. (2022). *www.inia.gob.pe*. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1685/1/Estudio%20de%20Vigilancia%20Tecnol%C3%B3gica%20en%20el%20cultivo%20de%20frijol.pdf>
- INIA. (16 de Julio de 2022). *www.inia.gob.pe*. Obtenido de <https://www.inia.gob.pe/2020-nota-082/>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2019). *www.inia.gob.pe*. Obtenido de [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1929/2/Frijol\\_INIA404\\_CIFAC90105.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1929/2/Frijol_INIA404_CIFAC90105.pdf)
- Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. (2022). *Estudio de Vigilancia Tecnológica en el cultivo de frijol*. Perú. Obtenido de <https://www.inia.gob.pe>
- Méndez Barceló, A., Fonseca Pérez, M., & Salgado Almaguer, I. (2022). Fitófagos asociados al cultivo de frijol en dos sistemas de producción. *Revista digital de Medio Ambiente "Ojeando la agenda"*(80).
- National Geographic. (2023). *National Geographic*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.com.es/animales/insectos>
- Proain. (11 de Setiembre de 2020). <https://proain.com>. Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/manejo-integrado-de-plagas-en-la-produccion-de-frijol>
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (2000). *Fisiología de las plantas*.
- SENASA. (Junio de 2020). <https://www.senasa.gob.pe>. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/Guia-BPA-FRIJOL.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (15 de Agosto de 2019). <https://www.gob.mx>. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/448930/Reporte\\_de\\_Aptitud\\_agroclim\\_tica\\_de\\_M\\_xico\\_del\\_frijol\\_PV\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/448930/Reporte_de_Aptitud_agroclim_tica_de_M_xico_del_frijol_PV_2019.pdf)

## **Anexos**



## Anexo N° 2

### Validez del instrumento

#### EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo **Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte**, con D.N.I. N° **40284406**, de profesión **Ingeniera Agrónoma**, desempeñándome como Asesor, Especialista en MIP e Investigador Senior.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con el fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: **“Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023”**, perteneciente al **Bach. Miguel Amacifuen Tapullima**.

Luego de Revisar el instrumento, puedo brindar las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

N°	CRITERIO	MUY ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	INADECUADO
1	Congruencia de ítems	X			
2	Aptitud de contenido	X			
3	Redacción de ítems	X			
4	Metodología	X			
5	Pertinencia	X			
6	Coherencia	X			
7	Organización	X			
8	Objetividad	X			
9	Claridad	X			
<b>TOTAL</b>		45			

**Calificación: MA (37-45)    A (28-36)    PA (19-27)    I (0-18)**

<b>MUY ADECUADO ( X )</b>	<b>ADECUADO ( )</b>
<b>POCO ADECUADO ( )</b>	<b>INADECUADO ( )</b>

**Conclusión:** El instrumento es: Muy adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Chiclayo a los 25 días del mes de octubre del 2023.



**Ing° Mg. Jacquelin Y. Guarnis Vidarte**  
D.N.I 40284406  
CIP: 120846



### EVALUACIÓN DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Yo **Evel Paredes Gonzalez**, con D.N.I. N° 27917255, de profesión **Ingeniero Agrónomo**, desempeñándome como **Profesional en agricultura**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con el fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: “**Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (*Phaseolus vulgaris*), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023**”, perteneciente al **Bach. Miguel Amacifuen Tapullima**.

Luego de Revisar el instrumento, puedo brindar las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

N°	CRITERIO	MUY ADECUADO	ADECUADO	POCO ADECUADO	INADECUADO
1	Congruencia de ítems	X			
2	Aptitud de contenido	X			
3	Redacción de ítems		X		
4	Metodología	X			
5	Pertinencia	X			
6	Coherencia	X			
7	Organización	X			
8	Objetividad	X			
9	Claridad		X		
<b>TOTAL</b>		43			

**Calificación: MA (37-45)      A (28-36)      PA (19-27)      I (0-18)**

<b>MUY ADECUADO ( X )</b>	<b>ADECUADO ( )</b>
<b>POCO ADECUADO ( )</b>	<b>INADECUADO ( )</b>

**Conclusión:** El instrumento es: Muy adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Cajabamba a los 25 días del mes de octubre del 2023.



---

**Ing. Evel Paredes Gonzalez**  
DNI 27917255

Anexo N° 3

Matriz de consistencia – Autor: Miguel Amacifuen

<p><b>1. TÍTULO</b></p>	<p><b>4. VARIABLES DE ESTUDIO</b></p>	<p><b>7. Población y muestra</b></p>
<p>Presencia de insectos que afectan el desarrollo del cultivo de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023.</p>	<p><b>a) Variable independiente (VI)</b> Presencia de insectos</p> <p><b>b) Variable dependiente: (VD)</b> Desarrollo del cultivo de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)</p>	<p><b>Población.</b> La población estará conformada por 13 888 plantas de frejol</p> <p><b>Muestra.</b> Estuvo constituida por 375 plantas de frejol. El cálculo de la muestra se realizó con la siguiente fórmula:</p> $n = \frac{NZ^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1)E^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$ $n = \frac{(13\ 888)^2 \cdot (0.5 \times 0.5)}{(13\ 888 - 1)(0,05)^2 + 1,96^2 \cdot (0.5 \times 0.5)}$ <p>n = 375</p>
<p><b>2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b></p>	<p><b>5. HIPÓTESIS</b></p>	<p><b>8. INSTRUMENTO</b></p>
<p>¿La presencia de insectos afectará el desarrollo del cultivo de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023?.</p>	<p>La Presencia de insectos afecta el desarrollo del cultivo de frejol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), CCNN. Ishichihui, San José de Sisa, El Dorado, San Martín – 2023.</p>	<p>El instrumento empleado fue la guía de observación</p>
<p><b>3. OBJETIVOS</b></p>	<p><b>6. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b></p>	<p><b>9. ANÁLISIS DE DATOS</b> De los resultados se obtendrán de la guía de observación, se procesarán los datos con el programa Microsoft Excel, se tabularán los datos, se sacarán promedio y porcentajes de esta manera se procederá a realizar las tablas y figuras para la respectiva interpretación.</p>
<p><b>Objetivo general</b> Identificar qué insectos afectan el desarrollo del cultivo de frejol</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Determinar los insectos presentes que afectan el desarrollo del cultivo de frejol Determinar los insectos que afectan en las diferentes fases del cultivo de frejol Determinar el daño que ocasionan los insectos en el cultivo de frejol.</p>	<p>El diseño será diseño no experimental descriptivo simple, porque no existirá estímulo solo se procederá a recoger datos</p> <div data-bbox="1041 986 1256 1074" style="text-align: center;"> </div> <p>Donde: M = Muestra O = Observación de la muestra</p>	

**Anexo N° 4**  
**Evidencias**

