

## INTRODUCCION

La vainita constituye una de las hortalizas más importantes en la alimentación ya que contiene un alto contenido nutricional de vitaminas (B, A, C, E y ácido fólico), minerales (calcio, potasio, zinc, hierro y fósforo) y con una gran demanda en la cocina gourmet y en platos dietéticos, utilizándose en fresco, cocido, encurtido y congelado. (OTOA, 2022)

La vainita es una de las leguminosas que tienen muchas ventajas respecto a otros cultivos, especialmente en el plano alimenticio y en el recurso suelo, debido a que gran parte de sus especies tienen la ventaja de fijar el nitrógeno atmosférico por la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, además la incorporación de materia seca luego de la cosecha como rastrojo al suelo que mejora la fertilidad y la estructura del suelo e incrementando nitrógeno al suelo. (Millares, 2017)

La identificación de plagas se convierte en un proceso esencial para los agricultores y especialistas en control de plagas. El uso de tecnologías avanzadas, como la taxonomía molecular, el monitoreo digital y las imágenes de alta resolución, ha permitido mejorar la precisión en la identificación de las especies de plagas, facilitando un enfoque más efectivo y específico para su manejo. (Millares, 2016)

Según Calderón *et al*, (2000), el ataque de plagas influye directamente sobre el desarrollo de la vainita, y sus rendimientos, además todos aquellos que causan problemas sintéticos a la vainita que son causa de rechazo por parte del mercado.

En el departamento de Tarija según el Centro de Información Empresarial, la Planificación empresarial y Planificación Estratégica (CIEPLANE, 2010), se produce la vainita en los municipios de Cercado, Uriondo y San Lorenzo; con un rendimiento de 210,83 qq/ha dicha producción es de importancia económica para los productores por su disponibilidad durante todo el año. (OTOA, 2022)

## **Problemática**

Debido a los bajos rendimientos causados por el ataque de plagas en el cultivo de la vainita y el inadecuado sistema de control y monitoreo de plagas existe una gran aparición de plagas nuevas en el cultivo.

Las condiciones climáticas como ser las lluvias y la humedad provocan el ataque de las plagas haciendo que los agricultores busquen ayuda en las agroquímicas, los cuales suelen venderles productos químicos que no les ayudan a controlar o combatir causándoles una pérdida económica y una disminución de producción.

Se ha notado un incremento de ataque de plagas agrícolas, así también la presencia de nuevas plagas los últimos dos años llevando a un bajo rendimiento del cultivo. Además, la falta de información, mal manejo y métodos insuficientes para el control ya que al no conocer las plagas sufren engaños en las agroquímicas

## **Planteamiento del problema**

El ataque de insectos y enfermedades en el cultivo de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) afecta de forma directa los rendimientos, calidad de producción y en consecuencia a la calidad de vida de los productores debido a que reducen el ingreso por ventas del producto.

## **Justificación**

El conocer las enfermedades y plagas insectiles que afectan al cultivo de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) permite desarrollar medidas de control más efectivas y sostenibles. Además, contar con una metodología que permita su identificación facilita la detección temprana de los agentes causales, contribuyendo a reducir pérdidas en la producción y mejorar la calidad del cultivo, fortaleciendo así el manejo fitosanitario en beneficio del sector agrícola.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

- ❖ Determinación del estado fitosanitario de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) como mecanismo de mejoramiento productivo del cultivo en las condiciones agroclimáticas de la comunidad de Guerrahuayco

### **Objetivo específico**

- ❖ Identificar las plagas de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) presentes en la comunidad de Guerrahuayco, campaña 2025.
- ❖ Determinar el nivel de incidencia de plagas presentes en el cultivo de la vainita en la comunidad de Guerrahuayco, campaña 2025.
- ❖ Determinar la severidad de plagas presentes en el cultivo de la vainita en la comunidad de Guerrahuayco, campaña 2025

## Capítulo I

### MARCO TEÓRICO

#### 1.1. Origen de la vainita

La judía, vainita o ejote es originaria de América latina, donde se le atribuyen dos centros de origen: México - América Central y Perú-Ecuador-Bolivia. Aunque en Europa, griegos y romanos conocían una especie afín a la judía común, se puede afirmar casi con toda certeza que fue introducida en este continente desde América en el siglo XVI. (Borrego, 1995)

Según Ortube, et al., citados por Meneses et al., (1996), mencionan que los nombres vernaculares fue debido al gran interés del hombre por esta leguminosa, las selecciones realizadas por las culturas precolombinas originaron un gran número de formas diferentes y en consecuencia diversas denominaciones comunes o vernaculares en todo el mundo.

En el idioma quechua el nombre del frijol es purutu, del cual derivó el castellanizado poroto denominación que está en uso hasta la actualidad en Bolivia, Perú y Argentina. En Bolivia, de acuerdo al lugar donde se cultiva esta leguminosa recibe diversos nombres. (Pierola, 1996)

#### 1.2. Producción de la vainita

##### 1.2.1. Producción mundial

La producción mundial de vainita de *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) es un cultivo muy importante a nivel global. Se estima que la producción de frijol común puede ser de hasta 1500 kg por hectárea. La vainita (vainitas inmaduras), es una hortaliza popular y nutritiva. (Historia de la agricultura, 2011)

Algunos países con un desarrollo significativo en la producción de vainitas son: Italia, España, Francia, África (Madagascar), Estados Unidos, Brasil y la República Dominicana. Utilizada para procesar en conserva o congelado con fines de exportación. (Historia de la agricultura, 2011)

### 1.2.2. Producción nacional

La producción nacional de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) en Bolivia es importante, con rendimiento promedio de 800 a 1200 kg/ha, pero con un potencial de 4000 kg/ha. La región de Cochabamba es el departamento con mayor producción, seguido de Tarija. Las variedades de frejol son diversas, incluyendo negro, carioca, calima, blanco y fabada. (Pierola, 1996)

### 1.2.3. Producción regional

En el departamento de Tarija, la producción de vainita de *Phaseolus vulgaris* L. (frijol común) se concentra principalmente en la provincia Gran Chaco y comunidades como Guerrahuayco y San Andrés. Se estima que la producción de la vainita en la región puede llegar a 1500 kg por hectárea, dependiendo de factores como la cantidad de vainitas por planta y la densidad de población de planta. (SeroBOT, 2023)

### 1.3. Clasificación taxonómica

- **Reino:** *Vegetal*
- **Phylum:** *Telemophytae*
- **División:** *Tracheophytae*
- **Sub división:** *Anthophyta*
- **Clase:** *Angiospermae*
- **Sub clase:** *Dicotyledoneae*
- **Orden:** *Rosales*
- **Familia:** *Leguminosae*
- **Nombre científico:** *Phaseolus vulgaris* L.
- **Nombre común:** Vainita

### 1.4. Descripción morfológica

La vainita es una planta de consistencia herbácea, posee hojas simples y compuestas, insertadas en los nudos del tallo y ramas.

- a) **Raíz:** Es pivotante ramificada, su sistema radicular observa la tendencia a ser fasciculado, superficial y se caracteriza por presentar nódulos bacterianos. (Instituto Nacional de Aprendizaje, 2023)
- b) **Tallo:** Presenta una forma herbácea cilíndrica, ligeramente angular con numerosos nudos y entre nudos, con tallo de porte erecto o trepador, según el hábito de crecimiento de la variedad. (Borrego, 1995)
- c) **Hojas:** Son simples y compuestas, las hojas primarias son las simples y caen antes que la planta haya completado su desarrollo, las hojas compuestas son trifoliadas, son típicas teniendo tres folíolos acuminados, un pecíolo y un raquis. (Linuxmania, 2023)
- d) **Flor:** La flor es papilionácea (tiene forma de mariposa) de colores variados; los órganos masculinos y femeninos se encuentran encerrados en una envoltura floral, ofreciendo pocas posibilidades para el cruzamiento entre variedades; la polinización ocurre uno o dos días antes de la apertura de las envolturas florales. (INIA, 2003)
- e) **Frutos:** Los frutos son largos o cortos de forma cilíndrica, gruesa o delgada y de variados colores desde amarillo pálido a café oscuro cuando están secos. (INIA, 2003)

### 1.5.Importancia del cultivo de la vainita

La vainita contiene más proteína y hierro que la papa (2% de proteína y 1 mg de hierro) y el maíz (3.3% de proteína y 89 mg de hierro). Es tan nutritivo como la carne, pero es mucho más barato. (Pierola, 1996)

**Tabla 1***Composición química de la vainita*

| <b>Compuesto</b>              | <b>Grano verde</b> | <b>Grano seco</b> |
|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Agua (%)</b>               | 60,5               | 12                |
| <b>Materia seca (%)</b>       | 39,5               | 88                |
| <b>Proteínas (g)</b>          | 9,8                | 22                |
| <b>Glúcidos (g)</b>           | 27,8               | 60,8              |
| <b>Lípidos (g)</b>            | 0,3                | 1,6               |
| <b>Calcio (mg)</b>            | 59                 | 86                |
| <b>Fosforo(mg)</b>            | 213                | 247               |
| <b>Valor energético (cal)</b> | 150                | 337               |

**Fuente:** (Pierola, 1996)**1.6.Variedades de la vainita**

En la comunidad de GuerraHuayco los tipos de vainita cultivadas son:

- 1) **Cobra:** Variedad semi temprana, robusta y productiva, vainitas de color verde oscuro, carnosas y de 20cm. de largo que crecen en grupos de 4 a 5. Son ideales para congelar y darles un uso diario, son resistentes a la antracnosis y la enfermedad del mosaico común. (Reinsaat, 2025)
- 2) **Polo:** Variedad de mata alta de ciclo medio de color verde oscuro, de 17 cm. de largo. No son resistentes a heladas y tienen una alta resistencia al virus del mosaico común. (Mascarell, 2025)
- 3) **Enana \*Roma\*:** Esta variedad presenta unas vainitas de unos 16 a 17cm. de largo, presenta resistencia a enfermedades.es carnosa lo cual la hace ideal para la industria (Mascarell, 2025)

### 1.7.Prácticas culturales

**a) Preparación del Terreno:** La preparación del suelo puede consistir en un paso de arado y un paso de rastra posterior, para eliminar los terrones y finalmente el terreno debe ser surcado. Cuando existe la opción de mecanización, se recomienda preparar el terreno con pase de arado a una profundidad de 20 – 39 cm. (INIA, 2003)

**b) Siembra:** La época preferida para la siembra de la vainita es la primera quincena del mes de junio, (para el hemisferio norte) si las condiciones de humedad del suelo son favorables. (Borrego, 1995)

Con el desarrollo y la producción de las distintas variedades de temporada completa con recolección directa, el periodo de siembra puede comenzar a finales del mes de mayo siempre y cuando la temperatura del suelo este entre los 18°C y la humedad sea favorable; la implantación de las semillas. (Borrego, 1995)

**c) Densidad de siembra:** La distancia entre líneas o surcos es de 0.5 m para variedades enanas, entre plantas suele hacerse a golpes distantes entre sí 0.25 m. colocando en cada golpe de 3-5 semillas. Las semillas que puede gastarse son de unos 160 Kg/ha en variedades enanas. (Millares, 2017)

**d) Fertilización:** La fertilización se realiza al inicio de la siembra y antes de la floración, por lo que los suelos deben ser fertilizados para cada cosecha, debe tomarse en cuenta que el cultivo de vainita pertenece a la familia de las leguminosas y aporta nitrógeno al suelo, lo cual hace que este cultivo sea importante.

En la producción de vainita son importantes los aportes de nitrógeno (N), potasio (K) y fósforo (P); la utilización de fertilizantes favorece la producción de flores, reduce la caída de los frutos y aumenta la consistencia del fruto. (Borrego, 1995)

**e) Riego:** La frecuencia de riego varía con el tipo de suelo, la variedad y las condiciones climáticas; en ausencia de lluvia puede ser necesario de 10 a 13

riegos por ciclo, es decir un riego cada ocho días aproximadamente, con énfasis en la floración y llenado de vainitas. (Criolla, 2026)

- f) **Desmalezado:** Las malezas compiten con la planta por agua y nutrientes por lo que tiene la capacidad de disminuir rendimientos. Son además verdaderos hospederos de plagas y enfermedades, aunque también de sus enemigos naturales, El 90 % de los productores controla las malezas, teniendo como objetivo principal el mantener el campo libre de las malas hierbas, paralelamente realizan la apertura de surcos a fin de proceder al riego por infiltración. (Millares, 2016)
- g) **Cosecha:** Debe cosecharse cuando la vainita este verde y no contenga semilla alguna. Se hacen varios cortes hasta dejar el campo libre, estos sucederán aproximadamente a los 60 días después de sembrado. (Criolla, 2026)

#### 1.7.1. Prácticas post-cosecha

- **Selección y clasificación:** Los productores realiza la clasificación por tamaño y color, sin embargo, se separan las vainitas amarillentas, dañadas por humedad u otros factores físicos defectuosos, El 67% de los productores no realiza prácticas de selección de vainita, comercializando su producción de manera indistinta, de modo que asegura la venta de vainita de cualquier calidad, aunque el precio sea algo menor. (INIA, 2003)
- **Empaque:** La vainita es empacada en yutes de 45 kg, que son las que están disponibles en el mercado para el productor. El costo de la bolsa fluctúa según la oferta y demanda de 80 a 200 bolivianos/qq, si bien el empaque es fácil de manipular y de acomodar en el transporte se tiene una pérdida por el maltrato de la producción. (Millares, 2016)

#### 1.8. Condiciones favorables para la aparición de plagas en el cultivo de la vainita

Las temperaturas entre 25 y 30 °C, dan origen a las nuevas generaciones (desde huevo hasta adulto) estas pueden desarrollarse semanalmente, lo que da lugar a grandes poblaciones que se propagan rápidamente por todo el campo. (Caldona, 1982)

Los insectos y nemátodos mueren con temperaturas superiores a 60°C. Se pueden matar insectos en una bolsa plástica dejada bajo el sol. Los virus pierden su actividad con temperatura de 40°C. Debido al cambio climático las plagas han cambiado su fisiología y comportamiento debido a la interacción con otros insectos y enemigos naturales. (Karthik & Reddy, 2021)

## **1.9. Plagas de la vainita.**

### **1.9.1. Enfermedades**

- **Mancha foliar**

La enfermedad de mancha foliar causada por el hongo *Alternaria alternata* se caracteriza por manchas oscuras, circulares y concéntricas en las hojas, rodeadas por un halo amarillo, que pueden unirse y causar defoliación, es favorecido por condiciones de calor, humedad y sobrevive en los restos de cultivo y se dispersa por el viento causando síntomas similares en tallos y vainitas. El control implica prácticas culturales como la rotación de cultivos, la eliminación de residuos y el uso de fungicidas. (Compo, 2015)

- **Pudrición radicular**

La enfermedad es provocada por el hongo *Fusarium solani* se caracteriza por el amarillamiento y marchitamiento de las hojas, que puede comenzar en un solo lado de la planta y extenderse a toda la planta, aparece en zonas húmedas y calidas de 20-28°C con suelos arcillosos. Este hongo afecta las raíces y el tejido vascular, provocando manchas marrones o rojizas en el tallo y vainitas, decoloración interna de los vasos de la xilema (visible al cortar el tallo) y, finalmente, la muerte de la planta. (Grandan, 2008)

- **Mancha marrón**

La enfermedad es provocada por el hongo *Cladosporium cladosporioides* se manifiesta como manchas oscuras y necróticas en las hojas y vainitas, provocando daños estéticos y afectando la calidad comercial del producto. Se ve favorecida por

la alta humedad, las lloviznas y temperaturas medias de más de 15 °C, contribuyendo al aumento en la producción de esporas (ScienseDirect, 2010)

- **Tizón tardío**

La enfermedad es provocada por el hongo *Phytophthora sp.* ataca a todos los órganos de la planta, lo cual puede llevar a perdidas de rendimiento en el cultivo. Causa podredumbre en el cuello de la raíz, marchitamiento y lesiones en hojas con manchas color café y frutos. Se favorece por la alta humedad y las temperaturas frescas. (CERTIS BELCHIN, 2024)

- **Antracnosis**

La *Colletotrichum lindemuthianum* de la vainita produce manchas oscuras y hundidas en hojas, tallos y vainitas, llegando a provocar la deformación de las vainitas y la caída prematura de las hojas. La enfermedad prospera en ambientes cálidos y húmedos y se propaga a través de semillas infectadas y residuos de cosecha. (Plantix, 2025)

#### **Síntomas:**

**Hojas:** Manchas hundidas de color café oscuro a negro, necrosis en las nervaduras, enrollamiento y defoliación prematura.

**Tallos y vainitas:** Lesiones circulares de color café claro a rojizo con un margen negro las lesiones en vainitas pueden ser deformes, con aspecto de "cancro" hundido.

**Plántulas:** Pueden morir prematuramente o presentar crecimiento retardado. (Plantix, 2025)

#### **1.9.2. Insectos Plaga.**

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

Es una de las plagas que más daño económico ocasiona al cultivo; transmite el virus del mosaico dorado del frijol y el mosaico clorótico; es un chupador cuyas formas inmaduras ocurren en el envés de las hojas. Prospera con temperaturas altas y climas secos de 40 °C lo que acelera su ciclo de vida. (Millares, 2017)

### **Síntomas en el cultivo:**

**Residuos pegajosos:** Las moscas blancas segregan una sustancia azucarada llamada melaza, que cubre las hojas y atrae el desarrollo de un hongo conocido como "negrilla".

**Manchas amarillas:** Se pueden observar manchas amarillentas en las hojas, que pueden llevar a la defoliación de la planta.

**Control y prevención:** Usar mallas antiáfidos en invernaderos, eliminar malezas hospederas y monitorear la población con trampas pegajosas son medidas efectivas. (Estay, 2018)

- **Áfidos (*Aphis spp*)**

Los áfidos o pulgones son pequeños insectos chupadores de colores variados de aproximadamente dos mm de longitud que se posicionan en el follaje de las plantas para succionarles la savia. Durante esta actividad, transmiten enfermedad como el virus del mosaico común. (Millares, 2016)

Son adaptables a diversas temperaturas, su capacidad reproductiva se acelera en climas cálidos. Sobreviven al invierno como huevos en las malezas (NEUDORF, 2018)

### **Síntomas en el cultivo:**

**Hojas deformadas:** Al succionar la savia provocan el enrollamiento y la deformación de las hojas y los brotes jóvenes.

**Transmisión de virus:** Son vectores de virus que afectan gravemente al cultivo, reduciendo el rendimiento y la calidad del producto. (Intagri, 2024)

**Control y prevención:** Eliminar malezas cercanas, monitorear constantemente el envés de las hojas. (Intagri, 2024)

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Es un insecto diminuto que mide entre 1 y 5mm. Este se prolifera con las altas temperaturas de 38 °C combinadas con la ausencia de lluvias, son las condiciones ideales para su proliferación.

### **Síntomas en el cultivo:**

**Manchas plateadas:** Al alimentarse de la savia, los trips causan manchas plateadas o con motas en las hojas, dejando puntos negros de sus excrementos.

**Deformación:** Provocan arrugamiento, caída de hojas y deformaciones en las flores y vainitas.

**Retraso en el crecimiento:** Debilita la planta y provoca un crecimiento atrofiado.

**Control y prevención:** El monitoreo regular y el uso de trampas de color azul para atraerlos pueden ayudar a detectar y controlar la plaga. (AGRONUTRIENTS, 2019)

- **Nematodos (*Aphelenchoides sp.*)**

Son gusanos microscópicos que surgen aislados si el ataque es fuerte la planta muere, se forman en focos de infestación de diferentes tamaños causando marchitamiento en la planta, se le conoce como el nematodo, tanto endo como ecto-parásito, es decir, puede alimentarse tanto del interior como del exterior de los tejidos del huésped, como ser sus hojas, coronas, flores y frutos. (Calderon, 2000)

- **Gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*)**

Es una de las plagas de mayor importancia económica en diversos cultivos hortícolas y extensivos, debido a su capacidad de alimentarse de plántulas tiernas durante las primeras etapas de desarrollo. Su hábito nocturno y su rápido ciclo biológico dificultan su detección temprana, favoreciendo pérdidas significativas en el establecimiento del cultivo. Esta especie se caracteriza por cortar las plantas a nivel del suelo, reduciendo la densidad de población y afectando directamente el rendimiento final. (PlantasFlores, 2024)

### **1.10. Daños por granizo**

El granizo causa daños severos en la vainita, destruyendo hojas, quebrando tallos y golpeando los frutos, lo que reduce drásticamente el rendimiento y la calidad, pudiendo

incluso aniquilar cultivos enteros, esto ocurre por la pérdida de área foliar, heridas que producen enfermedades fúngicas (como *antracnosis* y *oidium*), y detenciones en el desarrollo vegetativo. (Feynman, 2023)

#### **1.10.1. Daños fisiológicos**

**Estrés hídrico:** el granizo puede causar un estrés hídrico en la planta, lo que puede afectar su crecimiento y desarrollo.

**Infecciones:** el granizo puede crear heridas en la planta que pueden ser infectadas por patógenos, lo que puede llevar a enfermedades y pérdidas adicionales. (Feynman, 2023)

### **1.11. Evaluación fitosanitaria.**

#### **1.11.1. Incidencia**

La incidencia se refiere a la cantidad de casos nuevos de una enfermedad, evento o problema que ocurren en un período de tiempo específico, en relación con una población en riesgo. (Rocabado, 2017)

$$I = \frac{\text{Número de muestras infectadas}}{\text{Total de muestras}} \times 100$$

#### **1.11.2. Severidad**

La severidad o daño causado por plagas es mediante el porcentaje de daño causado en un determinado órgano de la planta, en escalas de severidad teniendo como base la siguiente tabla propuesta. (ZULUAGA, 2014)

$$S\% = \frac{\text{Area afectada}}{\text{Area total}} \times 100$$



## Capítulo II

### MATERIALES Y METODOS

#### 2.1.Localización

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de GuerraHuayco, Provincia Cercado del departamento de Tarija, ubicada a 8km. de la ciudad capital al oeste del departamento

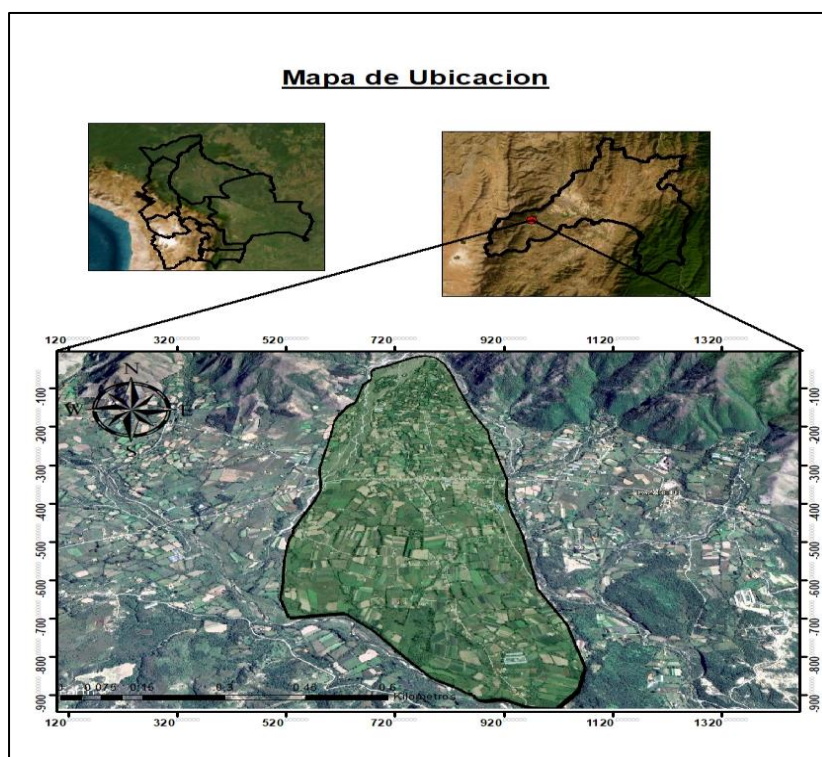
##### 2.1.1. Ubicación

Geográficamente se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas

Latitud: 311828.06 Longitud: 7610778.89

#### Figura 1

*Ubicación geográfica del trabajo de investigación.*



**Nota:** Elaboracion propia en (SIG).

## 2.2.Características Agroclimáticas

### 2.2.1. Clima

- ❖ **Temperatura:** La temperatura de la comunidad de Guerrahuayco es de:  
**Temperatura media:** 17,7°C
- ❖ **Precipitación:** La precipitación de la comunidad de Guerrahuayco es de:  
**Precipitación media:** 104.7
- ❖ **Humedad:** La humedad de la comunidad de Guerrahuayco es de:  
**Humedad relativa (%):** 62,0
- ❖ **Viento:** El viento en la comunidad de Guerrahuayco es de:  
**Viento preliminar media:** 7.8km/h

### 2.2.2. Cultivos

- ❖ **Cultivos naturales:**  
**Churqui:** *Acacia caven (Molina) Molina*  
**Nogal:** *Juglans regia L.*  
**Molle:** *Schinus molle L.*  
**Pino:** *Pinus sp.*
- ❖ **Cultivos frutales:**  
**Duraznero:** *Prunus persica (L.) Batsch*
- ❖ **Cultivos hortalizas**  
**Papa:** *Solanum tuberosum L.*  
**Tomate:** *Lycopersicum esculentum Mill*  
**Vainita:** *Phaseolus vulgaris L.*  
**Brócoli:** *Brassica oleracea L. Var. Italica*  
**Coliflor:** *Brassica oleracea L. Var. Botrytis*

### 2.2.3. Suelos

De acuerdo a la interpretación los suelos de las muestras de Guerrahuayco son francos arenosos, con un pH de 6,35 (neutro), con una humedad de 15,04% y una cantidad de materia orgánica de 3,567%. (Asociación accidental remasost, 2024).

**Tabla 2***Composición del suelo*

| ARCILLA % | LIMO % | ARENA% | FRANCO% |
|-----------|--------|--------|---------|
| 12        | 17     | 71     | 100     |

**Fuente:** (Asociación accidental remasost, 2024)**2.3.Materiales****2.3.1. Material vegetal**

- Vainita (*Phaseolus vulgaris* L.)

**2.3.2. Material de campo**

- Azada
- Caña
- Abono
- Arado

**2.3.3. Material de registro**

- Libreta
- Cámara fotográfica
- Bolsas con cierre hermético
- Marcador

**2.3.4. Material de escritorio**

- Computadora
- Material bibliográfico

**2.3.5. Material de laboratorio**

- Estereoscopio
- Microscopio
- Cajas Petri

## **2.4. Metodología**

### **2.4.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación utilizado para este trabajo de investigación será el método descriptivo. Los aspectos cualitativos se realizarán en el laboratorio durante la identificación de plagas y los aspectos cuantitativos se contemplará al momento de diagnosticar el grado de daño causado en el cultivo, donde se observarán variables de incidencia y severidad

### **2.4.2. Métodos en campo**

La metodología del presente estudio se realizó muestreos en plantas de vainita usando el método de muestreo dirigido el cual consiste en recorrer la totalidad de parcelas en busca de plantas que manifiesten síntomas de ataque de plagas.

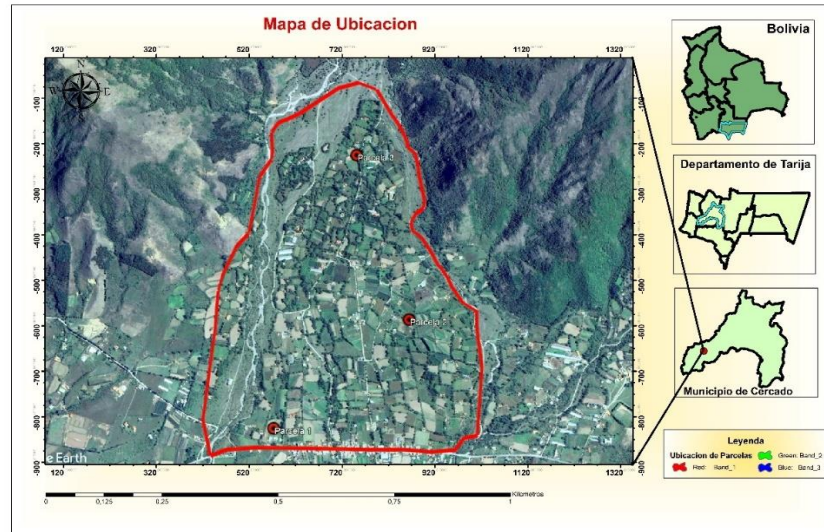
### **2.4.3. Área de muestreo**

**Población beneficiaria:** se realizó el muestreo a 3 parcelas de la zona norte de la comunidad de Guerrahuayco ya que se pudo observar que solo esas familias realizaran la siembra de la vainita.

Ubicación georreferencial de las parcelas beneficiadas de la comunidad de Guerrahuayco zona Centro, los propietarios (Piter Aguirre, Feliciano Gareca y Delicia Vera).

**Figura 2**

*Ubicación geográfica de las parcelas evaluadas*



**Nota:** Elaboración propia en (SIG)

#### 2.4.4. Identificación de plagas

Para la identificación se obtuvo muestras en campo, para posteriormente ser llevadas en bolsas plásticas a laboratorio convenientemente identificadas en parcelas, las más representativas serán seleccionadas para ser analizadas en laboratorio.

#### 2.4.5. Incidencia.

La incidencia de plagas en las plantas de vainita se determinó calculando el porcentaje de plantas afectadas de las zonas donde se tomarán las muestras, con la ayuda de la fórmula: (Rocabado, 2017)

$$I = \frac{\text{Número de plantas infectadas} \times 100}{\text{Total de plantas}}$$

#### 2.4.6. Severidad

La severidad o daño causado por plagas se evaluó mediante el porcentaje de daño causado en un determinado órgano de la planta, en escalas de severidad teniendo como base la siguiente tabla propuesta. (ZULUAGA, 2014)

**Tabla 3**

*Escala de evaluación para tejido afectado en porcentaje o proporción (cultivo de referencia arroz)*

| <b>Grado</b> | <b>Tejido afectado en %</b> | <b>Proporción</b> |
|--------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>1</b>     | 1-10%                       | 0.1-0.10          |
| <b>2</b>     | 11-20%                      | 0.11-0.20         |
| <b>3</b>     | 21-30%                      | 0.21-0.30         |
| <b>4</b>     | 31-40%                      | 0.31-0.40         |
| <b>5</b>     | 41-50%                      | 0.41-0.50         |
| <b>6</b>     | ≥ 51 %                      | ≥ 0.51            |

**Fuente:** (Toledo, 2003)



## Capítulo III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente fase de resultados corresponde al estudio realizado en tres parcelas de investigación, establecidas con el propósito de evaluar la dinámica poblacional de plagas y enfermedades en el cultivo de vainita durante toda su etapa de crecimiento. La siembra se efectuó el 3 de septiembre, dando inicio al ciclo productivo y permitiendo establecer un seguimiento continuo desde las primeras fases fenológicas hasta la cosecha.

De manera general podemos indicar que en la comunidad de Guerrahuayco se encontró las siguientes plagas y enfermedades: *Frankliniella occidentalis*, *Aphelenchoides* sp., *Agrotis ipsilon*, *Fusarium solani*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Phytophthora* sp. y *Colletotrichum lindemuthianum*

#### 3.1. Identificación de plagas y enfermedades

##### 3.1.1. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

**Orden:** Thysanoptera

**Familia:** Thripidae

**Nombre científico:** *Frankliniella occidentalis*

**Nombre común:** trips

##### 3.1.1.1. Observación en campo

Este insecto fue encontrado alimentándose de las hojas de la vainita en toda su fase su fase vegetativa, se encontraba en la parte foliar dejando pequeñas manchas de color blanquecino a café este tipo de síntoma se encontró en la vainita hasta su floración, en el envés de la hoja se pudo observar las heces fecales en forma de puntos negros pequeños, este insecto causa que la hoja se deforme en los bordes de las hojas.

### Figura 3

*Daños de la Frankliniella occidentalis en la hoja de la vainita*



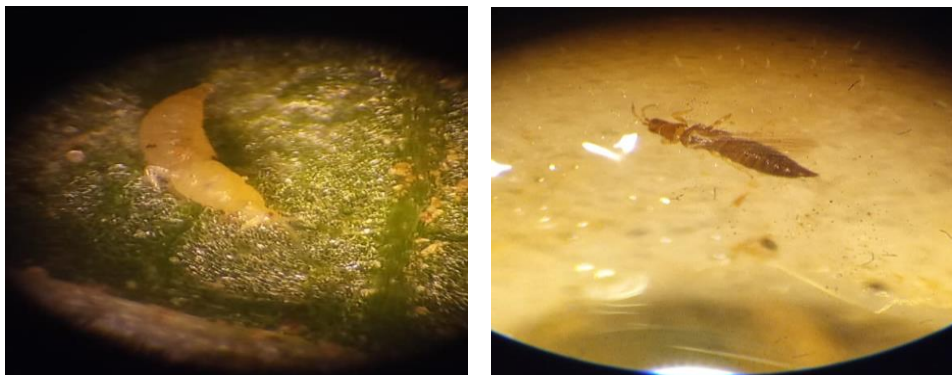
**Nota:** Elaboración Propia

#### 3.1.1.2.Observación en el laboratorio

Los adultos miden entre 1 y 2 mm de longitud, mientras que las larvas son menores a 1-2 mm., tiene un cuerpo alargado y delgado poseen dos pares de alas largas y estrechas, con flecos o pelos largos característicos, lo que les da un aspecto plumoso, presenta tonalidades amarillo pálido, naranja o marrón oscuro/casi negro en el adulto. (AGROLOGICA, 2023)

### Figura 4

*Tris en etapa de ninfa y adulto con alas (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración: Propia

### 3.1.2. Nematodo (*Aphelenchoides sp.*)

**Orden:** *Rhabditida*

**Familia:** *Aphelenchoididae*

**Nombre científico:** *Aphelenchoides sp.*

**Nombre común:** Nematodo

#### 3.1.2.1.Observaciones en campo

Este nematodo fue encontrado alimentándose de raíces de la vainita en su etapa de germinación, se encontraba en la parte de las raíces, el tallo y el cotiledón, causando la muerte y caída de cotiledones evitando la aparición de las primeras hojas, provocando una gran pérdida y retraso en el cultivo ya que las plantas muertas tuvieron que ser nuevamente sembradas produciendo una pérdida económica.

#### Figura 5

*Daños del Aphelenchoides sp. marchites de plantas de vainita y daño en cotiledones de la vainita*



**Nota:** Elaboración Propia

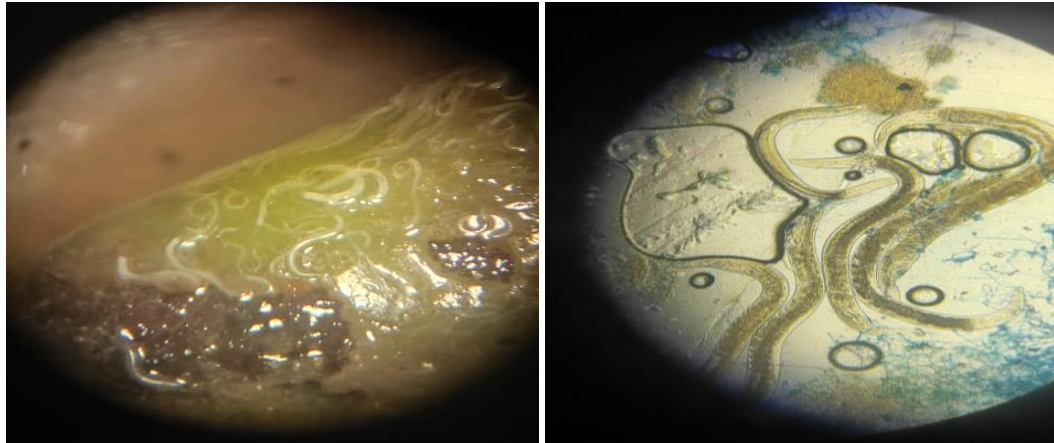
#### 3.1.2.2.Observación en el laboratorio

Posee una longitud aproximada que varía entre 0,5 mm y 1,2 mm (500–1200 micrómetros), dependiendo del estado de desarrollo del individuo. Tienen cuerpo delgado transparente y se proliferan de manera rápida son parásitos de hojas, yemas y

tallos tiene la capacidad de sobrevivir temperaturas bajas dentro del tejido vegetal (Christie, 2024)

### Figura 6

*Nematodo Aphelenchoides sp. vista de microscopio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.3. Gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*)

**Orden:** *Lepidoptera*

**Familia:** *Noctuidae*

**Nombre científico:** *Agrotis ipsilon*

**Nombre común:** Gusano cortador negro

#### 3.1.3.1. Observaciones en campo

Este insecto se observó en la fase vegetativa comiendo la parte del tallo provocando que este no transporte los nutrientes suficientes para su crecimiento y comiendo las primeras hojas de la planta provocando la muerte de algunas plantas, este insecto dejó pequeños agujeros en la tierra al lado de la planta afectada.

**Figura 7**

*Daño de Agrotis ipsilon en la hoja y tallo*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.3.2.Observación en el laboratorio

Es un insecto de 5 a 9 de largo se optimiza a una temperatura de 27 C la larva se vuelve sensible a la luz y pasa mayor parte del día bajo tierra comiendo los tejidos vegetales de color gris y tiene un aparato bucal masticador. (PlantasFlores, 2024)

**Figura 8**

*Gusano cortador negro Agrotis ipsilon*



**Fuente:** (PlantasFlores, 2024)

### 3.1.4. Pudrición radicular (*Fusarium solani*)

**Orden:** *Hypocreales*

**Familia:** *Nectriaceae*

**Nombre científico:** *Fusarium solani*

**Nombre común:** Pudrición radicular

#### 3.1.4.1.Observaciones en campo

Este hongo ataca principalmente a la raíz y parte del tallo, lo cual afecta la absorción de nutrientes y debilita el anclaje de la planta al suelo, se puede observar deformaciones en forma de agujeros en la parte del tallo cerca de la raíz.

#### Figura 9

*Daños de Fusarium solani en el tallo y planta marchita*



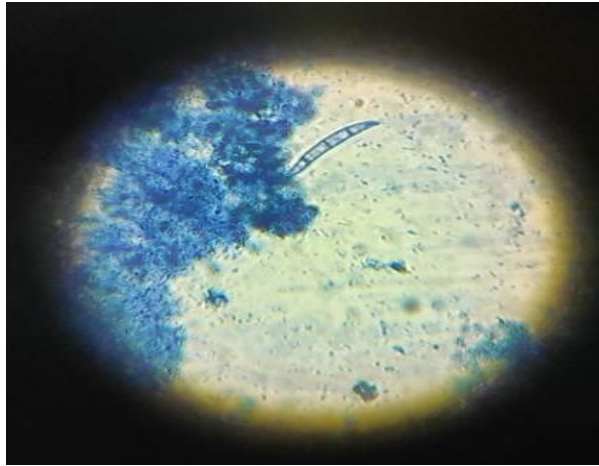
**Nota:** Elaboración Propia

#### 3.1.4.2.Observación en el laboratorio

Presentan hifas reproductivas que producen dos tipos principales de esporas: macroconidios y microconidios, presentan 3 a 5 septos, aunque en algunas especies pueden observarse hasta 7 septos. (March, 2025)

### Figura 10

*Macro y micro conidios de Fusarium solani vistas en microscopio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

#### 3.1.5. Mancha foliar (*Alternaria alternata*)

**Orden:** *Pleosporales*

**Familia:** *Pleosporaceae*

**Nombre científico:** *Alternaria alternata*

**Nombre común:** Mancha foliar

##### 3.1.5.1.Observaciones en campo

Este hongo se manifiesta en fase vegetativa en las hojas de la vainita en forma de manchas circulares de color café y deformación en los bordes de las hojas, estas suelen marchitarse produciendo la pérdida de algunas plantas en el transcurso de su proceso vegetativo.

En el transcurso de crecimiento de la planta se pudo observar cómo atacaba al fruto produciendo manchas de color café, haciendo que el fruto ya no sea comestible causando una gran pérdida.

**Figura 11**

*Daños de la Alternaria alternata en las hojas de la planta de la vainita*



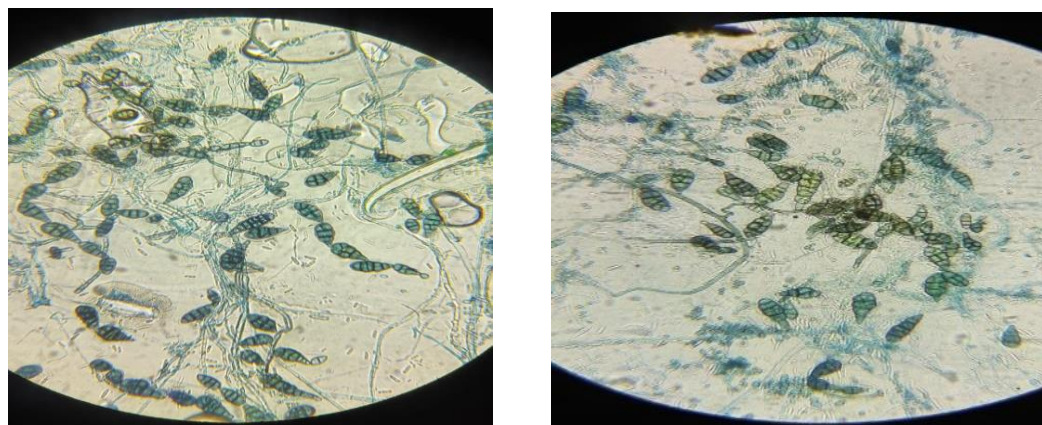
**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.5.2.Observación en el laboratorio

Poseen tabiques o septos transversales (generalmente de 5-8) y longitudinales u oblicuos. Sus conidióforos son septados, simples, de longitud variable, a menudo con una apariencia doblada en forma de codo (crecimiento simpodial). (Allergyinsider, 2026)

**Figura 12**

*Conidios de Alternaria alternata vista en microscopio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.6. Mancha marrón (*Cladosporium cladosporioides*)

**Orden:** *Capnodiales*

**Familia:** *Davidiellaceae*

**Nombre científico:** *Cladosporium cladosporioides*

**Nombre común:** Mancha marrón

#### 3.1.6.1.Observaciones de campo

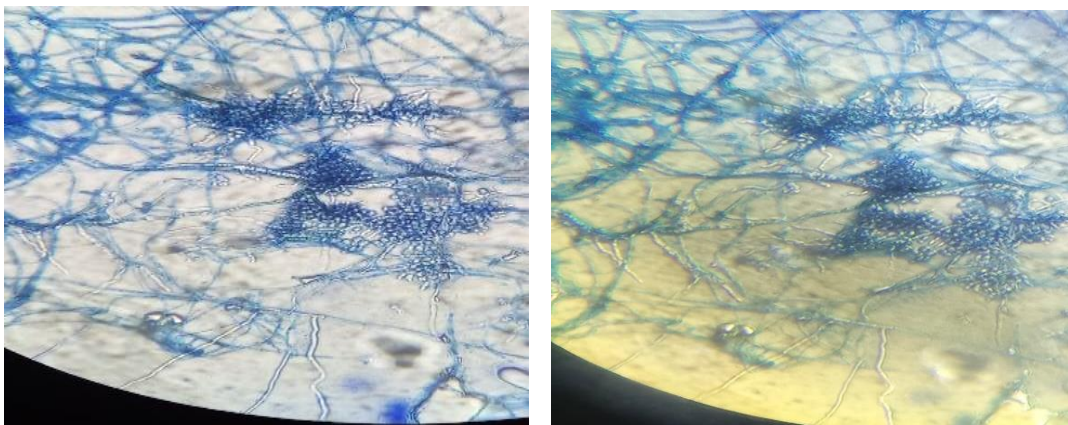
Este hongo solo fue observado en los diagnósticos clínicos, ya que sus esporas se encontraban en conjunto con las esporas de otros hongos como ser el *Fusarium*.

#### 3.1.6.2.Observación en el laboratorio

En el laboratorio se observó, colonias de color negro, se notan sus conidióforos largos y oscuros que parecen cadenas de pequeñas bolitas ovaladas, también de color oscuro. En general, *Cladosporium* produce manchas oscuras en las hojas y es un hongo que aparece fácilmente cuando hay humedad o mala ventilación en el cultivo. (Pérez, 2019)

#### Figura 13

*Conidio de Cladosporium cladosporioides vista en microscopio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.7. Tizón tardío (*Phytophthora sp.*)

**Orden:** *Peronosporales*

**Familia:** *Peronosporaceae*

**Nombre científico:** *Phytophthora sp.*

**Nombre común:** Tizon tardío

#### 3.1.7.1.Observaciones en campo

Las plantas afectadas mostraron lesiones en hojas de color blanco y amarillo, que avanzan rápidamente bajo condiciones de alta humedad.

#### Figura 14

*Daños causados por Phytophthora sp en la hoja*



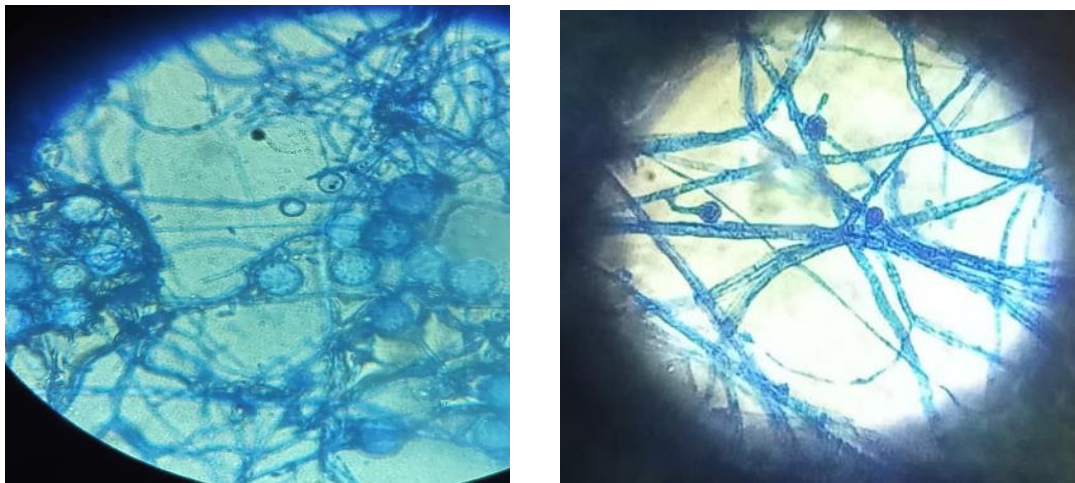
**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.7.2.Observación en el laboratorio

Se pudo observar hifas delgadas y ramificadas, de pared transparente así también esporas redondeadas que se encuentran agrupadas en diferentes sectores del campo visual. (CERTIS BELCHIN, 2024)

#### Figura 15

*Esporas de Phytophthora phaseoli vista de microscopio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.8. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

**Orden:** *Glomerellales*

**Familia:** *Glomerellaceae*

**Nombre científico:** *Colletotrichum lindemuthianum*

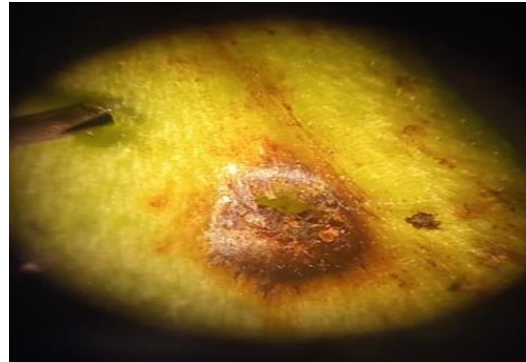
**Nombre común:** Antracnosis

#### 3.1.8.1.Observación en campo

Esta enfermedad se pudo observar en el fruto de la vainita con pequeñas manchas cafés produciendo la pérdida de casi la mayoría de la producción.

**Figura 16**

*Daños causados en el fruto por la Colletotrichum lindemuthianum*



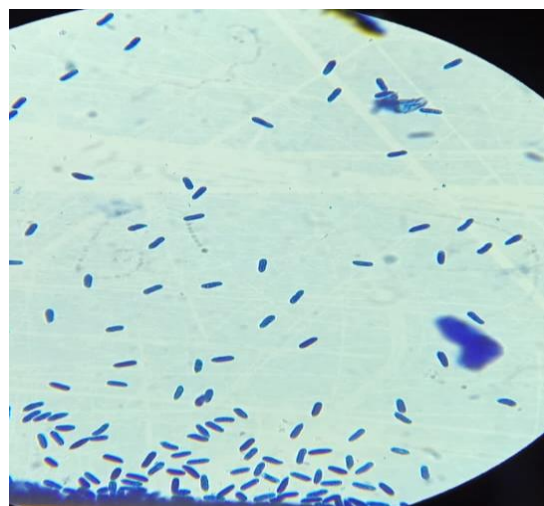
**Nota:** Elaboración Propia

### 3.1.8.2.Observación en el laboratorio

Sus estructuras son alargadas con forma de pequeños bastones de forma cilíndrica con extremos redondeados, con micelio septado, conidios unicelulares de forma cilíndrica. (SCIELO, 2021)

**Figura 17**

*Conidio de la Colletotrichum lindemuthianum vista de laboratorio (Laboratorio de Fitopatología)*



**Nota:** Elaboración Propia

### 3.2.Evaluación de incidencia y severidad de daño de las plantas de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) por parcela evaluada.

A continuación, las plagas que atacaron en la comunidad de Guerrahuayco:

#### 3.2.1. Parcela N.1 Propietario (Piter Aguirre)

En la parcela del señor Aguirre se han encontrado las siguientes plagas:

**Tabla 4**

*Plagas identificadas - Parcela 1*

| Nombre Común          | Nombre Científico                 |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Trips                 | <i>Frankliniella occidentalis</i> |
| Nematodo              | <i>Aphelenchoides</i> sp.         |
| Gusano cortador negro | <i>Agrotis ipsilon</i>            |
| Pudrición radicular   | <i>Fusarium solani</i>            |
| Mancha foliar         | <i>Alternaria alternata</i>       |

La tabla 5 muestra la incidencia y severidad del trips en la parcela N.1

#### 3.2.1.1.Incidencia y severidad del Trips (*Frankliniella occidentalis*)

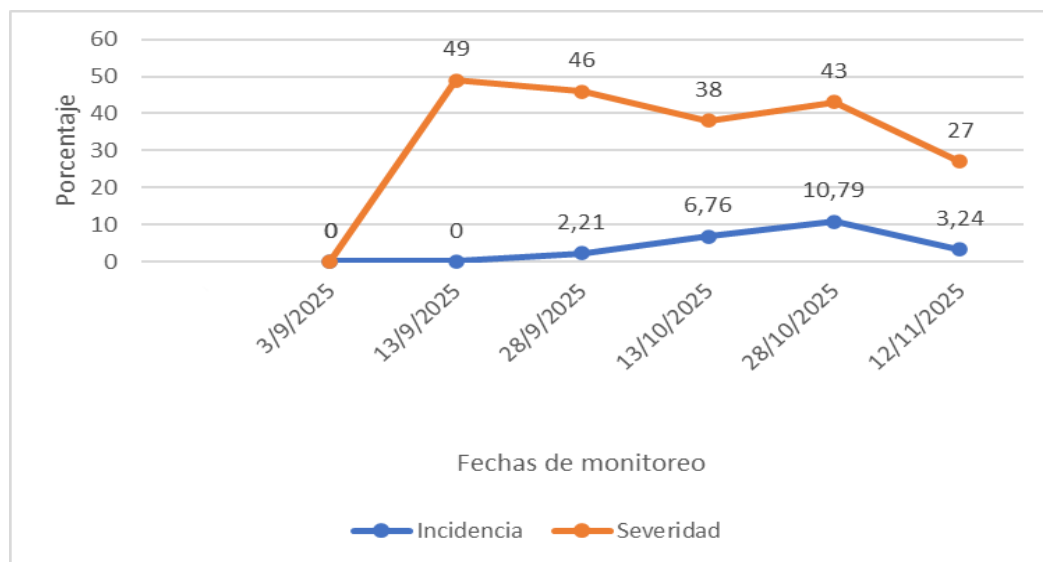
**Tabla 5**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.1*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 49%           |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 680 plantas       | 15 plantas        | 2,21%          | 46%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 680 plantas       | 70 plantas        | 10,29%         | 43%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 680 plantas       | 22 plantas        | 3,24%          | 27%           |

**Figura 18**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.1*



En la presente figura observamos el porcentaje de incidencia del trips sacado de la parcela N.1 donde se observó el daño que causo con un promedio más elevado de 10,29 % encontrado en el mes de octubre y un promedio de severidad más elevado de 49 % en el mes de septiembre , esto se debió a los cambios climáticos debido a la lluvia, los meses con menos incidencia y severidad fue por la falta de agua ya que el cultivo fue sembrado en épocas de sequía, también gracias al control químico realizado en el terreno, el producto que se utilizo fue el Quetin un insecticida agrícola (ia. Avermectina)

La tabla 6 muestra la incidencia y severidad del nematodo en la parcela N. 1

### 3.2.1.2. Incidencia y severidad del Nematodo (*Aphelenchoides sp.*)

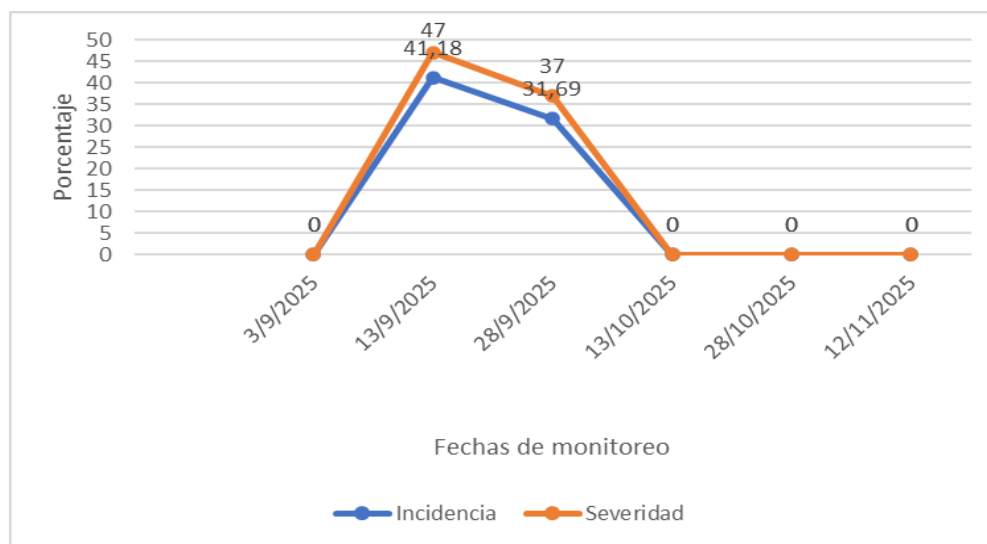
**Tabla 6**

*Incidencia y severidad del nematodo la parcela N.1*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 680 plantas       | 280 plantas       | 41,18%         | 47%           |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 680 plantas       | 215 plantas       | 31,62%         | 37%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |

**Figura 19**

*Incidencia y severidad del nematodo de la parcela N.1*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del nematodo, sacado de la parcela N.1 donde se observa el daño que causó en etapa de desarrollo de la planta con un promedio más elevado de 41,18% en el mes de septiembre y un promedio de

severidad más elevado de 47 % encontrado en la hoja de la vainita debido a que el nematodo ataco en la parte del cotiledón produciendo la pérdida del cultivo en gran mayoría, ya que el productor al momento de la siembra no realizo una buena preparación del terreno, los siguientes meses se observó un menor ataque de los nematodos.

La tabla 7 muestra la incidencia y severidad de la pudrición radicular en parcela N. 1

### 3.2.1.3. Incidencia y severidad de la Pudrición radicular (*Fusarium solani*)

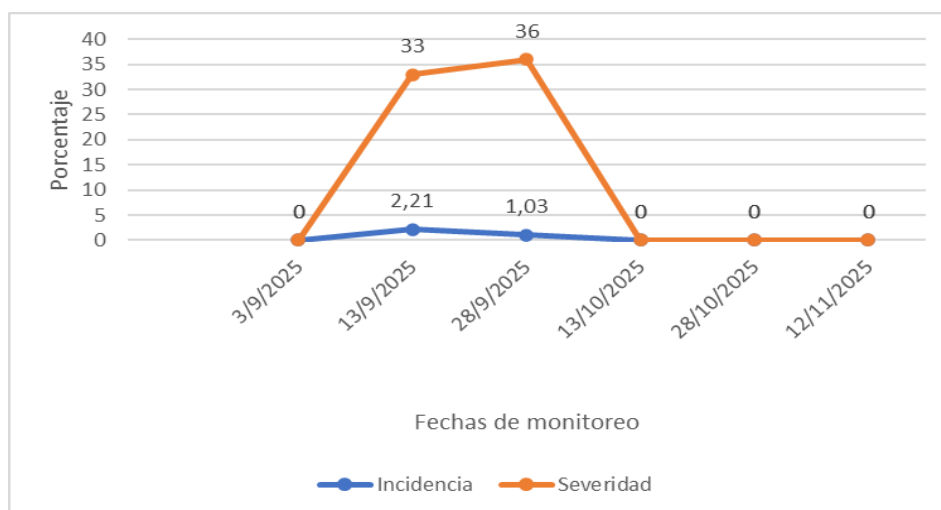
**Tabla 7**

*Incidencia y severidad del Fusarium de la parcela N.1*

| <b>Fecha</b> | <b>Etapas<br/>fenológica</b> | <b>Plantas<br/>evaluadas</b> | <b>Plantas<br/>afectadas</b> | <b>Incidencia<br/>(%)</b> | <b>Severidad<br/>(%)</b> |
|--------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 13/09/2025   | Emergencia                   | 680 plantas                  | 15 plantas                   | 2,21%                     | 33%                      |
| 28/09/2025   | Vegetativo                   | 680 plantas                  | 7 plantas                    | 1,03%                     | 36%                      |
| 28/10/2025   | Floración                    | 680 plantas                  | 0 plantas                    | 0                         | 0                        |
| 12/11/2025   | Llenado de<br>vainitas       | 680 plantas                  | 0 plantas                    | 0                         | 0                        |

**Figura 20**

*Incidencia y severidad del Fusarium de la parcela N.1*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del *Fusarium*, sacado de la parcela N.1 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 2,21% encontrado en la raíz y un porcentaje superior del 36% en el mes de septiembre, esto se debió por el ataque del gusano el cual dañó la planta facilitando la aparición del *Fusarium* produciendo pérdidas económicas, se pudo observar una disminución de su ataque por el control químico, el producto que se utilizó fue el Itacur un insecticida agrícola (ingredientes Cimoxamil + Mancozeb) y labores culturales que realizó el agricultor.

La tabla 8 muestra la incidencia y severidad del gusano cortador en la parcela N1

### 3.2.1.4. Incidencia y severidad del Gusano cortador negro (*Agrotis ipsilon*)

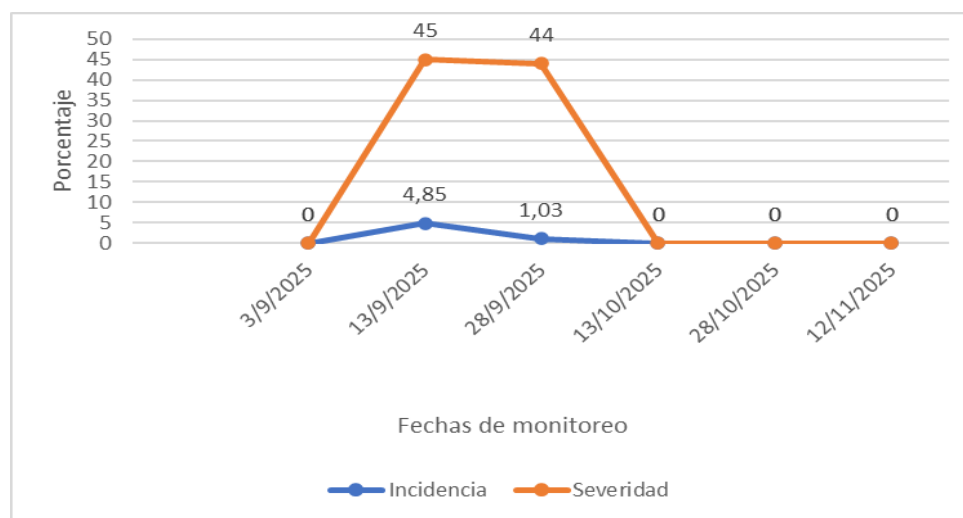
**Tabla 8**

*Incidencia y severidad del gusano de la parcela N.1*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 680 plantas       | 33 plantas        | 4,85%          | 45%           |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 680 plantas       | 7 plantas         | 1,03%          | 44%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |

**Figura 21**

*Incidencia y severidad del gusano de la parcela N.1*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del gusano, sacado de la parcela N.1 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 4,85% en el mes de septiembre y un promedio más elevado de 45 % encontrado en el

suelo consumiendo la semilla y el tallo de la planta, debido que la siembra fue realizada en tiempos de sequía y el agricultor utilizó estiércol de gallina el cual por las altas temperaturas produjo la aparición de gusanos que consumieron la semilla.

La tabla 9 muestra la incidencia y severidad de la Mancha foliar en la parcela N. 1

### 3.2.1.5. Incidencia y severidad de la Mancha foliar (*Alternaria alternata*)

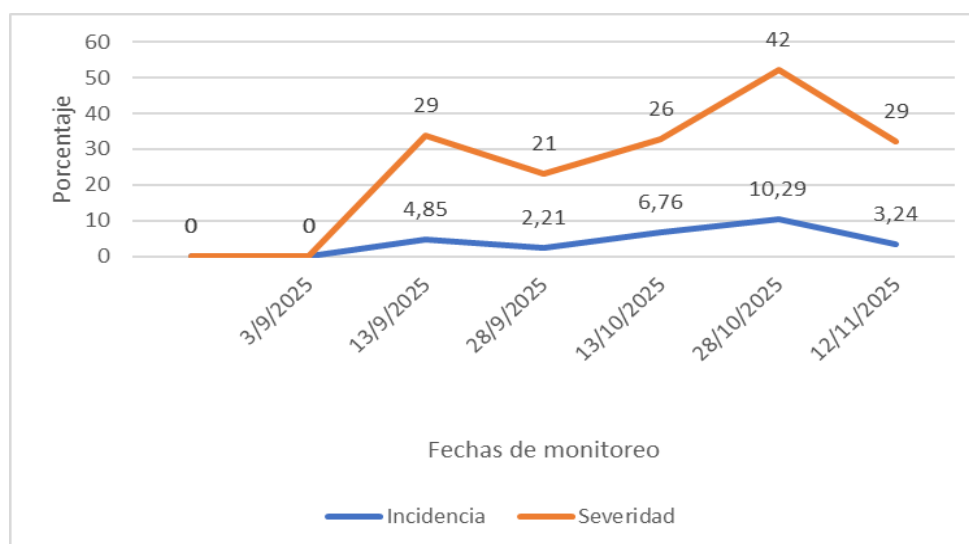
**Tabla 9**

*Incidencia de la Alternaria de la parcela N.1*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 680 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 680 plantas       | 15 plantas        | 2,21%          | 29%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 680 plantas       | 70 plantas        | 10,29%         | 42%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 680 plantas       | 22 plantas        | 3,24%          | 29%           |

**Figura 22**

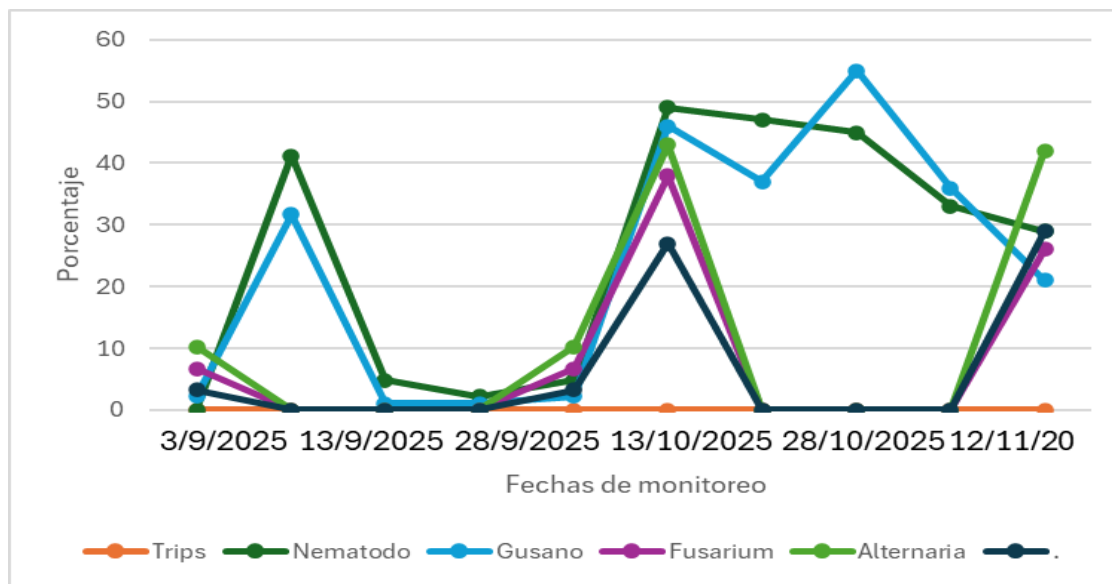
*Incidencia y severidad de la Alternaria de la parcela N.1*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la *Alternaria alternata*, sacado de la parcela N.1 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 10,29% y un promedio de severidad del 42% en el mes de octubre, el ataque fue en la hoja de la vainita esto paso por la sequía y ataque de diferentes plagas produciendo un mayor ataque de la enfermedad. Los siguientes meses hubo menos presencia de la enfermedad debido al control químico, el producto aplicado fue el Itacur (ingredientes. Cimoxanil + mancozeb), sin embargo, en el mes de octubre se puede observar un aumento del ataque por las fuertes lluvias ya que no se podía realizar un control ya que las lluvias no permitían al agricultor caminar por el terreno ya que es una zona húmeda.

**Figura 23**

*Porcentaje de incidencia y severidad de plagas y enfermedades parcela N.1*



En la gráfica podemos observar la incidencia de plagas y enfermedades en la parcela N.1 donde podemos observar que el *Fusarium* tiene menor ataque, pero daños significativos y el nematodo es el que causó mayor daño comiéndose semillas y tallos de la planta en su etapa de crecimiento.

La severidad de plagas evaluadas en la parcela N1 pudiendo observar el daño que causa el gusano al cultivo durante su germinación haciendo que el productor tenga que volver

a sembrar, así mismo el trips causa daño al cultivo dañando las hojas durante todo el cultivo y el ataque del nematodo comiendo las semillas produciendo pérdidas económico.

### 3.2.2. Parcela N.2 Propietario (Feliciano Gareca)

En la parcela del señor Gareca se han encontrado las siguientes plagas:

**Tabla 10**

*Plagas identificadas Parcela 3*

| Nombre Común  | Nombre Científico                 |
|---------------|-----------------------------------|
| Trips         | <i>Frankliniella occidentalis</i> |
| Nematodo      | <i>Aphelenchoides sp.</i>         |
| Mancha foliar | <i>Alternaria alternata</i>       |

La tabla 11 muestra la incidencia y severidad del trips en la parcela N. 2

#### 3.2.2.1. Incidencia y severidad del Trips (*Frankliniella occidentalis*)

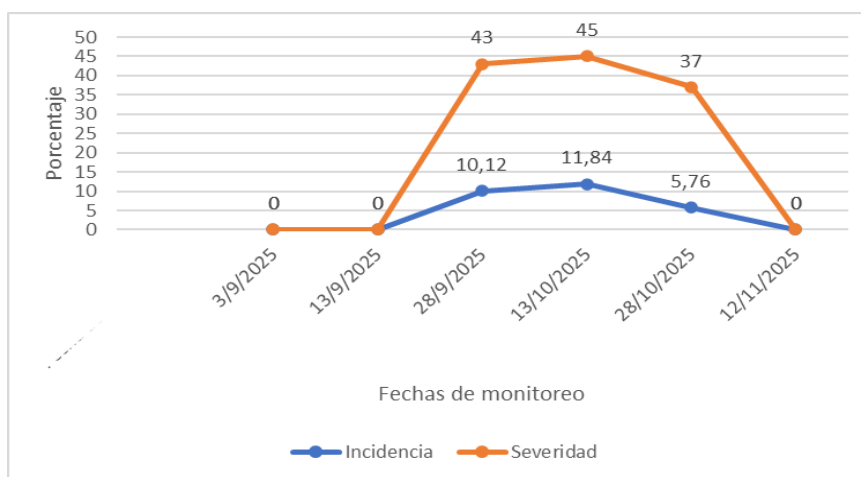
**Tabla 11**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.2*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 642 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 642 plantas       | 65 plantas        | 10,12%         | 43%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 642 plantas       | 37 plantas        | 5,76%          | 37%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 642 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |

**Figura 24**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.2*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del trips, sacado de la parcela N.2 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 11,84 % encontrado en la hoja y un promedio de severidad del 43% en el mes de septiembre, debido a las bajas temperaturas causadas por las lluvias donde el cultivo no alcanzó un gran tamaño en su desarrollo y tuvo una baja producción.

La tabla 12 muestra la incidencia y severidad del nematodo en la parcela N. 2

### 3.2.2.2. Incidencia y severidad del Nematodo (*Aphelenchoides sp.*)

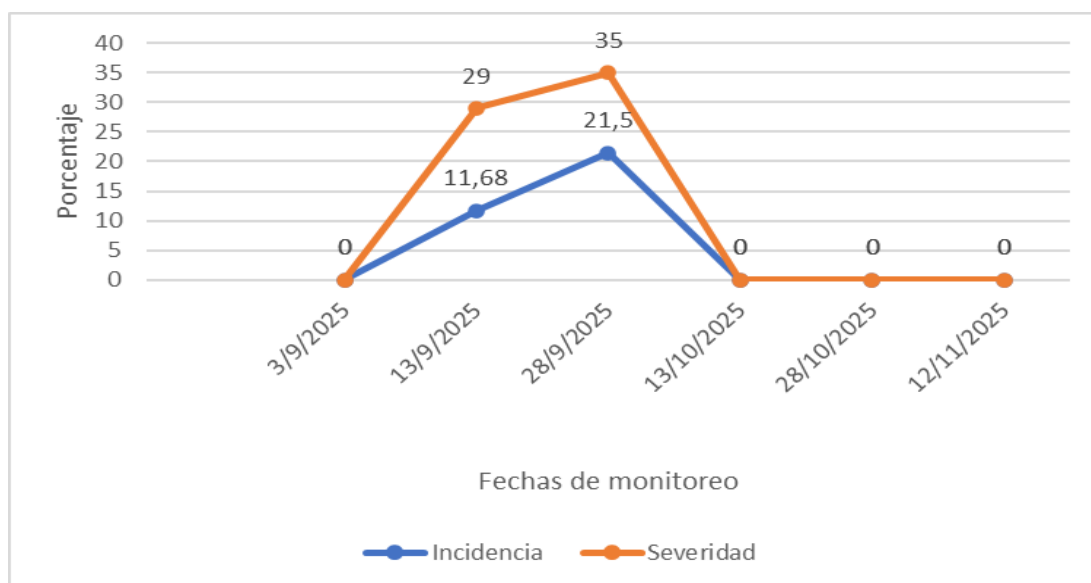
**Tabla 12**

*Incidencia y severidad del nematodo de la parcela N.2*

| Fecha      | Etap<br>fenológica     | Plantas<br>evaluadas | Plantas<br>afectadas | Inciden<br>cia (%) | Severid<br>ad (%) |
|------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| 13/09/2025 | Emergencia             | 642 plantas          | 75 plantas           | 11,68%             | 29%               |
| 28/09/2025 | Vegetativo             | 642 plantas          | 138 plantas          | 21,50%             | 35%               |
| 28/10/2025 | Floración              | 642 plantas          | 0 plantas            | 0                  | 0                 |
| 12/11/2025 | Llenado de<br>vainitas | 642 plantas          | 0 plantas            | 0                  | 0                 |

**Figura 25**

*Incidencia y severidad del nematodo de la parcela N.2*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del nematodo, sacado de la parcela N.2 donde se observa el daño que causo en etapa de desarrollo de la planta con un promedio más elevado de 21,50% y un promedio de severidad del 35% en el mes de septiembre, debido a que el nematodo ataco en la parte del tallo y raíz, produciendo la pérdida del cultivo en gran mayoría, debido a las altas temperaturas y baja humedad, sin embargo en los estudios realizados en el suelo no se encontró nematodos, solo en la semilla debido a que esta ya fue utilizada en anteriores siembra.

La tabla 13 muestra la incidencia y severidad del Mancha foliar en la parcela N. 2

### 3.2.2.3. Incidencia y severidad de la Mancha foliar (*Alternaria alternata*)

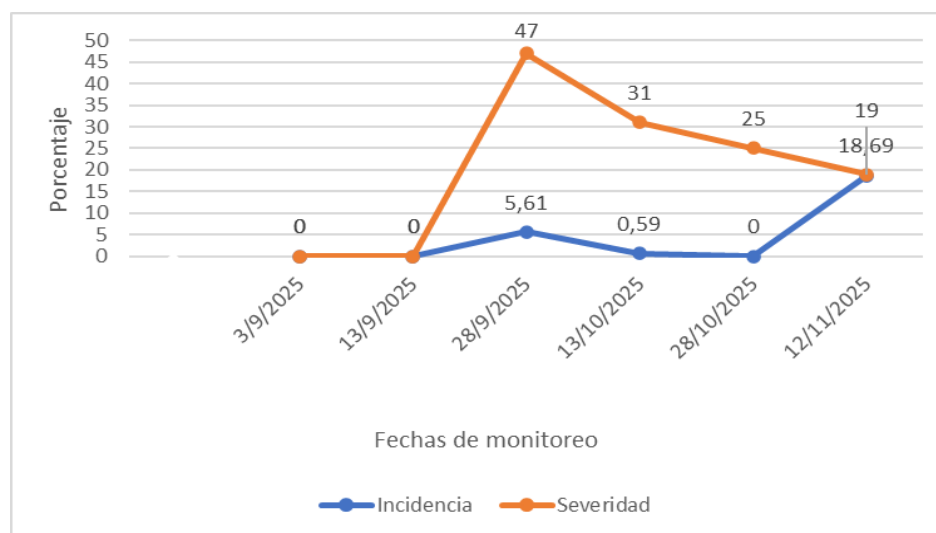
**Tabla 13**

*Incidencia y severidad de la Alternaria de la parcela N. 2*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 642 plantas       | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 642 plantas       | 65 plantas        | 10,12%         | 47%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 642 plantas       | 37 plantas        | 5,76%          | 25%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 642 plantas       | 20 plantas        | 3,12%          | 19%           |

**Figura 26**

*Incidencia y severidad de la Alternaria de la parcela N.2*

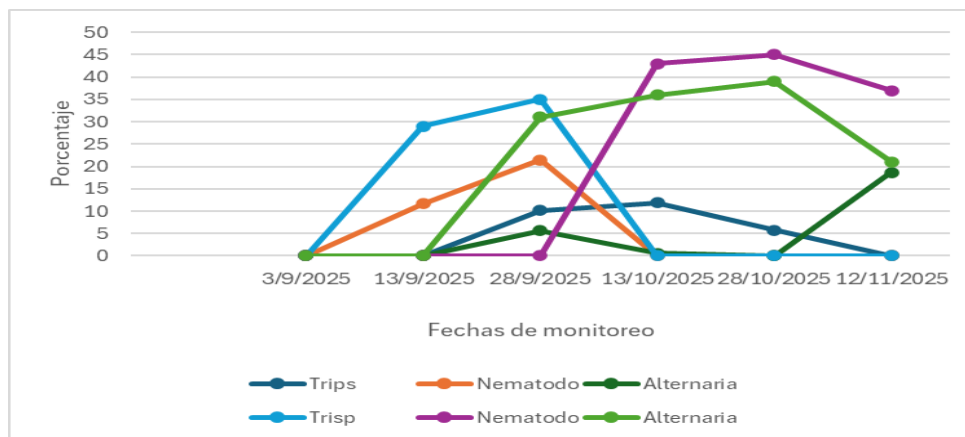


En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la *Alternaria*, sacado de la parcela N.2 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 11,84% encontrado en la hoja y un promedio de severidad del 47% del mes de septiembre, durante el proceso de cosecha se observó una mayor presencia de la

enfermedad debido a las prolongadas lluvias de la temporada, esta enfermedad produjo que la planta tuviera poca cobertura foliar y frutos pequeños.

**Figura 27**

*Porcentaje de incidencia y severidad de plagas y enfermedades de la parcela N.2*



En la siguiente grafica de incidencia podemos observar que el trips y la *Alternaria* causaron mayor daño pero que no fueron económicos, fueron en el desarrollo de la planta la cual creció más lento, sin embargo, el nematodo causo daños económicos comiéndose la semilla.

### 3.2.3. Parcela N.3 Propietario (Delicia Vera)

En la parcela de la señora Vera se han encontrado las siguientes plagas:

**Tabla 14**

*Plagas identificadas Parcela 3*

| Nombre Común        | Nombre Científico                    |
|---------------------|--------------------------------------|
| Trips               | <i>Frankliniella occidentalis</i>    |
| Pudrición radicular | <i>Fusarium solani</i>               |
| Mancha foliar       | <i>Alternaria alternata</i>          |
| Mancha marrón       | <i>Cladosporium cladosporioides</i>  |
| Tizón tardío        | <i>Phytophthora sp.</i>              |
| Quemador foliar     | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> |

La tabla 15 muestra la incidencia y severidad del trips en la parcela N. 3

### 3.2.3.1. Incidencia y severidad del Trips (*Frankliniella occidentalis*)

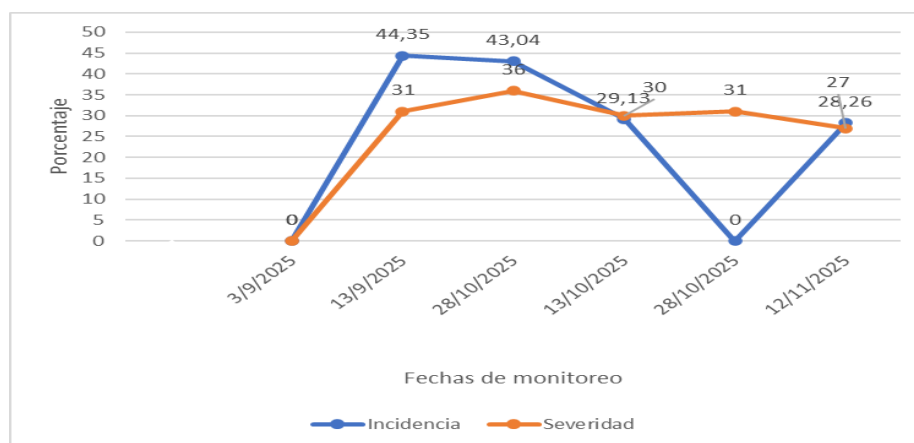
**Tabla 15**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.3*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 1680 plantas      | 102 plantas       | 6,07%          | 31%           |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 1680 plantas      | 99 plantas        | 5,89%          | 36%           |
| 28/10/2025 | Floración           | 1680 plantas      | 74 plantas        | 4,40%          | 31%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 1680 plantas      | 65 plantas        | 3,87%          | 27%           |

**Figura 28**

*Incidencia y severidad del trips de la parcela N.3*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del trips, sacado de la parcela N.3 donde se observó el daño que causó con un promedio más elevado de 6,07% encontrado en la hoja y un promedio de severidad del 36% en el mes de octubre, los primeros meses se observó mayor ataque por las condiciones favorables de altas temperaturas y baja humedad, favoreciendo a la proliferación del insecto. Así mismo el trips atacó a los tejidos jóvenes los cuales contienen mayor cantidad de sabia y por

la cantidad de maleza en el cultivo, hubo una disminución del ataque del trips en octubre esto se debió a que el agricultor realizo un control químico el producto que utilizo fue el Itacur (ingredientes Cimoxamil + mancozen)

La tabla 16 muestra la incidencia y severidad del Pudrición radicular en la parcela N. 3

### 3.2.3.2. Incidencia y severidad de la Pudrición radicular (*Fusarium solani*)

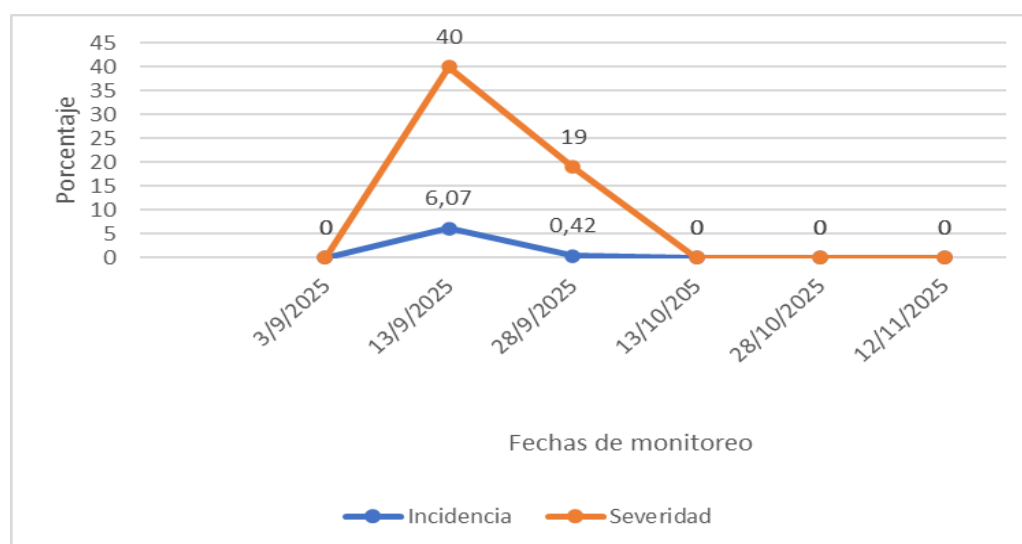
**Tabla 16**

*Incidencia del Fusarium de la parcela N.3*

| Fecha      | Etap<br>fenológica     | Plantas<br>evaluadas | Plantas<br>afectadas | Incidencia<br>(%) | Severidad<br>(%) |
|------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 13/09/2025 | Emergencia             | 1680 plantas         | 102 plantas          | 6,07%             | 40%              |
| 28/09/2025 | Vegetativo             | 1680 plantas         | 7 plantas            | 0,42%             | 19%              |
| 28/10/2025 | Floración              | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |
| 12/11/2025 | Llenado de<br>vainitas | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |

**Figura 29**

*Incidencia y severidad del Fusarium de la parcela N.3*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del *Fusarium*, sacado de la parcela N.3 donde se observó el daño que causo con un promedio más elevado de 6,07% encontrado en la raíz y un promedio de severidad del 40% como el más alto del mes de septiembre, esto se debe a la vulnerabilidad fisiológica de la planta por el ataque de diversas enfermedades facilitando la entrada del patógeno, el estrés hídrico y un mal manejo del cultivo desde el momento de la siembra. Además del constate uso del suelo para el mismo cultivo sin dejarlo descansar o realizar la rotación del cultivo.

La tabla 17 muestra la incidencia y severidad del Mancha foliar en la parcela N. 3

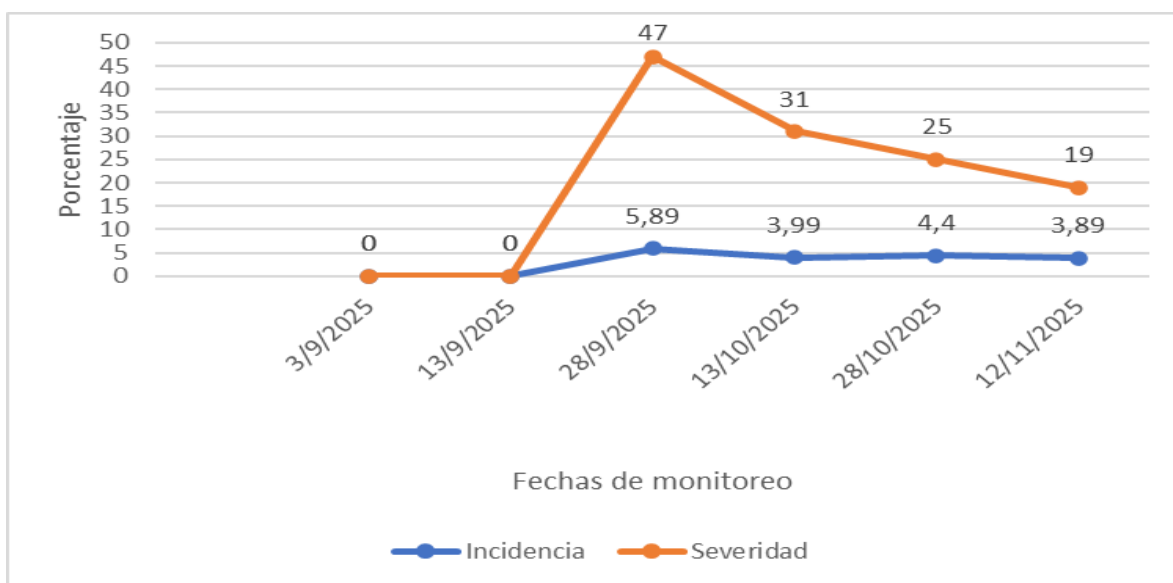
### 3.2.3.3. Incidencia y severidad de la Mancha foliar (*Alternaria alternata*)

**Tabla 17** Incidencia y severidad de la *Alternaria* de la parcela N. 3

| Fecha      | Etap<br>fenológica     | Plantas<br>evaluadas | Plantas<br>afectadas | Incidencia<br>(%) | Severidad<br>(%) |
|------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 13/09/2025 | Emergencia             | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |
| 28/09/2025 | Vegetativo             | 1680 plantas         | 99 plantas           | 5,89%             | 47%              |
| 28/10/2025 | Floración              | 1680 plantas         | 74 plantas           | 4,40%             | 25%              |
| 12/11/2025 | Llenado de<br>vainitas | 1680 plantas         | 65 plantas           | 3,87%             | 19%              |

**Figura 30**

*Incidencia y severidad de la Alternaria de la parcela N.3*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la *Alternaria*, sacado de la parcela N.3 donde se observó el daño que causo con un promedio más elevado de 5,89% encontrado en la hoja y un promedio de severidad del 47% en el mes de septiembre, debido a la alta humedad y al constante cambio climático lo cual fue ideal para su propagación, así mismo este ataque a tejidos debilitados favoreciendo a su propagación, se observó una disminución del ataque gracias al control químico utilizado el producto que se utilizo fue el Quetin.

La tabla 18 muestra la incidencia y severidad del Mancha marrón en la parcela N. 3

### 3.2.3.4. Incidencia y severidad de la Mancha marrón (*Cladosporium cladosporioides*)

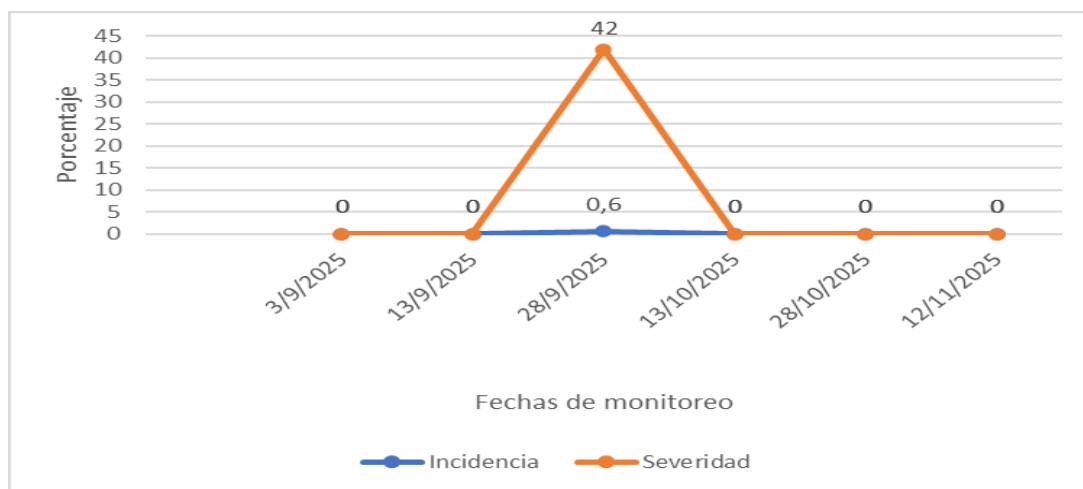
**Tabla 18**

*Incidencia y severidad del Cladosporium de la parcela N.3*

| Fecha      | Etap<br>fenológica     | Plantas<br>evaluadas | Plantas<br>afectadas | Incidencia<br>(%) | Severidad<br>(%) |
|------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|------------------|
| 13/09/2025 | Emergencia             | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |
| 28/09/2025 | Vegetativo             | 1680 plantas         | 11 plantas           | 0,65%             | 42%              |
| 28/10/2025 | Floración              | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |
| 12/11/2025 | Llenado de<br>vainitas | 1680 plantas         | 0 plantas            | 0                 | 0                |

**Figura 31**

*Incidencia y severidad del Cladosporium de la parcela N.3*



En el grafico observamos la incidencia de la *Phytophthora sp.* con un porcentaje del 0,6% esta enfermedad se la encontró en el laboratorio por el exceso de agua en la muestra y un promedio de severidad del 42%

La tabla 19 muestra la incidencia y severidad del Tizón tardío en la parcela N. 3

### 3.2.3.5. Incidencia y severidad del Tizón tardío (*Phytophthora sp.*)

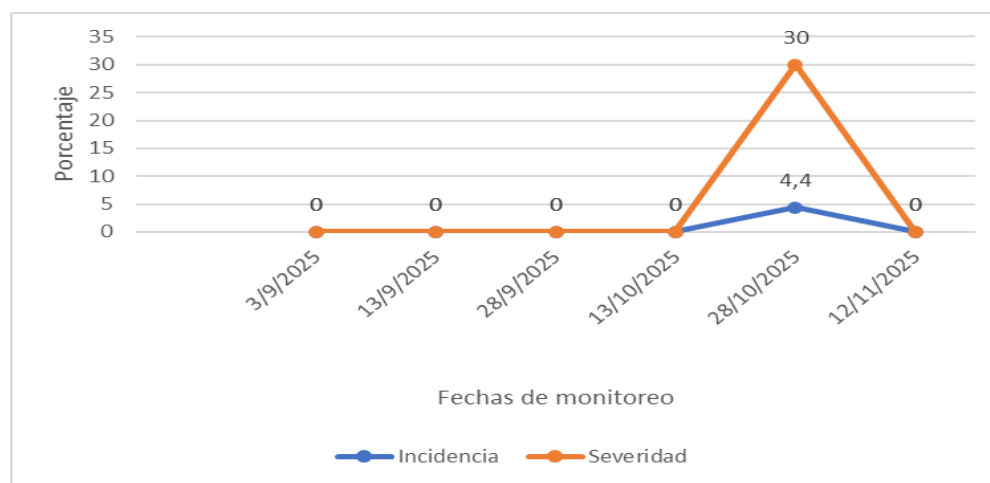
**Tabla 19**

*Incidencia y severidad de la *Phytophthora sp.* de la parcela N.3*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/10/2025 | Floración           | 1680 plantas      | 74 plantas        | 4,40%          | 30%           |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |

**Figura 32**

*Incidencia y severidad de la *Phytophthora* de la parcela N.3*



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia del *Phytophthora sp.*, sacado de la parcela N.3 donde se observó el daño que causó con un promedio de 4,4% encontrado en la hoja y un promedio de severidad del 30% en el mes de octubre.

Se registraron condiciones de humedad en el follaje y poca ventilación dentro del cultivo, las hojas con mayor ataque fueron aquellas que presentaron algún daño por

otra plaga y la presencia de residuos vegetales en descomposición los cuales actuaron como reservorio del hongo.

La tabla 20 muestra la incidencia y severidad del Antracnosis en la parcela N. 3

### 3.2.3.6. Incidencia y severidad del Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

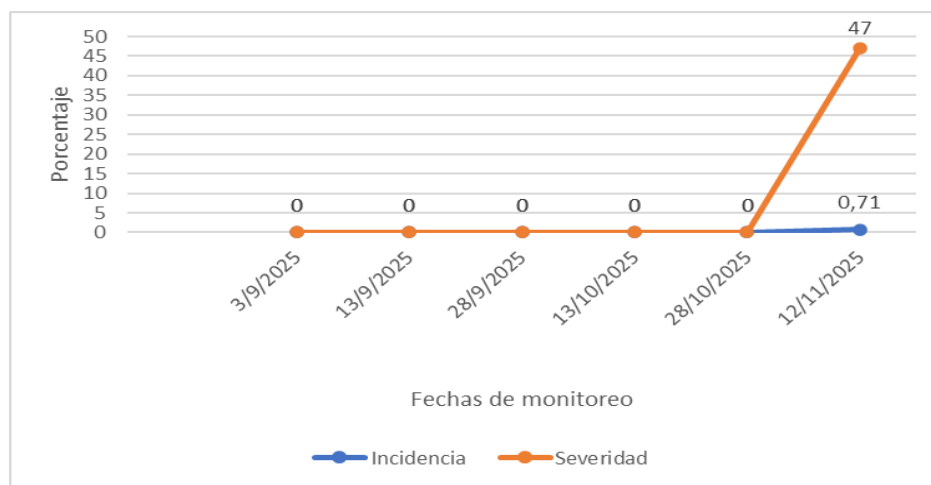
**Tabla 20**

*Incidencia y severidad de la Colletotrichum lindemuthianum de la parcela N.3*

| Fecha      | Etapas fenológica   | Plantas evaluadas | Plantas afectadas | Incidencia (%) | Severidad (%) |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 13/09/2025 | Emergencia          | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/09/2025 | Vegetativo          | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 28/10/2025 | Floración           | 1680 plantas      | 0 plantas         | 0              | 0             |
| 12/11/2025 | Llenado de vainitas | 1680 plantas      | 12 plantas        | 0,71%          | 47%           |

**Figura 33**

*Incidencia y severidad de la Colletotrichum lindemuthianum de la parcela N.3*

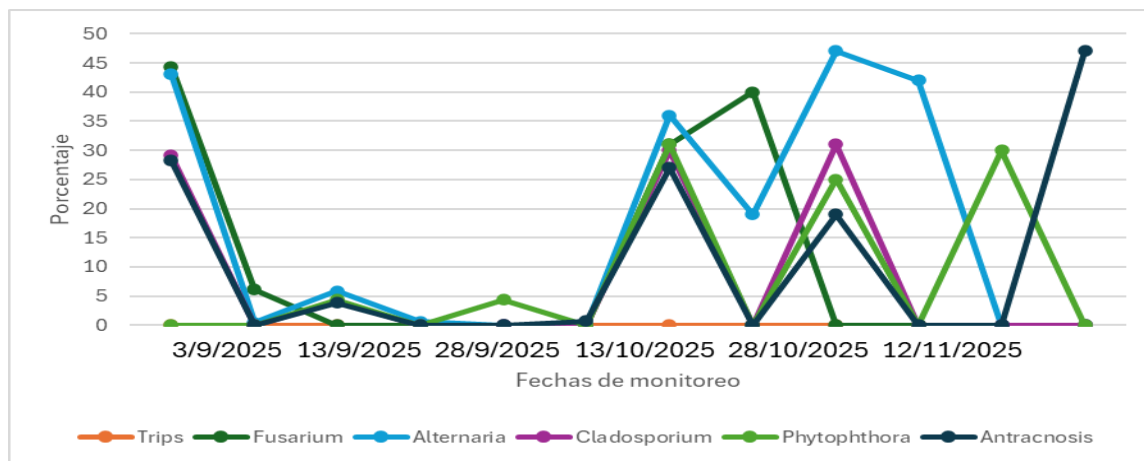


En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la *Antracnosis*, sacado de la parcela N.3 donde se observó el daño que causó con un promedio de 0.71% encontrado en el fruto y un porcentaje de severidad del 47% encontrado en el mes de

noviembre, debido a las constantes lluvias y tejido vegetal húmedo y tierno permitiendo que el hongo penetrara con facilidad al fruto, además se observó la presencia de restos vegetales infectados y por la poca circulación del aire y zona sombreada.

**Figura 34**

*Porcentaje de incidencia y severidad de plagas y enfermedades de la parcela N.3*



En la siguiente grafica de incidencia observamos que el mayor daño fue causado por el pero el cual no causo daño económico, sin embargo, el *Fusarium*, *Colletotrichum* causaron daños significativos donde hubo pérdidas económicas.

### 3.3.Granizo

Durante el periodo de evaluación se registró un evento de granizo que afectó de manera generalizada al cultivo de vainita, provocando daños visibles en hojas, tallos y vainitas en todas las parcelas monitoreadas. Este fenómeno climático ocasionó la pérdida significativa de tejido foliar y la destrucción total de estructuras reproductivas, lo que redujo el desarrollo normal de las plantas y afectó la producción en su totalidad. Como resultado, el cultivo presentó un nivel de afectación del 100%, evidenciando que el granizo fue el principal factor limitante del rendimiento.

### 3.4.Estrategias del MIP (Manejo integrado de Plagas)

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) en vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) combina métodos culturales, biológicos y químicos racionales. Las estrategias clave incluyen el

uso de semilla certificada, rotación de cultivos para evitar hongos del suelo, monitoreo constante de plagas, implementar trampas para capturar áfidos y realizar un control químico con insecticidas y fungicidas para disminuir el ataque.

## Capítulo IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se identificó la presencia de ocho insectos plagas en el cultivo de la vainita, específicamente identificados: Trips (*Frankliniella occidentalis*), nematodo (*Aphelenchoides sp.*), gusano cortado negro (*Agrotis ipsilon*), mancha foliar (*Alternaria alternata*), pudrición radicular (*Fusarium solani*), mancha marrón (*Cladosporium cladosporioides*), tizón tardío (*Phytophthora sp.*), Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*),
- La plaga que presentó mayor incidencia durante el periodo de evaluación fue el trips (*Frankliniella occidentalis*) llegando a un porcentaje de 10,29% registrado durante todo el cultivo hasta en época de cosecha y un promedio de severidad del 49% encontrado en la parcela N.1
- La parcela en segundo lugar de severidad fue la parcela N.2 el Trips con 49% y 11,84% de incidencia.
- La plaga que causó mayor daño y pérdidas fue el gusano ya que este se comió las semillas y los tallos del cultivo provocando la muerte de las plantas llevando a casi una pérdida total.
- La enfermedad que presentó mayor incidencia durante el periodo de evaluación fue la Mancha foliar (*Alternaria alternata*), llegando a un porcentaje de 10,29% registrado durante todo el cultivo hasta la época de cosecha y la Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) con un promedio de severidad del 47% ya que esta enfermedad atacó en época de cosecha
- La enfermedad que causó mayor daño y pérdidas fue la Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), ya que esta fue la que atacó en época de cosecha causando una pérdida del 80% del fruto ya que esta causaba manchas marrones en el fruto lo cual ya no lo hacía comestible.

- Se evidenció que los productores usan reiterativamente los ingredientes activos para el control de plagas, provocando la generación de resistencia de plagas, más aún cuando en las siguientes aplicaciones lo que hacen es incrementar la dosis del producto aplicado.
- El granizo fue el principal factor limitante para el desarrollo del cultivo de vainita, generando daños totales en las plantas y afectando por completo su capacidad productiva. La pérdida generalizada de hojas, tallos y vainitas impidió la continuidad del ciclo fisiológico normal

#### **4.2.Recomendaciones**

El presente trabajo de investigación es de gran importancia para los agricultores de la zona, luego de realizar las observaciones durante el periodo de ejecución, se puede recomendar lo siguiente:

- Se recomienda al productor realizar un manejo integrado de plagas (MIP) para poder controlar efectivamente a las plagas y enfermedades como ser un monitoreo sistémico (colocando trampas adhesivas para atrapar trisp, realizar un monitoreo cada 7 a 10 días), manejo cultural (rotación de cultivos, eliminar residuos vegetales contaminados, rotación de ingredientes activos para el control de plagas) y la utilización de semillas certificadas.
- Se sugiere investigar y en lo posible eliminar los hospederos de las principales plagas antes de la siembra y realizar una rotación de cultivos.
- Se sugiere la interacción de personal científico (Ingeniero Agrónomo), para que brinde información a los productores sobre el manejo integrado de plagas, mediante capacitaciones donde se le muestre al agricultor las plagas y los síntomas para que él pueda realizar un manejo adecuado.

