

**Identificación de plagas en el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris*) en la finca el
Espino vereda bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila**

Rufino Gómez Claros

Asesor

Luis Herney Salazar Nieto

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Agronomía

2024

Dedicatoria

Con profundo agradecimiento y cariño, dedico esta tesis a mis padres, quienes han sido mi fuente

inagotable de apoyo, inspiración y amor incondicional a lo largo de este viaje académico.

También, esta dedicación es para todos aquellos profesores, amigos y seres queridos que han contribuido con su sabiduría y aliento en cada paso de este camino. Esta tesis es un reflejo de nuestro esfuerzo conjunto y dedicación, y espero que sirva como una modesta contribución al

conocimiento en nuestro campo

Agradecimientos

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la culminación de esta tesis. En primer lugar, a mi familia, por su apoyo inquebrantable, paciencia y amor durante este desafiante proceso. Agradezco a mis amigos y compañeros de estudio por compartir conocimientos, experiencias y motivación a lo largo de este camino.

Mi gratitud se extiende a mis profesores y asesores, cuya orientación y sabiduría han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pitalito, marzo del 2024

Resumen

La preocupación global por las plagas en los cultivos, identificada por la FAO, destaca su potencial para causar pérdidas considerables, afectando hasta un 40% de la producción mundial anual. En el contexto específico del cultivo de habichuela es un cultivo de gran importancia económica y nutricional, es un alimento rico en proteínas, carbohidratos, fibra y vitaminas y minerales esenciales para la salud y en general, el cultivo de habichuela requiere de una atención cuidadosa y un manejo adecuado para lograr una producción óptima y de calidad, es importante llevar a cabo un monitoreo frecuente del cultivo para identificar rápidamente cualquier problema y actuar de forma temprana para prevenir la propagación del insectos plagas que amenazan directamente las hojas, flores y frutos, resultando en una disminución de cantidad y calidad. El proyecto en la finca El Espino, en Garzón, Huila, tuvo como objetivo general reconocer la incidencia de plagas en una hectárea de habichuela. Se clasificaron las plagas y se determinó su porcentaje de incidencia mediante 30 monitoreos en 3000 plantas a lo largo de dos meses. Los resultados destacaron la presencia significativa de dos plagas principales: la palomilla o mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón, ambos del suborden Homóptera. Estos hallazgos proporcionan información valiosa para el manejo y control de plagas, contribuyendo a la sostenibilidad del cultivo de habichuela en la región.

Palabras Clave: Habichuela, Incidencia, Plaga, Monitoreo, Severidad

Abstract

The global concern over crop pests, identified by the FAO, highlights their potential to cause considerable losses, affecting up to 40% of annual global production. In the specific context of the bean crop, it is a crop of great economic and nutritional importance, it is a food rich in proteins, carbohydrates, fiber and vitamins and minerals essential for health and in general, the bean crop requires careful and proper management to achieve optimal and quality production, it is important to carry out frequent monitoring of the crop to quickly identify any problem and act early to prevent the spread of insect pests that directly threaten the leaves, flowers and fruits, resulting in a decrease in quantity and quality. The general objective of the project on the El Espino farm, in Garzón, Huila, was to recognize the incidence of pests in one hectare of beans. The pests were classified and their percentage of incidence was determined through 30 monitoring of 3,000 plants over two months. The results highlighted the significant presence of two main pests: the moth or whitefly (*Bemisia tabaci*) and the aphid, both from the Homoptera suborder. These findings provide valuable information for pest management and control, contributing to the sustainability of bean cultivation in the region.

Keywords: Bean, Incidence, Pest, Monitoring, Severity

Tabla de Contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema	14
Justificación	16
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Marco Teórico.....	18
Producción de Habichuela en Colombia	18
Taxonomía de Habichuela.....	20
Beneficios.....	20
Plagas de la Habichuela	21
Trips.....	21
Araña Roja.....	21
Mosca blanca.....	21
Gorgojos	22
Orugas.....	22
Requerimientos edafoclimáticos de la habichuela	22
Clima	22
Suelo	22
Exposición solar	23
Agua	23
Altitud.....	23

Rotación de cultivos	23
Época de siembra.....	23
Monitoreo de plagas en Habichuela.....	24
Marco Contextual.....	26
Marco Conceptual.....	27
Cultivo.....	27
Incidencia	27
Monitoreo.....	27
Prevención.....	27
Plaga.....	28
Severidad.....	28
Rendimiento	28
Marco Referencial.....	29
Metodología	32
Resultados	35
Clasificación de Insectos Plaga.....	35
Determinación del Porcentaje de Incidencia.....	39
Discusión.....	44
Conclusiones.....	46
Recomendaciones	48
Referencias.....	49
Apéndices.....	51

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Taxonomía de la habichuela</i>	20
Tabla 2 <i>Matriz de control y registro de monitoreos</i>	33
Tabla 3 <i>Clasificación Taxonómica Palomilla o mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)</i>	40
Tabla 4 <i>Resultados de monitoreo</i>	42
Tabla 5 <i>Incidencia de enfermedades en cultivo de habichuela</i>	42

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación del Proyecto, Municipio Garzón</i>	26
Figura 2 <i>Palomilla o mosca blanca (Bemisia tabaci)</i>	35
Figura 3 <i>Pulgón</i>	37
Figura 4 <i>Cantidad de Hojas Afectadas por Plagas</i>	41
Figura 5 <i>Porcentaje Incidencia Enfermedades en Cultivo de Habichuela</i>	43

Lista de Apéndices

Apéndice A Formato de control y monitoreo de plagas	51
Apéndice B Estudiante Realizando Monitoreo Primeras Fases del Cultivo	52
Apéndice C Estudiante Realizando Monitoreo	53
Apéndice D Estudiante en Campo Labor de Monitoreo	54

Introducción

La problemática asociada a las plagas en los cultivos constituye una seria preocupación a nivel global, según señala la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Estas plagas tienen el potencial de ocasionar pérdidas significativas en la producción de cultivos, llegando a afectar hasta un 40% de la producción mundial anual, con costos económicos considerables vinculados a enfermedades vegetales e insectos invasores (FAO, 2021).

En el contexto específico del cultivo de habichuela, las plagas representan una amenaza directa, comprometiendo las hojas, flores y frutos de la planta, lo que resulta en una disminución tanto en la cantidad como en la calidad del cultivo. El objetivo general del proyecto fue reconocer la incidencia de plagas en una hectárea de habichuela en la finca El Espino, vereda Bajo San Isidro, municipio de Garzón, Huila. Para lograr este objetivo, se incluyó la clasificación de las plagas presentes y la determinación del porcentaje de incidencia de estas en la hectárea evaluada.

El método utilizado para llevar a cabo este estudio incluyó el monitoreo de plagas en la finca El Espino, utilizando un formato de control y registro de monitoreos a través de 30 monitoreos realizados en un total de 3000 plantas, se observaron fluctuaciones en el porcentaje de incidencia y severidad de las plagas a lo largo de los dos meses del estudio.

Los resultados de este monitoreo revelaron la presencia significativa de dos plagas principales: la palomilla o mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón, ambos pertenecientes al suborden Homoptera.

Se informa sobre las características de estas plagas, sus daños directos e indirectos, y las estrategias de control se presentan como una guía integral para abordar la problemática identificada en el cultivo de habichuela.

Planteamiento del Problema

La problemática vinculada a las plagas en los cultivos es una seria preocupación, ya que, según la FAO, estas plagas pueden provocar pérdidas significativas en la producción de cultivos a nivel global. Se estima que anualmente hasta un 40% de la producción mundial de cultivos se ve afectada por plagas, con costos económicos considerables asociados a enfermedades vegetales e insectos invasores. Estos datos resaltan la vulnerabilidad de la agricultura frente a factores como el cambio climático, que puede influir en la incidencia y gravedad de las plagas (FAO, 2021)

En el contexto específico del cultivo de habichuela, las plagas representan una amenaza directa, ya que pueden afectar las hojas, flores y frutos de la planta, comprometiendo su capacidad para producir vainas de habichuela. Este impacto se traduce en una disminución tanto en la cantidad como en la calidad del cultivo, con daños visibles como deformaciones, manchas y otros problemas que afectan el valor comercial de las vainas de habichuela.

La necesidad de un manejo adecuado de las plagas en el cultivo de habichuela se vuelve indispensable. Donde el monitoreo constante del cultivo es clave para identificar de manera rápida cualquier signo de infestación y tomar medidas preventivas tempranas que eviten la propagación de las plagas. Además, de utilizar métodos de control efectivos y sostenibles es esencial para minimizar el impacto negativo en la producción. Además,

En este contexto, la pregunta de investigación plantea, ¿Cuáles son las plagas en el cultivo de habichuela que impactan en la producción y la calidad del cultivo en la finca El Espino, vereda Bajo San Isidro, municipio de Garzón, Huila?, buscando identificar de manera específica las plagas presentes en esta ubicación en particular y comprender su impacto en la producción y calidad de la habichuela en esta área geográfica. Este enfoque permitirá desarrollar

estrategias de manejo adaptadas a las condiciones locales y contribuirá a la sostenibilidad y resiliencia del cultivo de habichuela en la región.

Justificación

La elección de investigar las plagas en el cultivo de habichuela en la finca El Espino, vereda Bajo San Isidro, municipio de Garzón, Huila, responde a una necesidad en la agricultura global y local. La problemática de las plagas en los cultivos, como señala la FAO, representa una amenaza seria para la seguridad alimentaria y la economía, con hasta un 40% de pérdidas en la producción mundial anual.

En el caso específico del cultivo de habichuela, las plagas no solo comprometen la cantidad sino también la calidad del producto, afectando directamente las hojas, flores y frutos de la planta. Esta situación implica consecuencias visibles, como deformaciones y manchas, que impactan negativamente en el valor comercial de las vainas de habichuela.

La importancia de este estudio radica en la necesidad urgente de implementar estrategias de manejo adaptadas a las condiciones locales, considerando la vulnerabilidad de la agricultura frente a factores como el cambio climático. El monitoreo constante del cultivo emerge como una herramienta crucial para la detección temprana de infestaciones, permitiendo la aplicación de medidas preventivas eficaces que mitiguen la propagación de las plagas.

Además, la identificación específica de las plagas presentes en la finca El Espino permitirá desarrollar estrategias de control personalizadas, contribuyendo así a la sostenibilidad y resiliencia del cultivo de habichuela en la región de Garzón, Huila. Este enfoque no solo aborda un problema local, sino que también aporta conocimientos valiosos que pueden ser extrapolados a otros contextos agrícolas enfrentando desafíos similares.

Objetivos

Objetivo General

Reconocer la incidencia de plagas en una hectárea de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), en la finca el Espino vereda bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila

Objetivos Específicos

Clasificar los insectos plagas que se hallaron en la hectárea de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), en la finca el Espino vereda bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila

Determinar el porcentaje de incidencia de los insectos hallados en la hectárea de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), en la finca el Espino vereda bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila

Marco Teórico

La geografía diversa de Colombia abarca desde las tierras altas de los Andes hasta las regiones más bajas y cálidas, ofrece condiciones propicias para el cultivo de habichuela durante todo el año. Esta diversidad climática permite una producción continua, lo que contribuye a mantener una oferta constante en los mercados locales.

A nivel mundial, la producción de habichuelas es considerable, alcanzando aproximadamente 27 millones de toneladas según datos de la FAO en 2021. Sin embargo, se destaca que Estados Unidos tiene una participación significativa en la producción global, representando el 71 %. Además, la información sobre el consumo per cápita anual en Estados Unidos, que es de 3 kg, proporciona un indicador del impacto y la popularidad de la habichuela en este país. En general, estos datos subrayan la importancia de la habichuela tanto a nivel nacional como global, destacando su contribución a la seguridad alimentaria y la economía agrícola (FAO, 2023).

Producción de Habichuela en Colombia

La producción de habichuela en Colombia durante el 2021 alcanzó las 45.806 toneladas, siendo los departamentos de Cundinamarca, Valle del Cauca, Santander, Huila y Tolima los principales productores. A pesar de estas cifras, se enfrenta a desafíos significativos que afectan su rentabilidad y productividad por hectárea. Entre las causas identificadas se encuentra el uso predominante de un único cultivar, el Blue Lake, lo que puede limitar la diversidad genética y aumentar la vulnerabilidad a plagas y enfermedades específicas. Además, la falta de rotación de cultivos y los problemas fitosanitarios han contribuido al decrecimiento en la producción por hectárea (Orejuela, 2018).

Este declive en la productividad tiene consecuencias directas en la rentabilidad para los horticultores, lo que subraya la necesidad de abordar estos problemas mediante programas de mejoramiento genético. Estos programas buscan desarrollar cultivares con mayores niveles de producción y resistencia a condiciones adversas, como plagas y enfermedades. Sin embargo, se destaca que el éxito de estos programas depende crucialmente de la comprensión de la naturaleza de las acciones de los genes que controlan los caracteres relacionados con la producción de habichuela (Orejuela, 2018).

Es importante señalar que, a pesar de los desafíos en la producción a gran escala, la habichuela también se cultiva en pequeñas parcelas por parte de agricultores familiares y en comunidades rurales en Colombia. Este enfoque diversificado no solo contribuye a la producción agrícola en general, sino que también juega un papel esencial en la seguridad alimentaria y el bienestar económico de las comunidades locales. La combinación de esfuerzos en investigación y desarrollo, junto con prácticas sostenibles a nivel local, puede ser clave para mejorar la productividad y sostenibilidad a largo plazo del cultivo de habichuela en Colombia (Orejuela, 2018).

La habichuela (*Phaseolus vulgaris*) pertenece a la familia Fabaceae, también conocida como la familia de las leguminosas, la habichuela se encuentra en la subfamilia Faboideae (Villalba, 2019).

Tabla 1*Taxonomía de Habichuela*

Taxonomía de Habichuela	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae

Fuente. Villalba (2019).

Beneficios

La habichuela, perteneciente a la especie *Phaseolus vulgaris* L, no solo es un componente clave en la agricultura colombiana sino también una fuente nutricional vital en la dieta diaria de los habitantes del país. Esta legumbre inmadura, consumida integralmente, aporta una rica combinación de proteínas, fibra, vitaminas y minerales esenciales. Su versatilidad en la cocina colombiana la convierte en un elemento básico que complementa otros alimentos fundamentales como arroz y maíz (Villalba, 2019)

Desde el punto de vista nutricional, la habichuela es reconocida como una fuente importante de vitaminas, incluyendo varias del complejo B, así como de minerales esenciales como hierro y zinc. Además, contiene fibra dietética, lo que contribuye a la salud digestiva. La inclusión de la habichuela en la dieta puede ser especialmente beneficiosa dada su composición nutricional diversa (Villalba, 2019)

El aumento en la demanda de habichuela en los mercados locales y su incorporación en la gastronomía vernácula colombiana reflejan su importancia cultural y económica. Este crecimiento en la popularidad puede ser atribuido a la creciente conciencia sobre la importancia

de una alimentación equilibrada y nutritiva. Además, su adaptabilidad a diversos platos y métodos de preparación la hace accesible y atractiva para diferentes segmentos de la población (Villalba, 2019).

Plagas de la Habichuela

Las plagas de la habichuela pueden causar diversos daños que afectan su desarrollo y rendimiento. Entre los daños más comunes se encuentran el deterioro de las hojas, la reducción en la calidad de los frutos, la disminución en el rendimiento de semillas y la transmisión de enfermedades virales. Es fundamental comprender la forma de dispersión y el ciclo de vida de estas plagas para implementar estrategias efectivas de control (DANE, 2016).

Trips

Estos insectos, de tamaño diminuto, se alimentan de los tejidos de las hojas, causando daño directo a la planta. Se dispersan fácilmente por el viento y, en algunos casos, a través de transporte humano. El ciclo de vida de los trips consta de estados de huevo, larva, pupa y adulto (DANE, 2016).

Araña Roja

Estos ácaros se ubican en la parte inferior de las hojas, succionando los jugos celulares y dejando manchas en la superficie superior. Se dispersan principalmente por el viento y pueden completar su ciclo de vida en aproximadamente dos semanas, pasando por los estados de huevo, larva, dos estados de ninfa y adulto (DANE, 2016).

Mosca blanca

Este insecto se alimenta de la savia de las plantas y puede transmitir virus perjudiciales. La mosca blanca se dispersa mediante el vuelo y su ciclo de vida incluye estados de huevo, cuatro estadios de ninfa y adulto (DANE, 2016).

Gorgojos

Estos insectos afectan las semillas de la habichuela, dañándolas y comprometiendo su calidad. La dispersión puede ocurrir por medio del transporte de granos infestados. El ciclo de vida del gorgojo implica estados de huevo, larva, pupa y adulto (DANE, 2016).

Orugas

Las orugas causan daño foliar al alimentarse de las hojas. Se dispersan por el movimiento de las plantas o a través de la migración activa. El ciclo de vida de las orugas incluye estados de huevo, larva, pupa y adulto (DANE, 2016).

Para mitigar los daños causados por estas plagas, es crucial implementar prácticas de manejo integrado que aborden cada fase del ciclo de vida y consideren métodos preventivos y correctivos.

Requerimientos edafoclimáticos de la habichuela

La habichuela (*Phaseolus vulgaris*), tiene ciertos requerimientos edafoclimáticos para un óptimo crecimiento y desarrollo. Aquí se detallan algunos de estos requisitos:

Clima

La habichuela prefiere climas cálidos y templados. La temperatura ideal para su crecimiento se encuentra entre los 18 y 24 grados Celsius. Es sensible a las heladas, por lo que no es adecuada para regiones con temperaturas extremadamente bajas (DANE, 2016).

Suelo

La habichuela prospera en suelos bien drenados y fértiles. Prefiere suelos con pH ligeramente ácido a neutro, generalmente en el rango de 6.0 a 7.0. Un buen contenido de materia orgánica en el suelo beneficia su desarrollo (DANE, 2016).

Exposición solar

La habichuela requiere plena exposición al sol para un crecimiento saludable. Se debe plantar en áreas donde reciba al menos 6 horas de luz solar directa al día (DANE, 2016).

Agua

Aunque la habichuela puede tolerar cierta sequía, un suministro constante de agua es esencial durante la fase de floración y la formación de vainas. El riego regular es crucial para asegurar un rendimiento óptimo (DANE, 2016).

Altitud

La habichuela se cultiva a diversas altitudes, desde tierras bajas hasta zonas de montaña. Sin embargo, las condiciones específicas pueden variar según la variedad (DANE, 2016).

Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es una práctica recomendada para evitar problemas de enfermedades y mejorar la salud del suelo. Evitar sembrar habichuela en el mismo lugar de manera consecutiva puede ayudar a reducir la presencia de patógenos del suelo (DANE, 2016).

Época de siembra

La habichuela se puede sembrar en diferentes épocas del año, dependiendo de la región. Sin embargo, es importante evitar las heladas, y la siembra generalmente se realiza en primavera o verano (DANE, 2016).

Los requisitos edafoclimáticos proporcionan un marco general para el cultivo exitoso de habichuela, pero es esencial adaptarlos a las condiciones específicas de cada región. Los agricultores deben considerar factores locales, como la disponibilidad de agua, las características del suelo y las condiciones climáticas, para optimizar el rendimiento de la habichuela.

Monitoreo de plagas en Habichuela

El monitoreo de plagas en el cultivo de habichuela desempeña un papel fundamental para salvaguardar la salud de la plantación y optimizar la producción. Para llevar a cabo este proceso, es esencial seguir algunos pasos clave. En primer lugar, se inicia con la identificación precisa de las plagas que podrían afectar a la habichuela, abarcando insectos, ácaros, nematodos y enfermedades de origen fúngico, bacteriano o viral. Posteriormente, se realiza un muestreo regular en diversas áreas del campo, examinando hojas, tallos, flores y vainas en busca de signos reveladores de infestación, como daños visibles, presencia de insectos o deformidades (Chacón & Hoyos, 2021).

La implementación de trampas específicas y sensores de monitoreo especializados constituye otra herramienta valiosa. Estas trampas, como las de feromonas, permiten seguir de cerca las poblaciones de insectos, mientras que los sensores ofrecen datos sobre condiciones ambientales propicias para determinadas plagas. Llevar un registro detallado de los datos recopilados, incluyendo la cantidad y ubicación de las plagas, el desarrollo de las plantas y otros factores relevantes, es esencial para una toma de decisiones informada (Chacón & Hoyos, 2021).

Establecer un umbral de tratamiento determina el nivel de infestación que justifica la aplicación de medidas de control, evitando tratamientos innecesarios. Además, el monitoreo aborda la evaluación de la efectividad de prácticas de control biológico y cultural, como la introducción de enemigos naturales de las plagas o la implementación de prácticas agronómicas que reduzcan la presión de las mismas. Finalmente, se realiza una evaluación posterior tras la aplicación de medidas de control para ajustar estrategias según sea necesario, asegurando un manejo integrado de plagas efectivo y sostenible (Chacón & Hoyos, 2021).

El monitoreo constante y la toma de decisiones informadas son esenciales para un manejo integrado de plagas que sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Marco Contextual

El presente proyecto se ubicó en el municipio de Garzón en el departamento del Huila.

Estratégicamente ubicado en la zona montañosa de la cordillera oriental, Garzón se distingue por su geografía andina, con coordenadas aproximadas de 2.1954° N de latitud y 75.6216° W de longitud. Depende del sector económico de la agricultura con cultivos como café, plátanos y caña de azúcar, así como sistemas agropecuarios como el de la ganadería.

En el municipio se localiza la finca Espino en la vereda Bajo San Isidro, que cuenta con una temperatura promedio de 26 °C y una precipitación al mes de 700mm.

Figura 1

Ubicación del Proyecto, Municipio Garzón



Fuente. GoogleMap (2023)

Marco Conceptual

Cultivo

Acto de cultivar o conjunto de prácticas agrícolas destinadas a la producción de plantas útiles para el ser humano, ya sea para consumo alimentario, comercialización, o cualquier otro propósito. Incluye actividades como la siembra, cuidado, cosecha y gestión de diferentes tipos de plantas, ya sean alimentos, fibras, medicinas u ornamentales (Valle del Cauca ,2020).

Incidencia

Proporción o porcentaje de plantas en un cultivo que se ven afectadas por una enfermedad, plaga o cualquier otro factor perjudicial. Es una medida que cuantifica la presencia de la problemática en relación con el total de plantas observadas (FAO, 2019).

Monitoreo

Observación y registro sistemático de variables específicas en un entorno determinado. En agricultura, el monitoreo se realiza para evaluar la salud de los cultivos, detectar la presencia de plagas o enfermedades, y realizar un seguimiento de las condiciones ambientales. El monitoreo es esencial para la toma de decisiones informadas en la gestión agrícola (Intagri, 2021).

Prevención

Acciones tomadas para evitar o reducir la ocurrencia de eventos no deseados. En agricultura, la prevención implica la implementación de prácticas y medidas proactivas para evitar la propagación de enfermedades, el daño causado por plagas, y otros problemas que puedan afectar el rendimiento y la salud de los cultivos (FAO, 2020).

Plaga

Se define como la presencia excesiva y perjudicial de organismos que afectan la salud y el desarrollo de los cultivos. Estos organismos pueden incluir insectos, hongos, bacterias, virus, malezas, entre otros. La gestión de plagas es crucial para prevenir pérdidas significativas en la producción agrícola (Jiménez, 2009).

Severidad

Grado de daño causado por una enfermedad, plaga u otro factor perjudicial en un cultivo. Se expresa generalmente como un porcentaje que representa la proporción de plantas afectadas o el nivel de deterioro en comparación con el total de plantas observadas (FAO, 2019).

Rendimiento

Cantidad de productos cosechados por unidad de superficie o planta. Puede medirse en términos de peso, volumen o cualquier otra unidad relevante. El rendimiento es un indicador clave de la eficacia de las prácticas agrícolas y puede estar influenciado por factores como el manejo, la salud de los cultivos y la gestión de plagas (Fao, 2019).

Marco Referencial

Orejuela (2018), en su estudio “Implementación de un sistema de producción de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca”, desarrolló un plan de producción para el cultivo de habichuela teniendo en cuenta los requerimientos edafoclimáticos del cultivo, el área comprendió 3.200 m². Se llevó a cabo un cronograma de aplicaciones químicas en el marco del Plan de Manejo Integrado de plagas, enfermedades y arvenses, como estrategia proactiva y planificada para abordar diferentes problemas fitosanitarios en el cultivo de habichuela.

Se identificaron y atendieron diversas plagas y enfermedades, como la mosca blanca, roya, Trips y gramíneas, mediante la aplicación de productos químicos específicos con ingredientes activos como *Thiocyclam hidrogenoxalato*, *Azoxistrobina*, *Lambdacihalotrina* y Glifosato. Se incluyó aplicaciones preventivas y curativas como una aproximación integral para prevenir y controlar los problemas fitosanitarios (Orejuela, 2018).

Se hizo uso de una fumigadora como equipo para las aplicaciones de los productos químicos. El cronograma detallado distribuido a lo largo de varios meses reflejó una planificación a largo plazo, indicando un enfoque continuo y sistemático en la gestión de plagas y enfermedades en el cultivo, destacando la importancia del seguimiento constante de la incidencia para tomar decisiones informadas y ajustar las estrategias necesarias (Orejuela, 2018).

Por su parte Almario (2020), llevó a cabo en un estudio en la finca "El Espejo" en la vereda Alto de Río Neiva el Paraíso, municipio de Algeciras, departamento del Huila, con el objetivo de evaluar el impacto de los productos ecológicos, SAFER MIX a base de hongos y CapsiAlil, un extracto vegetal, en el control de la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en

habichuela (*Phaseolus vulgaris*). La investigación buscó establecer la sostenibilidad ambiental del cultivo, mitigando los efectos negativos del manejo inadecuado de agroquímicos.

En el estudio, se evaluaron tres tratamientos distintos para el control de la mosca blanca en el cultivo de habichuela. El primer tratamiento, denominado "Sulfoximinas (*Closer*)", consistió en la aplicación de 30 cc de este producto químico por bomba de 20 litros, realizada a los 25 y 78 días después de la siembra. El segundo tratamiento, denominado "SAFER MIX", utilizó 30 g de este producto, también aplicado con una bomba de 20 litros, en los mismos intervalos de tiempo después de la siembra. El tercer tratamiento, identificado como "CapsiAlil", consistió en la aplicación de 30 cc de este producto por bomba de 20 litros, realizada a los 25 y 78 días después de la siembra. Estos tratamientos se evaluaron con el objetivo de evaluar su eficacia en el control de la plaga y su impacto en el rendimiento del cultivo (Almarío, 2020).

En el análisis de hojas, se encontraron diferencias altamente significativas en el número de hojas infestadas, siendo el tratamiento T1 (*Closer*) el que mostró el mayor promedio (10.90), seguido por T2 (*Safer Mix*, 10.80), con una diferencia estadística significativa en comparación con T3 (*CapsiAji*, 7.10%). Asimismo, en el nivel de hojas no infestadas, se observaron diferencias altamente significativas, destacándose T3 (*CapsiAji*) con el menor nivel.

En cuanto al análisis de frutos, se registraron diferencias altamente significativas en el nivel de infestación, siendo T1 (*Closer*) el tratamiento con el mayor número de frutos infestados (47.30), seguido por T2 (*Safer Mix*, 6.10), y T3 (*CapsiAji*, 5.40). También se observaron diferencias significativas en el número de frutos no infestados, siendo T3 (*CapsiAji*) el que mostró el menor número. En el análisis de semillas, se encontraron diferencias altamente significativas en el número de semillas por vaina, destacando T3 (*CapsiAji*) con el mayor promedio. En el análisis en porcentaje, se evidenciaron diferencias altamente significativas en el

rendimiento, siendo T3 (CapsiAji) el tratamiento con el mayor porcentaje (69.38%), seguido por T2 (Safer Mix, 59.38%), y T1 (Closer, 59.23%).

Se concluye que el uso de productos ecológicos, específicamente CapsiAlil, puede ser una alternativa eficaz y sostenible para el control de la mosca blanca en el cultivo de habichuela, proporcionando beneficios significativos en términos de rendimiento y calidad del producto, además de mitigar los impactos ambientales asociados con el uso intensivo de agroquímicos. Como propuesta de mejora, se sugiere la adopción generalizada de prácticas más sostenibles para mejorar la calidad y rentabilidad del cultivo.

Metodología

Teniendo en cuenta el enfoque de la problemática de bajo rendimiento en el cultivo de habichuela por ataque de plagas que inciden en daños económicos para el productor en la región. En el presente proyecto se llevó a cabo la caracterización de las plagas en el cultivo de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), en la finca el Espino de la vereda Bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila.

Para alcanzar este objetivo se llevó a cabo el método de monitoreo de plagas, donde se realizaron cada dos días durante dos meses. Los muestreos se hicieron directos; iniciando por el primer surco, muestreando desde la primera planta, luego cada ocho metros la siguiente hasta completar cinco plantas, al terminar con ese surco, se contaron cinco surcos adelante y se continuó por el mismo realizando la misma acción hasta completar veinte surcos, muestreando cinco plantas en cada surco completando una serie de cien plantas por monitoreo. El siguiente monitoreo se inició desde el tercer surco; detallando la presencia de plagas, cantidad de adultos que hay por planta para conocer el porcentaje de incidencia de las plagas y la cantidad de hojas afectadas por las plagas para conocer el grado de severidad.

A continuación, se relaciona las variables a registrar en campo:

Tabla 2*Matriz de Control y Registro De Monitoreos*

N° Monitoreo	Planta	Control y Registro De Monitoreos			Incidencia (%)
		Plaga1	Plaga 2	Total, Hojas Observadas	
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	...				
	100				

Fuente. Autor

El porcentaje de incidencia se calculó teniendo en cuenta el número total de plantas con presencia de plagas entre el número de plantas evaluadas y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje de incidencia.

Fórmula para el cálculo del porcentaje de incidencia

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número total plantas afectadas}}{\text{Número total plantas evaluadas}} = * 100$$

El porcentaje de severidad se calculó teniendo en cuenta el número de hojas afectadas entre el número de plantas evaluadas y se multiplicó por 100 para obtener el porcentaje de severidad.

Fórmula para el cálculo del porcentaje de severidad

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\text{Hojas afectadas}}{\text{Total hojas}} = * 100$$

Se recopiló la información siguiendo el formato de control de plagas y enfermedades recomendado por el ICA. La tabulación y análisis de las variables se ejecutaron mediante el programa estadístico Excel.

Resultados

Clasificación de Insectos Plaga

Después de realizar las visitas a campo, se llevó a cabo la tabulación de la información y el análisis del registro de plagas halladas en campo. A continuación, se relacionan las plagas encontradas.

Figura 2

Palomilla o mosca blanca (Bemisia tabaci)



Fuente. Autor

Mosca blanca, este es el nombre común que reciben las especies de insectos de la familia de los aleuródidos, perteneciente al orden de los hemípteros (Hemiptera).

Tabla 3*Clasificación Taxonómica Palomilla o mosca blanca (Bemisia tabaci)*

Clasificación Taxonómica Palomilla o mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	
Reino:	Animalia
Filo	Arthropoda
Subfilo:	Hexapoda
Clase:	Insecta
Subclase	Pterygota
Orden	Hemiptera
Familia	Aleyrodidae
Género	<i>Bemisia</i>
Especie	<i>Tabaci</i>

Fuente. Autor

La palomilla o mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se trata de un insecto pequeño, de aproximadamente 1-2 milímetros de longitud, que se caracteriza por sus alas blancas y polvorientas. Estas moscas blancas se alimentan de la savia de las plantas, lo que puede debilitarlas y causar daños significativos si la infestación no se controla adecuadamente.

Como daño directo se puede relacionar que la mosca blanca se alimenta de la savia de las plantas, lo que debilita la planta y puede provocar la decoloración de las hojas, amarilleo, y en casos graves, la muerte de la planta.

Como daño indirecto se puede mencionar que la mosca blanca puede ser un vector de enfermedades virales que afectan a las plantas. Al alimentarse de una planta infectada, puede transmitir la enfermedad a otras plantas sanas durante su alimentación.

Para controlar esta plaga se pueden abordar diversas estrategias como es el control biológico, que permite se aprovechan los enemigos naturales de la plaga, como insectos depredadores y parasitoides. También se puede destacar, avispa parasitoides como *Encarsia*

formosa y *Eretmocerus eremicus* son reconocidas por su eficacia en el control biológico de la mosca blanca.

El control cultural, implica la eliminación de malas hierbas que podrían servir como reservorio de la plaga y el mantenimiento de una buena higiene en el cultivo, puede contribuir a reducir la población de mosca blanca. Finalmente, la implementación de trampas pegajosas amarillas se presenta como una herramienta efectiva para monitorear y disminuir la población de mosca blanca, atrayéndolas hacia la superficie pegajosa y limitando así su presencia en el cultivo.

El uso de insecticidas específicos es una opción, aunque se debe tener precaución debido a los posibles efectos adversos en el medio ambiente y la salud humana, siendo esencial seguir las recomendaciones de aplicación.

Un enfoque integrado que combine estas diferentes estrategias suele ser óptimo para el manejo efectivo de esta plaga en el cultivo de habichuela.

Figura 3

Pulgón



Fuente. Autor

El Pulgón constituye un grupo muy extenso de insectos, pertenece al suborden Homoptera, al cual también están afiliadas las cicadelas, la mosca blanca y la cochinilla. Su distribución se centra principalmente en las zonas templadas, y se han identificado alrededor de 3,500 especies, de las cuales 500 son consideradas plagas de los cultivos. Entre ellas, algunas son especialistas que afectan solo a un tipo de cultivo (monófagas), mientras que otras pueden atacar a numerosos cultivos (polífagas).

Estos insectos generalmente, son de cuerpo blando, pequeño y de aspecto globoso, con tamaños que oscilan entre 1 y 10 milímetros. Hay pulgones ápteros, sin alas, y alados, diferenciándose por la unión o separación del tórax y abdomen, respectivamente. Su color puede variar del blanco al negro, pasando por tonalidades como amarillo, verde y pardo.

Los pulgones son insectos chupadores equipados con un largo pico articulado que clavan en las plantas para absorber sus jugos. Además, segregan un líquido azucarado y pegajoso llamado melaza, que impregna la superficie de la planta, afectando su desarrollo normal. Algunas especies poseen tubitos o sifones en la zona final del abdomen por los cuales segregan sustancias cerasas, mientras que otras tienen glándulas productoras de cera pulverulenta, conocidas como pulgones harinosos o lanígeros.

Los pulgones generan daños directos en las plantas al alimentarse del floema, debilitando el crecimiento y, en casos severos, provocando la desecación. Este debilitamiento se traduce en una disminución de la producción final. Además, los pulgones causan daños indirectos al alterar el equilibrio hormonal de la planta, lo que resulta en la detención del desarrollo y la pérdida de hojas. La alimentación de los pulgones también conlleva efectos perjudiciales, como la reducción de la fotosíntesis debido a la excreción de melaza, que favorece el desarrollo de hongos, disminuyendo la actividad fotosintética y afectando la producción. Adicionalmente, los pulgones

actúan como vectores de virus fitopatógenos, transmitiendo numerosos tipos de virus a las plantas, lo que puede tener consecuencias significativas en la calidad y valor comercial de los cultivos, especialmente en solanáceas y cucurbitáceas.

El control de pulgones en cultivos requiere una estrategia integral que aborde tanto métodos preventivos como intervenciones directas. Se recomienda realizar tratamientos precoces antes de que la población de pulgones alcance niveles significativos, utilizando métodos biológicos como la promoción de enemigos naturales, entre ellos insectos depredadores y avispa parasitoides.

Asimismo, el control cultural desempeña un papel crucial, involucrando la rotación de cultivos y la intercalación con plantas repelentes. La eliminación de malas hierbas y restos de cultivos en y alrededor de la zona de cultivo es esencial para reducir los refugios potenciales de pulgones.

Además, el monitoreo constante mediante trampas pegajosas y la aplicación de fertilizantes de manera equilibrada contribuyen a mantener un entorno menos propenso a infestaciones. En casos necesarios, el uso de insecticidas específicos puede considerarse, pero siempre con precaución para minimizar impactos ambientales y preservar a los enemigos naturales. Este enfoque integrado busca no solo controlar la población de pulgones, sino también preservar la salud general del cultivo y del ecosistema agrícola.

Determinación del Porcentaje de Incidencia

Se llevó a cabo el cálculo de la incidencia de los insectos encontrados en la hectárea de habichuela en la finca el Espino vereda bajo San Isidro en el municipio de Garzón Huila, teniendo en cuenta la frecuencia con que estas plagas se encontraron presentes en las plantas del cultivo durante el monitoreo.

Tabla 4*Resultados de Monitoreo*

No. Monitoreo	Plantas con Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Plantas con Pulgón	Total, Hojas observadas	Hojas afectadas	Severidad (%)
Monitoreo 1	45	46	1439	273	20%
Monitoreo 2	46	48	1520	250	17%
Monitoreo 3	52	50	1539	292	20%
Monitoreo 4	46	51	1499	271	19%
Monitoreo 5	44	39	1477	239	17%
Monitoreo 6	56	49	1461	264	19%
Monitoreo 7	49	51	1527	244	17%
Monitoreo 8	49	54	1517	249	17%
Monitoreo 9	53	49	1587	217	15%
Monitoreo 10	43	47	1547	230	15%
Monitoreo 11	46	47	1485	250	17%
Monitoreo 12	54	52	1475	240	17%
Monitoreo 13	47	48	1496	243	17%
Monitoreo 14	46	50	1511	260	18%
Monitoreo 15	44	46	1480	222	16%
Monitoreo 16	49	47	1499	245	17%
Monitoreo 17	55	56	1505	228	16%
Monitoreo 18	53	60	1497	288	20%
Monitoreo 19	44	46	1499	268	19%
Monitoreo 20	55	50	1491	257	18%
Monitoreo 21	52	55	1466	247	17%
Monitoreo 22	50	54	1501	265	19%
Monitoreo 23	41	52	1493	232	16%
Monitoreo 24	41	52	1446	266	19%
Monitoreo 25	48	46	1479	252	18%
Monitoreo 26	47	54	1533	264	18%
Monitoreo 27	57	51	1551	237	16%
Monitoreo 28	49	49	1502	267	19%
Monitoreo 29	47	49	1507	265	18%
Monitoreo 30	42	44	1473	235	17%
Monitoreo total	1450	1492	45002	7560	18%

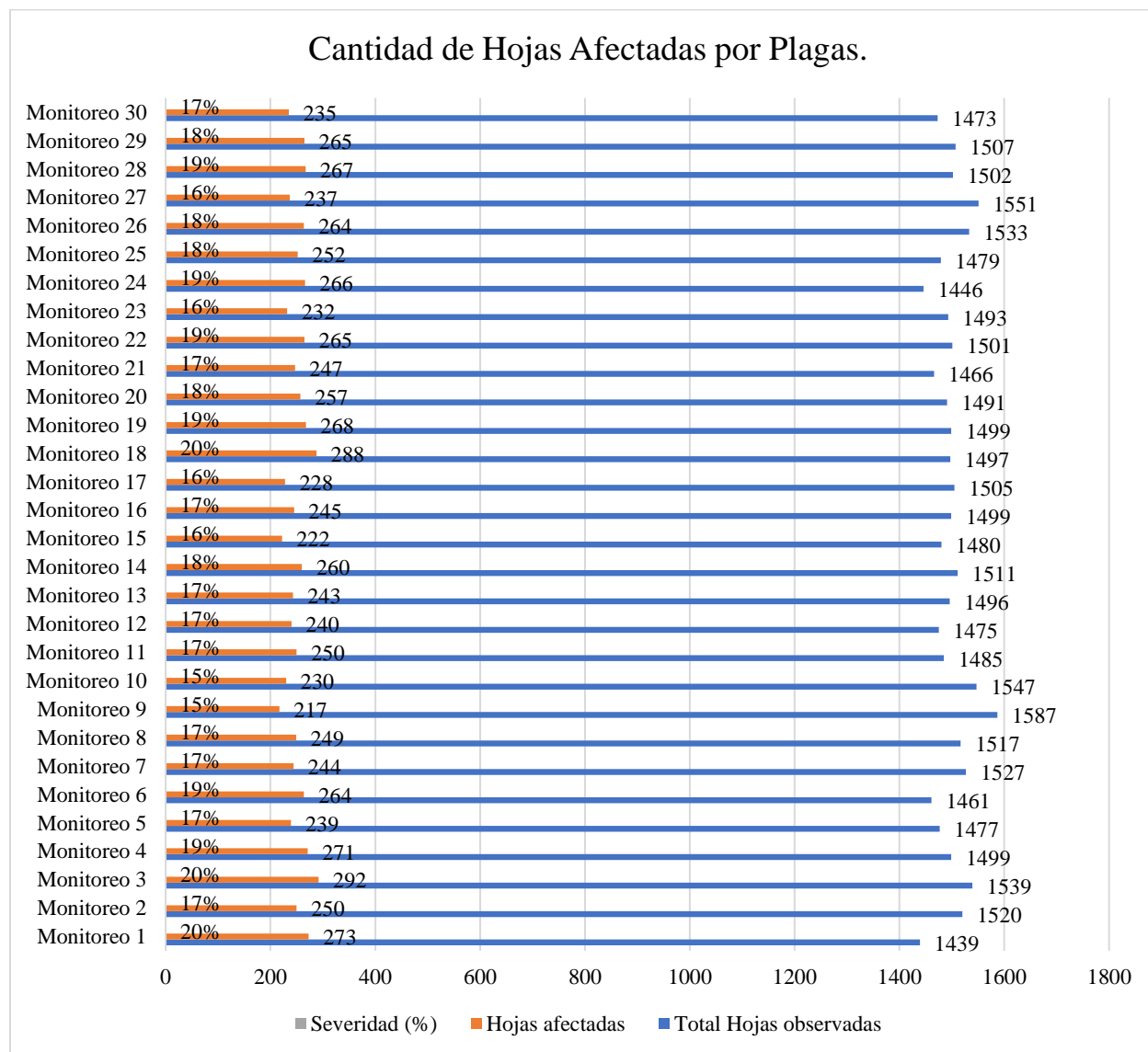
Fuente. Autor

Se llevaron a cabo 30 monitoreos con 3000 réplicas en donde se realizó monitoreo de las poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón en las plantas, se logró obtener un

promedio de la información sobre la incidencia y severidad de estas plagas durante el tiempo dedicado.

Figura 4

Cantidad de Hojas Afectadas por Plagas



Fuente. Autor

Se puede observar el número de hojas afectadas, siendo los porcentajes de afectación más notables en los monitoreos 1, 3, y 18. La severidad, que representa el porcentaje de hojas

afectadas por las plagas mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón con respecto al total, oscila entre 15% y 20% de daños. Este rango sugiere que las plantas han experimentado un nivel significativo de estrés, pero la situación no alcanzó niveles críticos.

Por lo que la implementación de medidas de control debe ser considerada para mantener las poblaciones de plagas dentro de niveles aceptables y prevenir daños significativos en el cultivo. Este monitoreo proporciona al productor una valiosa base para la toma de decisiones en la gestión integrada de plagas en el cultivo de habichuela.

Tabla 5

Incidencia de Enfermedades en cultivo de Habichuela

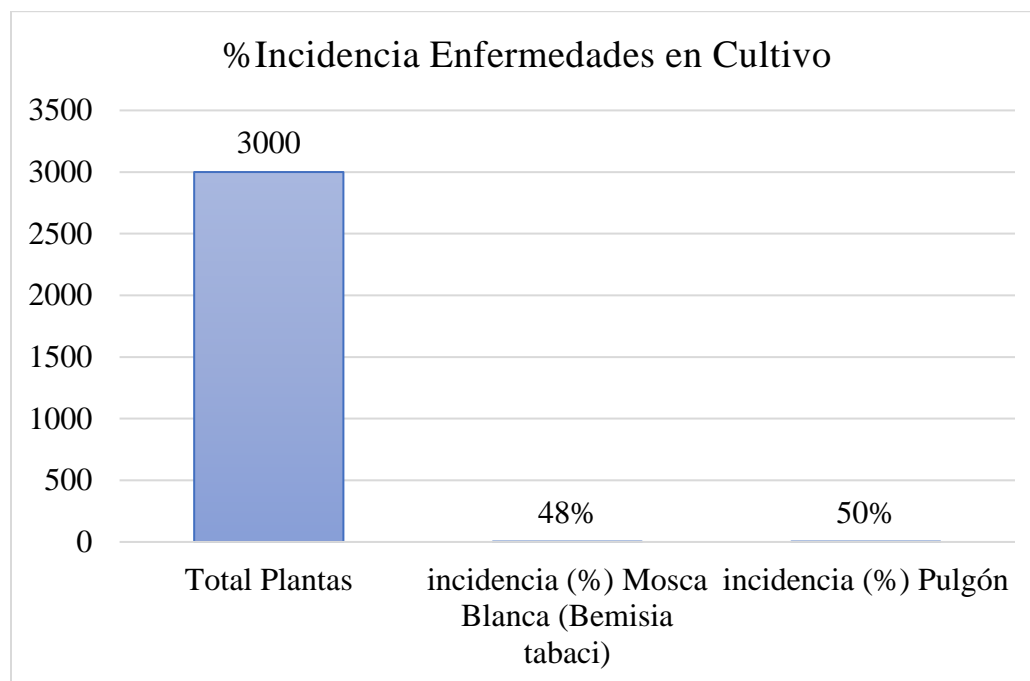
Total, Plantas	incidencia (%) Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	incidencia (%) Pulgón
3000	48%	50%

Fuente. Autor

La tabla presenta la incidencia de mosca blanca y pulgón en un total de 3000 plantas. La incidencia se expresa como un porcentaje, representando la proporción de plantas afectadas en relación con el total de plantas observadas.

Figura 5

Porcentaje Incidencia Enfermedades en Cultivo de Habichuela



Fuente. Autor

La incidencia de mosca blanca fue del 48%, lo que significa que aproximadamente el 48% de las 3000 plantas presentan signos de infestación por mosca blanca. Por otro lado, la incidencia de pulgón fue del 50%, indicando que alrededor del 50% de las plantas están afectadas por pulgones.

Ambos valores muestran una incidencia significativa de plagas en el cultivo. La gestión adecuada y oportuna de estas infestaciones es crucial para evitar daños graves en las plantas y mantener la salud del cultivo. Por lo que se recomendó al productor llevar a cabo medidas de control integradas, que incluyeron enfoques biológicos, químicos y culturales, para mantener las poblaciones de plagas bajo control y garantizar una producción saludable. Además, se recalcó que el monitoreo continuo es esencial para evaluar la efectividad de las estrategias implementadas y realizar ajustes según sea necesario.

Discusión

En el presente estudio, se llevaron a cabo 30 monitoreos en una hectárea de habichuela, cada monitoreo comprendió un total de 100 planats en la finca El Espino, vereda Bajo San Isidro, municipio de Garzón, Huila, con el objetivo de reconocer la incidencia de plagas en una hectárea de habichuela. La presencia significativa de dos plagas principales, la palomilla o mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón, ambas pertenecientes al suborden Homoptera, fue identificada y evaluada en términos de incidencia y severidad.

Comparando estos resultados con el estudio de Orejuela (2018), que se centró en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca, y utilizó un enfoque proactivo y planificado con aplicaciones químicas en un marco de Manejo Integrado de plagas. El estudio de Orejuela (2018), y el presente proyecto reconocen la presencia de la mosca blanca y se aplican y sugieren estrategias para su control. Sin embargo, mientras que Orejuela utilizó productos químicos convencionales, el estudio actual sugiere la adopción de enfoques integrados y sostenibles.

Es crucial destacar la investigación de Almario (2020), que exploró alternativas ecológicas en el control de la mosca blanca en habichuela. Los tratamientos con productos ecológicos, específicamente CapsiAlil, mostraron ser eficaces en el control de la plaga y, además, tuvieron impactos positivos en el rendimiento y la calidad del cultivo. Esta perspectiva es valiosa, ya que aborda la sostenibilidad ambiental y los posibles efectos negativos del manejo intensivo de agroquímicos.

En cuanto a las plagas identificadas en el estudio actual, la mosca blanca y el pulgón, se proporciona una clasificación taxonómica detallada de la palomilla o mosca blanca. Esta información enriquece el conocimiento sobre la plaga y puede ser útil para diseñar estrategias de control más específicas y efectivas.

Los resultados del monitoreo muestran que alrededor del 48% de las plantas presentaron infestación por mosca blanca, y aproximadamente el 50% resultaron ser afectadas por pulgones. Estas cifras subrayan la importancia de implementar medidas de control integradas para mantener las poblaciones de plagas bajo control. La discusión de los datos específicos de incidencia y severidad proporciona una base sólida para las recomendaciones de manejo.

La comparación de estos hallazgos con los estudios previos y la integración de enfoques ecológicos respaldan la conclusión de que la adopción de estrategias sostenibles, como el uso de productos ecológicos, puede ser una alternativa eficaz en el manejo de plagas en el cultivo de habichuela. La combinación de métodos biológicos, culturales y químicos en un enfoque integral es esencial para abordar de manera efectiva la incidencia de plagas y garantizar la salud y productividad del cultivo.

Conclusiones

Después de un exhaustivo monitoreo en la hectárea de habichuela en la finca El Espino, se identificaron dos plagas principales: la palomilla o mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el pulgón. Ambos insectos pertenecen al suborden Homoptera y causan daños significativos a las plantas de habichuela.

Se proporcionó información detallada sobre la palomilla o mosca blanca, destacando sus características físicas y su clasificación taxonómica, como fue que esta pertenece al reino Animalia y especie *Bemisia tabaci*. También se describieron las características generales de los pulgones y su distribución en zonas templadas. Se logró identificar los daños directos e indirectos causados por ambas plagas. Por su parte, la mosca blanca debilita las plantas al alimentarse de su savia y puede actuar como vector de enfermedades virales. Los pulgones, por su parte, afectan directamente el crecimiento y desarrollo de las plantas y pueden transmitir virus fitopatógenos.

Se impartieron diversas estrategias de control para ambas plagas. En el caso de la mosca blanca, se sugirió el uso de enemigos naturales como avispas parasitoides y el control biológico. Además, se mencionaron medidas culturales, trampas pegajosas y, con precaución, el uso de insecticidas específicos. Para los pulgones, se propuso un enfoque integral que incluye tratamientos precoces, control biológico, cultural y, en casos necesarios, el uso de insecticidas.

Tras la realización de la caracterización de las plagas se llevó a cabo 30 monitoreos en un total de 3000 plantas, evidenciando fluctuaciones en la incidencia y severidad de las plagas a lo largo del tiempo. Los porcentajes de afectación más notables se observaron en los monitoreos 1, 3 y 18, con una severidad que osciló entre 15% y 20%, indicando un nivel significativo de estrés

en las plantas. Por su parte la incidencia de mosca blanca fue del 48%, mientras que la incidencia de pulgón fue del 50%, señalando una presencia significativa de ambas plagas en el cultivo.

Recomendaciones

Se recomienda al productor implementar un enfoque integrado que combine estrategias biológicas, culturales y químicas para el manejo eficaz de las plagas. El monitoreo continuo y la toma de decisiones basadas en los resultados son esenciales para preservar la salud de las plantas y garantizar una producción exitosa de habichuela.

Ampliar el monitoreo para evaluar la posible transmisión de enfermedades virales por la mosca blanca y otros insectos, centrándose en el impacto en la salud general del cultivo.

Fomentar la presencia de enemigos naturales como avispas parasitoides, como *Encarsia formosa* y *Eretmocerus eremicus*, para controlar la población de mosca blanca. Así como promover insectos depredadores que se alimenten de pulgones, como mariquitas y crisopas.

Implementar prácticas de manejo cultural, como la eliminación de malas hierbas que puedan servir como refugio para las plagas. Utilizar trampas pegajosas amarillas como herramienta efectiva para monitorear y reducir la población de mosca blanca.

En caso de considerar el uso de insecticidas específicos, se debe proceder con precaución, siguiendo estrictamente las recomendaciones de aplicación para minimizar impactos ambientales y preservar los enemigos naturales.

Referencias

- Chacón & Hoyos, (2021). Plan Temático General Sistemas Productivos De Alimentos Con Enfoque Orgánico Para La Generación De Ingresos. <https://www.corpomanigua.org/wp-content/uploads/2021/07/630.1.6-plan-tematico-agro-y-economia.docx>.
- Contreras, (2023). Habilidad combinatoria de los caracteres relacionados con la producción de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.). <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/2217/2636>
- DANE, (2016). Cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) y el fenómeno de El Niño. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_ene_2016.pdf
- FAO, (2023). El estado Mundial de la Agricultura y La Alimentación. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- FAO, (2021). El cambio climático aumentará el riesgo de propagación de plagas, que ya destruyen un 40% de la producción de cultivos. <https://news.un.org/es/story/2021/06/1492762>
- FAO, (2020). Manejo integrado de plagas y plaguicidas. <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>
- FAO, (2019). Evaluación y medición del cultivo. <https://www.fao.org/3/X8234S/x8234s06.htm>
- Intagri, (2021). El Monitoreo Herramienta Básica en Los Programas de MIP y MIE en Hortalizas. <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/el-monitoreo-herramienta-basica-en-los-programas-mip-mie>
- Orejuela, (2018). Implementación de un sistema de producción de habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca.

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1117&context=ingenieria_agronomica

Jiménez, (2009). “Métodos de Control de Plagas”.

<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

Valle del Cauca, (2020). Glosario De Términos Agropecuarios, Económicos Y Sociales.

<https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=283>

88

Villalba, (2019). Desarrollo Fenológico Del Cultivo Del Fréjol (*Phaseolus Vulgaris* L.) Var.

Cargabello En El Cantón Bucay Provincia Del Guayas.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25091/1/tesis%20025%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Villalba%20Juan%20-%20cd%20025.pdf>

Apéndice B

Estudiante Realizando Monitoreo Primeras Fases del Cultivo



Fuente. Autor

Apéndice C

Estudiante Realizando Monitoreo



Fuente. Autor

Apéndice D

Estudiante en Campo Labor de Monitoreo



Fuente. Autor