

**Seguimiento y control de trips en cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*), en la finca
Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos-Huila**

Iván Córdoba Muñoz

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

A mi familia, por ser mi pilar fundamental, por su amor incondicional, y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

A mis amigos, por su compañía y palabras de aliento en los momentos difíciles, recordándome siempre que nunca estoy solo en este camino.

A mis profesores, por su paciencia, dedicación y compromiso, que han sido inspiración en mi crecimiento académico y personal.

Y a todos aquellos que, de una u otra manera, me han apoyado en esta etapa de mi vida, gracias por creer en mí y por darme la fuerza necesaria para seguir adelante.

Agradecimientos

A Dios, por ser mi guía constante, por darme la fortaleza en los momentos difíciles, la inspiración para seguir adelante y la sabiduría necesaria para alcanzar este logro. A los docentes, quienes con su paciencia, dedicación y conocimiento supieron orientarme y enriquecer este proyecto, dejándome valiosas enseñanzas que trascienden más allá del ámbito académico. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Pitalito, diciembre del 2024

Resumen

El presente informe aborda el desafío que representa la plaga del trips (*Gyropsylla spegazziniana*) en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas, vereda Hornitos, Isnos, Huila. El trips es un insecto que afecta la calidad y el rendimiento del cultivo, generando pérdidas económicas significativas. Aunque existen estudios sobre esta plaga en otros cultivos y regiones, la investigación en este contexto local es limitada, lo que dificulta la implementación de estrategias de control eficaces. El objetivo general del estudio fue establecer un sistema integral de seguimiento y control del trips en el cultivo de mora de castilla. Se identificaron factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación de la plaga, incluyendo la temperatura, humedad relativa, precipitación y cobertura de maleza. Además, se evaluaron dos métodos de monitoreo: el directo (observación de plantas) y el indirecto (trampas cromáticas). El monitoreo se realizó en un área de estudio de 4900 m² durante tres meses, con un total de 24 observaciones. Los datos climatológicos y los resultados del monitoreo fueron analizados mediante correlación para determinar las asociaciones entre las variables bióticas y abióticas. Los resultados permitieron identificar el método de monitoreo más efectivo para la detección temprana del trips, proporcionando una base sólida para la implementación de estrategias de manejo integrado de plagas, adaptadas a las condiciones locales.

Palabras Clave: Monitoreo, Biótico, Abiótico, Correlación, Trips, Mora Castilla

Abstract

This report addresses the challenge posed by the thrips pest (*Gyropsylla spegazziniana*) in the blackberry crop at the Tres Esquinas farm, Hornitos village, Isnos, Huila. Thrips is an insect that affects the quality and yield of the crop, generating significant economic losses. Although there are studies on this pest in other crops and regions, research in this local context is limited, which makes it difficult to implement effective control strategies. The general objective of the study was to establish a comprehensive system for monitoring and controlling thrips in blackberry crops. Biotic and abiotic factors that influence the proliferation of the pest were identified, including temperature, relative humidity, precipitation and weed cover. In addition, two monitoring methods were evaluated: direct (plant observation) and indirect (chromatic traps). Monitoring was carried out in a study area of 4900 m² for three months, with a total of 24 observations. Climatological data and monitoring results were analysed by correlation to determine the associations between biotic and abiotic variables. The results allowed to identify the most effective monitoring method for early detection of thrips, providing a solid basis for the implementation of integrated pest management strategies, adapted to local conditions.

Keywords: Monitoring, Biotic, Abiotic, Correlation, Thrips, Mora Castilla

Tabla de contenido

Introducción	12
Planteamiento del Problema	13
Pregunta de Investigación	14
Justificación	15
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Marco Teórico	18
Origen y distribución de la mora de Castilla (<i>Rubus glaucus Benth</i>) en Colombia	18
Importancia económica y social	18
Descripción de Trips (Thysanoptera: Thripidae)	19
Descripción del daño	20
Factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación de los trips	21
Métodos de Monitoreo y Control de Trips	23
Marco Referencial	26
Marco Conceptual	30
Marco Contextual	32
Localización	32
Metodología	33
Procedimiento	33
Análisis de datos	35
Resultados	37

Factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación del trips en el área de estudio..	37
Monitoreo Directo e Indirecto	38
Factores bióticos	40
Factores Abióticos	42
Correlación Lineal Entre Factores Bióticos y Abióticos	46
Efectividad Monitoreo Directo (Observación Directa) e Indirecto (Trampa), Para la Detección Temprana del Trips en Mora de Castilla.....	52
Discusión.....	56
Conclusiones.....	59
Recomendaciones	60
Referencias.....	61
Apéndices.....	65

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Registro de información - monitoreo directo</i>	35
Tabla 2 <i>Registro de información - monitoreo indirecto</i>	35
Tabla 3 <i>Numero trips encontrados en los monitoreos directo e indirecto finca Tres Esquinas..</i>	37
Tabla 4 <i>Resultado número trips monitoreo directo e indirecto</i>	38
Tabla 5 <i>Resultado promedio trips/planta/trampa, monitoreo directo e indirecto</i>	39
Tabla 6 <i>Porcentaje de cobertura Cadillo (Bidens pilosa L.), finca Tres Esquinas</i>	40
Tabla 7 <i>Promedio porcentaje cobertura Cadillo (Bidens pilosa L.), finca Tres Esquinas</i>	41
Tabla 8 <i>Condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación)</i>	42
Tabla 9 <i>Promedio condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación)</i>	45
Tabla 10 <i>Prueba de normalidad datos monitoreo directo e indirecto</i>	47
Tabla 11 <i>Pruebas de normalidad factores abióticos</i>	48
Tabla 12 <i>Prueba de normalidad variable cobertura vegetal</i>	49
Tabla 13 <i>Análisis de correlación - monitoreo (directo/indirecto) con cobertura vegetal</i>	51
Tabla 14 <i>Análisis de correlación - monitoreo directo e indirecto</i>	53

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación del proyecto</i>	32
Figura 2 <i>Total trips monitoreo directo e indirecto por mes de monitoreo</i>	38
Figura 3 <i>promedio trips/planta/trampa, monitoreo directo e indirecto</i>	39
Figura 4 <i>Promedio de porcentaje de cobertura de Cadillo (Bidens pilosa L.)</i>	42
Figura 5 <i>Correlación monitoreo directo e indirecto con temperatura media, humedad relativa media y precipitación</i>	50
Figura 6 <i>Diagrama de dispersión Monitoreo directo e indirecto</i>	54

Lista de Apéndices

Apéndice A *Cultivo*.....65

Apéndice B *Trampeo*.....66

Introducción

El cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*) es una actividad económica importante en la región de Isnos, Huila, especialmente en la finca Tres Esquinas, vereda Hornitos. Sin embargo, la presencia del insecto trips (*Gyropsylla spegazziniana*) ha generado un impacto negativo en la producción agrícola, afectando tanto la calidad de los frutos como el rendimiento del cultivo. Esta plaga es conocida por alimentarse de los brotes y hojas jóvenes de la planta, lo que provoca deformaciones y reduce la productividad.

A pesar de que existen investigaciones sobre el manejo del trips en otros cultivos y regiones, en el contexto local de Isnos, Huila, la información es escasa. Esto dificulta la adopción de medidas efectivas de control y la implementación de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) que sean adecuadas para las condiciones agroclimáticas de la zona.

El presente estudio tiene como objetivo principal establecer un sistema integral de seguimiento y control del trips en el cultivo de mora de castilla, mediante la identificación de factores bióticos y abióticos que influyen en su proliferación, y la evaluación de la efectividad de métodos de monitoreo directo e indirecto. El análisis de estos factores permitirá desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones locales, promoviendo la sostenibilidad y rentabilidad de este cultivo clave para la economía local.

La investigación proporcionará un marco científico que facilitará el manejo más eficiente de la plaga, contribuyendo al bienestar económico de los agricultores de la región y al desarrollo de prácticas agrícolas más sostenibles

Planteamiento del Problema

La presencia del insecto trips (*Gyropsylla spegazziniana*) en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos, Huila, plantea un desafío significativo para la producción agrícola en la región. Aunque diversos estudios han abordado la problemática del trips en cultivos de mora y otras especies vegetales, se requiere una atención específica en el contexto local de Isnos, Huila, para diseñar estrategias efectivas de seguimiento y control.

Autores como Gómez et al. (2018) han documentado la incidencia del trips en cultivos de mora en otras regiones, resaltando su capacidad para afectar la calidad y rendimiento de los frutos. Por otro lado, Martínez y Díaz (2020) han explorado métodos de control integrado para plagas similares en cultivos de frutas, ofreciendo incidencias relevantes para el caso del trips en mora de castilla.

Sin embargo, la investigación sobre el trips en el contexto específico de la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos en Isnos, Huila, es limitada. Esta falta de información localizada dificulta la implementación de medidas de control efectivas y la protección del cultivo, lo que resulta en pérdidas económicas significativas para los agricultores locales y amenaza la seguridad alimentaria de la región.

Por lo tanto, es importante desarrollar un estudio exhaustivo que caracterice la presencia, distribución y ciclo de vida del trips en el cultivo de mora de castilla en esta área específica. Este estudio no solo contribuirá al conocimiento científico sobre la biología y ecología del trips, sino que también proporcionará una base sólida para la implementación de estrategias de seguimiento y control adaptadas a las condiciones locales de Isnos, Huila, promoviendo así la sostenibilidad y rentabilidad del cultivo de mora en la región.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las estrategias más efectivas para el seguimiento y control del insecto trips (*Gyropsylla spegazziniana*) en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos, Huila, considerando las condiciones específicas de esta región y su impacto en la sostenibilidad y rentabilidad del cultivo?

Justificación

El seguimiento y control del trips (*Gyropsylla spegazziniana*) en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos, Huila, es fundamental debido a su impacto negativo en la calidad y rendimiento de los frutos, lo que conlleva a pérdidas económicas significativas para los agricultores locales. Además, el control efectivo de esta plaga es crucial para mantener la sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo del cultivo en la región. A continuación, se presenta una justificación respaldada por la bibliografía relevante:

La presencia del trips puede causar daños directos e indirectos en el cultivo de mora, lo que afecta su calidad y rendimiento. Según estudios realizados por Gómez et al. (2018), la infestación del trips en cultivos de mora puede resultar en una reducción significativa del rendimiento y la calidad de los frutos, lo que se traduce en pérdidas económicas para los productores.

Dada la diversidad de condiciones climáticas y geográficas en diferentes regiones, es fundamental desarrollar estrategias de control adaptadas a las características específicas de cada área. Investigaciones como la de Martínez y Díaz (2020) han demostrado la importancia de considerar las condiciones locales al diseñar programas de control de plagas en cultivos agrícolas.

El control efectivo del trips no solo ayuda a proteger la producción actual de mora de castilla, sino que también contribuye a la sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo del cultivo. Según López et al. (2019), la implementación de prácticas de manejo integrado de plagas puede mejorar la productividad y la rentabilidad de los cultivos a largo plazo, al tiempo que reduce el impacto ambiental de los métodos de control convencionales.

El seguimiento y control del trips en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos, Huila, es esencial para mitigar los impactos económicos de esta plaga, desarrollar estrategias de control efectivas adaptadas a las condiciones locales y promover la sostenibilidad y rentabilidad del cultivo a largo plazo.

Objetivos

Objetivo General

Establecer un sistema integral de seguimiento y control del insecto trips (*Gyropsylla spegazziniana*) en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la Vereda Hornitos, Isnos, Huila,

Objetivos Específicos

Identificar los factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación del trips en el área de estudio, incluyendo condiciones climáticas, tipo de suelo y variedades de mora de castilla cultivadas

Evaluar la efectividad de diferentes métodos de monitoreo para la detección temprana del trips, como trampas cromáticas y observación directa de los brotes y hojas de mora

Marco Teórico

Origen y distribución de la mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) en Colombia

La mora de Castilla, conocida científicamente como *Rubus glaucus Benth*, es originaria de las zonas montañosas tropicales de América, con una presencia significativa en países como Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y El Salvador. Este género, *Rubus*, incluye alrededor de 300 especies que se distribuyen globalmente, exceptuando las áreas desérticas. En Colombia, la mora de Castilla se cultiva principalmente en altitudes que oscilan entre los 2,000 y 3,200 metros sobre el nivel del mar, abarcando regiones desde Putumayo hasta Magdalena. Además, en el país se encuentra un banco de germoplasma en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), que alberga una colección de diferentes accesiones de mora, especialmente de Antioquia y el Eje Cafetero (Roveda et al., 2008).

Importancia económica y social

Según Bolaño et al. (2020), la mora es un cultivo que genera empleo para muchas familias, especialmente en áreas rurales. La producción de mora se concentra en manos de pequeños productores, quienes dependen de este cultivo como su principal fuente de ingresos. La importancia económica de la mora ha llevado a inversiones en investigación y desarrollo para mejorar las prácticas de cultivo, la resistencia a plagas y enfermedades, y la calidad del producto. Estas iniciativas no solo benefician a los productores, sino que también promueven la sostenibilidad y la competitividad del sector agrícola.

La mora tiene un mercado de exportación en crecimiento, especialmente hacia países con alta demanda, como Estados Unidos. Las exportaciones de mora no solo generan divisas para el

país, sino que también posicionan a Colombia como un productor importante en el mercado internacional de frutas (Bolaño et al., 2020).

De acuerdo con Burbano (2023), en el departamento del Huila, haciendo énfasis en el municipio de Isnos la producción de mora es la principal fuente de sustento para numerosos agricultores de 17 veredas, ubicadas entre los 1600 y 2200 msnm. Toda la producción es entregada a ASOFRUHOR, una asociación de productores de mora que comercializa el fruto en departamentos vecinos, principalmente para la empresa Postobón. Esta empresa asegura la compra de la fruta y un precio estable, lo que contribuye a la estabilidad económica de los miembros de la asociación. Según datos de ASOFRUHOR los 182 socios entregaron un total de 714 toneladas de mora fresca durante el año 2022 (p 10).

Descripción de Trips (Thysanoptera: Thripidae)

Los trips, pertenecientes al orden Thysanoptera, son insectos de pequeño tamaño que presentan diferentes características morfológicas y biológicas. Son insectos de muy pequeño tamaño, que varían entre 0,3 y 14 mm de longitud. Tienen un cuerpo alargado y cilíndrico, con una coloración que puede ir desde el negro hasta el amarillo pálido, pasando por tonalidades de castaño. Los adultos pueden ser alados o ápteros. Tienen cuatro alas alargadas y estrechas, que están cubiertas de largas sedas o cilios en los bordes, lo que aumenta la superficie de vuelo. En reposo, las alas se pliegan sobre el dorso del tórax y el abdomen. Presentan un aparato bucal de tipo picador-suctor, con adaptaciones específicas según su tipo de alimentación. La mandíbula izquierda está desarrollada y tiene forma de cono, lo que les permite perforar tejidos vegetales y succionar fluidos (Goldarazena, 2015).

Las patas de los trips tienen uñas de tarsos poco desarrolladas, que se transforman en escleritos formando una estructura ventosa llamada arolio. Esta adaptación les permite caminar

sobre diversas superficies. Las antenas están compuestas por 6 a 9 artejos, con órganos sensoriales diferenciados que les ayudan a detectar estímulos en su entorno. Las hembras del suborden de los Terebrantia tienen un ovopositor falciforme que les permite incrustar los huevos en el tejido vegetal, mientras que las hembras del suborden de los Tubulifera carecen de oviscapto que es una extensión del abdomen y depositan los huevos en el suelo o sobre el tejido vegetal. El ciclo vital de los trips pasa por varias etapas de desarrollo como es el; huevo, larva, pupa y adulto entre 24 a 60 días. Este insecto es conocido por ser una plaga en cultivos, especialmente en especies de plantas ornamentales y frutales, donde su alimentación puede provocar deformidades, decoloración y reducción en la calidad de los frutos (Goldarazena, 2015).

Descripción del daño

Cuando los trips succionan el contenido celular, las células muertas pueden inducir a las células sanas cercanas a convertirse en meristemáticas, lo que significa que comienzan a dividirse rápidamente. Este proceso lleva a la formación de nuevos tejidos, que a menudo crecen de manera anormal, dando lugar a estructuras conocidas como agallas. Estas agallas son formaciones anormales en las plantas que pueden servir como refugio o recurso para otros organismos (Goldarazena, 2015).

Los adultos y larvas de esta plaga se alimentan de hojas jóvenes, brotes terminales y se encuentran también en las inflorescencias. Su alimentación consiste en raspar el tejido vegetal, lo que provoca que la savia emerja para ser succionada. Este proceso causa el aclaramiento o amarillamiento de las hojas y puede generar problemas en el punto apical y en las infrutescencias, lo que lleva a un menor desarrollo, malformación de los frutos y su posterior momificación (Patiño, 2017).

Factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación de los trips

De acuerdo con Noboa (2013), la disponibilidad de alimento es un factor biótico crucial que afecta cómo fluctúan las poblaciones de insectos. Esto significa que la cantidad y tipo de comida disponible puede influir directamente en el aumento o disminución de estos organismos. Por otro lado, los factores abióticos, como el clima, son fundamentales porque establecen los límites en la distribución geográfica y la abundancia de insectos. Estas variables, tanto bióticas como abióticas, son esenciales en la ecología porque permiten predecir cuándo las poblaciones de insectos aumentarán o disminuirán, lo que es vital para implementar con éxito estrategias de manejo integrado de plagas.

La temperatura es un factor crucial que afecta el crecimiento de las poblaciones de insectos porque estos son poiquilotermos, lo que significa que su temperatura corporal varía con la del ambiente. Si la temperatura es demasiado extrema, algunas especies no pueden sobrevivir o no logran mantener una población lo suficientemente grande como para ser observada en el entorno. Los insectos en etapas de vida donde están más expuestos al ambiente son especialmente vulnerables a la temperatura. Además, cambios repentinos en la temperatura pueden tener un impacto significativo en el control de sus poblaciones (Noboa, 2013).

La humedad y las precipitaciones son factores ambientales que pueden tener diferentes efectos en las poblaciones de insectos, dependiendo de la especie. La humedad absoluta, la humedad relativa, la humedad del suelo y las lluvias pueden actuar como barreras o, por el contrario, pueden favorecer el crecimiento y desarrollo de ciertos insectos. Por ejemplo, fuertes lluvias pueden inundar áreas, lo que puede causar la muerte de muchas especies de insectos. Además, cuando las lluvias vienen acompañadas de vientos fuertes, estos pueden golpear a

insectos pequeños y frágiles con tanta fuerza que los desprenden de las plantas, llevándolos a la muerte (Noboa, 2013).

De acuerdo con Telenchana (2020), el cambio climático desempeña un papel crucial en la variación de la abundancia de diversas especies de insectos, influyendo en sus poblaciones al extender la temporada de crecimiento, modificar el momento de su aparición, acelerar su tasa de crecimiento y desarrollo, acortar el periodo de reproducción, y disminuir su mortalidad durante el invierno.

Los efectos del cambio climático sobre las especies de plagas son complejos e involucran tanto impactos directos como indirectos, además de sus posibles interacciones. Estos impactos incluyen cambios en la distribución geográfica de las plagas, como la expansión o reducción de su área de distribución, y un mayor riesgo de introducción de nuevas plagas; alteraciones en los fenómenos estacionales, como el momento de la actividad primaveral o la sincronización de los eventos del ciclo de vida de la plaga con la planta huésped y sus enemigos naturales; y modificaciones en la dinámica poblacional, como la latencia y supervivencia, las tasas de crecimiento poblacional, o el número de generaciones en especies policíclicas (Telenchana 2020).

Según Álvarez & Pérez (2011), el cambio climático implica alteraciones en las condiciones ambientales, como aumentos en la temperatura y variaciones en los patrones de precipitación. Estas modificaciones pueden crear un ambiente más favorable para el desarrollo de ciertas especies de insectos, como *Thrips tabaci*. A medida que el clima se vuelve más cálido y húmedo, el ciclo de vida de estos insectos podría acelerarse, aumentando su abundancia y potencial para causar daño en los cultivos.

Métodos de Monitoreo y Control de Trips

De acuerdo con Mejía et al. (2018), el monitoreo de trips se lleva a cabo utilizando dos enfoques principales: método directo e indirecto. El método directo, como son los conteos manuales de insectos directamente sobre las plantas, permite una evaluación precisa de la infestación al observar de cerca las partes afectadas de la planta, como hojas, flores o frutos. Sin embargo, este tipo de monitoreo requiere un esfuerzo considerable en términos de tiempo y mano de obra, lo que lo hace al menos cuatro veces más costoso que los métodos indirectos. Por otro lado, los métodos indirectos, como el uso de trampas pegajosas de colores (generalmente amarillas o azules), son más económicos y menos laboriosos. Estas trampas atraen a los trips debido a su color, lo que facilita la captura y permite estimar la población de estos insectos en el cultivo sin necesidad de inspeccionar cada planta individualmente.

Aunque el monitoreo indirecto puede ser menos preciso en términos de la ubicación exacta de la plaga en el cultivo, su bajo costo y facilidad de implementación lo hacen una opción atractiva, especialmente en grandes extensiones agrícolas. En muchos casos, una combinación de ambos métodos se utiliza para equilibrar precisión y costos, optimizando la gestión de plagas en los cultivos (Mejía et al, 2018).

Existen tres métodos principales para controlar insectos plaga: el control cultural, el control químico y el control biológico. Sin embargo, muchos agricultores comerciales no toleran ni siquiera pequeñas infestaciones, por lo que prefieren usar únicamente el control químico. Actualmente, el uso de pesticidas químicos no se considera la mejor opción debido a sus efectos negativos, como la resistencia de los insectos a los productos químicos, el daño a insectos beneficiosos, la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana. Por ello, se ha

incrementado la investigación y el desarrollo de métodos de manejo de plagas más sostenibles, como el control biológico (Noboa, 2013).

El control cultural es una estrategia preventiva que incluye prácticas agrícolas para mantener el cultivo en condiciones óptimas y reducir la incidencia de plagas. En el caso del trips en mora, se recomienda realizar riegos adecuados durante las épocas de verano para evitar que el estrés hídrico debilite las plantas y las haga más susceptibles a la infestación. Además, la fertilización adecuada es clave para mantener las plantas vigorosas y capaces de resistir ataques de plagas. El manejo selectivo de malezas también es importante, ya que algunas malezas pueden servir de refugio para los trips, mientras que otras pueden atraerlos y alejarlos de las plantas de mora (Castaño, 2018).

El control biológico se basa en la utilización de organismos naturales para mantener las poblaciones de plagas bajo control. Para el trips en el cultivo de mora, se pueden introducir o favorecer poblaciones de enemigos naturales como depredadores que atacan a ninfas y adultos de trips. Además, los ácaros de la familia *Phytoseiidae* son eficaces en la depredación de estos insectos, contribuyendo a mantener sus poblaciones a niveles bajos sin necesidad de recurrir a pesticidas (Castaño, 2018).

El control químico se emplea como último recurso o cuando las condiciones lo exigen, y la decisión sobre su uso debe ser tomada por un técnico especializado. Este profesional evaluará el nivel de infestación, las condiciones del cultivo y la posibilidad de que otros métodos no sean suficientes, para determinar si es necesario aplicar insecticidas y, de ser así, cuáles son los más adecuados para minimizar el impacto ambiental y proteger la salud humana (Castaño, 2018). La combinación de estos métodos, conocida como manejo integrado de plagas (MIP), permite un

control más sostenible y eficaz del trips en el cultivo de mora, reduciendo la dependencia de productos químicos y promoviendo prácticas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente.

Marco Referencial

A continuación, se presentan estudios nacionales e internacionales que evalúan métodos de monitoreo y control para el trips, una plaga de gran importancia económica en cultivos de frutales y plantas ornamentales, dando a conocer metodologías aplicadas para la intervención de la plaga en estudio.

De acuerdo con Noboa (2013), en su estudio realizado en la finca "La María", propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador, durante los meses de mayo a agosto de 2013, tuvo como objetivo evaluar la dinámica poblacional de los insectos asociados al cultivo de pepino entre estos el trips, determinar su distribución espacial y temporal, y establecer los factores que influyen en su dinámica poblacional. Para estudiar la dinámica poblacional de los insectos en el cultivo de pepino, se realizó un muestreo semanal de 10 plantas seleccionadas al azar. Se registró el número de insectos por metro lineal, hojas y frutos, utilizando trampas plásticas amarillas con pegamento para capturar insectos voladores. Además, se recopilaron datos climatológicos como precipitación, temperatura y humedad relativa.

Como resultados y conclusiones se tuvo que la escasez de precipitación y la baja humedad relativa contribuyeron a una menor presencia de trips. Esto indica que los trips pueden ser más abundantes en épocas secas, donde las condiciones son más favorables para su desarrollo y reproducción. También se identificó la interacción con otros insectos, como fue la presencia de depredadores naturales, como la mariquita (*Coccinella septempunctata*), influyó en la dinámica poblacional de los trips, ya que estos depredadores ayudan a controlar las poblaciones de plagas. Así como la competencia por recursos alimenticios entre diferentes especies de insectos también afectó la población de trips. De esta manera la disponibilidad de plantas hospederas y la salud general del cultivo son factores que pueden influir en la presencia de estos insectos.

Por su parte Mejía et al, (2018), en su estudio que se realizó en un cultivo comercial de crisantemo ubicado en la vereda Llanogrande del municipio de Rionegro, en el Oriente Antioqueño, Colombia. Se llevó a cabo el monitoreo de la plaga durante un ciclo productivo del cultivo. El objetivo del estudio fue evaluar la relación existente entre el método de monitoreo directo (número de trips por planta) y el método de monitoreo indirecto (número de trips por trampa) en un cultivo comercial de crisantemo. Se buscaba estandarizar ambos métodos de monitoreo para establecer nuevos umbrales de daño económico para esta plaga, lo cual es una prioridad para el sector floricultor.

Se seleccionaron 3 camas de crisantemo (1.35 m de ancho por 38 m de largo) de las variedades más susceptibles al ataque de trips. En el monitoreo indirecto se utilizaron 27 placas semanales de 10x10 cm, impregnadas con pegante comercial, dispuestas a 7 cm de altura del ápice de las plantas. Estas placas se reemplazaron semanalmente durante todo el ciclo del cultivo. El monitoreo indirecto se realizó en 30 sitios de la cama (cada uno con un área aproximada de 1.70 m² durante 8 semanas. Se contaron tanto larvas como adultos de trips. Los datos de ambos métodos fueron digitalizados y analizados utilizando programas estadísticos (Mejía et al, 2018).

Los resultados mostraron una relación lineal significativa entre los dos métodos de monitoreo de trips, con un $p < 0.01$ en la mayoría de las comparaciones. Sin embargo, la comparación del total de trips adultos por cama (método directo) y los trips por trampa (método indirecto) no fue significativa ($p = 0.24$). Además, se encontró una relación lineal significativa entre los conteos de larvas y el total de trips por cama. El estudio concluyó que existe una relación lineal significativa entre los métodos de monitoreo directo e indirecto, lo que contradice hallazgos previos para este cultivo. Esto sugiere que ambos métodos pueden ser utilizados de

manera complementaria para el manejo de trips en cultivos comerciales de crisantemo. Además, se enfatiza la necesidad de establecer nuevos índices de Nivel de Daño Económico (NDE) para mejorar las prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en la región y reducir costos de producción asociados al monitoreo y uso indiscriminado de pesticidas (Mejía et al, 2018).

Para Patiño (2017), llevó a cabo su investigación en el contexto de la producción de mora sin espina (*Rubus glaucus* Benth.) y se centró en la caracterización participativa de los artrópodos fitófagos que afectan este cultivo en el departamento de Risaralda, Colombia. Como metodología se organizaron talleres en los que participaron agricultores de diferentes municipios del departamento de Risaralda. Se utilizó una ficha de identificación de insectos fitófagos, donde los agricultores podían registrar la presencia de diferentes insectos en relación con las etapas fenológicas del cultivo de mora. Se llevó a cabo un análisis de la distribución poblacional de ciertos géneros de insectos, como los trips (*Frankliniella spp.* y *Neohydatothrips spp.*), utilizando el índice de Taylor. Se realizó una correlación de Spearman entre la población de insectos y las variables ambientales, lo que permitió entender cómo factores como la temperatura influían en la presencia de los insectos fitófagos.

Se recopilaron datos sobre las variables ambientales relevantes, como la temperatura mínima, máxima, media, humedad relativa y precipitación, durante el mismo período en que se registraron las poblaciones de insectos. En el estudio, se encontró una correlación negativa significativa entre la población de *Neohydatothrips spp.* y la temperatura máxima, lo que indica que, a mayor temperatura, menor es la población de este insecto fitófago. La correlación de Spearman permitió identificar y cuantificar la relación entre las poblaciones de insectos fitófagos y las variables ambientales, proporcionando información valiosa para el manejo de plagas en el cultivo de mora sin espina. Este análisis es fundamental para entender cómo las condiciones

ambientales pueden influir en la dinámica poblacional de los insectos y, por ende, en la salud del cultivo (Patiño, 2017).

Marco Conceptual

A continuación, se describen los conceptos clave que conforman el marco conceptual de este estudio, los cuales son fundamentales para comprender los elementos centrales en el desarrollo de este proyecto.

Factores Bióticos: Son aquellos elementos vivos del ecosistema que influyen en la dinámica de las poblaciones, como los depredadores, competidores, y la disponibilidad de recursos alimenticios (Peralta et al., 2021).

Factores Abióticos: Son componentes no vivos del ambiente que afectan a los organismos, como la temperatura, la humedad, la luz, el tipo de suelo y el clima. Estos factores pueden determinar la distribución geográfica, la abundancia y la tasa de reproducción de plagas, impactando directamente su ciclo de vida y la severidad de su ataque en el cultivo (Peralta et al., 2021).

Monitoreo de Plagas: Es el proceso sistemático de observación, recolección y análisis de datos sobre la presencia y cantidad de plagas en un cultivo. Este monitoreo puede realizarse de manera directa, mediante la inspección visual de plantas afectadas, o de manera indirecta, usando herramientas como trampas cromáticas que capturan los insectos para su posterior conteo y análisis. El propósito del monitoreo es detectar la plaga a tiempo, evaluar su impacto potencial y decidir las acciones de control necesarias.

Manejo Integrado de Plagas: El MIP es una alternativa que permite controlar las plagas en diferentes cultivos, reduce hasta un 70% el uso de plaguicidas y permite disminuir su impacto económico y ambiental” (Peralta et al., 2021).

Frecuencia: La frecuencia de monitoreo está determinada por la plaga o enfermedad en cuestión y la fase fenológica de la planta. Esta puede variar según las necesidades específicas,

siendo semanal, quincenal, mensual o estacional. Por ejemplo, el monitoreo de plagas puede realizarse semanalmente para la mosca de la fruta, quincenalmente para el psílido asiático de los cítricos o "chicharrita", mensualmente para el ácaro del tostado, y de manera estacional para la cochinilla roja australiana o la mosca blanca (Peralta et al., 2021).

Fenología: La fenología es la ciencia que estudia los eventos naturales recurrentes en la vida de una planta, como la brotación, la floración y la maduración de los frutos. Estos procesos biológicos están estrechamente vinculados a factores climáticos, como la temperatura, la luz y la humedad (Peralta et al., 2021).

Marco Contextual

Localización

La ubicación del proyecto se encuentra en el municipio de Isnos, dentro del departamento de Huila, Colombia. Específicamente, el proyecto se desarrolla en la vereda Hornitos, en la finca Tres Esquinas. Esta zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 19°C, lo que sugiere un clima templado ideal para cultivos como la mora de castilla. La precipitación mensual alcanza los 1800 mm. Según el mapa de veredas del municipio de Isnos, la vereda Hornitos se encuentra en una zona estratégica para la producción agrícola debido a sus condiciones climáticas y topográficas.

Figura 1

Ubicación del proyecto



Fuente: Googlemaps.com

Metodología

Procedimiento

Teniendo en cuenta la problemática en el cultivo de mora de Castilla en la finca Tres Esquina de la vereda Hornitos en el municipio de Isnos, Huila, por la presencia de insectos plaga Trips, se llevó a cabo actividades relacionadas con la identificación de factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación de la plaga en un área de estudio de 4900 m^2 con la siembra de mora de la variedad Castilla (*Rubus glaucus*), a una distancia de 2,5 x 2,8 metros para un total de 700 plantas.

Los factores abióticos identificados fueron datos climatológicos para ser analizados como; la temperatura, humedad relativa, la precipitación y el tipo de suelo. Como factor biótico se identificó el porcentaje de suelo que está cubierto por plantas no deseadas (maleza) dentro del área de estudio, para esto se utilizó una escala categórica (A): 0% a 25%, (B): 26% a 50%, (C): 51% a 75%, para estimar visualmente la cobertura de maleza dentro y en los bordes del área de estudio, se seleccionó un 1 m^2 utilizando el mismo sitio donde se colocan las trampas con cinta amarilla.

El registro de los valores de temperatura media, humedad relativa y precipitación correspondientes al municipio de Isnos, se obtuvieron de la Plataforma Agroclimática Cafetera AGROCLIMA de Cenicafe, desde el 27 de mayo al 27 de agosto de 2024 (3 meses).

Seguido se evaluó la efectividad de dos métodos de monitoreo para la detección temprana del trips, teniendo en cuenta el enfoque del manejo integrado de plagas MIP recomendado por el Instituto Colombiano Agrícola, (ICA). Los métodos de monitoreo a evaluar fue el monitoreo directo y el monitoreo indirecto, los cuales se realizaron dos días por semana durante doce semanas. La frecuencia de los monitoreos se realizó después del cuarto mes del trasplante hasta

el mes siete que comenzó la primera cosecha del cultivo, sobre las mismas plantas marcadas. En total se realizaron 24 monitoreos.

El monitoreo directo se realizó sobre una inflorescencia, y el ápice de las plantas, realizando el respectivo conteo de insectos en su estado adulto, el muestreo se realizó utilizando un cartón blanco de 30 cm x 20 cm sobre el cual se sacudía dos veces la inflorescencia y el ápice. (Henaó, 2022). El monitoreo se inició por el primer surco, muestreando desde la primera planta, luego cada diez metros la siguiente planta hasta completar cinco plantas, al terminar con ese surco, se cuentan cinco surcos adelante y se continua 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. Por último, se calculó el número de sitios monitoreados, número de sitios con individuos, el total de individuos monitoreados, la incidencia y la severidad.

El monitoreo indirecto se realizó utilizando el método de trampeo con cinta amarilla de plástico de 20 cm x 40 cm con una sustancia pegajosa para insectos, las cintas fueron ubicadas a una altura de 7 cm del ápice en cada planta a monitorear al encontrar la presencia de insectos en su estado adulto, se procedió a realizar el conteo utilizando una lupa y la identificación del insecto con la ayuda de imágenes que se tienen en los tomos de insectarios, y fueron reemplazadas semanalmente. En total se instalaron 100 trampas por monitoreo.

A continuación, se muestra la plantilla para el levantamiento de la información.

Tabla 1*Registro de Información - Monitoreo Directo*

Monitoreo N°: 1	Nombre Plaga:				
	No surco	No. Plantas			
	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
1					
2					
3					
4					
5					
...					
20					

*Fuente. Autor***Tabla 2***Registro de Información - Monitoreo Indirecto*

Monitoreo N°:	Nombre Plaga:				
	No surco	No. Trampas			
	Trampa 1	Trampa 2	Trampa 3	Trampa 4	Trampa 5
1					
2					
3					
4					
5					
...					
20					

*Fuente. Autor***Análisis de datos**

Los datos climatológicos y de ambos monitoreos fueron digitalizados en hojas de cálculo para su posterior análisis. Por las características propias del estudio, se empleó un análisis de correlación entre las variables bióticas y abióticas para encontrar algún tipo de asociación.

Se realizó la comparación entre los métodos de monitoreo y finalmente se seleccionaron los datos de la densidad total de trips por planta (monitoreo directo) y el total de trips por trampa

(método indirecto). Se realizó un análisis de correlación. El análisis estadístico fue realizado empleando el programa SPSS.

Resultados

Factores bióticos y abióticos que influyen en la proliferación del trips en el área de estudio

A continuación, se relaciona el resultado del número de trips total encontrados en los monitoreos directo e indirecto, durante los tres meses de monitoreo en la vereda Hornitos, Municipio de Isnos, Huila.

Tabla 3

Numero de trips encontrados en los monitoreos directo e indirecto finca Tres Esquinas

Mes	Número trips Monitoreo Directo	Número trips Monitoreo Indirecto
	2400	2700
	11200	12700
	22100	22400
	4702	4834
	7534	7578
	1367	1567
	934	1023
Junio	5467	5789
	1756	2045
	2456	2578
	4678	4867
	6023	6456
	9345	9456
	5980	6045
	1890	2145
Julio	5078	5478
	7354	7564
	4034	4670
	890	989
	1023	1089
	6089	6090
	2675	2789
	2689	2889
Agosto	356	463

Fuente. Autor

A continuación, se relaciona el total de trips por mes por cada monitoreo.

Monitoreo Directo e Indirecto

Tabla 4

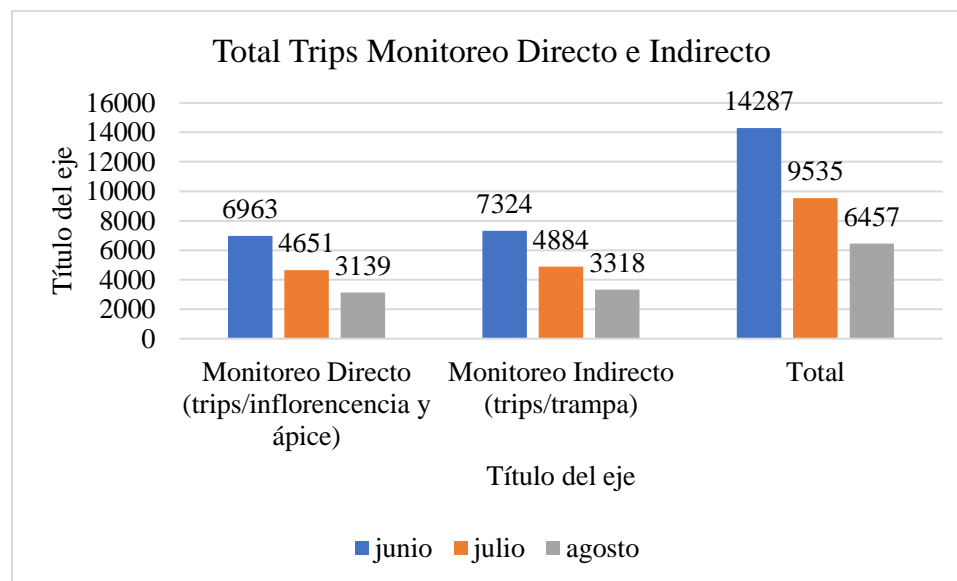
Resultado número trips monitoreo directo e indirecto

Mes	Monitoreo directo	Monitoreo indirecto	Total
	#trips/planta	#trips/trampa	
Junio	6963	7324	14287
Julio	4651	4884	9535
Agosto	3139	3318	6457
Total	14753	15526	30278

Fuente. Autor

Figura 2

Total de trips monitoreo directo e indirecto por mes de monitoreo



Fuente. Autor.

Según la figura anterior, en el mes de junio se capturaron 14,287 trips en total, siendo el mes con el mayor número de trips, tanto en el monitoreo directo como en el indirecto. En el mes de Julio el número de trips disminuyó significativamente, con un total de 9,535 trips. Para el mes de Agosto, la tendencia a la baja continuó, con un total de 6,457 trips

Tabla 5

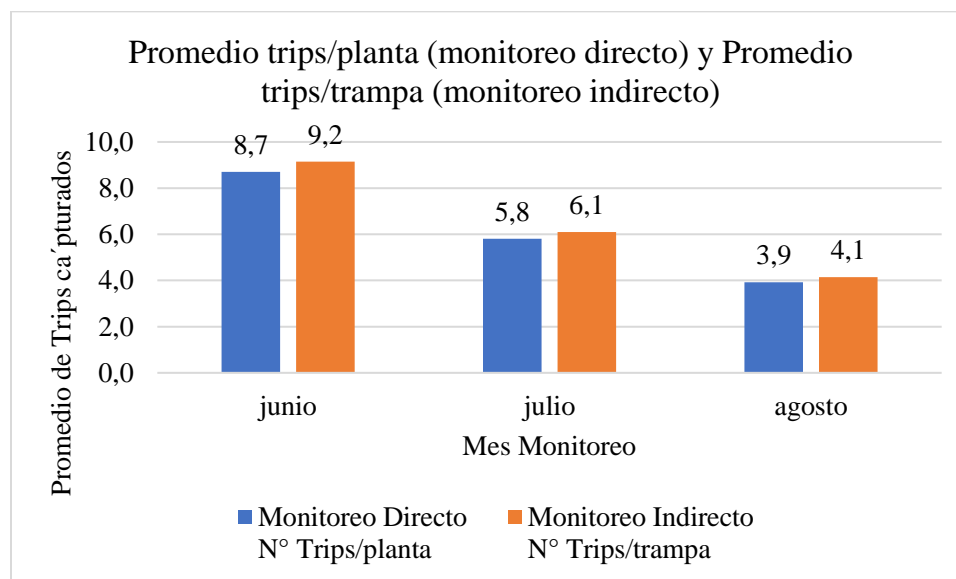
Resultado promedio trips/planta/trampa, monitoreo directo e indirecto

Mes	Monitoreo Directo promedio Trips/planta	Monitoreo Indirecto promedio Trips/trampa
Junio	8,7	9,2
Julio	5,8	6,1
Agosto	3,9	4,1

Fuente. Autor

Figura 3

Promedio trips/planta/trampa, monitoreo directo e indirecto



Fuente. Autor

Según la anterior figura se registró el mayor promedio de trips por planta y por trampa, con 8 trips/planta en el monitoreo directo y 9 trips/trampa en el monitoreo indirecto. Este es el mes con la mayor incidencia de trips en el cultivo de mora. En el mes de junio el promedio de trips bajó a 5 trips/planta y 6 trips/trampa, lo que refleja una disminución considerable en la población de trips respecto a junio. Para el mes de agosto la tendencia de disminución continuó, con 3 trips/planta y 4 trips/trampa, lo que sugiere que la plaga siguió reduciéndose a lo largo del tiempo.

A continuación, se relaciona los factores bióticos y abióticos que fueron identificados dentro del área de estudio y que influyen en la proliferación de trips en el cultivo de mora de castilla en la finca Tres Esquinas de la vereda Hornitos, Municipio de Isnos, Huila.

Factores bióticos

Cobertura Vegetal. En la finca Tres Esquinas se identificó que en el área de estudio se encontró la presencia de la arvense Cadillo (*Bidens pilosa* L.), que comprende una temperatura ideal para su desarrollo entre 20°C a 38°C, aunque es tolerable a temperaturas que van desde los 0°C a 43°C, en medida que se acerca al extremo superior de su rango tolerable, las hojas de la planta pueden aclararse, tender a rizarse, volverse vulnerables a las quemaduras solares y, en situaciones severas, la planta completa puede marchitarse y secarse. (PictureThis, 2024).

De acuerdo con, Kondo, T., Muñoz, C., Vallejo, C. (2024), Cadillo (*Bidens pilosa* L.), es hospedera de trips que, al no haber brotes en el cultivo principal, estos se hospedan en las flores de *Bidens pilosa*.

Cadillo (*Bidens pilosa* L.) tuvo los siguientes porcentajes de cobertura durante los tres meses de estudio.

Tabla 6*Porcentaje de cobertura cadillo (Bidens pilosa L.), finca Tres Esquinas*

Mes monitoreo	Cadillo (<i>Bidens pilosa L.</i>)
Junio	25%
Junio	75%
Junio	75%
Junio	50%
Junio	50%
Junio	25%
Junio	25%
Junio	50%
Julio	25%
Julio	25%
Julio	50%
Julio	50%
Julio	50%
Julio	50%
Julio	50%
Julio	25%
Julio	50%
Agosto	50%
Agosto	25%
Agosto	25%
Agosto	25%
Agosto	50%
Agosto	25%
Agosto	25%
Agosto	25%

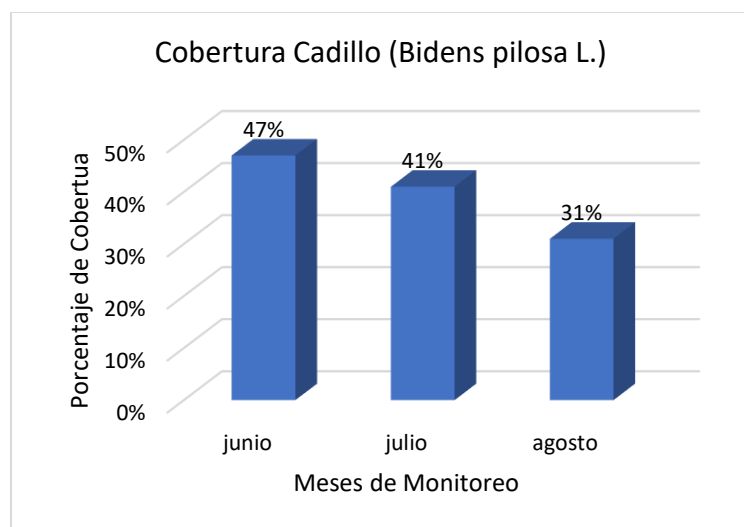
*Fuente. Autor***Tabla 7***Promedio porcentaje cobertura cadillo (Bidens pilosa L.), finca Tres Esquinas*

Malezas	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Cadillo (<i>Bidens pilosa L.</i>)	B (47)	B (41%)	B (31%)

Fuente. Autor

Figura 4

Promedio de porcentaje de cobertura de cadillo (Bidens pilosa L.)



Fuente. Autor

Los promedios de porcentaje de cobertura de (*Bidens pilosa L.*), en la finca Tres Esquinas revelan que lo largo de los tres meses, se observa una disminución gradual en la cobertura de la maleza Cadillo.

Factores Abióticos

Condiciones Climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación). A

continuación, se relaciona los resultados de las condiciones climáticas registradas durante los tres meses de monitoreo.

Tabla 8

Condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación)

Fecha	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Media (°C)	Humedad Relativa Mínima (%)	Humedad Relativa Máxima (%)	Humedad Relativa Media (%)	Precipitación (Mm)
27/05/24	14,41	24,62	18,91	55,5	92,78	74,49	0,2
28/05/24	15,43	28,01	20,07	43,96	100	76,74	17,4
29/05/24	15,68	18,75	16,47	89,6	100	98,75	38,5

30/05/24	15,53	25,26	18,59	58,99	100	86,19	0,3
31/05/24	15,7	24,03	17,85	60,98	100	90,91	8,1
1/06/24	14,84	27,71	19,65	49,01	100	78,01	0,1
2/06/24	13,64	27,04	19,22	47,63	97,38	74,83	0
3/06/24	13,8	23,33	18,25	53,28	92,89	75,52	16,4
4/06/2024	15,4	19,53	16,76	83,61	100	95,92	15,3
5/06/2024	15,44	22,38	17,14	69,18	100	93,97	4
6/06/2024	15,43	24,88	18,33	57,73	100	85,01	8,6
7/06/2024	15,46	24,16	17,99	63,11	100	88,73	7,6
8/06/2024	15,43	25,08	18,67	54,95	100	84,86	0
9/06/2024	15,43	26,35	19,06	51,68	100	80,66	0,1
10/06/2024	14,86	26,32	19,55	49,2	94,58	76,39	1,6
11/06/2024	15,36	24,11	17,64	61,92	100	86,97	1,7
12/06/2024	15,53	25,91	19,13	48,39	100	75,6	20,2
13/06/2024	15,13	27	19,01	50,42	100	77,78	0
14/06/2024	14,86	26,5	19,32	51,24	92,38	75,28	7,3
15/06/2024	15,71	26,63	19,12	45,52	100	81,59	30
16/06/2024	15,14	24,5	17,46	53,74	100	88,34	5,7
17/06/2024	15,33	26,92	19,75	41,01	92,68	67,9	0
18/06/2024	14,34	27,82	19,69	41,38	89,74	67,46	0
19/06/2024	14,48	25,09	17,85	53,88	100	84,15	11,1
20/06/2024	15,25	26,32	18,7	49,08	100	81,92	12,6
21/06/2024	15,25	26,32	18,7	49,08	100	81,92	2,8
22/06/2024	14,19	26,97	19,49	47,47	95,12	76,15	0
23/06/2024	15,79	25,96	18,95	48,75	92,53	75,58	0
24/06/2024	15	25,17	18,68	54,15	90,09	76,86	2,3
25/06/2024	14,61	25,62	17,69	55,31	99,93	82,05	11,6
26/06/2024	14,04	24,51	16,85	53,12	100	82,2	
27/06/2024	15,01	24,67	17,97	52,7	88,35	75,51	0,1
28/06/2024	14,58	25,29	18,78	49,02	100	75,17	0,4
29/06/2024	14,48	26,63	19,64	51,01	100	76,74	1,2
30/06/2024	14,65	25,68	18,58	48,77	100	80,13	1,4
1/07/2024	15,25	26,63	18,8	48,84	97,31	78,8	12,2
2/07/2024	15,06	21,23	16,86	70,85	100	94,34	9
3/07/2024	15,21	24,49	18,07	58,72	100	87,65	1,3
4/07/2024	14,98	26,53	18,82	50,09	100	79,9	0
5/07/2024	14,76	24,64	17,89	58,55	96,47	84,9	7,3

6/07/2024	14,69	24,12	17,77	49,83	100	82,11	1,8
7/07/2024	14,89	22,46	16,87	54,77	99,89	84,68	5,9
8/07/2024	14,58	25,62	18,72	45,05	90,75	71,76	15,8
9/07/2024	14,09	24,38	17,46	52,07	100	83,23	1,1
10/07/2024	14,72	26,81	19,09	47,18	100	75,24	0
11/07/2024	13,75	27,2	18,61	43,34	91,08	70,61	0,5
12/07/2024	14,91	25,57	17,39	49,86	100	82,02	15,2
13/07/2024	14,1	21,63	15,93	65,19	100	93,13	5
14/07/2024	14,57	21,72	16,82	68,2	100	93,08	3,1
15/07/2024	13,96	23,74	17,32	58,57	100	86,07	2,6
16/07/2024	14,11	21,71	16,34	60,54	100	88,66	1,7
17/07/2024	13,47	21,25	15,92	61,03	100	86,29	0,4
18/07/2024	12,87	18,95	14,78	67,9	100	91,08	0,7
19/07/2024	13,29	21,45	16,14	61,73	96,04	83,73	0,4
20/07/2024	14,11	18,32	15,94	77,33	100	91,45	4,8
21/07/2024	14,06	20,99	16,22	67,91	100	92,47	3,8
22/07/2024	13,78	21,66	16,11	58,43	100	82,58	0
23/07/2024	13,5	22,9	15,91	48,74	99,59	78,94	0,7
24/07/2024	14,38	20,79	16,45	62,44	90,12	80,31	0,1
25/07/2024	14,5	24,67	18,18	48,24	95,94	73,49	0,7
26/07/2024	14,34	25,82	18,35	50,8	100	79,68	0
27/07/2024	15,12	21,47	17,41	59,39	96,63	80,08	0,7
28/07/2024	14,37	21,06	16,26	63,15	94,63	84,48	2
29/07/2024	13,87	25,49	17,37	50,51	100	81,48	2,7
30/07/2024	14,37	21,03	16,27	63,67	100	88,38	3,2
31/07/2024	14,09	22,29	15,95	62,04	100	91,13	12,6
1/08/2024	13	16,2	14,7	81,4	100	93,2	1,6
2/08/2024	12,77	27,35	18,74	29,58	85,71	64,81	0
3/08/2024	13,31	25,55	18,55	44,34	95,56	71,78	2,7
4/08/2024	14,29	25,13	17,82	49,36	100	79,59	10,7
5/08/2024	14,52	23,16	17,37	59,17	92,22	80,14	0,4
6/08/2024	15,16	22,64	17,76	58,53	93,66	77,07	0,8
7/08/2024	14,03	25,6	19,01	42,79	87,03	65,79	0
8/08/2024	13,79	26,56	19,48	43,51	81,7	63,11	0,5
9/08/2024	15,39	24,23	18,59	51,21	97,76	78,54	9,8
10/08/2024	15,09	21,64	16,67	62,62	100	90,13	
11/08/2024	14,4	26,86	18,04	44,99	96,1	76,4	0

12/08/2024	13,8	20,49	15,68	63	100	91	28,1
13/08/2024	13,93	24,37	16,58	53,9	100	86,57	1,5
14/08/2024	12,85	23,19	16,66	47,91	95,34	78,76	6,2
15/08/2024	13,79	22,81	16,62	58,66	100	85,47	0
16/08/2024	13,37	24,89	17,38	47,58	90,83	72,73	0
17/08/2024	12,1	25,78	17,11	43,1	86,75	68,92	1,2
18/08/2024	12,88	26,68	18,82	36,5	83,92	61,97	1,5
19/08/2024	13,1	25,86	17,29	50,22	96,36	77,42	2,1
20/08/2024	15,01	22,36	17,68	56,52	93,16	76,15	0
21/08/2024	13,75	27,23	19,58	38,17	83,45	63,39	0
22/08/2024	14,1	28,3	19,6	34,3	84,36	64,87	
23/08/2024				39,08	93,67	72,98	
24/08/2024	15,33	27,77	19,5	42,15	91,78	70,69	0
25/08/2024	14,23	24,96	17,02	45,76	92,99	77,83	1
26/08/2024	13,83	24,74	16,96	47,46	100	76,47	4,6
27/08/2024	13,65	26,3	18,5	42,36	100	72,63	0

Fuente. Agroclima - Cenicafe (2024)

A continuación, se relaciona el valor promedio para cada condición climática, para los meses correspondientes.

Tabla 9

Promedio condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación)

Mes	Temperatura a Mínima (°C)	Temperatura a Máxima (°C)	Temperatura a Media (°C)	Humedad Relativa Mínima (%)	Humedad Relativa Máxima (%)	Humedad Relativa Media (%)	Precipitación (Mm)
Junio	15,05	25,23	18,52	54,55	97,45	81,195	7,21
Julio	14,34	23,39	17,31	56,72	98,44	83,11	3,28
Agosto	13,91	24,55	17,69	49,15	93,66	76,06	3,41

Fuente. Agroclima - Cenicafe (2024)

Temperatura. Durante el periodo de tres meses evaluados, se notó una tendencia de la disminución de la temperatura mínima promedio desde junio (15,05°C) hasta agosto (13,91°C). En junio, la temperatura máxima promedio fue de 25,23°C, descendiendo en julio a 23,39°C, y

aumentando nuevamente en agosto a 24,55°C. La temperatura media sigue un patrón similar, con una ligera disminución en julio (17,31°C) comparado con junio (18,52°C), y una recuperación parcial en agosto (17,69°C).

Humedad Relativa. En julio la humedad relativa mínima, se registró el valor más alto (56,72%), mientras que en agosto fue el más bajo (49,15%). La humedad relativa máxima se mantuvo estable en los tres meses, con un promedio superior al 90%, lo que indica que las condiciones fueron generalmente húmedas. La humedad relativa media también se mantuvo alta, siendo julio registrando con el valor más alto (83,11%).

Precipitación. La precipitación media fue significativamente más alta en junio (7,21 mm), seguida de una disminución notable en julio (3,28 mm) y manteniéndose baja en agosto (3,41 mm). Este patrón sugiere un descenso en las lluvias conforme avanza el año, lo que puede indicar la transición hacia una temporada más seca.

Correlación Lineal Entre Factores Bióticos y Abióticos

A continuación, se presenta la relación entre el número de trips por monitoreo (directo/indirecto) con los factores abióticos (temperatura media, humedad relativa y precipitación), y bióticos (cobertura vegetal).

Primero se realiza la prueba de normalidad para los datos de las variables:

Prueba de normalidad para la variable, No. de trips monitoreo directo e indirecto.

Hipótesis: Ho: La variable “número trips monitoreo directo e indirecto”, tiene una distribución normal. Ha: La variable “número trips monitoreo directo e indirecto”, no tiene una distribución normal

Teniendo en cuenta que el número de datos a analizar es menor a 50 se procede a la aplicación de la prueba estadística Shapiro -Wilk.

Tabla 10*Prueba de normalidad datos monitoreo directo e indirecto*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Mes	,218	24	,005	,797	24	,000
Monitoreo Directo	,192	24	,022	,772	24	,000
Monitoreo Indirecto	,185	24	,033	,778	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Autor

Teniendo en cuenta la tabla anterior es posible mencionar que en la prueba de normalidad el P-valor para cada uno tipos de monitoreo es menor a 0,05 entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, La variable “número trips monitoreo directo e indirecto”, no tiene una distribución normal, por lo cual el análisis de correlación entre ambos monitoreos se debe de realizar una correlación no paramétrica como la correlación de Spearman.

Prueba de normalidad para los datos de la variable, factores abióticos (temperatura media, humedad relativa y precipitación). Ho: La variable, factores abióticos (temperatura media, humedad relativa y precipitación), tiene una distribución normal. Ha: La variable, factores abióticos (temperatura media, humedad relativa y precipitación), no tiene una distribución normal.

Tabla 11*Pruebas de normalidad factores abióticos*

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Mes monitoreo	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura mínima (°C)	Agosto	,190	8	,200*	,958	8	,790
	Julio	,149	8	,200*	,928	8	,502
	Junio	,244	8	,179	,864	8	,131
Temperatura máxima (°C)	Agosto	,238	8	,200*	,867	8	,139
	Julio	,234	8	,200*	,815	8	,042
	Junio	,182	8	,200*	,900	8	,288
Temperatura media (°C)	Agosto	,218	8	,200*	,892	8	,245
	Julio	,197	8	,200*	,935	8	,566
	Junio	,121	8	,200*	,962	8	,826
Humedad relativa mínima (%)	Agosto	,164	8	,200*	,970	8	,894
	Julio	,296	8	,037	,774	8	,015
	Junio	,275	8	,076	,801	8	,029
Humedad relativa máxima (%)	Agosto	,216	8	,200*	,877	8	,178
	Julio	,453	8	,000	,600	8	,000
	Junio	,368	8	,002	,680	8	,001
Humedad relativa media (%)	Agosto	,167	8	,200*	,929	8	,506
	Julio	,252	8	,142	,914	8	,382
	Junio	,293	8	,042	,825	8	,053
Precipitación (mm)	Agosto	,320	8	,015	,728	8	,005
	Julio	,343	8	,006	,812	8	,038
	Junio	,265	8	,105	,790	8	,022

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Autor

Teniendo en cuenta la anterior tabla es posible mencionar que la variable, factores abióticos (temperatura media, humedad relativa y precipitación), el P-valor para la temperatura máxima en el mes de julio es menor que 0.05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

Lo mismo para la humedad relativa mínima y máxima en los meses de junio y julio no siguen una distribución normal.

Entonces se rechaza la hipótesis nula (Ho) para Humedad Relativa Mínima y Precipitación en varios meses, por lo cual el análisis de correlación entre ambos monitoreos se debe de realizar una correlación no paramétrica como la correlación de Spearman.

Prueba de normalidad para variables, factor biótico (cobertura vegetal). Ho: La variable, cobertura vegetal, tiene una distribución normal. Ha: La variable, cobertura vegetal, no tiene una distribución normal.

Tabla 12

Prueba de normalidad variable cobertura vegetal

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cadillo (<i>Bidens pilosa</i> L.)	,218	24	,005	,797	24	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente. Autor

Teniendo en cuenta la anterior tabla es posible mencionar que la variable, cobertura vegetal, el P-valor es menor que 0.05, lo que indica que los datos no siguen una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula, y aceptamos la hipótesis alterna, por lo cual el análisis de correlación entre ambos monitoreos se debe de realizar una correlación no paramétrica como la correlación de Spearman.

Análisis de Correlación - Monitoreo (directo/indirecto) con temperatura media, humedad relativa media y precipitación. A continuación, se realiza el análisis de correlación entre el número de trips por monitoreo (directo/indirecto) y la temperatura media, humedad relativa media y precipitación.

Figura 5

Correlación monitoreo directo e indirecto con temperatura media, humedad relativa media y precipitación

			Correlaciones				
			Monitoreo Directo	Monitoreo Indirecto	Tmedia	Humedadrelativamedia	Precipitación
Rho de Spearman	Monitoreo Directo	Coefficiente de correlación	1,000	,997**	-,495*	,722**	,863**
		Sig. (bilateral)	.	<,001	,014	<,001	<,001
		N	24	24	24	24	24
	Monitoreo Indirecto	Coefficiente de correlación	,997**	1,000	-,490*	,715**	,865**
		Sig. (bilateral)	<,001	.	,015	<,001	<,001
		N	24	24	24	24	24

Fuente. Autor

Monitoreo Directo y Temperatura Media. El resultado de correlación entre el monitoreo directo y la temperatura media $\rho=-0.495$ es significativa, indicando que existe una correlación negativa moderada entre el monitoreo directo y la temperatura media. Esto significa que, a temperaturas más altas, la población de trips medida por el monitoreo directo tiende a ser menor.

Monitoreo Directo y Humedad Relativa Media. El resultado de correlación entre monitoreo directo y humedad relativa media es de $\rho=0.722$, hay una correlación positiva alta entre el monitoreo directo y la humedad relativa media. Esto sugiere que, a mayor humedad relativa, la población de trips medida por el monitoreo directo aumenta.

Monitoreo Directo y Precipitación. El resultado de correlación entre monitoreo directo y la precipitación es de $\rho=0.863$, indicando que existe una correlación positiva alta entre el monitoreo directo y la precipitación. Esto indica que, a mayor precipitación, la población de trips medida por el monitoreo directo es mayor.

Monitoreo Indirecto y Temperatura Media. El resultado de correlación entre monitoreo indirecto y la temperatura fue de $\rho=-0.490$, que indica que hay una correlación

negativa moderada entre el monitoreo indirecto y la temperatura media. Esto sugiere que, a temperaturas más altas, la población medida por el monitoreo indirecto tiende a ser menor.

Monitoreo Indirecto y Humedad Relativa Media. El resultado de correlación entre monitoreo indirecto y humedad relativa media fue de $\rho=0.715$, indicando que existe una correlación positiva alta entre el monitoreo indirecto y la humedad relativa media. Esto indica que, a mayor humedad relativa, la población de trips medida por el monitoreo indirecto aumenta.

Monitoreo Indirecto y Precipitación. El resultado de correlación entre monitoreo indirecto y precipitación fue de $\rho=0.865$, indicando que hay una correlación positiva alta entre el monitoreo indirecto y la precipitación. Esto sugiere que, a mayor precipitación, la población medida por el monitoreo indirecto es mayor.

Análisis de Correlación - Monitoreo (directo/indirecto) con cobertura vegetal

Tabla 13

Análisis de correlación - monitoreo (directo/indirecto) con cobertura vegetal

		Correlaciones			
		Monitoreo Directo	Monitoreo Indirecto	Cadillo (Bidens pilosa L.)	
Rho de Spearman	Monitoreo Directo	Coefficiente de correlación	1,000	,997**	,896**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000
		N	24	24	24
	Monitoreo Indirecto	Coefficiente de correlación	,997**	1,000	,896**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000
		N	24	24	24
Cadillo (Bidens pilosa L.)	Coefficiente de correlación	,896**	,896**	1,000	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	.	
	N	24	24	24	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente. Autor

Monitoreo Directo y Cadillo (*Bidens pilosa* L.). El coeficiente de correlación entre el monitoreo directo y la cobertura de Cadillo es 0.896, con una significancia de 0.000. Esto indica una correlación fuerte y positiva entre la cantidad de trips detectados en el monitoreo directo y la cobertura de Cadillo en el área de estudio.

Al ser una correlación fuerte y significativa ($p < 0.01$), esto sugiere que a medida que aumenta la cobertura de *Bidens pilosa*, también lo hace el número de trips observados mediante monitoreo directo. Esto confirma que una mayor cobertura de *Bidens pilosa* está asociada con una mayor cantidad de trips según el monitoreo directo.

Monitoreo Indirecto y Cadillo (*Bidens pilosa* L.). El coeficiente de correlación entre el monitoreo indirecto y la cobertura de Cadillo también es 0.896, con una significancia de 0.000. Al igual que con el monitoreo directo, hay una relación fuerte y positiva entre estos dos factores. Esto refuerza la idea de que la cobertura de Cadillo podría influir en la cantidad de trips capturados, ya que ambos métodos de monitoreo detectan una correlación significativa con la maleza.

Efectividad Monitoreo Directo (Observación Directa) e Indirecto (Trampa), Para la Detección Temprana del Trips en Mora de Castilla

A continuación, se compara la efectividad de los métodos de monitoreo directo e indirecto de la plaga trips en el cultivo de mora en la finca Tres Esquina, vereda Hornitos, Isnos, Huila. Se realizó un análisis correlacional entre el número de trips capturados con el monitoreo directo e indirecto teniendo en cuenta la siguiente hipótesis.

Ho: No existe una correlación significativa entre el número de trips capturados mediante el monitoreo directo y el monitoreo indirecto en el cultivo de mora.

Ha: Existe una correlación significativa entre el número de trips capturados mediante el monitoreo directo y el monitoreo indirecto en el cultivo de mora.

Tabla 14

Análisis de correlación - monitoreo directo e indirecto

		Correlaciones		
			Monitoreo Directo	Monitoreo Indirecto
Rho de Spearman	Monitoreo Directo	Coefficiente de correlación	1,000	,997**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	24	24
	Monitoreo Indirecto	Coefficiente de correlación	,997**	1,000
Sig. (bilateral)		,000	.	
N		24	24	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

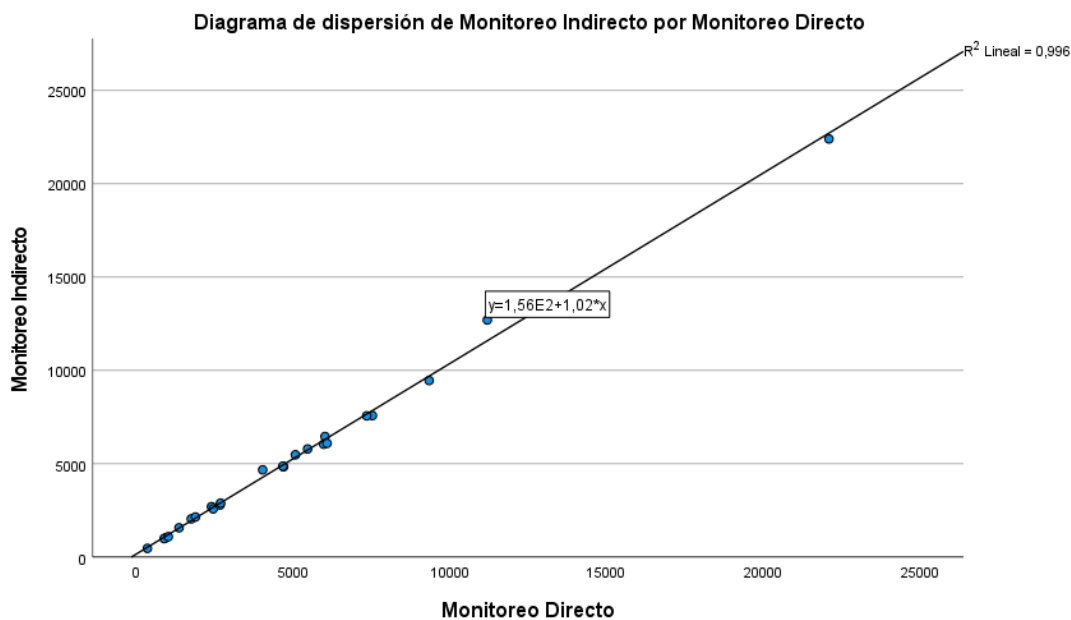
Fuente. Autor

El coeficiente de correlación entre el Monitoreo Directo y el Monitoreo Indirecto es 0.997, lo que indica una correlación extremadamente alta y positiva. Esto sugiere que, a medida que aumentan los valores del monitoreo directo, también lo hacen los del monitoreo indirecto, casi de manera proporcional.

Un valor cercano a 1 en la escala de Spearman indica que hay una relación muy fuerte entre ambas variables. El valor $p = 0.000$ es menor que el nivel de significancia típico de 0.01. Esto significa que podemos rechazar la hipótesis nula, concluyendo que la correlación observada no es por azar y que existe una relación estadísticamente significativa entre el monitoreo directo e indirecto.

Figura 6

Diagrama de dispersión monitoreo directo e indirecto



Fuente. Autor

La gráfica de dispersión muestra la relación entre el monitoreo directo (número de trips por planta) y el monitoreo indirecto (número de trips por trampa). Los puntos en la gráfica están muy cercanos a una línea recta, lo que confirma la correlación muy fuerte y positiva entre ambos métodos de monitoreo, como se indicó en los resultados previos con un coeficiente de correlación de 0.997. Los datos están alineados de manera casi perfecta, lo que refuerza la fuerte correlación observada.

A medida que aumenta el número de trips capturados en el monitoreo directo, también aumenta el número capturado en el monitoreo indirecto. Ambos métodos de monitoreo capturan información similar sobre la población de trips.

Teniendo en cuenta los resultados del presente trabajo se podría emplear la captura de monitoreo indirecto (promedio trips trampa), como predictor de las capturas en el monitoreo directo (trips/planta), siguiendo la siguiente ecuación.

$$Y = 1,56 + 1,02X$$

Donde:

Y: es la cantidad de trips capturados en 100 trampas (monitoreo indirecto).

X: representa la cantidad de trips capturados en 100 plantas (monitoreo directo)

X indica que por cada incremento de 1 unidad en X (trips capturados en plantas), se espera que Y (trips capturados en las trampas) aumente en promedio 1,02 unidades.

Para este caso, se puede decir que la presencia de un trips en promedio por planta, puede predecir la presencia de aproximadamente 2.58 trips por trampa, entonces se podría decir que extrapolado a la densidad real de plantas del cultivo de mora en la finca Tres Esquinas que son 700 plantas, se podría decir que por cada trips promedio capturado en plantas, se espera encontrar en promedio 18 trips por trampa instalada.

Discusión

Tras la realización del presente estudio en la finca Tres Esquinas, con la implementación del monitoreo directo (md) y el monitoreo indirecto (mi) de trips en una muestra de 100 plantas para cada monitoreo se encontró que, a temperaturas como 16 °C fueron considerablemente alto 22100 (md) y 22400 (mi). Para temperaturas mayores de 20°C, la cantidad de trips en ambos monitoreos redujeron a 11200 en (md) y 12700 (mi). Para temperaturas mínimas como 14°C, el número de trips redujo a 4034 en monitoreo directo y 4670 en monitoreo indirecto. Este patrón refleja la correlación negativa significativa entre la temperatura media y el número de trips, tanto en el monitoreo directo como indirecto ($\rho = -0,495$ y $-0,490$, respectivamente). Esto implica que, a medida que aumenta la temperatura, el número de trips tiende a disminuir, así mismo como a bajas temperaturas también se tiene una reducción de esta plaga. Lo cual coincide con Patiño, A (2020), que estudio la presencia de trips y la temperatura en el cultivo de mora en el departamento de Risaralda encontrando una correlación negativa, donde a mayor temperatura menor población de individuos. Teniendo claro que los trips necesitan de una temperatura moderada, es decir no muy alta ni muy baja para llevar a cabo su ciclo reproductivo.

La correlación positiva fuerte entre la precipitación y el número de trips ($\rho = 0,863$ para MD y $0,865$ para MI) sugiere que, a mayor precipitación, aumenta el número de trips, Por ejemplo, en la muestra con la precipitación más alta (38,5 mm), los números de trips son de los más altos (22100 en MD y 22400 en MI), en cambio, en los casos con muy baja precipitación, como 0 mm (sin lluvias), los números de trips fueron menores (934 en MD y 1023 en MI). Esto concuerda con la correlación positiva observada. Lo anterior se relaciona con el estudio de Amaya, S., Devia, V, & Floriano, A (2011), donde la precipitación en los meses de julio a diciembre, el aumento de la precipitación tendió a tener un efecto negativo sobre el aumento de

la densidad poblacional del trips, donde la precipitación aumentó y la densidad poblacional del trips también lo hizo.

Los datos proporcionados respaldan las correlaciones encontradas. Estas relaciones son consistentes con el comportamiento biológico de los trips, que tienden a proliferar o pueden limitar su actividad o supervivencia.

En cuanto al monitoreo de la presencia de la arvense (*Bidens pilosa* L.), conocida por su nombre común como cadillo presentó una cobertura promedio de 47% en junio, también se observa la mayor población de trips (6963 trips/planta y el indirecto 7324 trips/tramp). En julio, con una disminución del porcentaje de Cadillo a 41%, la cantidad de trips también desciende a 4651 en monitoreo directo y 4884 en indirecto. Finalmente, en agosto, con la menor infestación de Cadillo (31%), la población de trips se reduce a 3139 trips/planta en monitoreo directo y 3318 en monitoreo indirecto, menos de la mitad de la cantidad registrada en junio. Lo anterior se relaciona con el estudio de Kondo et al. (2024), donde se encontró que en el Valle del Cauca se encontró que el trips aumenta su población cuando la maleza (*Bidens pilosa* L), esta en su estado maduro con florecencias.

Esto indica que *Bidens pilosa* L. podría actuar como un hospedero o crear condiciones favorables para la proliferación de trips.

Por último, en cuanto a la relación entre los monitoreo directo e indirecto de esta investigación revelan una relación lineal significativa existente entre los dos métodos de monitoreo de trips empleados actualmente en el cultivo de mora en la finca Tres Esquinas, esto contradice al estudio realizado por Mejía et al. (2019), que emplearon la captura de trips con el monitoreo directo (promedio trips/trampa/cama) e indirecto (trips/cama), y logró obtener una predicción del número de trips en el monitoreo directo a partir del monitoreo indirecto. Con esto,

Mejía et al. (2019), explican que es posible ahorrar costos por mano de obra en el monitoreo directo, y a reducir el impacto por uso indiscriminado de pesticidas en el ambiente.

Conclusiones

Durante el periodo de monitoreo, se observó una tendencia decreciente en la población de trips. En junio, se registró el mayor número de trips (14,287), mientras que en julio y agosto las poblaciones disminuyeron significativamente, con 9,535 y 6,457 trips respectivamente. Los promedios de trips por planta y por trampa siguieron la misma tendencia decreciente. En junio, se reportó un promedio de 8 trips/planta y 9 trips/trampa, el valor más alto de todo el periodo, mientras que en agosto estos promedios descendieron a 3 trips/planta y 4 trips/trampa.

Se encontraron correlaciones significativas entre el número de trips y los factores abióticos. La temperatura media mostró una correlación negativa moderada con el número de trips, lo que sugiere que, a temperaturas más altas, la población de trips disminuye. Por otro lado, tanto la humedad relativa media como la precipitación mostraron correlaciones positivas altas, lo que indica que un aumento en estos factores está asociado con un incremento en la población de trips.

Se identificó una fuerte correlación positiva entre la cobertura de la planta *Bidens pilosa* L. (Cadillo) y el número de trips capturados tanto en el monitoreo directo como en el indirecto. Esto sugiere que la presencia de esta especie vegetal puede estar facilitando la proliferación de trips en el cultivo de mora.

Se concluye que por cada trips promedio capturado en las plantas, se espera encontrar en promedio 18 trips por trampa instalada. Esto refuerza la utilidad del monitoreo directo e indirecto como herramienta eficiente para la detección temprana del trips.

Recomendaciones

Dado que el monitoreo directo puede predecir la población de trips en el monitoreo indirecto, se recomienda su uso como un método complementario al monitoreo directo. Esto permitirá optimizar recursos y mejorar la eficiencia en la detección temprana de la plaga en cultivos de mora de Castilla.

Se sugiere complementar el uso de trampas con inspecciones visuales directas en plantas específicas, especialmente en zonas críticas o donde se haya detectado previamente una alta infestación. Esto asegurará una mayor cobertura y permitirá ajustar el control de plagas de manera localizada y eficiente.

Utilizar un sistema de monitoreo que combine ambos métodos en un calendario regular (semanal o quincenal) mejorará la capacidad de detección temprana y la respuesta rápida a la infestación.

La relación predictiva entre los métodos de monitoreo puede ser utilizada para desarrollar un sistema de alerta temprana. Si el número de trips capturados en trampas supera un umbral crítico, se puede iniciar el control preventivo antes de que la plaga cause daños significativos a las plantas.

Se debe combinar el monitoreo con prácticas culturales y biológicas, como el uso de enemigos naturales en las áreas donde las trampas indiquen una alta concentración de trips.

Referencias

- Álvarez, D., & Pérez, H. (2011). Innovación agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)*. 1-248.
<https://cambioclimatico.ineter.gob.ni/bibliografia/Adaptacion%20al%20cambio%20climatico/Innovacion%20Agroecologica.pdf>
- Amaya, S., Devia, V., & Floriano, A (2011). Determinación de la fluctuación poblacional y la distribución espacial de *Neohydatothrips signifer* en el cultivo de maracuyá en el municipio de suaza, huila. *Agrosavia*.
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/620>
- Bolaño, M., Cardona, W., García, C., Zapata., Beltrán, C., Vásquez, R., Martínez, E., Hio, J., Ortega, N., Peña, A., Bautista, L., & López, D. (2020). *Mora (Rubus glaucus Benth.): Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36825/Ver_documento_36825.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Burbano, N. (2023). *Evaluación de diferentes tratamientos nutricionales para incrementar la productividad del cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus Benth.) en la vereda Capillas del Municipio de Isnos*. [Proyecto aplicado]. Repositorio Institucional UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/56717>
- Castaño, P. (2018). plagas del cultivo de la mora y su manejo integrado. *Agrosavia*.
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21204/40980_26579.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Cevallos, B. (2020). *Manejo Agronómico Del Cultivo De Mora De Castilla (Rubus glaucus)*. [Tesis de Monografía, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional UAGRARIA.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CEVALLOS%20BERMEO%20LUIS%20ALBERTO.pdf>
- Goldarazena., A. (2015). Ibero Diversidad Entomológica (n° 52, pp. 1–20). *Revista IDE@ - SEA*.
[Goldarazena/publication/280577471_Orden_Thysanoptera/links/55bb99e308ae9289a095710d/Orden-Thysanoptera.pdf](https://goldarazena.com/publication/280577471_Orden_Thysanoptera/links/55bb99e308ae9289a095710d/Orden-Thysanoptera.pdf)
- Gómez, J., Pérez, L., & Martínez, M. (2018). Impacto del insecto trips en el rendimiento y calidad del cultivo de mora en Colombia. *Revista de Agricultura Tropical*, 42(2), 89-102.
- Henao, L. (2022, 22 de enero). *Monitoreo de plagas y enfermedades en mora*. [Video]. YouTube. https://youtube.com/watch?v=_QFksXKPsGE
- Kondo, T., Muñoz, C., Vallejo, C. (2024). Insectos y ácaros. *Agrosavia*.
<https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/162/150/1125-2?inline=1?inline=1>
- López, E., González, F., & Ramírez, C. (2019). Prácticas de manejo para el control sostenible del trips en el cultivo de mora de castilla. *Boletín de Investigación Agrícola*, 25(1), 67-78.
- Martínez, A., & Díaz, R. (2020). Estrategias de manejo integrado para el control del trips en cultivos de frutas. *Revista de Protección Vegetal*, 15(3), 45-58.
- Mejía, B., Ospina, L., Palacio, M., (2019). *Relación entre método directo e indirecto de monitoreo de trips (Insecta: Thysanoptera) en un cultivo comercial de crisantemo Dendranthema (dc.) Des Moul (Asterácea) del Oriente Antioqueño, Colombia*. 84.

- Mejía, M., Ospina, L., Palacio, M., Calvo, S & Giraldo, E. (2018). Relación entre método directo e indirecto de monitoreo de trips (Insecta: Thysanoptera) en un cultivo comercial de crisantemo *Dendranthema* (dc.) Des Moul (Asterácea) del Oriente Antioqueño, Colombia. *Metroflor* (84 ed.). <https://metroflorcolombia.com/relacion-entre-metodo-directo-e-indirecto-de-monitoreo-de-trips-insecta-thysanoptera-en-un-cultivo-comercial-de-crisantemo-dendranthema-dc-des-moul-asteracea-del-oriente-antioqueno-colombia/>
- Noboa., I (2013). *Dinámica Poblacional De Los Insectos Asociados En El Cultivo De Pepino (Cucumis Sativus) En La Región Central Del Litoral Ecuatoriano*. [Tesis de ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio Institucional UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6d1ffb6e-d144-405f-b47c-e63c037d0242/content>
- Patiño, A (2020). *Caracterización participativa de artrópodos fitófagos en los sistemas de producción de mora sin espina (Rubus glaucus (Bentham)) en el departamento de Risaralda*. [Tesis de Maestría, Universidad de Caldas]. Repositorio Institucional UCALDAS. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.27536.97287>
- Patiño., M. (2017). *Caracterización participativa de artrópodos fitófagos en los sistemas de producción de mora sin espina (Rubus glaucus (Bentham)) en el departamento de Risaralda*. [Tesis de maestría, Universidad de Caldas]. Repositorio institucional UCALDAS. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/2329/2231>
- Peralta, C., Giancola, S., Lombardo, E., Mika, E., Carbajo, S. (2021). Introducción al manejo integrado de plagas, monitoreo de plagas en cítricos y fenología del cultivo. *Fontagro*. https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/MODULO_1.pdf

PictureThis, (2024). *Rango de temperatura ideal de la Mozote (Bidens pilosa)*.

https://www.picturethisai.com/es/care/temperature/Bidens_pilosa.html

Roveda, G., Cabra, L., Ramírez, M., (2008). *Origen y distribución*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36035>

Telenchana., P. (2020). *Modelo predictivo del impacto del cambio climático sobre la distribución y abundancia de una especie de Noctuidae asociada con el cultivo de maíz (Zea mays)*. [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional UTA.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31453/1/010%20Tesis%20maestr%c3%adad%20Cambio%20Clim%c3%a1tico%20-%20Telenchana%20Norma.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Cultivo



Fuente. Autor

Apéndice B

Trampeo



Fuente. Autor