

**Identificación de Hexápodos Asociados al Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) en la
Vereda El Rosal, Municipio de Pamplona, Norte de Santander.**

Hugo Niño Méndez

Cod. 1116794111

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería Agronómica

Pamplona – 2019

**Identificación de Hexápodos Asociados al Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) en la
Vereda El Rosal, Municipio de Pamplona, Norte de Santander.**

Hugo Niño Méndez

Trabajo presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director de Trabajo de Grado

Humberto Giraldo Vanegas

Ingeniero Agrónomo, PhD en Entomología

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias


Ingeniería Agronómica

Pamplona – 2019

CERTIFICACIÓN

En mi carácter de Director del Trabajo de Grado **"IDENTIFICACIÓN DE HEXÁPODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE FRESA (*Fragaria* spp.) EN LA VEREDA EL ROSAL, MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER"**, sustentado por el ciudadano: **HUGO NIÑO MENDEZ**, con cédula de ciudadanía 1116794111; Ingeniero Agrónomo en Formación del Programa de Ingeniería Agronómica, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona, para optar al título de **INGENIERO AGRONOMO**; considero que dicho trabajo de investigación reúne los requisitos para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe

En la ciudad de Pamplona, a los veintisiete días del mes de julio de 2019.



Humberto Giraldo-Vanegas
C. C. 14.979.064
DIRECTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de Grado va dedicado a toda mi Familia, Mi padre Hugo Niño Arenas, mis hermanas Xiomara, Paola; mis hermanos Javier, Solin y en especial a mi amada y adorada madre Anayibe Méndez Jaimes. La guerrera de la Vida.

Quienes con todo el amor y cariño han tenido la paciencia suficiente para aguantar las pruebas que Dios nos ha puesto en el camino para poder superarlas y llenarnos de experiencias.

Gracias a ustedes por formarme como persona y paso a paso con la ayuda de Dios todos nuestros proyectos han cogido rumbo.

LOS AMO INFINITAMENTE

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por darme la sabiduría y el conocimiento para poder llevar a cabo este proyecto.

A mi familia por apoyarme en todas las decisiones y los proyectos que me he interpuesto.

A mi compañera de vida, Dayana Andrea Ayala, por apoyarme, acompañarme (Literal) y estar siempre pendiente de mí.

A mis compañeros de “LA MANADA” Mape, Oscuro, Caliche, Pachequito y Arnold pacheco XD, por estar ahí al lado cuando tocaba echarnos unas frías pa´ la sed y el estrés.

Y finalmente a mi Tutor de Trabajo de Grado, Profesor Humberto Giraldo Vanegas, quien se tomó el tiempo necesario para instruirme y apoyarme en este proceso.

No ha sido para nada sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, amor, bondad y apoyo incondicional se puedo lograr esta meta.

Les agradezco y hago presente mi afecto hacia ustedes. Los quiero.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. DELIMITACIÓN	4
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo General.....	4
5.2 Objetivos Específicos.....	4
6. MARCO DE REFERENCIA	5
6.1 Antecedentes	5
7. MARCO CONTEXTUAL	8
8. MARCO TEÓRICO	11
8.1 Origen.....	11
8.2 Taxonomía.....	12
8.3 Morfología de la Planta.....	12
8.4 Fenología.....	15
8.5 Plagas	17
8.6 Métodos de Muestreo para Insectos.....	25
8.7 Tipos de Muestreo para Insectos	25

9. MARCO LEGAL	33
10. METODOLOGÍA	34
10.1 Actividades	36
11. RESULTADOS Y ANALISIS	38
12. CONCLUSIONES	55
13. RECOMENDACIONES	55
14. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	56
15. ANEXOS	62

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Área cosechada, Producción y Rendimiento en fresa en Colombia 2017.....	9
Tabla 2. Principales plagas que atacan al cultivo de Fresa según órgano de daño.....	17
Tabla 3. Técnicas de Muestreo.....	25
Tabla 4. Ordenes de la Clase Insecto.....	39
Tabla 5. Clasificación de Hexápodos.....	40
Tabla 6. Composición Taxonómica Hexápodos colectados Cultivo de Fresa (<i>Fragaria</i> spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.....	48
Tabla 7. Número de Morfotipos colectados con lo diversos tipos de trampeo Cultivo de Fresa (<i>Fragaria</i> spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.....	49
Tabla 8. Hexápodos denominados Controladores Biológicos encontrados en el Cultivo de Fresa (<i>Fragaria</i> spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.....	50
Tabla 9. Hexápodo denominado Plaga encontrado en el Cultivo de Fresa (<i>Fragaria</i> spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.....	50
Tabla 10. Base de Datos de los Hexápodos Asociados al Cultivo de Fresa (<i>Fragaria</i> spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.....	51
Tabla 11. Datos estimados según indicadores de ACE, Chaos y los observados en campo; analizados con el programa EstimateSWin910.....	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación Geográfica del Predio.....	9
Figura 2. Economía de Pamplona, Norte de Santander.	10
Figura 3. Planta completa de Fresa.....	12
Figura 4. Raíz de la planta de Fresa.....	13
Figura 5. Tallo de la planta de Fresa.....	13
Figura 6. Hojas de la planta de Fresa.....	14
Figura 7. Flor de la planta de Fresa.	14
Figura 8. Fruto de la planta de Fresa.....	15
Figura 9. Fenología de la Fresa.	16
Figura 10. Chizas (<i>Phyllophaga</i> spp.).....	18
Figura 11. Adulto y larva de (<i>Agrotis ipsilon</i>).	19
Figura 12. Acaro blanco (<i>Steneotarsonemus pallidus</i>).	20
Figura 13. Trips (<i>Frankliniella</i> sp.)	21
Figura 14. Arañita roja (<i>Tetranychus</i> sp.)	22
Figura 15. Trozador (<i>Spodoptera</i> sp.).....	23
Figura 16. Áfido (<i>Aphis</i> sp.).....	23
Figura 17. Babosa (<i>Deroceras</i> sp.)	24

Figura 18. Trampas de Emergencia	27
Figura 19. Trampas Invisibles de Captura de Vuelo	27
Figura 20. Trampas Visibles de Captura de Vuelo	27
Figura 21. Trampas con Cebo	28
Figura 22. Jama o Red Entomológica	28
Figura 23. Trampas Cromáticas Pegajosas.	28
Figura 24. Trampa de Luz.	29
Figura 25. Frasco Aspirador.....	29
Figura 26. Ubicación Geográfica del Área del Cultivo dentro del Predio.....	34
Figura 27. Cultivo de Fresa sobre Acículas de pino.....	35
Figura 28. División de Lotes para ubicación de Trampas.....	36
Figura 29. Trampas Cromáticas Propias	37
Figura 30. Insectos Atraídos por Código de Color.....	37
Figura 31. Ubicación de Trampas con Cebo y Trampas de Luz.	38

LISTA DE GRÁFICOS

- Grafico 1.** Distribución de Abundancia según Morfotipos encontrados en el cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal..... 52
- Grafico 2.** Curva de Acumulación de Especies según indicadores de Chaos, ACE y los Observado en la Finca Los Acacios, Vereda el Rosal. 53

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Cuadro que indica la elaboración de Trampas.	62
Anexo 2. Cuadro demostrando la implementación de trampas en el Área de estudio. ..	62
Anexo 3. Montura de especies asociadas al cultivo de Fresa.....	63

RESUMEN

Norte de Santander es uno de los departamentos con mayor producción de fresa en Colombia, estudios realizados sobre este cultivo son pocos y el reconocimiento de Hexápodos asociados a este. Teniendo en cuenta lo anterior, el impulso de esta investigación se llevó a cabo en plantaciones de fresa del municipio de Pamplona, Norte de Santander; utilizando métodos de muestreos directos como golpeteo floral y jameo, y métodos indirectos como trampas cromáticas, trampas luz y trampas con cebo natural tipo McPhail, haciendo 2 muestreos semanales durante 8 semanas. Observando riqueza y abundancia de especies, haciendo su respectiva identificación teniendo como base claves entomológicas como Borror y Donald, entre otras. Logrando encontrar hexápodos denominados controladores biológicos como predadores y parasitoides y también plagas como los trips.

INTRODUCCION

Al principio de los tiempos y mucho antes que los humanos, estaban los artrópodos Proliferaban ya entre la frondosa vegetación prehistórica y recorrieron una parte de la historia de la Tierra junto a los imponentes dinosaurios.

En la actualidad representan el 70% de las especies del planeta, muchos de ellos son aún desconocidos y sin catalogar. Hay insectos voladores, terrestres, acuáticos, subterráneos, grandes y pequeños, pero si algo tienen en común es el rechazo que habitualmente provocan a muchos humanos. El uso indiscriminado de moléculas químicas en los cultivos ha ocasionado la disminución de biodiversidad de especies beneficiosas para el medio ambiente como para las abejas y un aumento en insectos plaga por la tolerancia a dichas moléculas.

La calidad de identificar los Hexápodos en el cultivo de fresa es muy importante, ya que, aunque estos puedan parecer molestos para la vida cotidiana son fundamentales para los ecosistemas. Teniendo en cuenta que intervienen en la polinización, la eliminación de la suciedad, la comida, el parasitismo y la depredación.

La polinización, es la función más importante ya que, sin los insectos, muchas especies vegetales no conseguirían reproducirse. Eliminan la suciedad, ya que muchos insectos se alimentan de materia orgánica muerta. además de comer también son comidos, por último, pero no menos importante, aunque algo sorprendente, el parasitismo y/o depredación; función incomprendida. Muchas especies de insectos son parásitos y depredadores de otros organismos, y aunque pueda parecer negativo, no siempre es malo. (Asociación Celtaia, 2014).

La implementación de métodos de trampeo nos facilita la observación e identificación de las especies de un hábitat para así tener en cuenta la riqueza, biodiversidad que nuestro medio ambiente nos regala.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Por qué es importante identificar los hexápodos en los ecosistemas?

La importancia de los insectos en los ecosistemas es tan fundamental que hay estudios que afirman que sin ellos la especie humana en la Tierra sobreviviría tan solo un mes.

Una de las funciones de vital importancia es la polinización, sin la cual muchas especies vegetales no podrían reproducirse. Otra importantísima función es el reciclaje y la eliminación de suciedad o materia orgánica muerta. Muchos insectos se alimentan de los cadáveres u otros materiales en descomposición y esto permite que no se amontonen a lo largo y ancho del planeta. Por último, sabemos que actúan como controladores biológicos ya sean de tipo depredador, parasitoides y como anteriormente escrito polinizadores. Por estos sucesos juegan un papel tan importante en los ecosistemas como en la vida humana.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la importancia de identificar los hexápodos y la función que cumplen en el cultivo de fresa (*Fragaria* spp) en la vereda el Rosal del municipio de Pamplona, Norte de Santander?

3. JUSTIFICACIÓN

Las frutas frescas como la fresa se destacan por su forma, color, sabor, aroma y sus excelentes propiedades nutritivas, como su aporte de vitamina A y C. Estas características de la fruta han permitido el desarrollo de dos tipos de mercado: fresco 80% e industrial 20%, a cargo de productores medianos y pequeños.

La fresa es uno de los cultivos con más desarrollo tecnológico en propagación de plántulas y desarrollo de variedades razón por la cual estas se pueden adaptar a las condiciones climáticas en Colombia. Empresas importadoras de plántulas como Macri SAS, Proplantas LTDA y Kabala Trading vienen implementando paquetes que se adaptan a condiciones de zona en el manejo de cada variedad (Bayer, 2018).

El cultivo de fresa en Colombia se consolida como un cultivo estable en áreas alcanzando para el año 2017, 1.350 hectáreas con lo cual participa del 1% en el mercado de todos los frutales transitorios del país. El 90 % de la producción total del país se encuentra en Cundinamarca (71%), Antioquia (16%) y Cauca (5,2%).

Norte de Santander, Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Cauca, Caquetá, Nariño, Quindío, Santander y Valle del Cauca, son los principales departamentos que producen, actualmente, la mayor cantidad de fresa con un estimado anual de 43 mil toneladas de cosecha. (ICA, 2018).

Entre los principales países destino de exportación están las Antillas Holandesas, con el 39%, seguido de Panamá 39%, Aruba 21% y España 1%; lo que representa 337.354 kilogramos de fresa, de ocho países compradores de fresa colombiana (S.A.S, 2012)

En Pamplona, Norte de Santander se ha venido impulsando la producción de fresa (*Fragaria* spp.) teniendo como base la producir fresas orgánicas sin que se tengan que

utilizar químicos, al estilo de los cultivos hidropónicos, todo con la ayuda de la alcaldía municipal y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

En Pamplona, se tienen registrados 101 productores de fresa, distribuidos en las veredas de Monteadentro, Navarro, El Rosal, Alto Grande, Chíchira, Totumo, Fontibón, Negavita, Escorial, San Agustín, y Cúnuba y Jurado, siendo así entre 70 y 80 hectáreas sembradas (Secretaria de Desarrollo Social, Agrícola y Comunitario de Pamplona, 2018).

4. DELIMITACION

El proyecto se llevó a cabo con el fin de fortalecer la producción de fresa en la finca Los Acacios vereda el Rosal del Municipio de Pamplona, Norte de Santander.

5. OBJETIVOS.

5.1 Objetivo General

Identificar los hexápodos asociados en el cultivo de Fresa (*Fragaria spp.*) en la finca Los Acacios de la vereda el Rosal, municipio de Pamplona, Norte de Santander.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los hexápodos asociados denominados plagas y controladores biológicos empleando métodos de trampeo en el cultivo de Fresa, en la finca Los Acacios de la vereda el Rosal.
- Estimar la riqueza y abundancia de Hexápodos en el cultivo de Fresa, en la finca Los Acacios de la vereda el Rosal.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 Antecedentes

Actualmente en Colombia no se cuentan con registros o trabajos similares en cuanto a hexápodos asociada al cultivo de fresa en Colombia.

Se han encontrado trabajos de reconocimiento de entomofauna en diferentes cultivos como en Pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*), entomofauna benéfica en cultivos de Maíz (*Zea mays*) transgénico y convencional e investigaciones de entomofauna por parte de Cenicaña en Caña de azúcar.

Entomofauna en Pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus* Haw.)

Boyacá es uno de los departamentos con mayor producción de pitahaya amarilla en el país. Los estudios realizados sobre este cultivo son muy pocos, y el conocimiento de la entomofauna asociada a él es un punto de partida para realizar nuevas investigaciones que permitan identificar la entomofauna asociada a este cultivo en el municipio de Briceño (Boyacá). El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en plantaciones de pitahaya en tres fincas del municipio de Briceño (Boyacá). Se realizaron muestreos empleando métodos activos, como captura manual directa, uso de red y aspirador entomológico, y métodos pasivos, como trampas con atrayentes y trampas de caída (Patiño, Martínez & Alvarado, 2013).

Entomofauna benéfica en cultivos de Maíz (*Zea mays* L.) transgénico y convencional

La adopción de los cultivos genéticamente modificados (OGM) ha llevado a la necesidad de evaluar los impactos sobre los organismos no objetivos. Para ello se estudió el impacto del cultivo transgénico maíz (*Zea mays*) sobre la entomofauna benéfica. Se colectaron artrópodos en ocho lotes de maíz convencional y transgénico mediante las técnicas de Berlesse, Pitfall, Jama y Trampas amarillas. El análisis de diversidad se realizó utilizando el método propuesto por Jost (2006) a través de tres valores $q = 0, 1$ y 2 y se construyeron curvas de rango-abundancia. Para la formación de los grupos funcionales, se realizó un análisis de conglomerados empleando el método de encadenamiento jerárquico de Ward. Se colectaron 6,932 individuos entre cultivos convencionales y transgénico, registrando 102 taxones discriminados en 6 especies, 42 géneros y 54 familias. El cultivo transgénico registró la mayor abundancia con 51,60% y el convencional un 48,39%. La curva de rango-abundancia no indica diferencias entre los cultivos para las localidades de Cereté y San Pelayo. El dendrograma arrojó ocho (8) grupos funcionales. Al analizar la diversidad alfa verdadera $0D$, se obtuvo en ambas localidades los ocho (8) grupos funcionales; la diversidad verdadera en el cultivo convencional fue $1D = 6,76$ y el transgénico $1D = 6,83$. Para el orden $2D$ fue 6,17 en convencional y 6,21 en transgénico; se puede concluir que en estos resultados no se observaron diferencias significativas con relación a los tres perfiles de diversidad entre los cultivos convencional y transgénico (Sánchez, Linares, Herrera & Pérez, 2018).

Investigación de entomofauna por parte de Cenicaña en Caña de azúcar.

La caña de azúcar está amenazada por un gran número de insectos, de los cuales se han registrado al menos 23 especies en Colombia. Estos insectos pueden variar sus niveles de población de un año a otro por causas como prácticas de cultivo, cambios en el clima o control inapropiado de otras plagas. Se sabe que muchos insectos reducen sus poblaciones con la quema de caña durante la cosecha, y otros varían sus poblaciones en periodos de verano prolongados; también, que ciertos controles inapropiados pueden afectar la fauna benéfica. Debido a estas circunstancias, las plagas pueden aparecer en cualquier momento, y por lo tanto es necesario mantener un monitoreo constante de sus poblaciones en el campo, para controlarlas oportunamente y apropiadamente.

La investigación entomológica de Cenicaña se ha enfocado en conservar los ecosistemas de la caña de azúcar en equilibrio y armonía con el medio ambiente, preservando la fauna benéfica para mantener las poblaciones de insectos dañinos en niveles que no causen daño económico. Para lograr esto se siguen varias estrategias como el fomento y uso de enemigos nativos de las plagas, la biodiversidad de las arañas como sustento para la fauna benéfica, la introducción de enemigos foráneos que muestran eficacia en la represión de las plagas presentes, el empleo de métodos de control etológico y métodos biológicos amigables con el ambiente, el desarrollo de variedades de caña de azúcar con resistencia o tolerancia al ataque de plagas, y un uso muy restringido de insecticidas químicos para casos especiales de surgimiento de plagas nuevas que revistan una amenaza al sector cañicultor (Cenicaña, 2018).

7. MARCO CONTEXTUAL

La fresa *Fragaria* spp. es de amplia distribución en el mundo, siendo los principales países productores: Estados Unidos, Turquía, España, Egipto y Colombia, en menor escala. España es el mayor exportador de la fruta en fresco y congelada.

Otros países productores y exportadores de fruta fresca son: Países Bajos, Bélgica y México. En cuanto a países importadores de fruta fresca y congelada, se destacan: Francia, Alemania, Estados Unidos y Reino Unido.

Las variedades comerciales de fresa son el resultado del cruce de la especie chilena *Fragaria chiloensis* (L.) Mill. y *Fragaria virginiana* Mill. 1768 nativa de Norteamérica. Sus frutos tienen amplio uso por sus propiedades nutritivas y farmacéuticas; por la riqueza en antioxidantes, ácido fólico y salicilatos (sales precursoras del ácido salicílico), se recomiendan especialmente en dietas de prevención de riesgo cardiovascular, de enfermedades degenerativas y cáncer. Se consumen en fresco o mezcladas en helados, mermeladas u otros procesos agroindustriales y en la repostería como dulces, pasteles y tortas, entre otros. (Sena. Gobernación de Antioquia, 2014).

En Colombia, las variedades de fresa Oso Grande, Cama Rosa, Camino Real, Monterrey, Albión y San Andrea; se definieron por su adaptabilidad a la Sabana de Bogotá; fueron establecidas en diferentes departamentos, especialmente en Cundinamarca, Antioquia y Norte de Santander. En Antioquia la siembra de esta fruta fue fomentada por parte de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Colombia es el tercer país latinoamericano con mayores hectáreas cultivadas de fruta, entre las que se destacan el Mango y la Fresa. En el país se produce todo el año. La Variedades que se siembra principalmente en Colombia Son: Camarrosa, Albión,

Camino Real, Monterrey, San Andreas, Portola, Ventana y Palomar (Cadena Nacional de la Fresa, 2018).

Tabla 1. Área cosechada, Producción y Rendimiento en fresa en Colombia 2017.

VARIABLE	2014	2015	2016	2017
Área (Ha)	1.624	1.650	1.222	1.344
Producción (Ton)	43.478	82.972	51.678	56.846
Rendimiento (Ton/Ha)	35	39	33	42

Fuente: Ministerio de agricultura, febrero 2018.

De acuerdo con el diagnóstico del Programa de Transformación Productiva - PTP utilizando las estadísticas de la FAO, la producción de fresa puede situarse en torno a los 6 millones de toneladas a nivel mundial en el 2020 (DANE, 2013).

El proyecto se llevará a cabo la finca Los Acacios de la vereda el rosal, propiedad del señor Luis Alberto Pabón; con coordenadas N 7°21'52" W 72°40'09" con una altura sobre el nivel del mar de 2.575m (Sistema de Posicionamiento Global, GPS).



Figura 1. Ubicación Geográfica del Predio.

Fuente: Google Earth, Ubicación.

- **Economía:**

La producción agrícola: Papa su principal producto, le siguen fresa, ajo, trigo, morón, maíz, fríjol, arveja, zanahoria.

La explotación pecuaria: Bovinos, porcinos, piscicultura, cunícula y aves de corral.

Actividad comercial: Producción de alimentos como dulces y colaciones muy conocidas en la región y muy apetecidas en semana santa y épocas de festividades, producción de tejidos, la industria hotelera y turismo (Figura 2).

Es de destacar que ésta es una ciudad estudiantil, lo cual quizás enfocado a la industria hotelera y turismo, es probablemente la principal actividad económica actual del municipio, donde miles de estudiantes son albergados y alimentados, así también son los principales consumidores en los centros nocturnos y los innumerables cibercafés que desde hace un par de años han proliferado por la gran demanda que poseen (S.A.S, 2016).



Figura 2. Economía de Pamplona, Norte de Santander.

8. MARCO TEÓRICO

8.1 Origen

Inicialmente se tenían más de 45 especies dentro del género *Fragaria* spp., según Folques (1991), hoy sólo se reconocen 11 especies. Las principales variedades comerciales provienen del cruce entre la especie *F. virginiana* y *F. chiloensis*. Estos híbridos se caracterizan por tener frutos de mayor tamaño que las especies originales (Sena. Gobernación de Antioquia, 2014).

Autores romanos la citan como planta productora de frutos muy apetecibles para el hombre y que se criaba silvestre en los bosques. Los franceses cultivan las fresas en el s XVI bajo el mandato de Carlos V y en Inglaterra se extendió el cultivo a partir del siglo XV (Laserna, 2019)

Además, con la llegada de la fresa de Virginia en el siglo XIX, se obtuvieron nuevas variedades de fresas por su cultivo y mezcla con otras clases de fresas que ganaron en tamaño y perdieron en sabor. Al mismo tiempo que llegaba la fresa a Europa más tarde se realizaron cruces entre ésta y una variedad chilena también americana, ocasionando la producción de una fresa grande y sabrosa que se metía por los ojos para su comercialización (La fresa, 2012).

Además, tienen un importante valor industrial, ya que las fresas y su aroma se utilizan para elaborar otros muchos productos como batidos, helados, mermeladas, yogures, gelatinas, además de poseer grandes cantidades de elementos muy necesarios para nuestra salud. Sobre todo, la ya mencionada vitamina C, una sustancia antioxidante que además protege al cuerpo fortaleciendo el sistema inmune. Sus ácidos orgánicos poseen efectos desinfectantes y anti inflamatorios (Fundesyram, 2016).

8.2 Clasificación Botánica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Subfamilia:	Rosoideae
Género:	Fragaria
Especie:	chiloensis, daltoniana, vesca, virginiana (Sena. Gobernación de Antioquia, 2014).

8.3 Morfología

La planta de fresa es de tipo herbáceo y perenne, con estolones que enraízan en el ápice y hojas compuestas trifoliadas completamente. En Colombia este cultivo tiene un tiempo de producción de dos años con vida comercialmente viable. (Sena. Gobernación de Antioquia, 2014) (Figura 3).



Figura 3. Planta completa de Fresa.

Sistema radicular: El sistema radicular de la planta fresa está a una profundidad promedio de 40 cm, aunque el 90% se encuentra normalmente en los primeros 25 cm (frutas & Bióloga, 2014) (Figura 4).



Figura 4. Raíz de la planta de Fresa.

Tallo: es corto y se denomina corona. De esta corona surgen ramificaciones laterales llamadas estolones que se caracterizan por tener una gran distancia entre los entrenudos. En estos entrenudos aparecen rosetas de hojas y raíces adventicias (Laserna, 2012) (Figura 5).



Figura 5. Tallo de la planta de Fresa.

Hojas: Las hojas están subdivididas en tres folíolos y tienen un borde aserrado. Son de color verde más o menos intenso y a veces rojizo en las invernales (Fresa - infogeneral) (Figura 6).



Figura 6. Hojas de la planta de Fresa.

Flor: Las inflorescencias se pueden desarrollar a partir de una yema terminal de la corona, o de yemas axilares de las hojas. El desarrollo de los aquenios da lugar al fruto de la fresa (Sena. Gobernación de Antioquia, 2014) (Figura 7).



Figura 7. Flor de la planta de Fresa.

Fruto: Cada óvulo fecundado da lugar a un fruto de tipo aquenio. El desarrollo de los aquenios, distribuidos por la superficie del receptáculo carnoso, estimula el crecimiento y la coloración de éste, dando lugar al “fruto” del fresón (ASOHOFRUCOL, 2014)

(Figura 8).



Figura 8. Fruto de Fresa.

8.4 Fenología

Las etapas de desarrollo del cultivo de fresa son: vegetativa, reproductiva y productiva.

El proceso es el siguiente:

Etapa vegetativa

- Brotación: Letargo, las yemas principales comienzan a crecer.
- Desarrollo de las hojas: Primeras hojas emergen de la yema principal, primera hoja desplegada; hasta nueve o más hojas desplegadas.
- Desarrollo de las partes vegetativas cosechables: comienzo de la formación de estolón (de 2 cm de longitud), primer hijo visible, hijo con raíces, varios hijos bien desarrollados (Fenología de la fresa, 2002).

Etapa reproductiva

- Aparición de órgano floral: Primeros primordios florales, primeras yemas florales cerradas.
- Floración: primeras flores abiertas, plena floración y caída de pétalos.
- Formación del fruto: Receptáculo sobresaliendo de la corona de sépalos.
- Maduración del fruto: Comienzo de la maduración: la mayoría de los frutos blancos, Los primeros frutos comienzan a adquirir el color varietal típico.
- Senescencia y comienzo del reposo vegetativo: Hojas viejas. Muriéndose: hojas jóvenes, curvándose; hojas viejas, de color varietal típico (Fenología de la fresa, 2002) (Figura 9).



Figura 9. Fenología de la Fresa.

8.5 Plagas Importantes en el Cultivo de Fresa.

Tabla 2. Principales plagas que atacan al cultivo de Fresa según órgano de daño.

CLASIFICACION	NOMBRE	
	COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Plagas de la Raíz	Chizas	<i>Phyllophaga</i> spp.
	Trozadores	<i>Agrotis ípsilon</i>
Plagas del Follaje y/o Fruto	Acaro Blanco	<i>Steneotarsonemus pallidus</i>
	Trips	<i>Frankliniella</i> spp.
	Arañita Roja	<i>Tetranychus</i> sp.
	Trozador	<i>Spodoptera</i> sp.
	Afidos	<i>Aphis</i> sp.
	Babosas	<i>Deroceras</i> spp.

Fuente: Niño, H. 2019. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/03/20/guia-tecnica-de-principales-plagas-y-enfermedades-de-la-frutilla-fresa/>

Chizas (*Phyllophaga* spp)

Se trata de un insecto considerado como peligroso. Sus daños son causados por las larvas que pueden llegar a alcanzar los 3 centímetros, tienen aspecto rugoso, color blanco y cabeza grande color café, poseen grandes mandíbulas y cuando están reposando adoptan una forma arqueada similar a la letra C (generator, 2017) (Figura 10).

Control etológico: Trampas de luz para capturar adultos (cucarrones).

Control biológico: Con hongos entomopatógenos como *Verticillium* sp., y *Metarhizium* sp. Con bacterias como *Bacillus popilliae* y *Bacillus lentimorbus*. Nematodos: *Steinernema* sp.

Control cultural: Removiendo el suelo con un escarificador para sacar las larvas y eliminarlas. También se puede arar o rastrillar para exponer las chizas a los pájaros y al sol (Bayer, 2009).



Figura 10. Chizas (*Phyllophaga* spp)

Trozadores (*Agrotis ipsilon* Hufnagel, 1766)

Pertenecen los géneros de la familia Noctuidae, cuyos adultos son mariposas de hábito nocturno, son insectos que afectan la generalidad de los cultivos hortofrutícolas, el principal daño que causan las larvas es el corte de las plántulas a nivel del cuello de la raíz. Algunas especies consumen follaje como es el caso de *Peridroma saucia*, conocida como muque. *Agrotis ipsilon* es una plaga que afecta casi todos los cultivos de hortalizas y frutales. (Bayer, 2009). (Figura 11).

Los gusanos cortadores grasiento negro exhiben dos tipos de patrones de alimentación dependiendo de la cantidad de humedad en el suelo y del tamaño de las plantas. Donde hay humedad adecuada de suelo y las plantas son pequeñas, las larvas se ocultan en el suelo durante el día y se mueven a la superficie del suelo a la noche donde cortan las plantas que apenas están sobre la superficie del suelo. (Department of Entomology, 2009).

Control cultural: Removiendo la mala hierba que crece en temporadas frescas a lo largo de los bordes del campo puede hacer morir de hambre las orugas jóvenes.

Control químico: Flubendiamide (Belt®), Triflumuron (Alsystin®). (Bayer, 2009).



Figura 11. Adulto y larva de (*Agrotis ipsilon*)

Ácaro Blanco (*Steneotarsonemus pallidus* Banks, 1901)

Es imperceptible a simple vista; con su ataque las plantas toman un aspecto achaparrado. Su establecimiento se ve beneficiado por la dinámica poblacional, donde una hembra puede poner hasta 90 huevos, de los cuales el 80% aproximadamente son hembras; cuenta con un ciclo de vida corto de aproximadamente de dos semanas; se disemina rápidamente por material vegetal infestado. (Manual de la Fresa, 2015). (Figura 12).

Control Cultural: Se recomienda realizar aplicaciones de extracto ajo-ají.

Control Biológico: Depredadores, Los ácaros fitoseidos, *Amblyseius aureescens* y *A. cucumerus* (*Steneotarsonemus pallidus*, 1993).



Figura 12. Acaro blanco (*Steneotarsonemus pallidus*)

Trips (*Frankliniella* spp.)

Estos pequeños suelen atacar al núcleo floral o al fruto joven lo que en el futuro normalmente deriva en una malformación de los frutos aparecen con la subida de temperaturas y en climas más secos, lo ideal para combatirlos antes de que se extienda y de forma preventiva es colocar trampas cromáticas azules. (La Huerta de Toni 2017) (Figura 13).

Control etológico Una de las trampas más usadas para *Frankliniella* spp es la trampa cromática. Algunos estudios defienden que el color blanco es eficaz para controlar los trips, especialmente *Frankliniella occidentalis*. Otros defienden el uso de las trampas de color amarillo (que también se usa para otras especies) (Agromatica, 2013).



Figura 13. Trips (*Frankliniella* sp.)

Arañita roja (*Tetranychus* sp.)

Los daños principales los ocasionan las ninfas y adultos del ácaro, ya que escarifican y chupan la savia de las hojas por medio de su aparato bucal. Esto hace que las hojas se tornen amarillentas al principio y posteriormente color café. El daño más grande que ocasiona la araña de dos manchas es una reducción considerable del rendimiento de la planta, (Generator, 2017) (Figura 14).

Control Biológico: Los depredadores naturales son la primera alternativa para el control de la araña roja. Los más importantes son: *Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus* y *Amblyseius swirskii*. Cada depredador tiene la ventaja de alimentarse exclusivamente de los adultos de la plaga y algunos también de los huevos y las larvas, además se pueden combinar entre ellos e incluso para el caso de *Phytoseiulus* con plaguicidas, ya que resiste residuos de distintos tipos de acaricidas. Otra alternativa es el uso de hongos entomopatógenos, como *Metarhizium anisopliae*. Los biopesticidas como el extracto de neem (*Azadirachta indica*), polisulfuro de calcio y aceites vegetales han resultado efectivos (Intagri S.C, 2017).



Figura 14. Arañita roja (*Tetranychus* sp)

Trozador (*Spodoptera* sp.)

Causan defoliación al morder las hojas. Cuando la oruga es pequeña destruye el envés, repletando la epidermis de la hoja. Al crecer, sus mandíbulas son mayores y ya puede comer la hoja de arriba a abajo. Si la oruga destruye la yema apical de crecimiento, la planta queda ciega y no se desarrollará. Los restos de excrementos en la planta servirán para evidenciar la presencia de esta u otras orugas (Agrologica, 2011) (Figura 15).

Control Biológico. Existen diversos organismos depredadores, parasitoides y entomopatógenos que son enemigos naturales. Entre los organismos benéficos que atacan al género *Spodoptera* se encuentran, *Telenomus* sp., *Trichogramma atopovirilia*, *Trichogramma exiguum*, *Eiphosoma* sp., *Meteorus laphygmae*, *Chelonus insularis*, *Orios tristicolor*, *Chrysoperla*, *Polybia* sp. Y el entomopatógeno más empleado comercialmente es el *Bacillus thuringiensis*, una bacteria que puede alcanzar hasta un 90% de efectividad si se usa correctamente (Zarco, 2015).



Figura 15. Trozador (*Spodoptera* sp.)

Áfidos (*Aphis* sp.)

Normalmente se localizan en los brotes tiernos y chupan la savia de las hojas ocasionando una deformación y un leve enrollamiento de las mismas; Debilitando generalmente la planta por succión de savia, segrega gran cantidad de melaza facilitando la transmisión de virosis (Aphis - EcuRed, 2016) (Figura 16).

Control biológico: Biológico

Existe un buen número de enemigos naturales de pulgón: Neurópteros (crisopa, *Contwenzia*), coccinélidos, larvas de dípteros sílfides y cecidómidos (*Aphydoletes aphidimyza*). Parasitoides himenópteros, *Lysiphlebus testaceipes*, *Aphidius* spp. *Aphelinus* sp., *Praon*. Chinchas depredadores (antocóridos, míridos). Hongos entomopatógenos como *Verticillium lecanii*, que es bastante eficaz en invernaderos (Agrologica, 2013).



Figura 16. Áfido (*Aphis* sp)

Babosa (*Deroceras* sp.)

A su paso deja un rastro de baba brillante. El daño producido es variado pues afecta consumiendo varios órganos de las plantas como son raíces, retoños, hojas y frutos. Su control es difícil ya que su propagación es muy alta y rápida (Angulo Carmona, 2009) (Figura 17).

Control cultural: está el laboreo del suelo, el cual destruye huevos y adultos, ya sea por el daño directo de la labranza, como por el efecto de la deshidratación al quedar expuestos a los rayos solares, a la vez se facilita el control por medio de aves predatoras.

Control etológico: existen diversos tipos de trampas para atraer las babosas para luego colectarlas y eliminarlas. Es necesario monitorear su presencia en varias partes del campo, para lo cual se pueden utilizar cebos en especial de lechuga embebidas con cerveza, o cebos de ahuyama y melaza en una proporción de 5:1 (ICA, 2011)



Figura 17. Babosa (*Deroceras* spp)

8.6 Métodos de Muestreo para Insectos

Los métodos para recolectar ejemplares de insectos pueden ser directos o indirectos.

Para los directos es necesario localizar al ejemplar en el substrato o al vuelo, para aplicar sobre él algunos de los útiles de captura, de acuerdo con su talla, velocidad y hábitos. (Moron & Terron, 1988)

8.7 Tipos de Muestreo para Insectos

Las técnicas de muestreo son los procedimientos (equipo y modo en que se hace el recuento) utilizados para recoger la información en una unidad de muestreo dada. Hay numerosas obras que describen técnicas de captura de insectos, A continuación, se ofrece una lista y descripción de los principales métodos de muestreo empleados para insectos (GTLI, 2007).

Tabla 3. Técnicas de Muestreo.

TECNICA DE MUESTREO	DESCRIPCIÓN
Muestreo Directo	Consiste en la búsqueda directa, a vista, de insectos en los hábitats que ocupan. • Sus ventajas son que permite encontrar especies que escapan a otros métodos de muestreo y que permite establecer una relación directa entre la especie encontrada y su hábitat. • Sin embargo, no permite cuantificar fácilmente el esfuerzo de muestreo realizad.
Trampas de Emergencia	Consisten en el confinamiento, dentro de una "tienda" o un recipiente, de trozos de madera muerta u hongos, de modo que los insectos que emergen de dichos sustratos quedan retenidos y pueden ser recogidos y determinados. • Permiten una asociación directa entre la especie recogida y su hábitat.
Extracción	Para organismos muy pequeños como ácaros, pueden tomarse trozos de madera y someterse a extracción por calor o por flotación.

Trampas Invisibles de Captura en Vuelo	Consisten en la colocación de algún tipo de panel transparente con el cual chocan los insectos en vuelo. Esos insectos son recogidos en un recipiente colocado en la parte inferior del panel.
Trampas Visibles de Captura en Vuelo	En lugar de utilizar una superficie invisible emplean una superficie visible para los insectos, pero en la cual no logran aterrizar adecuadamente tras el choque con la misma.
Trampas con Cebo	Estas trampas, de variada morfología, se basan en un cebo atrayente que se sitúa sobre o dentro de un recipiente en el cual quedan atrapados los insectos. En función de la naturaleza del cebo se verán atraídas unas u otras especies.
Trampas Pegajosas	Consisten en recubrir varios tipos de sustrato, natural (corteza) o artificial (Plexiglás, malla metálica, cartón, cristal), cubierto de pegamento comercial no secable tipo Tanglefoot o similar. Las superficies pueden ser planas o cilíndricas.
Trampas de Luz	Consisten en una sábana o pieza de tela blanca dispuesta verticalmente, junto a la cual se coloca una fuente de luz que atrae a los insectos. Normalmente se usan tres puntos de luz, uno a cada lado de la sábana y un tercero más alto que se utiliza como atrayente a larga distancia.
frasco Aspirador	En algunos sustratos es necesario emplear métodos de colecta directa especiales, como en el suelo, excavando a distintas profundidades, de acuerdo con el tipo de suelo y el objetivo del estudio. Como complemento de este método puede utilizarse la separación manual después del lavado de tierra.
Palmoteo floral	Se pone la flor en una superficie plana y específicamente de color blanca (Hoja de cuaderno, tabla blanca) y suavemente se golpea la flor de 3 a 5 veces sobre la superficie blanca. Así podemos observar los trips.
Jama o Manga Entomológica	Acción mecánica o física que se hace con una red sobre el insecto para la captura en vuelo o agua.

Fuente: Niño, H. 2019. [http://files.turismoecologicocr.webnode.es/200000050-
eed13efcac/METODOS%20DE%20MUESTREO%20PARA%20ARTR%C3%93PODOS.pdf](http://files.turismoecologicocr.webnode.es/200000050-eed13efcac/METODOS%20DE%20MUESTREO%20PARA%20ARTR%C3%93PODOS.pdf)



Figura 18. Trampa de Emergencia.

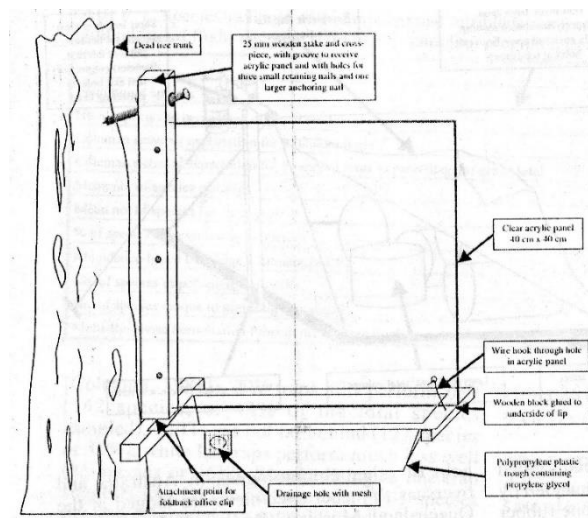


Figura 19. Trampas Invisibles de Captura en Vuelo.



Figura 20. Trampas Visibles de Captura en Vuelo.



Figura 21. Trampas con Cebo.



Figura 22. Jama o Red Entomológica.



Figura 23. Trampas cromáticas pegajosas.



Figura 24. Trampas de Luz.



Figura 25. Frasco Aspirador.

Las colecciones sinópticas pretenden reunir un acervo que represente a las especies más conocidas, importantes y llamativas de todos los Hexápoda, o de algunos órdenes o familias destacadas de una región, amplia o reducida. Tales colecciones pueden ordenarse en forma sistemática, pero incluyendo series muy pequeñas, o incluso solo parejas, de las especies seleccionadas y también con enfoque ecológico, agrupando a las especies que ocupan biomas, hábitats o microhábitats especiales, por ejemplo: Desechos vegetales, nidos de aves, plagas por cultivos, etc (Moron & Terron, 1988).

Riqueza y Diversidad de Especies

La riqueza de especies es el número de especies diferentes en una comunidad particular.

Si encontráramos 30 especies en una comunidad y 300 en otra, la segunda tendría una riqueza de especies mucho mayor que la primera.

Las comunidades con la mayor riqueza de especies tienden a estar en áreas cercanas al ecuador, las cuales tienen una gran cantidad de energía solar (que mantiene una alta productividad primaria), temperaturas cálidas, grandes cantidades de lluvia y pocos cambios estacionales. Las comunidades con la menor riqueza de especies se encuentran cerca de los polos, obtienen poca energía solar, son más frías, secas y menos propicias para la vida.

La diversidad de especies es una medida de la complejidad de una comunidad. Es una función tanto del número de especies diferentes (riqueza de especies) como de sus abundancias relativas (uniformidad de especies). Un mayor número de especies y una abundancia más uniforme de las mismas resultan en una mayor diversidad de especies.

Los hexápodos obtenidos serán aislados en el laboratorio en frascos plásticos con alcohol y extensores para los lepidópteros, para su respectiva identificación y clasificación se utilizaron claves taxonómicas de Borror, Donal J. y Dwight M. DeLong. Teniendo como ayuda al tutor que es entomólogo de la Universidad de Pamplona y así tener su respectiva identificación, se usaron claves entomológicas donde se plasma lo que se debe tener en cuenta explícitamente de cada hexápodo para la pertinente clasificación.

Estas claves entomológicas son:

Orden Díptera (Mosquitos, Moscas y Tábanos):

Se encuentra a menudo cerca del agua y tienen metamorfosis completa (tienen pupa).

- Sus alas Son membranosas y fuertes, suelen estar en número de dos y son la razón principal por la que reciben el nombre díptero.
- Los dos pares de alas son diferentes en su estructura, el primer par más grueso que el segundo.
- El aparato bucal puede ser picador chupador o picador succionador.

Orden Coleóptera (Escarabajos):

Se encuentran en todos los hábitats y tienen metamorfosis completa (tienen pupa)

- Primer par de alas es coriáceo y segundo par de alas membranosas.
- Piezas bucales de tipo masticador.

Orden Thysanoptera (Piojos de Plantas o Tríps)

Son insectos pequeños, alados o ápteros, que se encuentran en la vegetación. La hembra tiene el abdomen terminado en tubo (suborden *Tubulifera*) o con un ovipositor (suborden *Terebrantia*).

- Alas largas y estrechas con pocas venas y con una amplia franja de pelos.
- El aparato bucal, de tipo raspador-chupador, con la proboscis corta y cónica, de estructura asimétrica.

Orden Hemíptera (Chinches) (Ex Suborden Heteroptera)

Se encuentran en todos los hábitats y tienen metamorfosis simple (no hay pupa)

- Primer par de alas coriáceos totalmente y con venas en todas partes.
- Poseen un aparato bucal chupador.
- Cabeza cubierta por un escudo dorsal (pronoto).

Orden Lepidóptera (Mariposas y Polillas)

Se encuentran en la vegetación y tienen metamorfosis completa (con pupa). Su larva no tiene alas (áptera) y se conoce como “oruga” o “gata peluda”.

- Alas membranosas cubiertas de escamas.
- Los adultos poseen aparato bucal tipo sifón o espiritrompa y las larvas lo tienen masticador.

Orden Himenóptera (Abejas, Avispas y Hormigas)

Se encuentran en suelo o la vegetación y tienen metamorfosis completa (hay pupa).

- Las alas son membranosas, con tendencia a la reducción de la venación.
- Las piezas bucales son de tipo masticador o lamedor.

Orden Dermáptera (Tijeretas)

- Abdomen telescópico, móvil y cuerpo plano y alargado.
- Pinzas en el extremo del abdomen.
- Alas anteriores cortas y duras.

Índice de Margalef, o índice de biodiversidad de Margalef

Es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margalef fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión:

$$I = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Donde:

I es la biodiversidad, *S* es el número de especies presentes, *N* es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies) y *Ln* denota el logaritmo neperiano de un número.

*Valores **inferiores a 2,0** son considerados como relacionados con **zonas de baja biodiversidad** (en general resultado de efectos antropogénicos).

*Valores **superiores a 5,0** son considerados como indicativos de **alta biodiversidad**.

9. MARCO LEGAL

Resolución 004754: Por el cual se establecen los requisitos para la ampliación del uso de bioinsumos y plaguicidas químicos de uso agrícola en los cultivos menores y se dictan otras disposiciones.

Artículo 29. El Plan de Saneamiento debe estar escrito y a disposición de la autoridad sanitaria competente e incluirá como mínimo los siguientes programas: Programa de Limpieza y desinfección, Programa de Desechos Sólidos y Programa de Control de Plagas.

Las plagas entendidas como artrópodos y roedores deberán ser objeto de un programa de control específico, el cual debe involucrar un concepto de control integral, esto apelando a la aplicación armónica de las diferentes medidas de control conocidas, con especial énfasis en las radicales y de orden preventivo.

CONPES 3514 de 2008: Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de Frutas y de otros Vegetales

Decreto 1443 del 2004 del ministerio de ambiente: Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.

Resolución ICA 2895 de 2010: Por medio de la cual se establecen las plagas cuarentenarias sometidas a control oficial ausentes y presentes en el territorio nacional.

NIMF n.º 8 de 1998: Determinación de la Situación de una Plaga en un Área.

Decreto 1843 de 1991: Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 9 de 1979 sobre uso y manejo de plaguicidas.

10. METODOLOGÍA

Al ser una investigación no experimental, no se buscó manejar variables para interpretar algo, sino si hizo una observación de los hexápodos de interés en el cultivo de la fresa para su respectiva identificación y finalmente analizarlos.

La vereda cuenta actualmente con 15 productores divididos en 10 predios, hay asociaciones de productores con hasta 100.000 plantas. De los 10 predios se eligió el predio de nombre Los Acacios propiedad del señor Luis Alberto Pabón, con dirección Km 2 vía el Zulia, Vereda el Rosal. Cuenta con un área de 0.5 hectáreas y un aproximado de 20.000 Plantas de fresa variedad Camino Real.



Figura 26. Ubicación Geográfica del Área del Cultivo dentro del Predio.

El cultivo de Fresa variedad Camino Real es un cultivo nuevo en el área y está en estado de inicios de la fase Reproductiva (3 meses aprox), no está plastificado y cuenta con una cobertura de acículas de pino; esto para el control de las malezas, para mantener la fruta más limpia y mayor facilidad al momento de la cosecha.

En cuanto al manejo de plagas las aplicaciones son semanales, al control de enfermedades también son semanales, los herbicidas son aplicados cada mes y el fertilizante solo en pre siembra.

- **Control de malezas:** Elaleman 200 SL, Verdict 1400.
- **Control de Enfermedades:** Benomyl 50 WP (Sistémico), Minerva 50 WP (Mildeos y Gotas.)
- **Control de Plagas:** Inemectin 1.8 EC (Ácaros), Fulminator 600 EC (Trips, *Spodoptera* sp y barrenadores).
- **Fertilizantes:** Arrancador 44 SL.

Por testimonio del propietario y empleados del predio, no tiene ningún tipo de trampas ni métodos de trampeo.



Figura 27. Cultivo de fresa sobre acículas de pino.

10.1 Actividades

Teniendo en cuenta los tipos de trampas y métodos de muestreos, se harán los 2 métodos de muestreo, directo e indirecto.

Se aplicarán 5 tipos de trampas, 3 de método indirecto y 2 de método directo y serán representativas para el cultivo de fresa.

Métodos Directo: Jameo y Palmoteo Floral.

Métodos Indirectos: Trampas Cromáticas, Trampas de Luz y Trampas con Cebo.

El lote será dividido en 2 partes para la ubicación de las trampas.

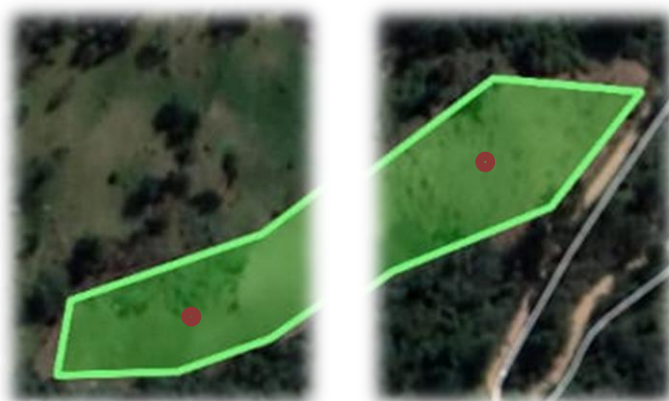


Figura 28. División de lotes para ubicación de trampas.

○ Ubicación trampas Cromáticas.

Las trampas cromáticas serán puestas en el centro de cada división del lote, serán 6 trampas; 2 Amarillas, 2 Blancas y 2 Azules. Las trampas serán hechas con pantallas plásticas, embadurnadas con un pegante para sostener los hexápodos atrapados y 2 estacas en madera ajustadas en las laterales de la pantalla que servirán de soporte en el suelo.

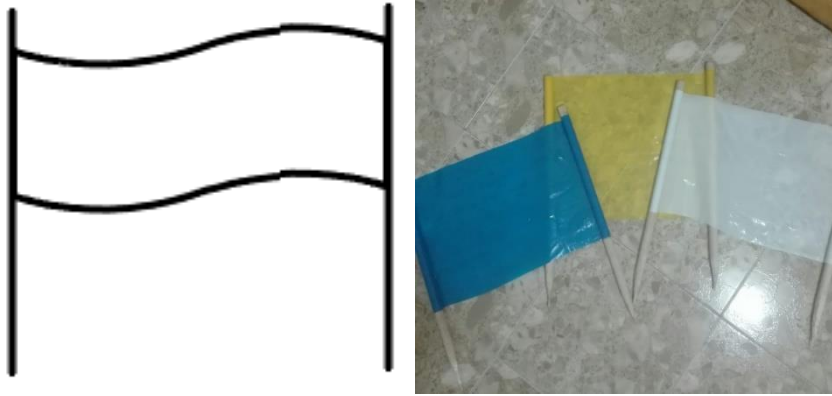


Figura 29. Trampas Cromáticas.

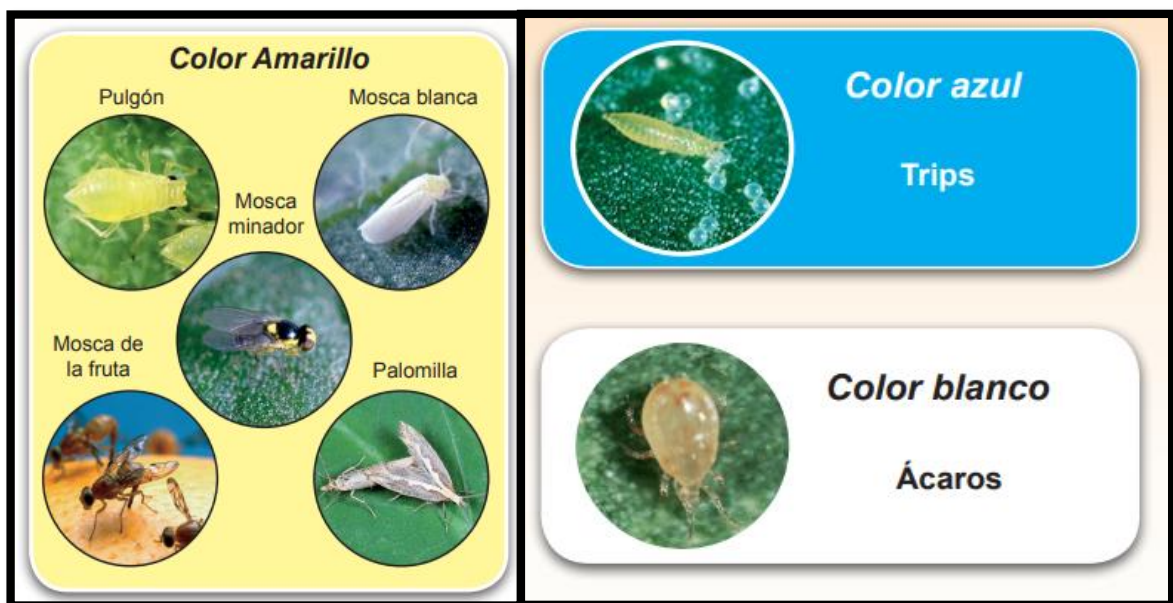


Figura 30. Insectos atraídos por código de color.

Por otro lado, las trampas con cebos y las trampas de luz serán ubicadas en los límites de cada división del lote, formando una T “Acostada” entre 3 trampas; 2 con cebo y 1 de luz. Se hará de esta manera con el fin de no atraer a los hexápodos atraídos por este tipo de trampas al interior de cultivo sino tenerlos aislados de este.



Figura 31. Ubicación de las Trampas con Cebo y Trampas de Luz.

- Trampas con Cebo.
- Trampas de Luz.

El atrayente alimenticio que se usara en las trampas con cebo es de Panela, vinagre y agua. 100gr de Panela, 20ml de vinagre y 250ml de agua. (Rios, Toledo & Mota, 2005)






Se harán 2 monitoreos semanales, de igual manera las capturas por método directo se harán de la misma cantidad; esto con el fin de lograr identificar a tiempo los hexápodos asociados al cultivo de fresa. Las trampas serán limpiadas y adecuadas cada semana.



11. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se hicieron 2 visitas semanales para las respectivas tomas de datos siendo un total de 17 visitas. Cabe resaltar que los datos fueron tomados iniciando la etapa Reproductiva, periodo de floración, periodo de formación y llenado del fruto y periodo de cosecha. Se siguieron tomando los datos en el periodo de reposo.

A continuación, se plasma una tabla con el orden y una imagen representativa del mismo.

Tabla 4. Ordenes de la Clase Insecto.

ORDEN	IDENTIFICACIÓN VISUAL
<p>Orden Díptera (mosquitos, moscas y tábanos):</p>	
<p>Orden Coleóptera (escarabajos):</p>	
<p>Orden Thysanóptera (piojos de plantas o tríps)</p>	
<p>Orden Hemíptera (chinchas) (ex suborden heteroptera)</p>	
<p>Orden Lepidóptera (mariposas y polillas)</p>	

Orden Himenóptera (abejas, avispas y hormigas)	
Orden Dermáptera (tijeretas)	

Fuente: Niño, H. 2019. http://entomologia.net/L_general/Claves_para_identificar_insectos.pdf

Dentro de los Hexápodos asociados al cultivo de Fresa en la finca Los Acacios se encontraron los siguientes:

Tabla 5. Clasificación de Hexápodos.



IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	M1 Orden: <i>Hemiptera</i> Familia: <i>Sternorrhyncha</i> Género: Especie: sp
	M2 Orden: <i>Diptera</i> Familia: <i>Agromycidae</i> Género: Especie: sp





IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M3</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Staphylinidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M4</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Tenebrionidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M5</p> <p>Orden: <i>Hymenoptera</i></p> <p>Familia: <i>Braconidae</i></p> <p>Género: <i>Apanteles</i></p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M6</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Scarabaeidae</i></p> <p>Género: <i>Ancognatha</i></p> <p>Especie: <i>A. scarabaeoides</i></p>





IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M7</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Coccinellidae</i></p> <p>Género: <i>Harmonia</i></p> <p>Especie: <i>H. axyridis</i></p>
	<p>M8</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Elmidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M9</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Geometridae</i></p> <p>Género: <i>Nemoria</i></p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M10</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Geometridae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>





IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M11</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Chrysomelidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M12</p> <p>Orden: <i>Dermaptera</i></p> <p>Familia: <i>Forficulidae</i></p> <p>Género: <i>Forficula</i></p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M13</p> <p>Orden: <i>Hymenoptera</i></p> <p>Familia: <i>Formicidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M14</p> <p>Orden: <i>Diptera</i></p> <p>Familia: <i>Muscidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>





IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M15</p> <p>Orden: <i>Hymenoptera</i></p> <p>Familia: <i>Ichneumonidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M16</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nymphalidae</i></p> <p>Género: <i>Dione</i></p> <p>Especie: <i>D. glycera</i></p>
	<p>M17</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nymphalidae</i></p> <p>Género: <i>Adelpha</i></p> <p>Especie: <i>A. alala</i></p>
	<p>M18</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Pieridae</i></p> <p>Género: <i>Colias</i></p> <p>Especie: <i>C. dimera</i> Doubleday 1847</p>





IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M19</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Hesperiidae</i></p> <p>Género: <i>Calpodus</i></p> <p>Especie: <i>C. ethlius</i></p>
	<p>M20</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nymphalidae</i></p> <p>Género: <i>Vanessa</i></p> <p>Especie: <i>V. carye</i> (Hübner), 1812</p>
	<p>M21</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Pieridae</i></p> <p>Género: <i>Catasticta</i></p> <p>Especie: <i>C. semiramis</i></p>
	<p>M22</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nymphalidae</i></p> <p>Género: <i>Vanessa</i></p> <p>Especie: <i>V. braziliensis</i></p>








IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M23</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Hesperiidae</i></p> <p>Género: <i>Pyrrhopyge</i></p> <p>Especie: <i>P. bouletii</i></p>
	<p>M24</p> <p>Orden: <i>Lepidoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nymphalidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M25</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Staphylinidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>
	<p>M26</p> <p>Orden: <i>Thysanoptera</i></p> <p>Familia: <i>Thripidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>

IMAGEN	CLASIFICACIÓN
	<p>M23</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nitidulidae</i></p> <p>Género: <i>Pyrrhopyge</i></p> <p>Especie: <i>P. bouletii</i></p>
	<p>M24</p> <p>Orden: <i>Coleoptera</i></p> <p>Familia: <i>Nitidulidae</i></p> <p>Género: <i>Carpophilus</i></p> <p>Especie: <i>C. lugubris</i></p>
	<p>M25</p> <p>Orden: <i>Hymenoptera</i></p> <p>Familia: <i>Braconidae</i></p> <p>Género:</p> <p>Especie: sp</p>

Fuente: Niño, H. 2019

Tabla 6. Composición Taxonómica Hexápodos colectados Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

Clase	Orden	Familia	Morfo	Lugar
Insecta	<i>Hemiptera</i>	<i>Sternorrhyncha</i>	Ste1	Finca Los Acacios
	<i>Diptera</i>	<i>Agromyidae</i>	Ag1	Finca Los Acacios
			Mu1	Finca Los Acacios
	<i>Coleoptera</i>	<i>Staphylinidae</i>	St1	Finca Los Acacios
			St2	Finca Los Acacios
		<i>Tenebrionidae</i>	Te1	Finca Los Acacios
		<i>Scarabaeidae</i>	Sc1	Finca Los Acacios
		<i>Coccinellidae</i>	Co1	Finca Los Acacios
		<i>Nitidulidae</i>	Ni1	Finca Los Acacios
			Ni2	Finca Los Acacios
		<i>Elmidae</i>	He1	Finca Los Acacios
		<i>Chrysomelidae</i>	Ch1	Finca Los Acacios
		<i>Hymenoptera</i>	<i>Braconidae</i>	Br1
	Br2			Finca Los Acacios
	<i>Ichneumonidae</i>		Ic1	Finca Los Acacios
	<i>Formicidae</i>		For1	Finca Los Acacios
	<i>Lepidoptera</i>	<i>Geometridae</i>	Ge1	Finca Los Acacios
			Ge2	Finca Los Acacios
		<i>Nymphalidae</i>	Ny1	Finca Los Acacios
			Ny2	Finca Los Acacios
			Ny3	Finca Los Acacios
			Ny4	Finca Los Acacios
			Ny5	Finca Los Acacios
		<i>Pieridae</i>	Pi1	Finca Los Acacios
			Pi2	Finca Los Acacios
		<i>Hesperiidae</i>	He1	Finca Los Acacios
	He2		Finca Los Acacios	
	<i>Dermaptera</i>	<i>Forficulidae</i>	Fo1	Finca Los Acacios
	<i>Thysanoptera</i>	<i>Triphidae</i>	Tr1	Finca Los Acacios

M: Morfotipo

La cantidad (Riqueza) de especies de Hexápodos encontradas en el área del cultivo de fresa en la Finca Los Acacios, durante las semanas de muestreo fue de 29 especies, esto incluye 7 órdenes y 15 familias. Esto nos demuestra poca diversidad en el sitio de estudio.

En la tabla 8, se observa que el mayor número de familias que se encontraron fue del orden Coleoptera con 7 familias, Lepidoptera y Hymenoptera con 4 familias, de igual manera los órdenes con menor número de familias fueron Dermaptera y Hemiptera con 1 sola familia.

Tabla 7. Numero de Morfotipos colectados con lo diversos tipos de trapeo Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

Método de Trampeo	Luz	Cromáticas	Golpeteo	Jameo	Cebo
# de Muestreos	16	16	16	16	16
Cantidad de Morfotipos Observados	13 (Fuera del Cultivo)	70 (Dentro del Cultivo)	782 (Dentro del Cultivo)	18 (Dentro del Cultivo)	444 (Fuera del Cultivo)

Fuente: Niño, H. 2019.

En la tabla 9, muestran los 5 (cinco) diferentes métodos de trapeo utilizados y la cantidad de Morfotipos encontrados en cada una de estas, además de los muestreos realizados para la recolección de los mismos.

Dentro de los 1327 Morfotipos encontrados en las trampas, el método de Trampa de Cebo fue el más efectivo con un total de 13 especies, seguido del Jameo con un total de 11 especies; Trampas de Luz con 3 especies; Trampas Cromáticas con 3 especies y Golpeteo con 1 sola especie. Esto nos demuestra que la trampa más efectiva fue la de cebo, no obstante, el método de Jameo tuvo casi la misma efectividad que la Trampa de cebo.

Medición de la Biodiversidad utilizando el índice de Margalef

Es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. Se debe contar con una compilación completa que nos permita estar al tanto del total de las especies.

$$I = \frac{(S-1)}{\ln N} = \frac{(29-1)}{\ln 1327} = 3.89$$

El resultado obtenido en el índice de Margalef es de 3.89 lo que indica que la Biodiversidad encontrada en el cultivo de fresa (*Fragaria* spp.) no es ni baja ni alta, más bien sería un promedio normal.

Tabla 8. Hexápodos denominados Controladores Biológicos encontrados en el Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

Clase	Orden	Familia	Control Biológico
Insecta	Hymenoptera	Braconidae	Parasitoide
		Braconidae	Parasitoide
	Coleoptera	Coccinallidae	Predador
	Dermaptera	Forficulidae	Predador

Tabla 9. Hexápodo denominado Plaga encontrado en el Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

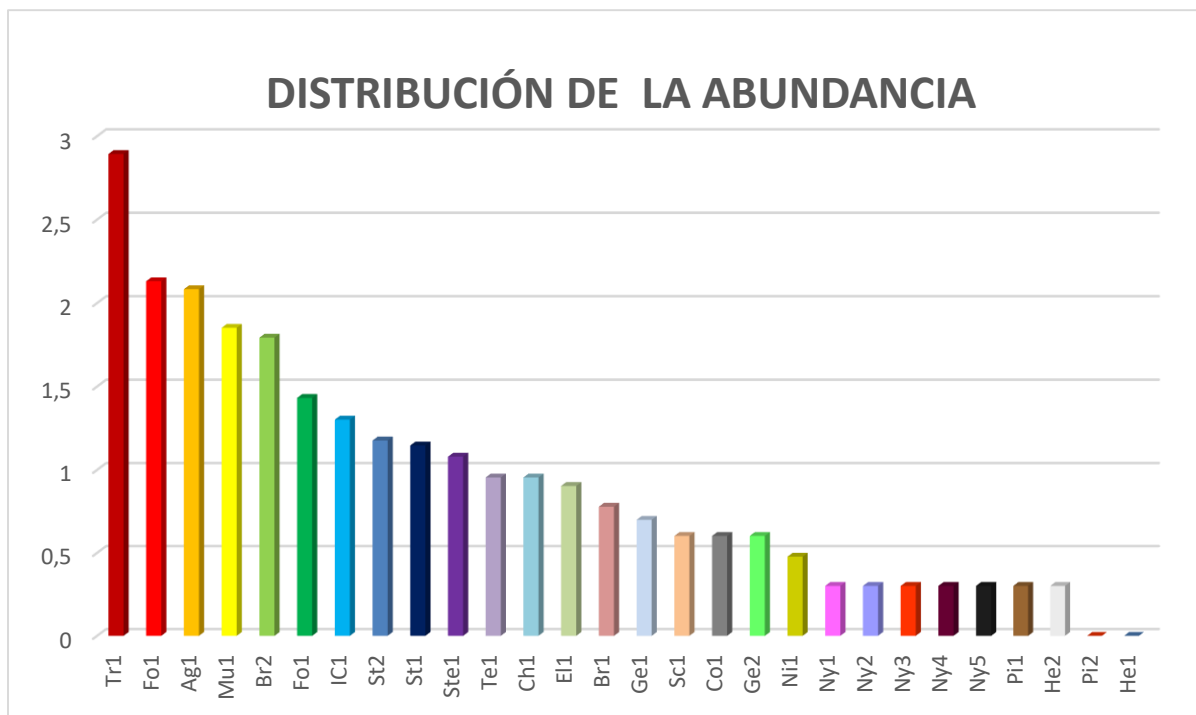
Clase	Orden	Familia
Insecta	Thysanoptera	Thripidae

Tabla 10. Base de Datos de los Hexápodos Asociados al Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

Orden	Familia	Genero	Especie	Morfo	Método de colecta	# de Ind	Jornadas
Hemiptera	Sternorrhyncha		<i>sp</i>	St1	Cebo	12	1
Diptera	Agromycidae		<i>sp</i>	Ag1	Trampas Cromáticas	19	2
Diptera	Agromycidae		<i>sp</i>	Ag1	Cebo	102	3
Diptera	Muscidae		<i>sp</i>	Mu1	Trampas Cromáticas	31	11
Diptera	Muscidae		<i>sp</i>	Mu1	Cebo	40	12
Coleoptera	Staphylinidae		<i>sp</i>	St1	Cebo	14	15
Coleoptera	Staphylinidae		<i>sp</i>	St2	Cebo	15	16
Coleoptera	Tenebrionidae		<i>sp</i>	Te1	Cebo	9	13
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Ancognatha</i>	<i>A. scarabaeoides</i>	Sc1	Trampa luz	4	14
Coleoptera	Coccinallidae	<i>Harmonia</i>	<i>H. axyridis</i>	Co1	Jameo	2	2
Coleoptera	Coccinallidae	<i>Harmonia</i>	<i>H. axyridis</i>	Co1	Cebo	2	6
Coleoptera	Nitidulidae		<i>sp</i>	Ni1	Cebo	1	5
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Carpophilus</i>	<i>C. lugubris</i>	Ni2	Cebo	2	7
Coleoptera	Elmidae		<i>sp</i>	El1	Cebo	8	8
Coleoptera	Chrysomelidae		<i>sp</i>	Ch1	Cebo	9	4
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles</i>	<i>sp</i>	Br1	Cebo	6	9
Hymenoptera	Braconidae		<i>sp</i>	Br2	Trampas Cromáticas	9	10
Hymenoptera	Braconidae		<i>sp</i>	Br2	Cebo	53	15
Hymenoptera	Ichneumonidae		<i>sp</i>	Ic1	Trampas Cromáticas	11	14
Hymenoptera	Ichneumonidae		<i>sp</i>	Ic1	Cebo	9	10
Hymenoptera	Formicidae		<i>sp</i>	For1	Cebo	27	12
Lepidoptera	Geometridae	<i>Nemoria</i>	<i>sp</i>	Ge1	Trampa luz	5	13
Lepidoptera	Geometridae		<i>sp</i>	Ge2	Trampa luz	4	1
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione</i>	<i>D. glycera</i>	Ny1	Jameo	2	2
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha</i>	<i>A. alala</i>	Ny2	Jameo	2	3
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa</i>	<i>V. carye</i>	Ny3	Jameo	2	7
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa</i>	<i>V. braziliensis</i>	Ny4	Jameo	2	5
Lepidoptera	Nymphalidae		<i>sp</i>	Ny5	Jameo	2	9
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias</i>	<i>C. dimera</i>	Pi1	Jameo	2	6
Lepidoptera	Pieridae	<i>Catasticta</i>	<i>C. semiramis</i>	Pi2	Jameo	1	4
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Calpodes</i>	<i>C. ethlius</i>	He1	Jameo	1	9
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pyrrhopyge</i>	<i>P. bouletti</i>	He2	Jameo	2	12
Dermaptera	Forficulidae		<i>sp</i>	Fo1	Cebo	135	14
Thysanoptera	Triphidae		<i>sp</i>	Tr1	Golpeteo	782	1

Fuente: Niño, H. 2019.

En la tabla 12, se plasma la base de datos donde se usó para determinar índices de Abundancia y Riqueza como Chaos y ACE con sus respectivas gráficas.



Grafica 1. Distribución de Abundancia según Morfotipos encontrados en el cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) Finca Los Acacios de la vereda El Rosal.

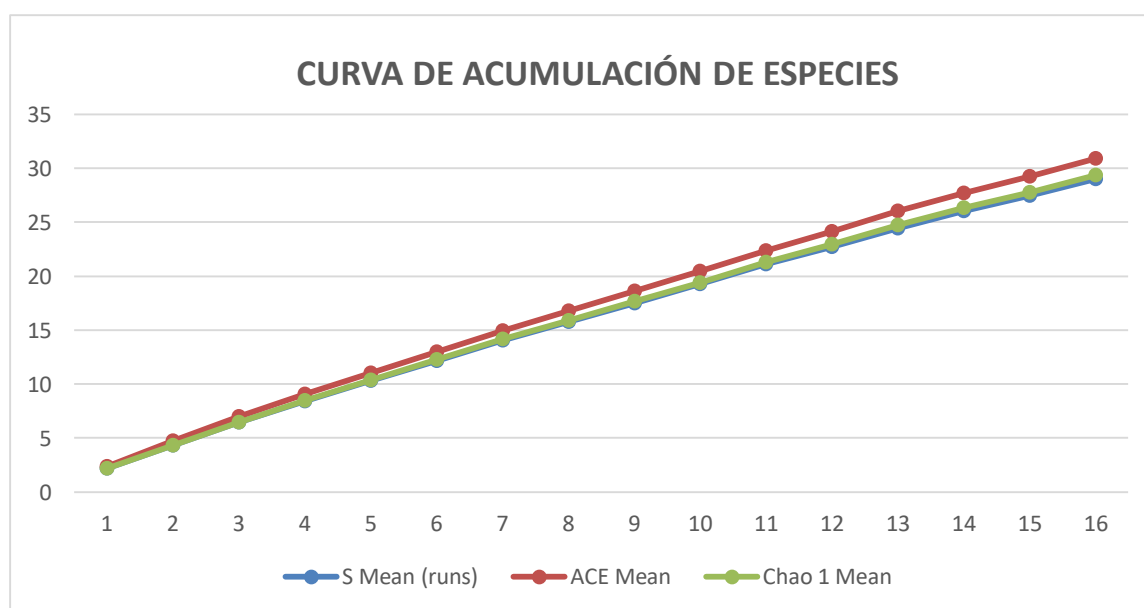
En la gráfica 1, como se indica, es la abundancia distribuida por especies sin importar la cantidad de Morfotipos observados; cabe resaltar que están ordenados en orden descendente. Los Morfotipos encontrados perteneces a las siguientes familias:

- **Hemiptera:** *Sternorrhyncha* (Ste1),
- **Diptera:** *Agromycidae* (Ag1)- *Muscidae* (Mu1)
- **Coleoptera:** *Staphylinidae* (St1- St2)- *Tenebrionidae* (Te1)- *Scarabaeidae* (Sc1)- *Coccinallidae* (Co1)- *Nitidulidae* (Ni1-Ni2)- *Elmidae* (El1) y *Chrysomelidae* (Ch1)
- **Hymenoptera:** *Braconidae* (Br1-Br2)- *Ichneumonidae* (Ic1) y *Formicidae* (For1)
- **Lepidoptera:** *Geometridae* (Ge1-Ge2)- *Nymphalidae* (Ny1-Ny2-Ny3-Ny4-Ny5)- *Pieridae* (Pi1-Pi2)- *Hesperiidae* (He1 y He2)
- **Dermaptera:** *Forficulidae* (Fo1)
- **Thysanoptera:** *Thripidae* (Tr1)

Tabla 11. Datos estimados según indicadores de ACE, Chaos y los observados en campo; analizados con el programa EstimateSWin910.

S Mean (runs)	ACE Mean	Chaos 1 Mean
2,16	2,36	2,16
4,3	4,72	4,31
6,45	6,96	6,48
8,43	9,04	8,47
10,32	10,99	10,38
12,17	12,98	12,28
14,03	14,94	14,14
15,78	16,77	15,9
17,51	18,59	17,65
19,24	20,42	19,4
21,08	22,37	21,27
22,7	24,12	22,92
24,42	26,02	24,69
26,01	27,69	26,29
27,42	29,2	27,72
29	30,87	29,33

En la tabla 13, se tiene como base los días de muestreo que fueron 16 y los datos estimados de cada indicador con el fin de tener mayor precisión en cuanto a los porcentajes de Abundancia y Riqueza asociados al Cultivo de Fresa (*Fragaria* spp.) de la finca Los Acacios de la vereda El Rosal.



Grafica 2. Curva de Acumulación de Especies según indicadores de Chaos, ACE y los Observado en la Finca Los Acacios, Vereda el Rosal.

En la Grafica 2, se hace la respectiva comparación teniendo en cuenta los datos observados. Basándose en indicadores estipulados por Chaos y ACE en cuanto a Abundancia y Riqueza, asumiendo como base el pico más alto de cada indicador.

Se observa que la cantidad de muestreos hechos para la toma de datos fueron los oportunos para la cuantía de los individuos observados.

Para obtener el porcentaje de estimación de cada indicador se usa la siguiente formula:

$$\%E = \frac{\text{Datos Observados}}{\text{Datos Estimados}} * 100$$

Indicador de ACE:

$$\%E = \frac{29}{30,87} * 100 = \mathbf{93,94}$$

Este indicador muestra el porcentaje de eficacia en un 93,9%.

Indicador de Chaos:

$$\%E = \frac{29}{29,33} * 100 = \mathbf{98,87}$$

Este indicador muestra el porcentaje de eficacia en un 98,8%.

12. CONCLUSIONES

- Durante el tiempo de muestreo en la finca los Acacios de la Verada el Rosal del Municipio de Pamplona, utilizando los diversos tipos de trampeo se logró la recolección de 1327 Morfotipos contando con 29 especies; esto incluye 7 órdenes y 15 familias.
- Los órdenes Lepidoptera con un total de 11 especies y Coleoptera con 9 especies fueron los de mayor Riqueza y los Ordenes Dermaptera con 135 Morfotipos y Thysanoptera con 782 Morfotipos fueron los que obtuvieron mayor abundancia.
- Se consiguió la identificación de hexápodos predadores de genero *Harmonia* (*Coccinellidae*), *Forficula* (*Forficulidae*) y parasitoides de genero *Apanteles* (*Braconidae*) y plaga como Trips (*Thripidae*).

13. RECOMENDACIONES

- Evaluar la riqueza y biodiversidad de insectos de acuerdo a los diferentes periodos estacionales y así mejorar la comprensión de las especies que habitan allí.
- Incluir en futuras investigaciones a otras clases como *Arachnida* y *Chilopoda* la cual cumplen con roles importantes como depredación, permitiendo interactuar con el manejo de hábitats.
- Fomentar la investigación con trabajos no solo de Hexápodos sino también con identificación de Artrópodos en los diversos cultivos de Pamplona con el fin de mejorar la eficacia de los agroecosistemas incluyendo polinización, reciclaje de nutrientes y control biológico.

14. BIBLIOGRAFÍA

Agrologica, (2011). *Spodoptera* spp. (En línea) Citado el 26 de mayo de 2019.

Disponible desde internet en <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/rosquilla-verde-y-negra-gardama-spodoptera-spp/>

Agrologica, (2013). *Aphis gossypii*. (En línea) Citado el 27 de mayo de 2019.

Disponible desde internet en <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/pulgon-algodon-aphis-gossypii/>

Agromatica, (2013). Manejo y control de *Frankliniella occidentalis*. (En línea)

Citado el 25 de mayo de 2019. Disponible desde internet en

<https://www.agromatica.es/frankliniella-occidentalis/>

Alcaldía de Pamplona, Norte de Santander, (2018). Base de datos productores de fresa. Secretaria de Desarrollo Social, Agrícola y Comunitario de Pamplona.

Angulo Carmona, R. (2009). Fresa, *Fragaria ananassa*. (En línea) Citado el 27 de mayo de 2019. Disponible desde internet en

https://www.cropscience.bayer.co/~/_media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-FRESA_baja.ashx

Aphis - EcuRed. (2016). *Aphis* sp. (En línea) Citado el 27 de mayo de 2019.

Disponible desde internet en <https://www.ecured.cu/Aphis>

Asociación Celtaia, (2014). Insectos y su Importancia en los Ecosistemas. (En línea) Citado el 7 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://celtaiamadrid.wordpress.com/2014/07/08/insectos-y-su-importancia-en-los-ecosistemas/>

Bayer, (2009). Fresa. (En línea). Citado el 8 de mayo de 2019. Disponible desde internet en https://www.cropscience.bayer.co/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-FRESA_baja.ashx

Bayer, (2018). Las 5 claves de éxito en el cultivo de la fresa, Colombia. (En línea) Citado el 8 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://www.cropscience.bayer.co/Centro-de-Noticias/Noticias/2018/08/5-Claves-Fresa.aspx>

Cheli, G. (N.D) Clave para identificar los principales ordenes de la Clase Insecto. Citado el 9 de julio de 2019. Disponible desde internet en http://entomologia.net/L_general/Claves_para_identificar_insectos.pdf

Claves taxonómicas de Borror, Donal J. y Dwight M. DeLong. An Introduction to the Study of Insects. Holt, Rineheart & Winston. N.Y.

DANE, (2013). Boletín semanal Precios Mayoristas. (En línea) Citado el 7 de mayo de 2019. Disponible desde internet en (2019).

FAO, (2006). NIMF - Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. (En línea). Citado el 21 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://www.cosave.org/sites/default/files/nimfs/d054967dc844633e764c22e3976e8152.pdf>

Fenología de la fresa, (2002). Ciclo Fenológico de La Fresa. (En línea) Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://es.scribd.com/document/235656948/Ciclo-Fenologico-de-La-Fresa>

Fundación el Hogar, (2018). Importancia de los insectos. (En línea) Citado el 8 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://www.elhogar-animalsanctuary.org/la-importancia-de-los-insectos/>

Fundesyram, (2016). Usos y propiedades de la fresa. (En línea). Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2693>

Generator, m. (2017). Principales Plagas de la Fresa y métodos de control recomendados. (En línea) Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en http://sistemaagricola.com.mx/blog/control-principales-plagas-de-la-fresa/https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Semana_15jun_21jun_2013.pdf

ICA, (2018). La fresa, una industria de buena cosecha para Norte de Santander. (En línea). Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-estatus-fitosanitario-bpa-fresa-pamplona>

Intagri S.C (2017). Manejo Integrado de Araña Roja en Hortalizas Bajo Invernadero. (En línea) Citado el 26 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-arana-roja-en-hortalizas-bajo-invernadero>

La fresa, (2012). Historia de la Fresa. (En línea). Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://corpresasvivas.blogspot.com/2012/11/historia-de-la-fresa.html>

La Huerta de Tony, (2017). Plagas Y Enfermedades De La Fresa o Frutilla. (En línea) Citado el 25 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <https://www.lahuertinadetoni.es/plagas-y-enfermedades-de-la-fresa-o-frutilla/>

Laserna, S. (2012). Fresa y el fresón, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. (En línea) Citado el 24 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/colifor/353-fresa-y-el-freson-descripcion-morfologia-y-ciclo>

Lucerna, S. (2019). Fresa y el fresón, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. (En línea) Citado el 8 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/colifor/353-fresa-y-el-freson-descripcion-morfologia-y-ciclo>

Ministerio de Agricultura, (2018). Cadena Nacional de la Fresa. (En línea) Citado el 7 de mayo 2019. Disponible desde internet en <https://sioc.minagricultura.gov.co/Fresa/Documentos/002%20%20Cifras%20Sectoriales/Cifras%20Sectoriales%20-%202018%20Febrero%20Fresa.pdf>

Moron, M., & Terron, R. (1988). Colecta y Acondicionamiento de Artrópodos. (En línea) Citado el 27 de mayo de 2019. Disponible desde internet en <http://zoologia.fcien.edu.uy/practico/COLECTA%20Y%20ACONDICIONAMIENTO.pdf>

Patiño, H., Martínez, J., & Alvarado, Á. (2013). *Entomofauna en Pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus Haw.)* (11th ed., p. 67). Boyacá: Ciencia y Cultura.

Rios, E., Toledo, J., & Mota, D. (2005). Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). Citado el 9 de julio de 2019. Disponible desde internet en <http://www.sidalc.net/REPDOC/A1851E/A1851E.PDF>

S.A.S, 1. (2016). Economía. (En línea). Citado el 9 de mayo de 2019. Disponible desde internet en

<http://pamplonanortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

Sánchez, M., Linares, J., Herrera, C., & Pérez, K. (2018). *Análisis de la entomofauna benéfica en cultivos de maíz transgénico y convencional, Córdoba-Colombia* (23rd ed., p. 121). Córdoba: Temas Agrarios.

Sena. Gobernación de Antioquia, (2014). Manual Técnico del Cultivo de la Fresa bajo Buenas Prácticas Agrícolas. (En línea) Citado el 7 de mayo de 2019. Disponible desde internet en

https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/fresa%20BPA_1.pdf

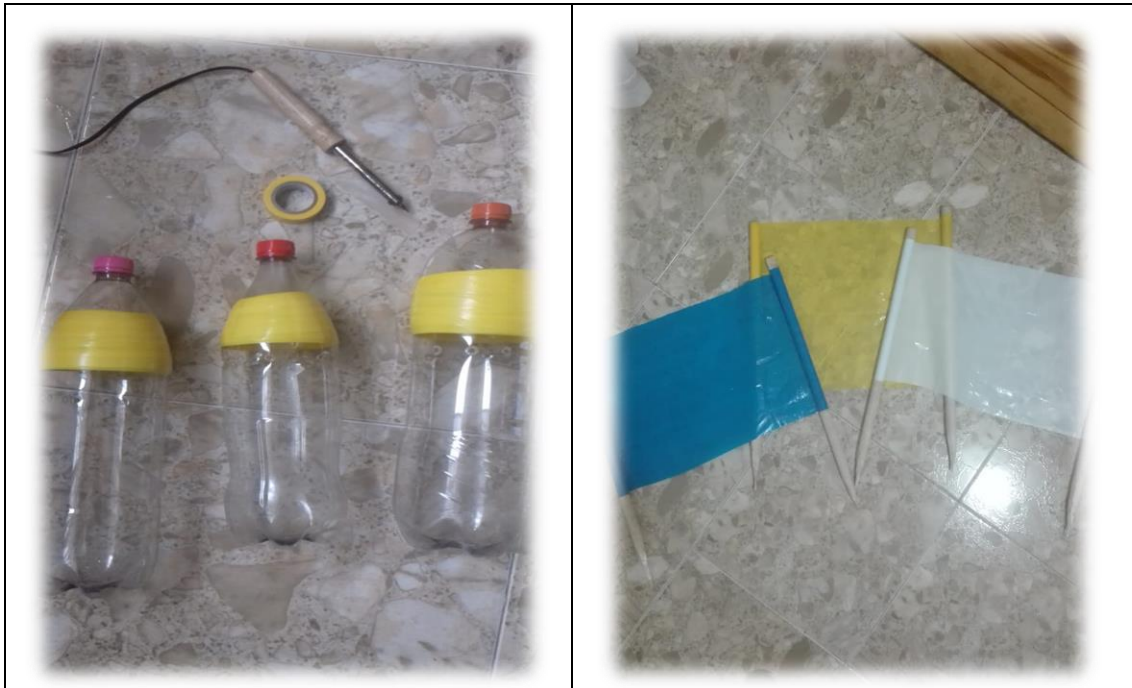
Zarco, J. (2015). El manejo integrado del Gusano Cogollero en Maíz y Sorgo.

(En línea) Citado el 27 de mayo de 2019. Disponible desde internet en

<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/manejo-integrado-gusano-cogollero-t30624.htm>

15. ANEXOS

Anexo 1. Cuadro indicando Elaboración de Trampas.



Anexo 2. Cuadro demostrando la implementación de las trampas



Anexo 3. Montura de especies asociadas al cultivo de Fresa.

