

Estatus fitosanitario del picudo duraznero *Oxyderces* sp. (Coleoptera: Curculionidae), en las veredas productoras de durazno en los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Angie Paola Burgos Ayala

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento de Agronomía

Ingeniería Agronómica

Pamplona, noviembre 2020

Estatus fitosanitario del picudo duraznero *Oxyderces* sp. (Coleoptera: Curculionidae), en las veredas productoras de durazno en los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Angie Paola Burgos Ayala

Trabajo de Grado realizado para optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director

I, A. Ph, D. Humberto Giraldo Vanegas

Asesor

I, A. Oscar Eduardo Durán Higuera

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento de Agronomía

Ingeniería Agronómica

Pamplona, noviembre 2020

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación va dedicado principalmente a Dios, por cada una de las bendiciones recibidas culminando este proceso y obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mi madre Clara Isabel Ayala Jiménez por su amor incondicional, por su apoyo y cada uno de sus sacrificios en estos años. Ha sido un orgullo y un privilegio ser su hija, ella es mi mayor motivación para seguir luchando, gracias a ella he logrado llegar hasta donde estoy y convertirme en lo que soy. Es la mejor madre.

Angie Paola Burgos Ayala

Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecirme en cada momento, por guiar mis pasos, por ser mi fortaleza en mis momentos de dificultad y debilidad durante este proceso.

A mi familia en especial a mi madre Clara Isabel Ayala Jiménez, a mi hermano Jorge Iván Burgos Ayala y mi hermana Rosa Angélica Burgos Ayala por su apoyo incondicional y motivación, a mi tía Carmen Rosa Burgos Farfán por su apoyo, a los docentes que hicieron parte de esta formación y compañeros con quienes hicimos buenos grupos de trabajos apoyándonos en cada momento, en especial a Angela Damaris Estrada Camuán por ser mi amiga incondicional apoyándome, dándome ánimos para seguir y así cumplir mi sueño.

A la Universidad de Pamplona por darme la oportunidad acceder a la educación superior en esta ciudad tan acogedora.

Al I.A. Ph, D. Humberto Giraldo Vanegas, docente de la Universidad de Pamplona, Tutor del presente Trabajo de investigación quien fue de gran ayuda gracias a sus conocimientos y a su apoyo que me oriento con paciencia durante este proceso.

Al I.A. Oscar Eduardo Duran Higueroa por sus asesorías, por sus enseñanzas y ayudarme con los agricultores para que me dieran permiso de ingresar a las fincas.

A los agricultores de las veredas de Pamplonita que me brindaron la posibilidad de ingresar a sus predios donde tienen el cultivar de durazno y desarrollar este trabajo de investigación con respecto al estatus fitosanitario del picudo duraznero.

Contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Lista de tablas	8
Lista de figuras.....	9
Lista de anexos	11
Resumen.....	12
Capítulo I	14
Introducción.....	14
1. Problema.....	16
1.1 Planteamiento y descripción del Problema	16
2. Justificación	17
3. Objetivos	18
Objetivo general	18
Capitulo II	19
4. Marco de teórico.....	19
4.1 Antecedentes	19
4.2 Marco contextual.....	21
4.2.1 Norte de Santander.....	21
4.2.2 Ubicación geográfica municipio Pamplona	21
4.2.3 Ubicación geográfica municipio Pamplonita	22
4.3 Bases conceptuales	24
4.3.1 Origen del durazno	24
4.3.2 Descripción	24
4.3.3 Control de plagas.....	25
4.3.4 Plaga de primer orden	25
5. Marco legal	26
Capitulo III	28
6. Metodología	28
6.1 Área de estudio	28
6.2 Ubicación de los predios de los municipios de Pamplona.	28
6.2.1 Información de la vereda San Francisco en el municipio de Pamplona.....	28
6.2.2 Información de la vereda Ulagá parte baja en el municipio de Pamplona.	29
6.2.3 Información de la vereda Hojancha parte baja en el municipio de Pamplonita. ...	30

6.2.4 Información de la vereda Hojancha parte alta en el municipio de Pamplonita.	30
6.3 Descripción de los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo duraznero <i>Oxyderces</i> sp.	30
6.4 Indagar sobre el manejo del picudo del duraznero <i>Oxyderces</i> sp.	31
6.5 Valoración de dos métodos de muestreo (captura) del picudo del duraznero <i>Oxyderces</i> sp.	32
7. Resultados y Discusión	41
7.1 Descripción de los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo duraznero <i>Oxyderces</i> sp.	41
7.2 Indagar sobre el manejo que los productores hacen del picudo duraznero <i>Oxyderces</i> sp.	49
7.2.1 ¿Usted conoce el picudo duraznero?.....	49
7.2.2 ¿Presencia del picudo en las veredas durazneras de Pamplonita?	50
7.2.3 ¿Ha observado daños en follaje, causados por el adulto del picudo duraznero?.	51
7.2.4 ¿Ha observado plantas de caídas en su cultivo?	51
7.2.5 ¿Qué método de control emplea para manejar las poblaciones del picudo duraznero?	52
7.3 Resultados de monitoreo de recolecta directa de adultos	54
7.3.1 Valoraron los dos métodos de muestreo del picudo del duraznero <i>Oxyderces</i> sp., en las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita.	54
7.3.2 Sistemas de captura de adultos de <i>Oxyderces</i> sp., en cuatro predios durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	58
7.3.3 Comparación entre los Sistemas de Colecta Manual y Trampas Adherentes, para la captura de adultos de <i>Oxyderces</i> sp., en cuatro predios durazneros de los municipios de Pamplona y Pamplonita.....	60
7.4 Proporción sexual del picudo <i>Oxyderces</i> sp., en predios durazneros, de las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita.	61
7.5 Proporción sexual del picudo <i>Oxyderces</i> sp., de cada vereda de los municipios de Pamplona y Pamplonita.	62
7.5.1 Predio La Ramada	63
7.5.2 Predio Villa Juliana	63
7.5.3 Predio El Refugio	64
7.5.4 Predio El Plan	65
7.6 Proporción Sexual de adultos capturados en dos sistemas de monitoreo, Captura Manual y Trampas Adherentes.	66
Conclusiones.....	68
Recomendaciones	69
Bibliografía	70

Anexos	72
Análisis de T de Student entre Trampas y Colectas.....	74
Prueba de t Student para la Proporción de sexos.	75

Lista de tablas

Tabla 1 Información de el Predio el Plan, Vereda San Francisco.....	29
Tabla 2 Información del Predio la Ramda, Vereda Ulagá parte Baja.	29
Tabla 3 Información de la Finca el Refugio Vereda Hojancha parte Baja.	30
Tabla 4 Información de la Finca Villa Juliana Vereda Hojancha parte Alta.	30
Tabla 5 Capturas y Promedios Totales de Adultos <i>Oxyderces</i> sp., Durante 12 Semanas, en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	54
Tabla 6 Prueba de Medidas de Tukey para la Colecta Manual de Adultos de <i>Oxyderces</i> sp., Durante 12 Semanas, en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	59
Tabla 7 Comparación de las Medias entre Fincas de los Picudo Adultos Capturados en las Trampas Adherentes Según la Prueba de Tukey.....	60
Tabla 8	61
Tabla 9 Número Total de Adultos (Machos + Hembras) y Promedio Total de Adultos/Semana de <i>Oxyderces</i> sp., Capturados en los Dos Métodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	61
Tabla 10 Número Total de Machos y Hembras Adultos de <i>Oxyderces</i> sp., Colectados en los Dos Metoddos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en Cada uno de los Cuatro Predios Durazneros de las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	63
Tabla 11 Prueba de T Student de la Proporción Sexual de Adultos Capturados de <i>Oxyderces</i> sp., entre Colecta Manual y Trampas Adherentes Durante 12 Semanas en los 4 Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.....	66

Lista de figuras

Figura 1 Mapa de las Veredas del Municipio de Pamplona.....	22
Figura 2 Mapa de las Veredas de Pamplonita.	23
Figura 3 Cuestionario Acerca del Conocimiento de los Productores Respecto al Picudo Duraznero.	32
Figura 4 Colecta Directa del Adulto <i>Oxyderces</i> sp.	33
Figura 5 Método con Trampas Pegajosas.	34
Figura 6 Metodo con Trampas Adherentes con Polisombra.....	35
Figura 7 Distribución de Trampas Adherentes con Polisombra en los Lotes de Cada Predio de las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	36
Figura 8 Captura de Adulto en Trampa Adherente con Polisombra.....	37
Figura 9 Captura Directa de Arboles en el Árbol.	38
Figura 10 A y B, Fueron los Recipientes donde se Depositaron los Adultos de <i>Oxyderces</i> sp., para ser Sexados.....	38
Figura 11 Sexado de Adultos, A, Vista Superior Hembra (Izq) y Macho (Der) y B, Vista Posterior Hembra (Izq) y Macho (Der).	39
Figura 12 A, Adultos de <i>Oxyderces</i> sp., B, los Daños que Ocasiona en el Follaje.....	43
Figura 13 Adulto del Picudo <i>Oxyderces</i> sp., Subiendo al Árbol de Durazno.	43
Figura 14 Adulto del Picudo Duraznero <i>Oxyderces</i> sp., Desplazandose en la Plantación de Durazno.....	44
Figura 15 Daños en el Sistema Rradicular por Larvas del Picudo Duraznero.	45
Figura 16 Árbol Afectando por Larvas del Picudo duraznero, <i>Oxyderces</i> sp., se Presenta Decaido.	46
Figura 17 Sintomas de Decoloración por Larvas de Picudo Duraznero.....	47
Figura 18 Larvas de Picudo Duraznero <i>Oxyderces</i> sp., encontradas en Raices Secundarias.	48
Figura 19 Muerte del Árbol por Larvas de Picudo Duraznero <i>Oxyderces</i> sp., que fue Removida.....	48
Figura 20 Porcentaje de Productores que Conocen y no Conocen el Picudo Duraznero en las Veredas de Pamplonita.	49
Figura 21 Porcentaje de <i>Oxyderces</i> sp., Reportados y no Reportados en las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	50
Figura 22 Porcentaje de Productores Que Han Observado Daños Directos en el Follaje de las Plantas de Durazno, en los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	51
Figura 23 Porcentaje de Perdida de Plantas Causado por Daños en el Sistema Radicular, por el Picudo Duraznero, en los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	52
Figura 24 Métodos de Control Utilizados por los Productores de Durazno para el Manejo de Picudo <i>Oxyderces</i> sp., Expresado en Pocentajes.....	53
Figura 25 Promedio Totales (Machos + Hembras) Colectados en los Dos Métodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los 4 Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	55
Figura 26 Promedio Totales de Adultos/Semana/Árbol de <i>Oxyderces</i> sp., Colectados por Captura Manual en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	57

Figura 27 Promedio Totales de Adultos/Trampa/Semana de <i>Oxyderces sp.</i> , Capturados en Trampas Adherentes, en Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	58
Figura 28 Promedios Totales de Machos y Hembras Adultos de <i>Oxyderces sp.</i> , Capturados en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los Cuatros Predios Durazneros de las veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.	62
Figura 29 Dinámica de Presencia de Número de Machos y Hembras Adultos de <i>Oxyderces sp.</i> , Capturados/Semana, en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la Vereda Hojancha parte Alta en el Predio Villa Juliana del Municipio de Pamplonita.	64
Figura 30 Dinámica de la Presencia de Machos y Hembras Adultos de <i>Oxyderces sp.</i> , Capturados/Semana, en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la Vereda Hojancha parte Baja el Predio El Refugio en el Municipio de Pamplonita.	65
Figura 31 Dinámica de la Presencia de Número de Machos y Hembras Adultos de <i>Oxyderces sp.</i> , Capturados/Semana, en los Dos Metodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la vereda San Francisco el Predio El Plan en el Municipio de Pamplona.	66

Lista de anexos

.....	
Anexo 1 Descriptivos del Análisis de Varianza Completamente Aleatorizado entre las Fincas, de Captura de <i>Oxyderces</i> sp., por los Dos Métodos	72
Anexo 2 Significancia entre los Métodos de Colecta Directa y Trampas Adherentes en la Captura de Adultos de <i>Oxyderces</i> sp.....	72
Anexo 3 Análisis Post Hoc Prueba de Tukey para la Comparación de Medias, por el Método de Colecta Directa, en los Cuatro Predios.	73
Anexo 4 Análisis Post Hoc Prueba de Tukey para la Comparación de Medias, por el Método de Trampas Adherente, en los Cuatro Predios.	73
Anexo 5 Análisis de T Student Colecta Directa y Trampas Adherentes, para la Captura de Adultos del Picudo Duraznero.	74
Anexo 6 Significancia entre los Métodos de Colecta Directa y Trampas Adherentes en la Captura de Adultos de <i>Oxyderces</i> sp.....	74
Anexo 7 Análisis de T Student Colecta Directa y Trampas Adherentes de Hembras y Machos de <i>Oxyderces</i> sp.....	75
Anexo 8 Significancia entre los Métodos de Colecta Directa y Trampas Adherentes de Hembras y Machos de <i>Oxyderces</i> sp.	75
Anexo 9 Aplicación de Productos Químicos al Cultivar de Durazno.	76
Anexo 10 Trampas Hechas por el Agricultor.....	77
Anexo 11 Calicatas Realizadas de Profundidad de 1 Metro para Comprobación de Presencia de Larvas de Picudo Duraznero.	78
Anexo 12 Productos que los Agricultores Aplican para el Control del Adulto, Picudo Duraznero en los Diferentes Predios.....	78
Anexo 13 Aplicación Técnica Inyectada al Suelo para Controlar Larvas de Picudo y Problemas por Enfermedades.	79
Anexo 14 Adultos del Picudo Duraznero Refugiados en la Maleza.	80
Anexo 15 Larvas de Picudo Duraznero en el Suelo.	80
Anexo 16 Predio el Refugio, Lote en Producción Lleno de Maleza.	81
Anexo 17 Estado Larval del Picudo Duraznero <i>Oxyderces</i> sp.....	81
Anexo 18 Georreferenciación del Municipio de Pamplonita Vereda Hojanca parte Baja Predio el Refugio.	82
Anexo 19 Georreferenciación del Municipio de Pamplonita Vereda Hojanca parte Alta Predio Villa Juliana.	83
Anexo 20 Georreferenciación del Municipio de Pamplona Vereda San Francisco Predio el Plan.	84
.....	
Anexo 21 Georreferenciación del Municipio de Pamplona Vereda Ulagá parte Baja Predio la Ramada.....	85

Resumen

La presente investigación surgió ante la preocupación de los productores de durazno de los municipios de Pamplona y Pamplonita por la presencia del picudo del duraznero *Oxyderces* sp., el cual ha causado disminución en las cosechas y pérdida total de plantas. Se desarrollaron tres objetivos: Describir los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo; Indagar sobre el manejo que los productores hacen del picudo duraznero; y Valorar dos métodos de muestreo del picudo en las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita. Mediante encuentros de saberes con los productores se encontró un escaso conocimiento sobre el picudo y que el control es casi exclusivamente con insecticidas químicos de síntesis altamente tóxicos; han sufrido la pérdida del 9% de los árboles, los cuales tienen un valor aproximado al millón y medio de pesos cada uno. Se referenciaron los predios en los cuales se realizaron las investigaciones, con Google Earth Pro. Para describir los daños tanto de larvas como de adultos, se recorrieron los predios realizando observaciones en la parte media del árbol, encontrar plantas decaídas para arrancarlas y observar el daño radicular causado por las larvas del picudo. Para valorar los dos métodos de muestreo se seleccionaron diez árboles en cada predio para la instalación de las Trampas Adherentes con polisombra en el tallo de cada árbol; mientras que, para el método de Capturas Directas de adultos, los predios eran recorridos en zigzag evaluando 10 árboles, durante doce semanas consecutivas. Se anotaba el número de adultos capturados por árbol/semana, tanto en la Trampas como en Colectas directas y, los adultos fueron sexados. Los valores obtenidos de las dos métodos en las cuatro fincas fueron transformados a $\sqrt{x+1}$, se analizaron mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) de un solo factor, completamente aleatorizado entre las fincas, realizando un Análisis post hoc, prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para la comparación de medias; mientras, que para encontrar

diferencias estadísticas entre los dos métodos y la Proporción Sexual de los adultos capturados en las cuatro fincas, se aplicó una Prueba t Student, con el Programa SSPS.

Palabras clave: picudo duraznero, métodos de monitoreo, proporción sexual, manejo integrado.

Capítulo I

Introducción

El duraznero es una de las especies frutales caducifolias más cultivadas en las zonas templadas de todo el mundo perteneciente a la familia Rosaceae. Su nombre científico, *Prunus persica* L. Batsch, es originario de China. En la literatura China 2000 A.C se hacían descripciones de sus flores y frutos maduros, por lo cual, hoy es aceptado, que su origen está en dicho país (Gratacós, 2008). Probablemente, fue llevado de China a Persia por comerciantes y luego pasó, rápidamente, fueron introducidos en Europa gracias a la antigua “Ruta de la Seda Persa”, que permitía transportar los árboles. Para el siglo XVI, ya se encontraba en México, traído por los españoles (Gratacós, 2008).

Este uno de los frutales sembrados dentro de la llamada fruticultura de clima frío, debido a las ventajas comparativas que estas regiones poseen, como clima, suelos, precipitación, acumulación de horas (Puentes, 2008). En el departamento de Boyacá sobresale como productor por excelencia de frutales caducifolios, destacándose el ciruelo, peral, manzano, vid y duraznero, siendo este último, una de las especies mejor adaptadas a las condiciones tropicales, en las que los durazneros pueden encontrar condiciones agroclimáticas adecuadas para su desarrollo; sumado a esto, Boyacá es el principal productor, con una participación del 60,5% del total de la producción nacional (George, 2000).

Este cultivo es de grandes retos que se ven involucrados con el cambio climático, reducción de insumos, ya sea de control fitosanitario o fertilización, tecnologías pre y postcosecha y también introducción de nuevos materiales de siembra, adaptados a condiciones ambientales específica (Fachinello, 2011).

En Norte de Santander se ha venido posicionando como un departamento con una gran vocación hacia los frutales caducifolios, destacándose la incorporación de nuevas áreas de siembra de duraznero, tendencia que se evidencia, ya que se pasó de 168ha, reportadas en

2007, a 463ha, para el 2011, mostrando un incremento del 285% en el área y una clara preferencia a seguir incorporando zonas a la producción de esta especie; su participación en el mercado nacional es del 27,2% (MADR, 2012).

Para suplir la demanda del durazno se deben manejar estrategias básicas donde haya un buen manejo de las plagas que nos puedan afectar el desarrollo y la producción del cultivo, la finalidad es emplear controles biológicos para contribuir al medio ambiente, también realizar un monitoreo eficiente que permita determinar en qué momentos se pueden producir daños económicos al cultivo. De esta manera, se tomarán las medidas de control correspondientes y eficaces, sólo cuando sean estrictamente necesarias (Fachinello, 2011).

Para el municipio de Pamplonita el durazno es el producto de mayor crecimiento y predilección por parte de los cultivadores. De ser un cultivo artesanal, ha pasado a convertirse durante los últimos años en el fruto que mayores innovaciones y beneficios ha traído para los productores de la región (Fernández, 2014).

1. Problema

1.1 Planteamiento y descripción del Problema

La alta presencia de poblaciones de *Oxyderces* sp., en los cultivos de durazno, ha generado preocupación en los agricultores de la zona, debido a que se desconoce la biología de este insecto lo que hace difícil su control. El insecto en su estado larval ocasiona daños en el sistema radicular, y como adulto actúa como defoliador, lo que puede conllevar a que se presenten anomalías en la producción de durazno.

Esto genera gran preocupación en los agricultores siendo que los ataques más agresivos son ocasionados por las larvas que una vez eclosionan bajan a la tierra para cumplir su ciclo y mientras esto sucede se van alimentando de raicillas y pelos absorbentes, lo cual impiden la absorción de nutrientes fundamentales para la producción, afectando el rendimiento del cultivo de durazno y en el desarrollo de la planta en general convirtiéndolo en un problema económico.

2. Justificación

En Colombia el cultivo de durazno presenta un incremento del 40%, lo que lo convierte en un cultivo rentable y generador de empleo. Según datos registrados por Agronet, aparte de Boyacá, hoy los departamentos con mayor producción de este fruto en el país son: Norte de Santander, que tiene una cosecha de 9.304 toneladas, seguido de Huila, que logra producir cerca de 1.157 toneladas de duraznos al año, números que muestran el potencial de este producto en regiones del país con condiciones climáticas cambiantes. Para el municipio de Pamplonita el durazno es el producto de mayor crecimiento y predilección por parte de los cultivadores. De ser un cultivo artesanal, ha pasado a convertirse durante los últimos años en el fruto que mayores innovaciones y beneficios ha traído para los productores de la región (Fernández, 2014).

Esta investigación se realizó con la finalidad de evaluar el estado fitosanitario del picudo duraznero *Oxyderces* sp., en las veredas productoras de los municipios de Pamplona y Pamplonita; en el municipio de Pamplona cuenta con 37 veredas de las cuales en dos se llevó a cabo la investigación; en la vereda Ulagá parte Baja y San Francisco. El municipio de Pamplonita cuenta con 22 veredas, una de ellas Hojancha parte baja y parte alta; ya que en estas se concentra una gran parte de la producción de durazno, y en el cual se ha presentado más ataques por el picudo duraznero, dejando un impacto negativo para el agricultor afectando su producción, de esta manera implementar métodos de manejo para su control, dándole al agricultor otras alternativas de control, diferentes al exclusivo control químico realizado.

3. Objetivos

Objetivo general

Determinar el estatus fitosanitario del picudo del duraznero *Oxyderces* sp. (Coleoptera: Curculionidae), en las veredas productoras de durazno en los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Objetivos específicos

- 1.- Describir los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo duraznero *Oxyderces* sp.
- 2.- Indagar sobre el manejo que los productores hacen al picudo duraznero *Oxyderces* sp.
- 3.- Valorar dos métodos de muestreo del picudo del duraznero *Oxyderces* sp., en las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Capítulo II

4. Marco de teórico

4.1 Antecedentes

En el 2005 el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR- desde su observatorio Agrocadenas, asegura que aún existen en el país muchas limitaciones en cuanto a manejo integrado de plagas que se dan a su vez por los vacíos que hay en investigación, transferencia del conocimiento y asistencia técnica. Como lo es para el caso de *Oxyderces* sp. (Agrosavia, 2020).

Algunos géneros de la familia Curculionidae se han encontrado afectando diversos cultivos Cano, (2002). En Colombia, se han encontrado cinco especies de *Compsus* spp., afectando diversos cultivos, y cobra importancia en este trabajo la especie de *C. viridivittatus*, que está presente en los cultivos de cítricos en Antioquia, causando pérdidas importantes a los productores.

En la tesis Orozco (2011), expone la susceptibilidad de *Compsus* sp., a *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill y *Metarhizium anisopliae* (Metsch). En Colombia, solo se conoce el registro de Entomopatógenos asociados a *C. viridivittatus* realizado por (Cano, 2002), quienes mencionan los hongos entomopatógenos *M. anisopliae* y *B. bassiana* aislados naturalmente de larvas, adultos y pupas en los departamentos de Quindío y Tolima. Con nematodos, los mismos autores solo hacen referencia al hallazgo de un adulto sin emerger del suelo afectado posiblemente por un *Heterorhabditis* sp. (Cárdenas & Vallejo, 2015).

Según Cano (2002), en el artículo la biología y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus* n. sp. (Coleoptera: Curculionidae) menciona que sus larvas causan daño en las raíces y los adultos consumen hojas, flores y frutos. El estado de larva es el más dañino. Después de eclosionar, ésta cae al suelo, se entierra rápidamente e inicia su alimentación de raicillas y pelos absorbentes; posteriormente se alimenta de raíces más gruesas, consume la

epidermis y corteza de raíces secundarias y de la raíz pivotante. Los daños causados por los estados larvales no solo afectan el rendimiento, sino el tamaño y la calidad del fruto.

Muñoz & Cardona (2019), mencionan que para el Monitoreo de adultos del picudo de los cítricos *Compsus viridivittatus* (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) en Valle del Cauca, Colombia, se evaluó la eficiencia de dos métodos de monitoreo de adultos de *C. viridivittatus*, considerado plaga de cítricos en regiones de Colombia: lona al piso (LP), de uso potencial en la detección de poblaciones de adultos en el árbol, y la trampa tipo cono (TE) para poblaciones jóvenes emergentes del suelo. para evaluar la eficiencia de dos métodos, tipo lona y trampas de emergencia. Los resultados indicaron que el uso independiente y/o combinando de los métodos, pueden ser útil como criterio en la toma de decisiones sobre la época y el tipo de alternativa a implementar para la reducción de las poblaciones de *C. viridivittatus*.

Estrada & Soto (2011), Parasitismo De *Fidiobia* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) Sobre *Compsus* sp. (Coleoptera: Curculionidae), El estudio se realizó en la finca La Indiana, vereda La Esmeralda, Chinchiná, Caldas, a 1020 msnm, temperatura de 21, 4°C y una humedad relativa del 82%, y en la finca El Cuervo, vereda Km 41, Manizales, Caldas, a 955 msnm, temperatura de 23, 4°C y humedad relativa del 79%. Estos resultados demuestran la efectividad que presenta dicho parasitoide de huevos para el control de la plaga,

4.2 Marco contextual

4.2.1 Norte de Santander

El departamento de Norte de Santander está situado en el noreste de la región andina del país; localizado entre los 06°56'42' y 09°18'01" de latitud norte y los 72°01'13" y 73°38'25" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 22.367 km² lo que representa el 1.9% del territorio nacional. Limita por el Norte y Este con la República de Venezuela, por el Sur con los departamentos de Boyacá y Santander, y por el Oeste con los departamentos de Santander y Cesar. Se caracteriza por un relieve montañoso, aunque se pueden distinguir dos grandes unidades fisiográficas, una montañoso y una plana (Gobernación de Norte de Santander, 2019).

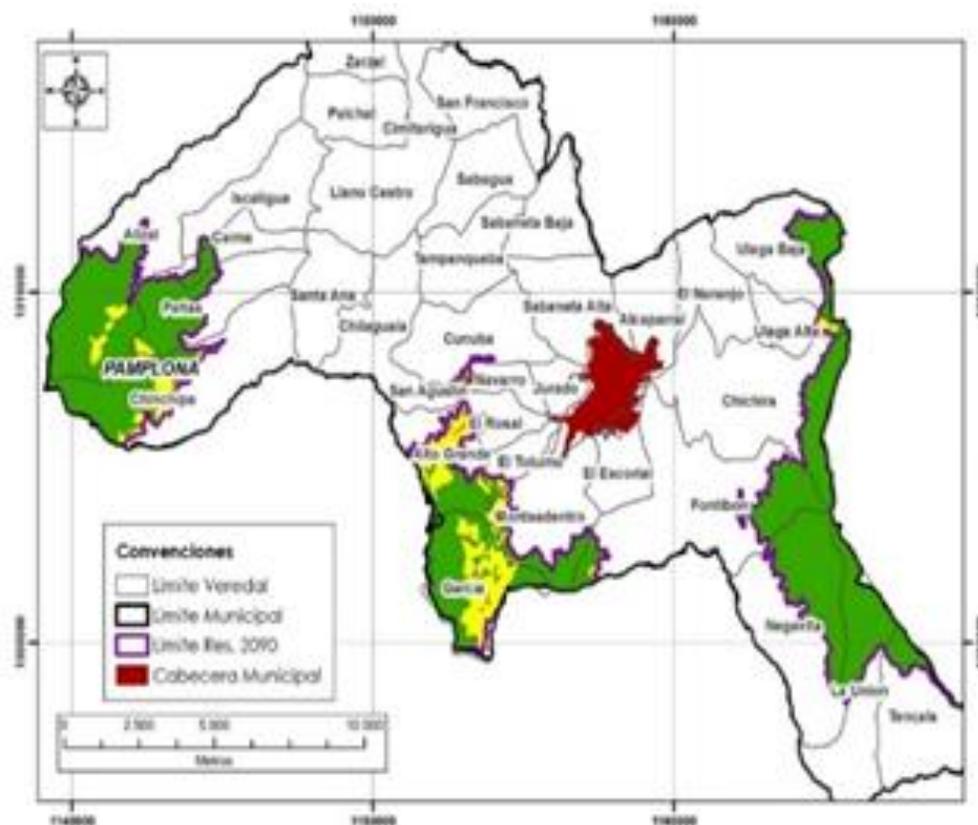
4.2.2 Ubicación geográfica municipio Pamplona

El municipio de Pamplona está situado en las coordenadas 72°39' de longitud al oeste de Greenwich y a 7° y 23' de latitud norte, a 2.200 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Pamplonita y Cucutilla, al sur con los municipios de Cácula y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla. El municipio posee 37 veredas, cuyos límites geográficos fueron concertados en talleres de pacto colectivo y debidamente mapificados sobre la base cartográfica, tiene una extensión total de 456 km.

En los Talleres de Pacto Colectivo se concertó la unificación de la Vereda La Ramada con Llano Castro y la Vereda Los Animes con Sabaneta Parte Alta; lo que quiere decir que actualmente existen 35 Veredas en el municipio de Pamplona: Jurado, Navarro, Cúnuba, Zarzal, Iscaligua, El Palcha, El Alizal, EL Totumo, Monteadentro, García, Naranjo, Alcaparral, Ulagá Baja, Fontibón, Chíchira, Tencalá, Unión, Negavita, Rosal, Chilagaula, Alto Grande, San Agustín, Sabaneta Baja, Sabaneta Alta, Cimitarigua, San Francisco, Sabaguá, Peñas, Chínchipa, Caima, Santa Ana, Llano Castro, Ulagá Parte Alta, Tampaqueba, El Escorial.

Figura 1

Mapa de las Veredas del Municipio de Pamplona.



Fuente: Pamplona es Santurbán, 2014.

4.2.3 Ubicación geográfica municipio Pamplonita

El municipio de Pamplonita está ubicado en la Región Sur-Occidental del Departamento Norte de Santander, junto con los Municipios de Pamplona, Mutiscua, Silos, Chitagá y Cúcota. La cabecera municipal se encuentra ubicada a $72^{\circ} 39'$ al oeste del meridiano de Greenwich (longitud) y a $7^{\circ} 26'$ al norte del paralelo ecuatorial (latitud); a 63 km. de la capital del departamento, sobre la troncal Cúcota – Pamplona y sobre la margen izquierda aguas abajo del Río Pamplonita. Igualmente se encuentra a escasos 11 Km. de la Ciudad de Pamplona, segundo centro urbano de importancia en el Departamento (Alcaldía Municipal de Pamplonita, 2020).

Su cabecera municipal está localizada sobre la margen izquierda del Río Pamplonita en un pequeño ramal que se desprende de la Carretera Central aproximadamente a 59 Km al sur de la ciudad de Cúcuta y a escasos 11 Km al norte de la ciudad de Pamplona, ambos, principales centros urbanos del Departamento. El municipio de Pamplonita posee 22 veredas (Figura 1): Isabeles, Septimaly, Tescua, Volcán y Matajira, Bajo Santa Lucia, Alto Santa Lucia, Cúcano, Libertad, Palmita, Tulantá y Buenos Aires, San José de Tonchalá, Llano Grande, Batagá, Hojancha y San Rafael, San Antonio, Picacho, Colorado, Páramo y Pica (Alcaldía Municipal de Pamplonita , 2020).

Figura 2

Mapa de las Veredas de Pamplonita.



Fuente: EOT Pamplonita (2020).

4.3 Bases conceptuales

4.3.1 Origen del durazno

El árbol es originario de la lejana China, donde su cultivo se practica desde hace miles de años. Posteriormente, llegó a Persia a través de la ruta de la seda, lugar donde los europeos lo conocieron; de ahí la palabra “*persica*” en su nombre científico. *Prunus persica* L. Batsch, pertenece a la familia de las Rosáceas y está emparentado con el almendro, el cerezo y el árbol de ciruela (Durazno, 2019).

La producción de durazno a nivel mundial es una de las actividades que ha registrado el mayor incremento, en relación con los demás frutales caducifolios (Llamas, 2006). La mayor producción de durazno en el mundo es de China, seguido de Italia y Estados Unidos. A nivel latinoamericano y del hemisferio sur, Chile lidera la producción de este cultivo, dirigiendo sus exportaciones principalmente a Estados Unidos con más de la mitad del total exportado (58.941 t de un total de 97.564,5 t), Holanda, Reino Unido, México y en el hemisferio sur a Brasil, principalmente enlatado (ASVID, 2009).

A nivel nacional, el departamento de Boyacá cuenta con aproximadamente 3.000 ha plantadas de cultivos de frutales caducifolios (peral, duraznero, ciruelo y manzano) (Puentes, 2008), mientras que, en el departamento de Caldas, se encuentran establecidas aproximadamente 310 ha.

4.3.2 Descripción

Es considerado un árbol de forma arbustiva, copa amplia y de pequeño tamaño, que crece entre aproximadamente de 4-10 metros de altura, pero es muy raro que llegue a los 6.5 metros. Posee un tronco delgado, de corteza color gris con lenticelas (protuberancias) dispuestas de forma horizontal. Las hojas verdes oscuro son alargadas, más anchas en medio y ligeramente dobladas hacia la nervadura central, con los bordes un poco aserrados. Las

flores crecen en tallos cortos en ramas reproductivas en los brotes laterales de 2 o 3, aunque también pueden crecer solas. Poseen 5 pétalos el color varía del blanco al rosado, 5 sépalos, de 15 a 30 estambres, con pistilo y un estilo. El fruto del duraznero es una drupa, consiste en una sola semilla ovalada de 1.3-2 centímetros de longitud, rodeada por carne jugosa, dulce y ligeramente ácida, de color blanquecino o amarillo con tintes rojizos (Abarca, 2017).

4.3.3 Control de plagas

Según la FAO se considera plaga cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales. En el Boletín Agrario (2014), se conoce como plaga a cualquier animal y plantas que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola que nos genere daños económicos en los cultivos en la actualidad también se le da el mismo concepto a las enfermedades que nos causen algún tipo de perjuicio en el campo agrícola, además actualmente separa el concepto de plaga que puede ser benéfica o maligna (Agrario, 2019).

4.3.4 Plaga de primer orden

Compsus sp., se considera una plaga de doble acción, ya que la larva causa daño en raíces y el adulto en hojas, flores y fruto. Las larvas neonatas se alimentan de raicillas y pelos absorbentes, estas se consumen la corteza de raíces secundarias y pivotantes, causa un debilitamiento similar a una deficiencia nutricional, debido a que las lesiones profundas que hace en la raíz dificultan el paso normal de nutrientes. Estos daños no solo afectan el rendimiento, sino el tamaño y la calidad de los frutos (Cano, 2002).

5. Marco legal

El proyecto es regido por la normatividad establecida por la Universidad de Pamplona la cual reglamenta las modalidades de trabajo de grado, para este caso se toma en cuenta las Normas correspondientes para proyectos de investigación. Para la realización del trabajo de grado el estudiante de la Universidad de Pamplona debe seguir los lineamientos del reglamento estudiantil según el acuerdo número 186 del 02 de diciembre de 2005.

Trabajo de grado: Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado.

El Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para obtención del título profesional, realizar por parte del estudiante, un trabajo especial que se denomina "TRABAJO DE GRADO", por medio del cual se consolida al estudiante su formación integral, que le permite:

1. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.

2. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.

3. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.

4. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión (Universidad de Pamplona, 2005).

PARÁGRAFO PRIMERO. - Según las características del trabajo de grado se puede realizar de manera individual o en grupo. Corresponde al comité que se integren para realizar uno solo. En todos los casos, se presentará un sólo informe.

PARÁGRAFO SEGUNDO. - “El Trabajo de Grado se podrá matricular a partir del 8º. Semestre, dependiendo de la modalidad que se emplee, hasta con máximo dos (2) asignaturas. El Trabajo de Grado deberá ser sustentado ante un Jurado, que está compuesto por tres (3) personas conocedoras del tema y decidir la calificación: “Aprobado”, “Excelente” o “Incompleto”, en llegado caso de que no se cumpla con los objetivos propuestos en la modalidad en la cual se adelanta dicho trabajo, en tal caso, el estudiante tendrá que matricularlo nuevamente en el siguiente semestre académico.

ARTÍCULO 36.- Modalidades de Trabajo de Grado:

El Trabajo de Grado, se puede desarrollar en las siguientes modalidades:

Investigación: Esta comprende diseños y ejecución de proyectos que ayuden aportar soluciones nuevas a problemas teóricos o prácticos que se encuentran en el medio, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos. Para los estudiantes que desean realizar esta modalidad, deberán presentar al Director de Departamento el anteproyecto este debe contener: una propuesta para la participación en una línea de investigación reconocida por la Universidad, el tutor responsable del Trabajo de Grado y un cronograma, previo estudio y aprobación de la misma, del respectivo Grupo de Investigación (Universidad de Pamplona, 2005).

Capítulo III

6. Metodología

El presente Trabajo de Grado se enmarca en la modalidad de Trabajo de Investigación, siendo este de carácter de exploratorio, debido a que este es el primer trabajo que se realizó en campo sobre el picudo *Oxyderces* sp., que se realiza en las veredas durazneras, en los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Se buscó realizar intervenciones en las veredas del municipio de Pamplonita para valorar dos métodos de control y así medir cuál es el más efectivo, si las trampas adherentes en los troncos de los árboles o la recolección directa de adultos, que ayuden a disminuir el nivel de población, realizando monitoreos semanales; igualmente, se aplicó una encuesta para saber el nivel de conocimiento y el manejo que el agricultor implementa contra el picudo duraznero.

6.1 Área de estudio

El estudio se realizó en los municipios de Pamplona (Norte de Santander – Colombia), en la vereda San Francisco en la finca en Plan propiedad del Sr. Weimar Mantilla; y en la vereda Ulagá en la finca la Ramada propiedad del Sr. Benjamín Flórez, vereda Hojancha parte baja, finca El Refugio, propiedad de Sr. Evelio Rivera; vereda Hojancha parte alta, finca Villa Juliana, propiedad de Sr. Isidro Duarte. Una vez se establecieron las rutas, se ubicó cada predio, el cual fue Georreferenciado con (Google Earth Pro) para ilustrar la posición geográfica del lote seleccionado en cada vereda, del municipio de Pamplona y Pamplonita.

6.2 Ubicación de los predios de los municipios de Pamplona.

6.2.1 Información de la vereda San Francisco en el municipio de Pamplona.

Tabla 1

Información de el Predio el Plan, Vereda San Francisco.

Nombre del productor Weimar Mantilla		Departamento Norte de Santander		Municipio Pamplonita	
Vereda San Francisco		Nombre del Predio El Plan		Coordenadas GPS	
				7,43504 N	- 72,66762 W
Cultivo Durazno	Variedad Gran Jarillo	Área Evaluada 107 plántulas	Distancia Siembra 8x8	1980 Msnm	Etapas fenológicas producción

Fuente: Archivo personal (2020).

6.2.2 Información de la vereda Ulagá parte baja en el municipio de Pamplona.

Tabla 2

Información del Predio la Ramda, Vereda Ulagá parte Baja.

Nombre del productor Benjamín Flórez		Departamento Norte de Santander		Municipio Pamplonita	
Vereda Ulagá		Nombre del Predio La Ramada		Coordenadas GPS	
				7,40458 N	- 72,60881 W
Cultivo Durazno	Variedad Gran Jarillo	Área Evaluada 105 plántulas	Distancia Siembra 8x8	2049 msnm	Etapas fenológicas producción

Fuente: Archivo personal (2020).

6.2.3 Información de la vereda Hojancha parte baja en el municipio de Pamplonita.

Tabla 3

Información de la Finca el Refugio Vereda Hojancha parte Baja.

Nombre del productor Isidro Duarte		Departamento Norte de Santander		Municipio Pamplonita	
Vereda Hojancha 1		Nombre del Predio El Refugio		Coordenadas GPS	
				7,42708 N	- 72,64036 W
Cultivo Durazno	Variedad Gran Jarillo	Área Evaluada 104 plántulas	Distancia siembra 8x8	1900 msnm	Etapas fenológicas producción

Fuente: Archivo personal (2020).

6.2.4 Información de la vereda Hojancha parte alta en el municipio de Pamplonita.

Tabla 4

Información de la Finca Villa Juliana Vereda Hojancha parte Alta.

Nombre del productor Isidro Duarte		Departamento Norte de Santander		Municipio Pamplonita	
Vereda Hojancha 2		Nombre del Predio Villa Juliana		Coordenadas GPS	
				7,42708 N	- 72,64036 W
Cultivo Durazno	Variedad Gran Jarillo	Área Evaluada 103 plántulas	Distancia Siembra 8x8	1900 mnsn	Etapas fenológicas producción

Fuente: Archivo personal (2020).

6.3 Descripción de los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo duraznero *Oxyderces* sp.

Mediante recorridos en los campos visitados se procedió a la observación directa de daños por *Oxyderces* sp., en los árboles de durazno. Se anotaba y documentaba la presencia de adultos en las ramas, follaje y flores, anotándose su comportamiento alimenticio.

Igualmente, se marcaron árboles en proceso de secamiento para realizar la tumba y su posterior revisión de su sistema radicular y, constatar la evidencia de estados larvales y pupas del picudo duraznero y su daño. No se manejó ninguna escala ya que su daño fue descriptivo.

6.4 Indagar sobre el manejo del picudo del duraznero *Oxyderces* sp.

Para el cumplimiento del primer objetivo específico, se inició una serie de encuentros con los productores en las diferentes veredas con cultivos de durazno en Pamplonita, para mantener un intercambio de saberes y que ellos suministraran la información básica con la cual se pudieran seleccionar y programar los predios en las diferentes veredas, para montar las trampas adherentes y realizar las colectas manuales de los adultos de picudos de *Oxyderces* sp. Debido a la presencia del picudo en algunas veredas y no en todas, se seleccionaron predios de las veredas en donde había la presencia del picudo, pues otro de los objetivos fue comparar dos métodos de monitoreo de poblaciones del picudo.

En la **Figura 3**, se observa el instrumento utilizado con las cinco preguntas básicas y sus opciones referentes a su conocimiento y manejo de las poblaciones del picudo duraznero *Oxyderces* sp. y, así determinar el nivel tecnológico de los productores en este aspecto

Figura 3

Cuestionario Acerca del Conocimiento de los Productores Respecto al Picudo Duraznero.

PREGUNTAS	RESPUESTAS		
¿Usted conoce el picudo duraznero?	Si	No	
¿Presencia del picudo en las veredas durazneras de Pamplonita?	Reportados	No reportados	
¿Ha observado daños en follaje, causados por el adulto del picudo duraznero?	Si	No	Muy poco
¿Ha observado plantas de caídas en su cultivo?	Si	No	
¿Qué método de control emplea para manejar las poblaciones del picudo duraznero?	Cultural	Biológico	Químico

Fuente: Archivo personal (2020).

6.5 Valoración de dos métodos de muestreo (captura) del picudo del duraznero *Oxyderces* sp.

El tercer objetivo específico de este estudio, fue valorar dos sistemas o métodos de monitoreo: a) un método de detección de poblaciones presentes en los árboles de durazno de cada parcela mediante la Colecta Directa de adultos **Figura 4**, y b) el monitoreo de adultos con Trampas Adherentes con pegante Safertac y una polisombra en el tronco con la finalidad de que a la hora que subieran los adultos al árbol, quedaran capturados **Figura 5**.

Figura 4

Colecta Directa del Adulto Oxyderces sp.



Nota: Este monitoreo se realizo completamente al azar revisando el término medio del árbol y así detectar la presencia del adulto *Oxyderces* sp., logrando su captura.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 5

Método con Trampas Pegajosas.



Nota: Una vez fueron seleccionados los árboles totalmente al azar se instalaron las trampas bien distribuidas en forma de "Z", se enrolló cinta aproximadamente 12cm en el tronco aplicándole pegante safertac.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 6

Metodo con Trampas Adherentes con Polisombra.



Nota: Una vez que el árbol tenía la cinta con el pegante, luego se le colocaba la polisombra en estilo falda.

Fuente: Archivo personal (2020).

Las observaciones se desarrollaron en los municipios de Pamplona y Pamplonita (Norte de Santander, Colombia), sobre parcelas comerciales de durazno *P. persicae*, sembrados en sitios de reconocida infestación por *Oxyderes* sp., localizadas entre 1700 - 2000 msnm. El monitoreo se realizó cada 7 días durante 12 semanas, sobre árboles seleccionados al azar, tomando 10 árboles en cada finca seleccionada, donde se instalaron 10 Trampas Adherentes bien distribuidas en el lote. Cada árbol fue marcado con su número correspondiente como se observa en la **Figura 7**.

Figura 7

Distribución de Trampas Adherentes con Polisombra en los Lotes de Cada Predio de las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.



Nota: En cada predio de las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita se seleccionaron 10 árboles para instalar las trampas pegajosas con polisombra bien distribuidas en forma de "Z".

Fuente: Archivo personal (2020).

Trampas adherentes. Para este método de muestreo seleccionaron los árboles para instalar las trampas completamente al azar bien distribuidas en forma de "Z" como se observa en la figura 8, en las 4 veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita, evaluándose durante 12 semanas; en cada predio se evaluó una población experimental del 10 % lo que arrojó 10 árboles uniéndose así dos lotes, para un total aproximado de 105 a 107 plantas, instalando un total de 10 trampas una trampa adherente con polisombra en cada árbol. Se registró el número de adultos capturados/trampa/semana. Los individuos capturados,

igualmente fueron removidos del cultivo cada semana, con el fin de no ser contados en los siguientes muestreos.

Figura 8

Captura de Adulto en Trampa Adherente con Polisombra.



Nota: En esta figura se puede observar como el adulto se desplaza por la polisombra, y en el centro está la cinta con pegante con la finalidad de cuando llegue allá quede pegado y no suba al árbol.

Fuente: Archivo personal (2020).

Captura directa de adultos: Para este método de muestreo se seleccionaban los árboles al azar durante las 12 semanas, la unidad experimental fueron 10 árboles, colectando todos los adultos presentes en cada árbol. El método consistió en realizar la captura directa de los adultos en los árboles seleccionados al azar cada semana como se observa en la **Figura 9**. Se registró el número de adultos, con esto también ayudó a obtener la proporción sexual de los adultos capturados. Se registró el número de adultos/árbol/semana capturados, igualmente

fueron retirados del cultivo y depositados en recipientes para realizar el sexado como se observa en la **Figura 10**.

Figura 9

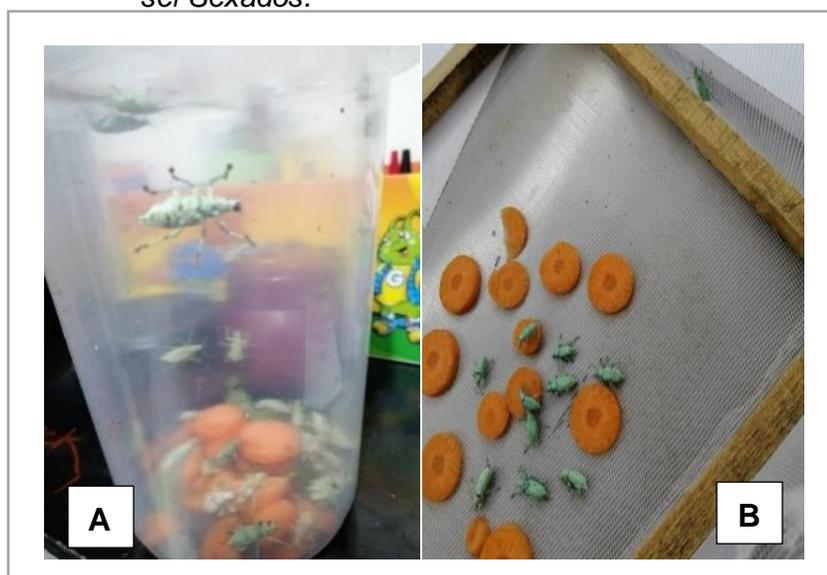
Captura Directa de Arboles en el Árbol.



Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 10

A y B, Fueron los Recipientes donde se Depositaron los Adultos de Oxyderces sp., para ser Sexados.



Nota: En esta figura se observan los recipientes con los que se contaban para almacenar los adultos una vez que se retiraban del predio; en A, se almacenaban los adultos capturados por trampas adherentes con polisombra cada semana que se realizó el muestreo, en B, se almacenaban los adultos capturados en colecta directa cada semana que se realizaba el muestreo. Una vez que se realizaba el sexado se le producía la muerte.

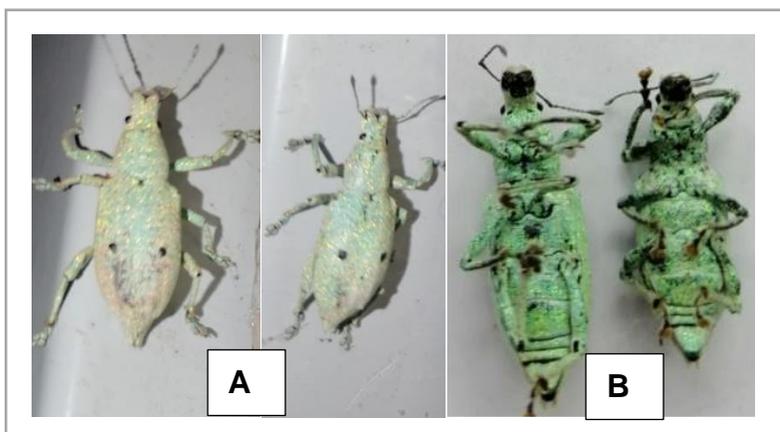
Fuente: Archivo personal (2020).

Determinación de la proporción sexual de *Oxyderces* sp.

Los individuos capturados con los dos métodos de muestreo fueron sexados con base en su dimorfismo sexual, pues las hembras son de mayor tamaño que el macho y el último segmento abdominal terminado en punta en las hembras; mientras, que en los machos es chato, como se observa en la **Figura 11**.

Figura 11

Sexado de Adultos, A, Vista Superior Hembra (Izq) y Macho (Der) y B, Vista Posterior Hembra (Izq) y Macho (Der).



Fuente: Archivo personal (2020).

Análisis estadísticos.

Los valores de capturas de adultos de *Oxyderces* sp., por los dos métodos de muestreo, colecta directa y trampas adherentes con polisombra en las cuatro fincas fueron transformados

a $\sqrt{x+1}$, se analizaron mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) de un solo factor, completamente aleatorizado entre las fincas, realizando un Análisis post hoc **Anexo 3**, prueba de Tukey ($P \leq 0,05$) para la comparación de medias; mientras, que para encontrar diferencias estadísticas entre los dos métodos de muestreo, y la Proporción Sexual **Anexo 7**, de los adultos capturados en las cuatro fincas de los municipios de Pamplona y Pamplonita, se aplicó una Prueba T de Student **Anexo 5**, con el Programa SSPS.

7. Resultados y Discusión

La determinación del picudo duraznero *Oxyderces* sp., fue realizado por el taxónomo en entomología José Mauricio Montes Rodríguez en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Seccional Norte de Santander, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), con sede en Cúcuta.

7.1 Descripción de los daños que realizan las larvas y los adultos del picudo duraznero *Oxyderces* sp.

En los predios donde se desarrolló la investigación se observaron adultos en el follaje y los daños que ocasiona **Figura 12** y también se observó la manera de cómo se desplaza el adulto por la plantación hasta llegar a un árbol, y de esta manera subir por el tronco hasta llegar a la parte frondosa del árbol **Figura 13**. Este llega a refugiarse en el envés de las hojas, y así alimentarse e iniciar su copulación haciendo su ciclo reproductivo, ellos pueden durar mucho tiempo en el árbol sin regresar al suelo; por lo general los adultos se mantienen en grupos ya que permanecen copulando. Para moverse dentro de la plantación prefieren la noche o las primeras horas de mañana **Figura 14**. (Gallego, 2012) observaron comportamientos similares en cuanto la alimentación y la copula de los adultos de *C. viridivittatus*. Una vez que las larvas eclosionan caen al suelo y comienzan alimentarse de raíces secundarias o raicillas y pelos absorbentes; causando daños irreparables a la planta **Figura 15**. Se realizaron calicatas **Anexo 11**, para saber a qué profundidad se podrían encontrar las larvas en el suelo y se hallaron a una profundidad aproximada de 60 cm a 80 cm.

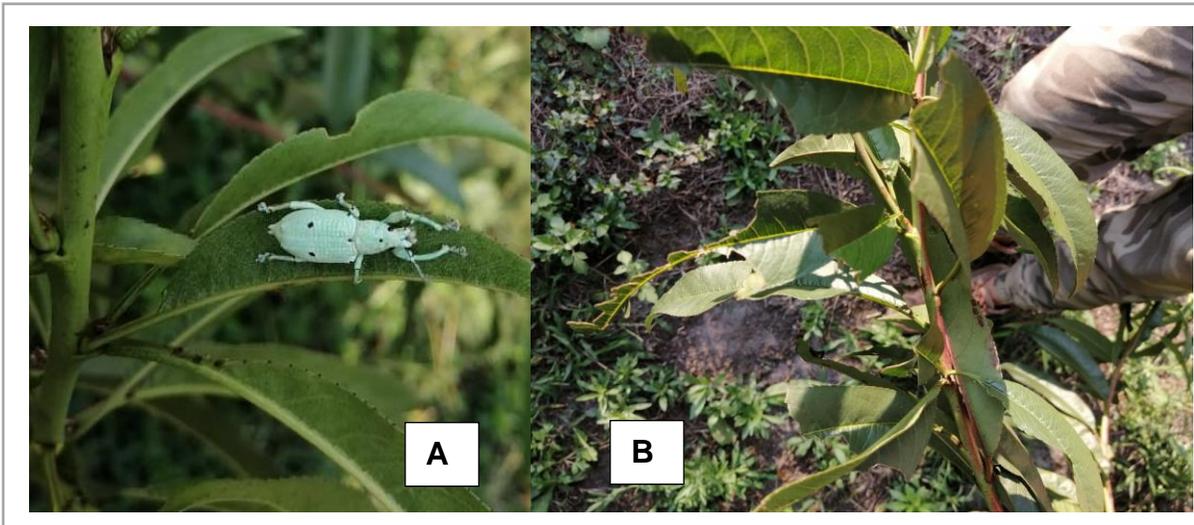
También se observaron árboles dormidos dentro de un predio de una de las veredas del municipio de Pamplonita **Figura 16**, y en los árboles sus hojas presentaron unas decoloraciones

que a veces se pueden confundir con deficiencia, pero como el predio tenía antecedentes del adulto de *Oxyderces* sp., lo que refleja que existen problemas radiculares **Figura 17**.

En una de las veredas del municipio de Pamplonita algunos árboles se encontraban muy afectados, más que todo en su sistema radicular encontrándose heridas irreparables, por lo cual la planta comienza a presentar problemas para absorber los nutrientes que están disponibles en suelo lo que lleva a que la raíz principal muera y debido a esto la planta debe ser arrancada **Figura 18**. La planta que fue removida del predio presentaba muchas heridas acusa de las larvas en su raíz principal como es sus raíces secundarias, se observaba una gomosis lo que puede ser aprovechados para el ataque de enfermedades fungosas como lo pueden ser *Ceratocystis* sp., *Rosellinia* sp., *Phytophthora* sp **Figura 19**. Este Complejo, de los daños iniciales por las larvas de *Oxyderces* sp., causan el debilitamiento de las plantas, contribuyendo a la ocasionar severas defoliaciones, en casos extremos la caída de las inflorescencias y frutos, debilitamiento general del árbol, disminución importante en la cosecha; llegando al estancamiento vegetativo y productivo de la plantación e incluso a la muerte de árboles; sintomatología muy similar a la descrita por Peñaloza & Díaz (2004), en la muerte de árboles de cítricos causados por *Compsus* sp.

Figura 12

A, Adultos de Oxyderces sp., B, los Daños que Ocasiona en el Follaje.



Nota: En la figura podemos observar los daños que el adulto ocasiona en el follaje dejando mordeduras irregulares en el borde de la hoja, lo que lo diferencia al ataque por hormiga

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 13

Adulto del Picudo Oxyderces sp., Subiendo al Árbol de Durazno.



Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 14

Adulto del Picudo Duraznero Oxyderces sp., Desplazándose en la Plantación de Durazno.



Nota: Se observa al adulto desplazándose en la plantación resguardándose entre la maleza aprovechando las horas de la mañana para desplazarse, de ahí la importancia de tener un control adecuado de malezas, **Anexo 16**.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 15

Daños en el Sistema Rradicular por Larvas del Picudo Duraznero.



Nota: En la figura se logra observar las heridas que ocasionan las larvas del Picudo duraznero, una entrada para enfermedades fungosas que también puede influir en el deterioro de la planta.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 16

Árbol Afectando por Larvas del Picudo duraznero, Oxyderces sp., se Presenta Decaido.



Nota: Evidentemente se observa que el árbol presenta adormecimiento de sus hojas, y que ha sido intervenido por el agricultor, cortando parte de la rama que se ve afectada.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 17

Sintomas de Decoloración por Larvas de Picudo Duraznero.



Nota: En el predio de la vereda en el municipio de Pamplonita, se observa claramente la decoloración que presenta la planta un claro síntoma que en ese predio existe la presencia de larvas, reflejando que la planta tiene problemas radiculares en absorber los nutrientes que se encuentran disponibles en el suelo.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 18

Larvas de Picudo Duraznero Oxyderces sp., encontradas en Raíces Secundarias.



Nota: Se observa la larva como se refugia en la tierra, y también las raíces secundarias como están afectadas por el daño que han ocasionado estas.

Fuente: Archivo personal (2020).

Figura 19

Muerte del Árbol por Larvas de Picudo Duraznero Oxyderces sp., que fue Removida.



Nota: Muerte de la planta a causa de larvas de picudo *Oxyderces* sp., A, en los predios de las veredas San Francisco en el predio el Plan en el municipio de Pamplona; B, en la vereda Hojancha parte baja en el predio el Refugio en el municipio de Pamplonita.

Fuente: Archivo personal (2020).

7.2 Indagar sobre el manejo que los productores hacen del picudo duraznero *Oxyderces* sp.

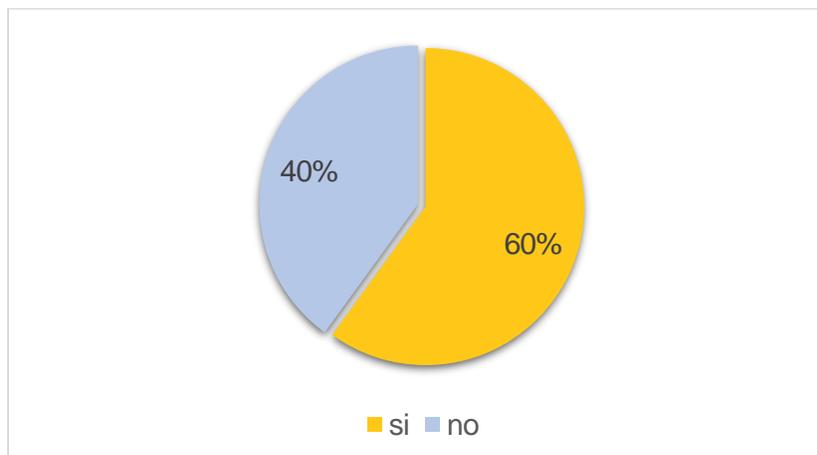
Los resultados de la encuesta aplicada a los productores de durazno en el municipio de Pamplonita, arrojaron la siguiente información:

7.2.1 ¿Usted conoce el picudo duraznero?

Se entrevistó a 15 productores, de los cuales solamente nueve conocen el picudo duraznero, lo que representa un 60% manifestaron que si lo conocían; mientras que los seis restantes con un (40%) aseguran no conocerlo, y cuando se les enseñó el adulto aseguraron no haberlo visto en sus predios **Figura 20**.

Figura 20

Porcentaje de Productores que Conocen y no Conocen el Picudo Duraznero en las Veredas de Pamplonita.



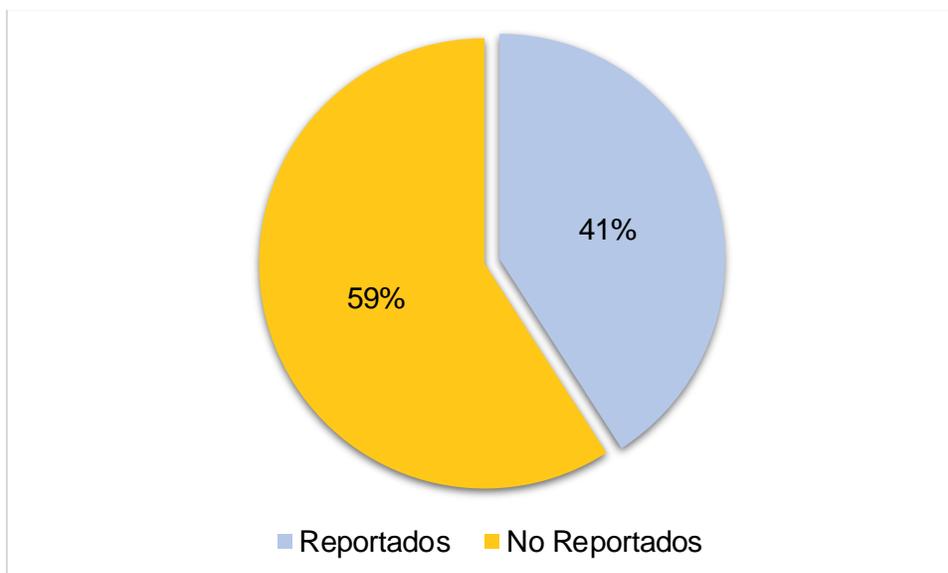
Fuente: Archivo personal (2020).

7.2.2 ¿Presencia del picudo en las veredas durazneras de Pamplonita?

En las 22 veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita, el picudo se ha reportado en nueve de ellas según los datos arrojados por los agricultores, representando en un 41%; en unas con mayor presencia de esta plaga que otras, en algunas veredas aún no representan daños económicos para el agricultor a diferencia de otras que se han visto comprometidas las plantas, donde el sistema radicular es afectado por completamente, lo cual ha bajado la producción y la calidad del fruto; mientras que en las 13 veredas restantes representa un 59%, lo que quiere decir que aún no se ha reportado la presencia del picudo duraznero según a los datos arrojados por los agricultores **Figura 21**. Estos resultados coinciden con los de la primera respuesta, lo que explica que el productor solo tiene conocimiento sobre el picudo cuando lo detecta en sus predios, siendo su nivel tecnológico muy escaso.

Figura 21

*Porcentaje de *Oxyderces* sp., Reportados y no Reportados en las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.*



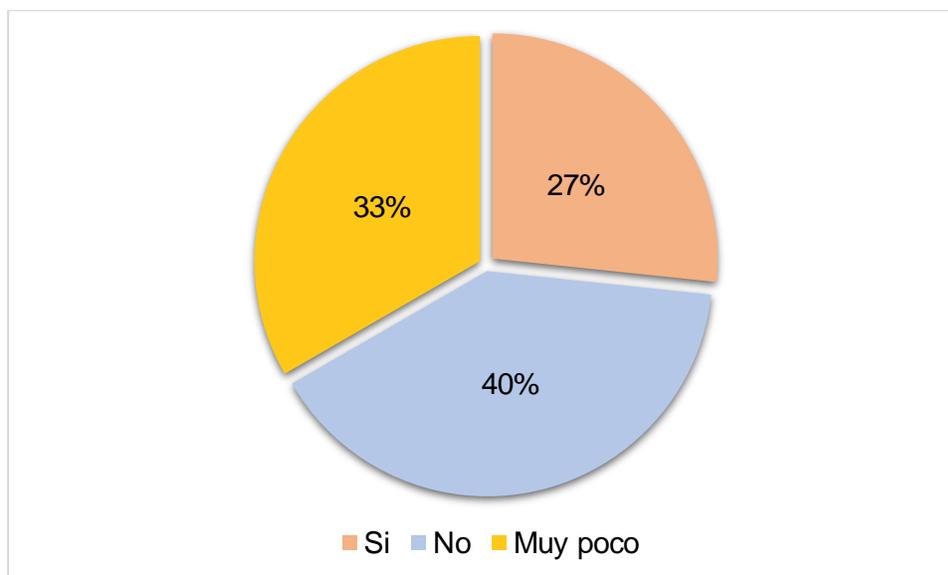
Fuente: Archivo personal (2020).

7.2.3 ¿Ha observado daños en follaje, causados por el adulto del picudo duraznero?

De los 15 agricultores encuestados respondieron a esta pregunta, de que si ellos han observado daños directos en el follaje causados por el picudo duraznero; respondieron de la siguiente manera. Si, con un 27%; que No, con 40% y muy poco con un 33%, ya que han sido más los daños en el sistema radicular por las larvas, que en follaje por el adulto **Figura 22**.

Figura 22

Porcentaje de Productores Que Han Observado Daños Directos en el Follaje de las Plantas de Durazno, en los Municipios de Pamplona y Pamplonita.



Fuente: Archivo personal (2020).

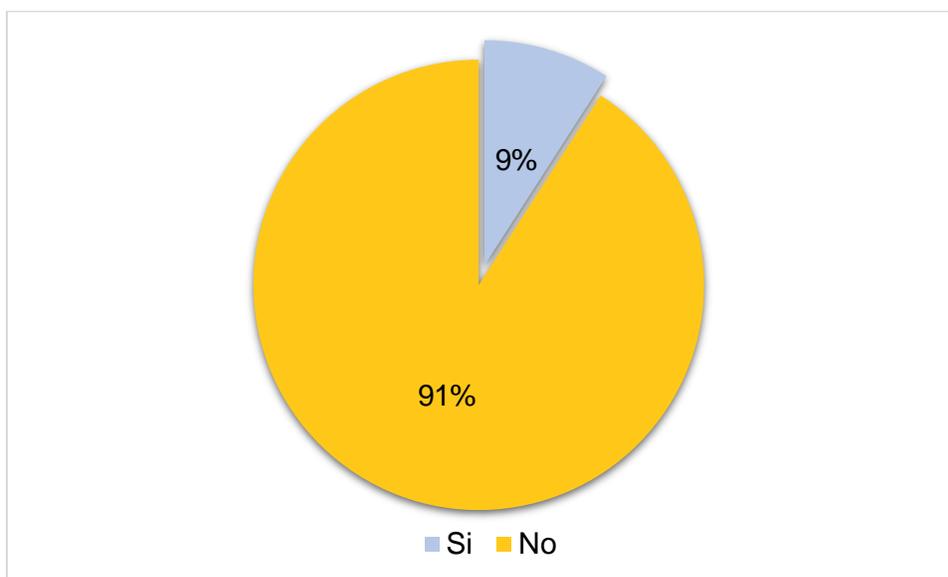
7.2.4 ¿Ha observado plantas de caídas en su cultivo?

Según los agricultores han observado más árboles decaídos debido a que hay más ataques al sistema radicular por las larvas, los síntomas que se han observado son decoloraciones y en casos severos se puede llegar a presentar hasta una defoliación. Según lo que manifestaron los productores de durazno en las veredas de los Municipios de Pamplona y

Pamplonita; en particular hay tres veredas donde se han presentado daños económicos severos en una más que otra, ya que han tenido que arrancar un aproximado de 350 plantas desde que se reportó el primer caso por esta plaga debido a que las larvas afectaron gran parte del sistema radicular, teniendo que eliminarlas y así comprobando su presencia, representando esto el 9% de plantas eliminadas **Figura 23**. Este porcentaje es sumamente alto, pues hay la pérdida total de la planta afectada. Esto hace predecir que el picudo duraznero *Oxyderces* sp., es un insecto que puede llegar a causar grandes mermas en la producción y calidad de los frutos. En las demás veredas el daño aún no ha sido notorio con un (91%) ya que están en alerta debido a lo agresiva que puede llegar a ser esta plaga para la producción de durazno, realizando controles químicos y colectas directas de adultos.

Figura 23

Porcentaje de Perdida de Plantas Causado por Daños en el Sistema Radicular, por el Picudo Duraznero, en los Municipios de Pamplona y Pamplonita.



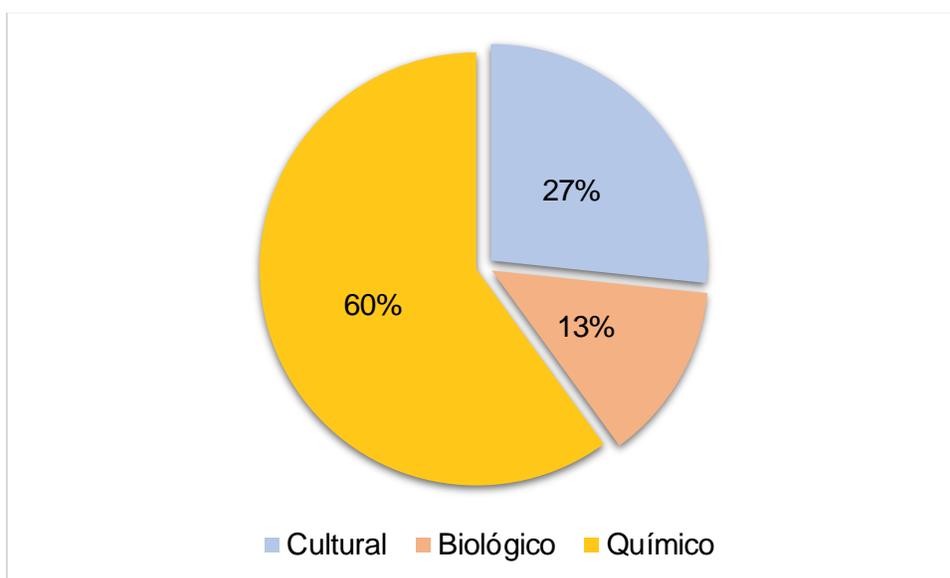
Fuente: Archivo personal (2020).

7.2.5 ¿Qué método de control emplea para manejar las poblaciones del picudo duraznero?

Para el manejo de las poblaciones del picudo duraznero los productores utilizan básicamente tres métodos de control; así, un 27% realiza un control cultural **Anexo 10**, mediante la recolección manual directa de los adultos; un 13% recurre al control biológico con la aplicación de cepas nativas de los entomopatógenos a base de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill y *Metarhizium anisopliae* (Metsch), sin haberse realizado evaluaciones de su efectividad en campo; mientras que el 60% realiza solamente control químico **Anexo 9**, dirigido a los adultos de *Oxyderces* sp., utilizando el insecticida **Anexo 12**, Fulminator^R 600 EC, mezcla de Cipermetrina y Profenofos **Figura 24**.

Figura 24

Métodos de Control Utilizados por los Productores de Durazno para el Manejo de Picudo Oxyderces sp., Expresado en Pocentajes.



Fuente: Archivo personal (2020).

Varios autores han estudiado la importancia de los enemigos naturales para el control del picudo de los cítricos; así, Cano, (2002) y Muñoz & Cardona, (2019) estudiaron los enemigos nativos; Estrada & Soto, (2011) con el parasitoide de huevos *Fidiobia* sp. sobre *Compsus* sp. y, Orozco, (2011) y Cárdenas & Vallejo, (2015)

investigaron acerca de los entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill y *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. Lo que lleva a iniciar investigaciones sobre controladores biológicos para ser incorporados a un Manejo Integrado del picudo del duraznero en nuestras áreas productoras de durazno.

7.3 Resultados de monitoreo de recolecta directa de adultos

7.3.1 Valoraron los dos métodos de muestreo del picudo del duraznero *Oxyderces* sp., en las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

La captura total de adultos de ambos sexos y colectados en los dos sistemas de monitoreo (colecta manual + trampas adherentes), durante las doce semanas que duro el ensayo fue de 411 adultos, siendo la mayor colecta en el predio El Plan con 250 adultos, con un promedio de 20,83 adultos/semana; en el predio El Refugio se capturaron 140 adultos, con un promedio de 11,66 adultos/semana; en el predio Villa Juliana se capturaron solamente 21 adultos, con un promedio de 1,75 adultos/semana. En el predio La Ramada no hubo capturas de adultos durante las doce semanas de monitoreo que duro el experimento **Tabla 5**.

Tabla 5

Capturas y Promedios Totales de Adultos Oxyderces sp., Durante 12 Semanas, en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

Predios	N	Total, de capturas	Promedio/semana
La Ramada	12	0	0
Villa Juliana	12	21	1,75
El Refugio	12	140	11,66
El Plan	12	250	20,83

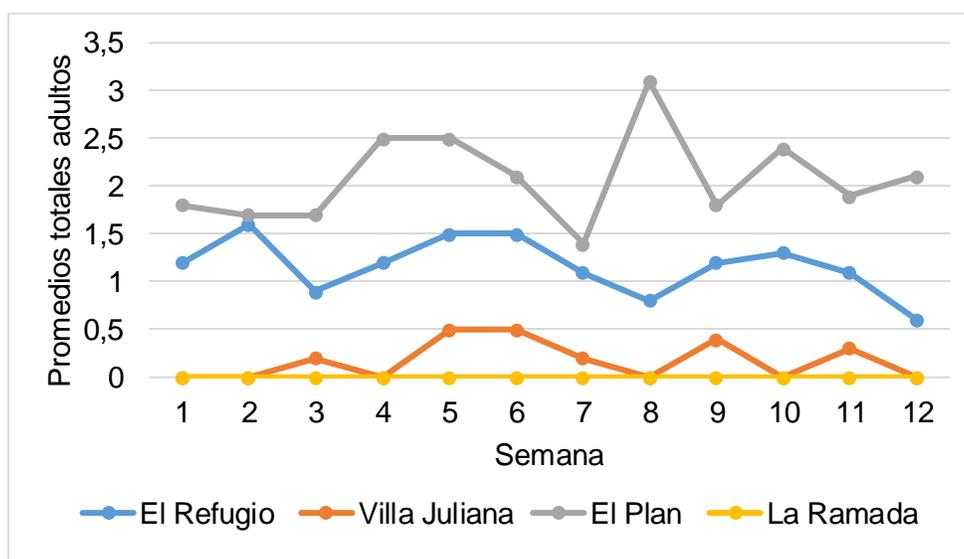
Fuente: Elaboración propia (2020).

En la **Figura 25**, se pueden observar los promedios totales/semana de adultos (machos + hembras) de *Oxyderces* sp., colectados en los dos sistemas (colecta manual + trampas adherentes), en los cuatro predios durazneros de los municipios de Pamplona y Pamplonita

Anexo 1. En el predio El Plan se realizó la mayor captura de adultos en la octava semana con 3,1 adultos y la menor captura ocurrió en la séptima semana con 1,4 adultos, manteniéndose la captura de adultos del picudo durante las doce semanas que duro el experimento. En el predio El Refugio, la mayor captura fue en la segunda semana con 1,6 adultos y la menor captura en la doceava semana con 0,6 adultos, presentándose igualmente adultos del picudo durante todas las doce semanas del monitoreo. En el predio Villa Juliana se presentó la mayor captura en la quinta y sexta semana con 0,5 adultos y las menores capturas se realizaron la tercera y séptima semana con 0,2 adultos, mientras que, en la primera, segunda, cuarta, octava, decima y doceava semana no hubo capturas de adultos de *Oxyderces* sp.

Figura 25

Promedio Totales (Machos + Hembras) Colectados en los Dos Métodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los 4 Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

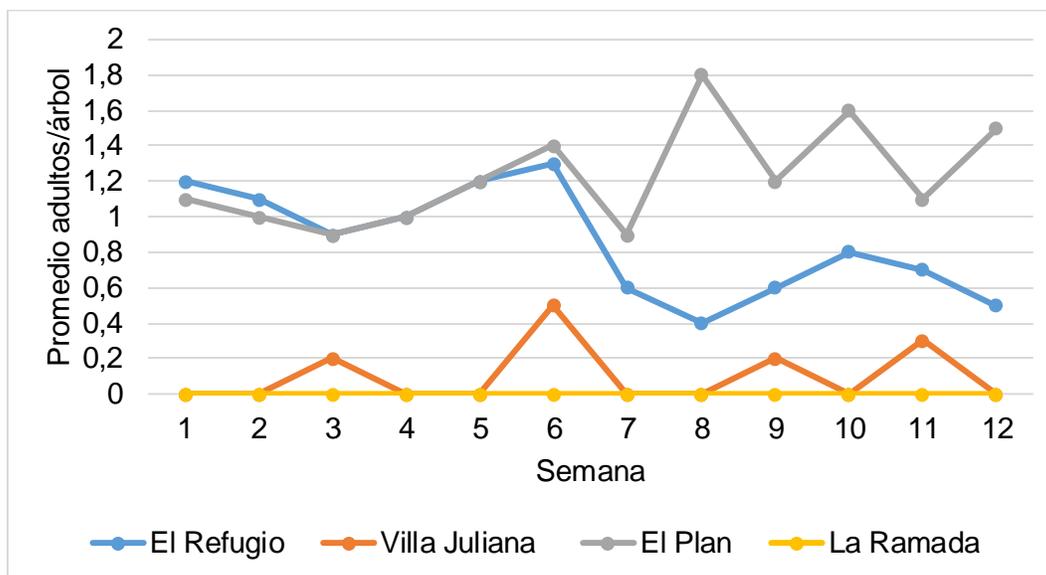


Fuente: Archivo personal (2020).

En la **Figura 26**, se puede apreciar los promedios de adultos del picudo duraznero *Oxyderces* sp., colectados por medio de Captura Manual/árbol/semana, en cada una de los cuatro predios. En el predio El Plan fue donde ocurrió la mayor cantidad de capturas de adultos durante las 12 semanas que duraron las colectas, con un promedio total de 1,49 adultos/árbol/semana. En la octava semana se logró la mayor captura de 1,8 adultos/árbol/semana; mientras que en las semanas tercera y séptima se lograron los menores promedios con 0,9 adultos/árbol/semana, haciendo notar que hubo captura de adultos en las 12 semanas de muestreo. Le siguió el predio El Refugio con un promedio total de 1,36 adultos/árbol/semana. En la sexta semana se colectaron 1,3 adultos/árbol/semana; mientras que en la semana octava se logró el menor promedio con 0,4 adultos/árbol/semana, de la misma manera hubo capturas de adultos en las doce visitas, lo que demuestra que *Oxyderces* sp., ya está establecido en estos dos predios. En el predio Villa Juliana, fue donde ocurrió la menor cantidad de capturas de adultos durante las 12 semanas que duraron las colectas, con un promedio total de 1,04 adultos/árbol/semana, lográndose la mayor captura de adultos en la semana sexta con 0,50 adultos/árbol/semana. En las semanas primera, segunda, cuarta, quinta, séptima, octava, decima y doceava no hubo capturas de adultos. En el predio La Ramada, no hubo colecta de adultos de *Oxyderces* sp., en las doce visitas realizadas.

Figura 26

Promedio Totales de Adultos/Semana/Árbol de Oxyderces sp., Colectados por Captura Manual en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.



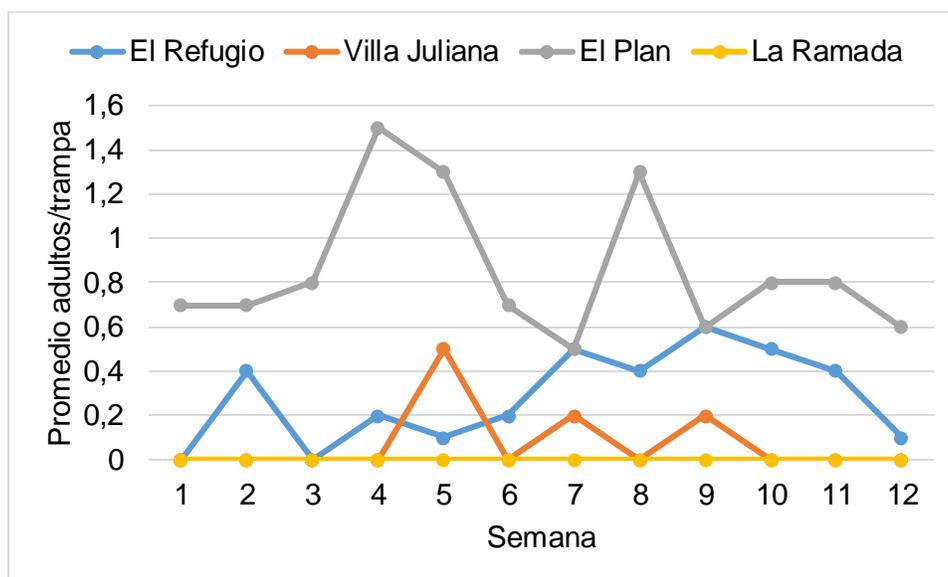
Fuente: Archivo personal (2020).

En la **Figura 27**, se puede apreciar los promedios de adultos del picudo duraznero *Oxyderces sp.*, capturados por medio de Trampas Adherentes por semana, en cada una de los cuatro predios. En el predio El Plan fue donde ocurrió la mayor cantidad de capturas de adultos durante las 12 semanas que duraron las colectas, con un promedio total de 1,36 adultos/trampa/semana. En la cuarta semana se logró la mayor captura de 1,5 adultos/trampa/semana; mientras que en la séptima semana se lograron los menores promedios con 0,5 adultos/trampa/semana, haciendo notar que hubo captura de adultos en las 12 semanas. Le siguió el predio El Refugio con un promedio total de 1,13 adultos/trampa/semana. En la novena semana se colectaron 0,6 adultos/trampa/semana; mientras que en la quinta y doceava semana se logró el menor promedio con 0,10 adultos/trampa/semana, no habiendo capturas la primera y tercera semana. En el predio Villa Juliana fue donde ocurrió la menor cantidad de capturas de adultos durante las 12 semanas

que duraron las colectas, con un promedio total de 1,03 adultos/trampa/semana, lográndose la mayor captura de adultos en la quinta semana con 0,50 adultos/trampa/semana. En las semanas primera, segunda, tercera, cuarta, sexta, octava, decima, onceava y doceava no hubo capturas de adultos. En el predio La Ramada, no hubo captura de adultos de *Oxydectes* sp., en las doce visitas realizadas.

Figura 27

Promedio Totales de Adultos/Trampa/Semana de Oxydectes sp., Capturados en Trampas Adherentes, en Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.



Fuente: Elaboración propia (2020).

7.3.2 Sistemas de captura de adultos de *Oxydectes* sp., en cuatro predios durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

En la captura de adultos de *Oxydectes* sp., que se realizó durante 12 semanas consecutivas en los cuatro predios durazneros seleccionados, en el Sistema de Colecta Manual **Anexo 3**, se encontraron diferencias significativas entre las predios, obteniéndose tres grupos; así, en el primer grupo las predios La Ramada y Villa Juliana con 1,00 y 1,04

adultos/árbol/semana, respectivamente; un segundo grupo con el predio El Refugio con 1,36 adultos/árbol/semana y, el tercer grupo con el predio El Plan con 1,49 adultos/árbol/semana

Tabla 6.

Tabla 6

Prueba de Medidas de Tukey para la Colecta Manual de Adultos de Oxyderces sp., Durante 12 Semanas, en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

Predio	N	Media	DS
La Ramada	12	1,00 c	0,11
Villa Juliana	12	1,04 c	0,07
El Refugio	12	1,36 b	0,09
El Plan	12	1,49 a	0,00

Medias con letra diferente, son significativamente diferentes.

Fuente: Archivo personal (2020).

En la captura de adultos de *Oxyderces* sp., con el Sistema de Trampas Adherentes en los cuatro predios durazneros **Anexo 4**, se encontraron diferencias significativas obteniéndose igualmente tres grupos; así, en el primer grupo los predios La Ramada y Villa Juliana con 1,00 y 1,03 adultos/trampa/semana, respectivamente; un segundo grupo con el predio El Refugio con 1,13 adultos/trampa/semana y, el tercer grupo con el predio El Plan con 1,36 adultos/trampa/semana

Tabla 7

Comparación de las Medias entre Fincas de los Picudo Adultos Capturados en las Trampas Adherentes Según la Prueba de Tukey.

Predios	N	Media	DS
La Ramada	12	1,00 c	0,09
Villa Juliana	12	1,03 c	0,07
El Refugio	12	1,13 b	0,11
El Plan	12	1,36 a	0,00

Medias con letra diferente, son significativamente diferentes.

Fuente: Archivo personal (2020).

Muñoz & Cardona (2019), trabajando con *C. viridivittatus*, en fincas cítricas en el Valle del Cauca, encontraron diferencias significativas en la abundancia de poblaciones entre las fincas.

7.3.3 Comparación entre los Sistemas de Colecta Manual y Trampas Adherentes, para la captura de adultos de *Oxyderces* sp., en cuatro predios durazneros de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

En la **Tabla 8** se presenta la Prueba de t Student entre la Colecta Manual y Trampas Adherentes para la captura de adultos de *Oxyderces* sp. **Anexo 6**, durante 12 semanas de monitoreo continuo en los cuatro predios durazneros en Pamplonita; detectándose diferencias significativas entre los dos sistemas de muestreo, resultando ser más eficiente la Colecta Manual de adultos con 1,22 adultos/árbol/semana; mientras que con las Trampas Adherentes se capturaron 1,13 adultos/trampa/semana. Muñoz & Cardona, (2019), comparando dos métodos de captura, la lona de caída y trampa cono, encontraron que ambos métodos son útiles como criterio para la reducción de las poblaciones de *C. viridivittatus*.

Tabla 8

Prueba de T Student entre Colecta Manual y Trampas Adherentes de Adultos Capturados de Oxyderces sp., Durante 12 Semanas, en los Cuatro predios Durazneros de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Muestreo	N	Media	DS
Colecta Manual	48	1,22	0,22
Trampa Adherentes	48	1,13	0,16

Fuente: Archivo personal (2020). P valor 0,022

7.4 Proporción sexual del picudo *Oxyderces* sp., en predios durazneros, de las veredas de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

En el monitoreo realizado en los cuatro predios durazneros en los municipios de Pamplona y Pamplonita **Anexo 7**, se capturaron 411 adultos, de los cuales 216 fueron machos y 195 fueron hembras, con promedios totales de 3,00 machos/semana y 2,71 hembras/semana

Tabla 9.**Tabla 9**

Número Total de Adultos (Machos + Hembras) y Promedio Total de Adultos/Semana de Oxyderces sp., Capturados en los Dos Métodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los Cuatro Predios Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

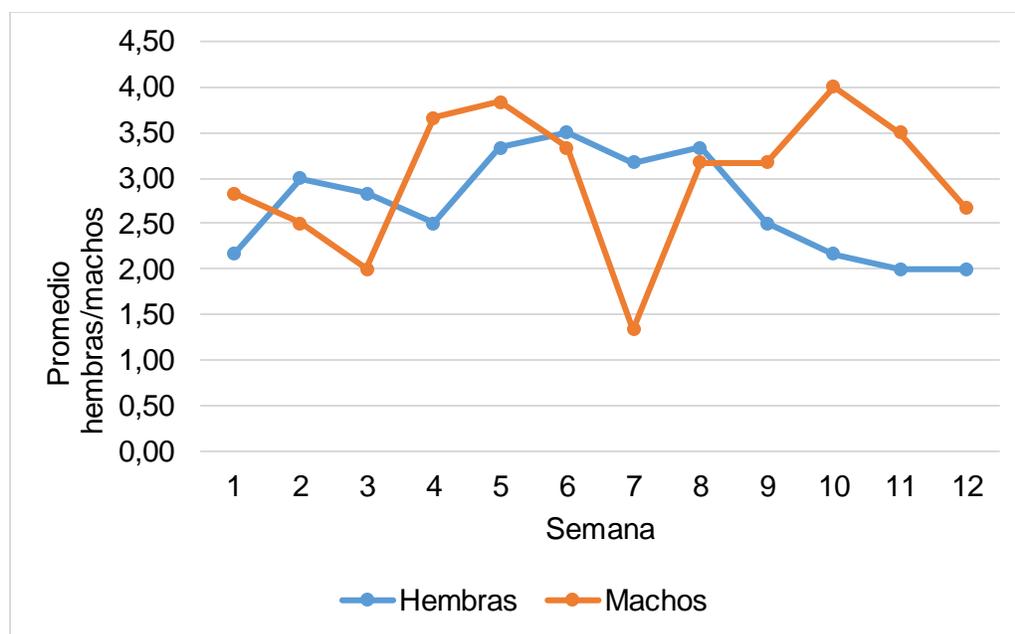
Sexo	Total	Promedio Total Adultos/Semana
Machos	216	3,00
Hembras	195	2,71

Fuente: Elaboración propia (2020).

En la **Figura 28**, se puede observar los promedios totales sobre el comportamiento de las hembras y machos a través de las doce semanas de monitoreo de los adultos capturados en los dos sistemas de muestreo, en los cuatro predios evaluados. Para la décima semana hubo la mayor presencia de machos con 4,0 adultos y en la séptima semana se capturó solamente 1,33 machos. En cuanto a las hembras, en la sexta semana se presentó 3,50 adultos, ir decreciendo hasta lograr la captura de 2,0 hembras en la onceava y doceava semana.

Figura 28

*Promedios Totales de Machos y Hembras Adultos de *Oxyderces* sp., Capturados en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en los Cuatros Predios Durazneros de las veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.*



Fuente: Archivo personal (2020).

7.5 Proporción sexual del picudo *Oxyderces* sp., de cada vereda de los municipios de Pamplona y Pamplonita.

De los 411 adultos capturados durante las doce semanas del monitoreo, la presencia de machos y hembras en cada uno de los predios fue de 250 adultos, de los cuales 132 eran

machos y 118 hembras, en el predio El Plan; en el predio El Refugio se capturaron 140 adultos, 72 machos y 68 hembras; en el predio Villa Juliana se presentaron 21 adultos, 12 machos y 9 hembras; mientras que en el predio La Ramada no hubo presencia de adultos de *Oxydectes* sp., estos resultados nos indican que el picudo se está estableciendo gradualmente en los predios durazneros de Pamplonita **Tabla 10**.

Tabla 10

Número Total de Machos y Hembras Adultos de Oxydectes sp., Colectados en los Dos Metodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en Cada uno de los Cuatro Predios Durazneros de las Veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.

Predio	N	Machos (%)	Hembras (%)
La Ramada	0	0	0
Villa Juliana	21	12 (57)	9 (43)
El Refugio	140	72 (51)	68 (49)
El Plan	250	132 (53)	118 (47)

Fuente: Archivo personal (2020).

7.5.1 Predio La Ramada

El predio La Ramada está ubicado en la vereda Ulagá en el municipio de Pamplona. En este predio no hubo ninguna captura de adultos del picudo *Oxydectes* sp., durante las doce semanas que duro el monitoreo.

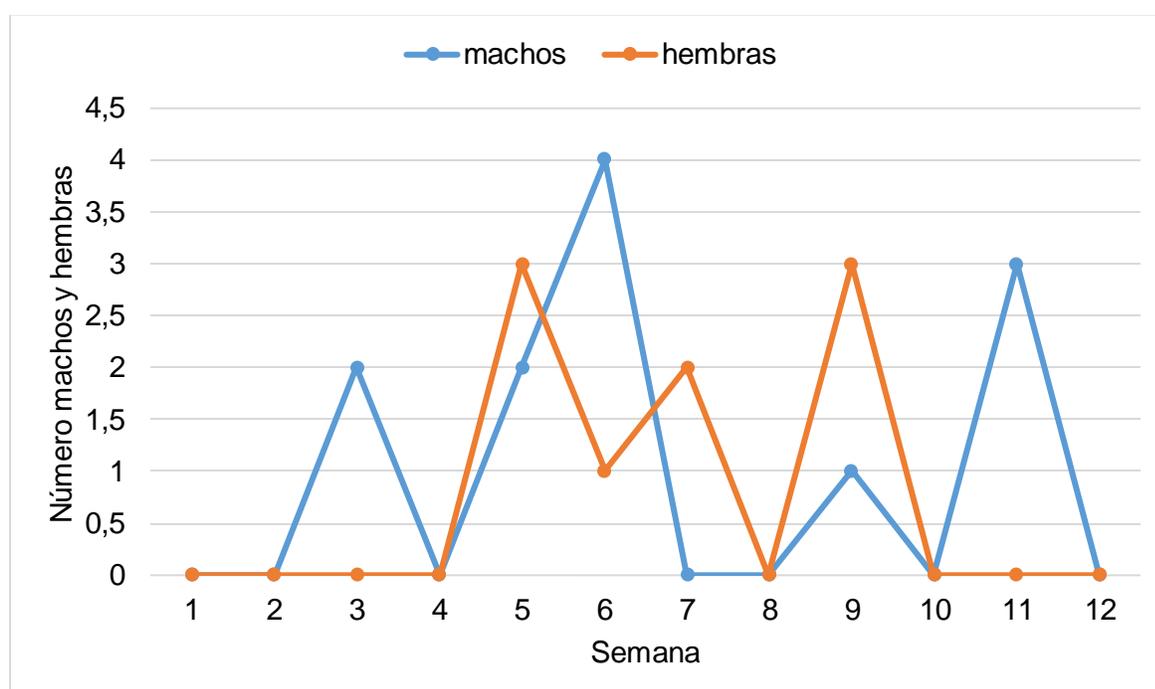
7.5.2 Predio Villa Juliana

El predio Villa Juliana está ubicado en la vereda Hojancha parte alta. El número de adultos capturados mediante los dos sistemas de monitoreo (colecta manual + trampas adherentes), la

mayor colecta fue en la sexta semana donde se capturaron cuatro machos; mientras que las mayores capturas de hembras se lograron en las quinta y novena semana con tres hembras en cada semana **Figura 29**.

Figura 29

*Dinámica de Presencia de Número de Machos y Hembras Adultos de *Oxydectes* sp., Capturados/Semana, en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la Vereda Hojancha parte Alta en el Predio Villa Juliana del Municipio de Pamplonita.*



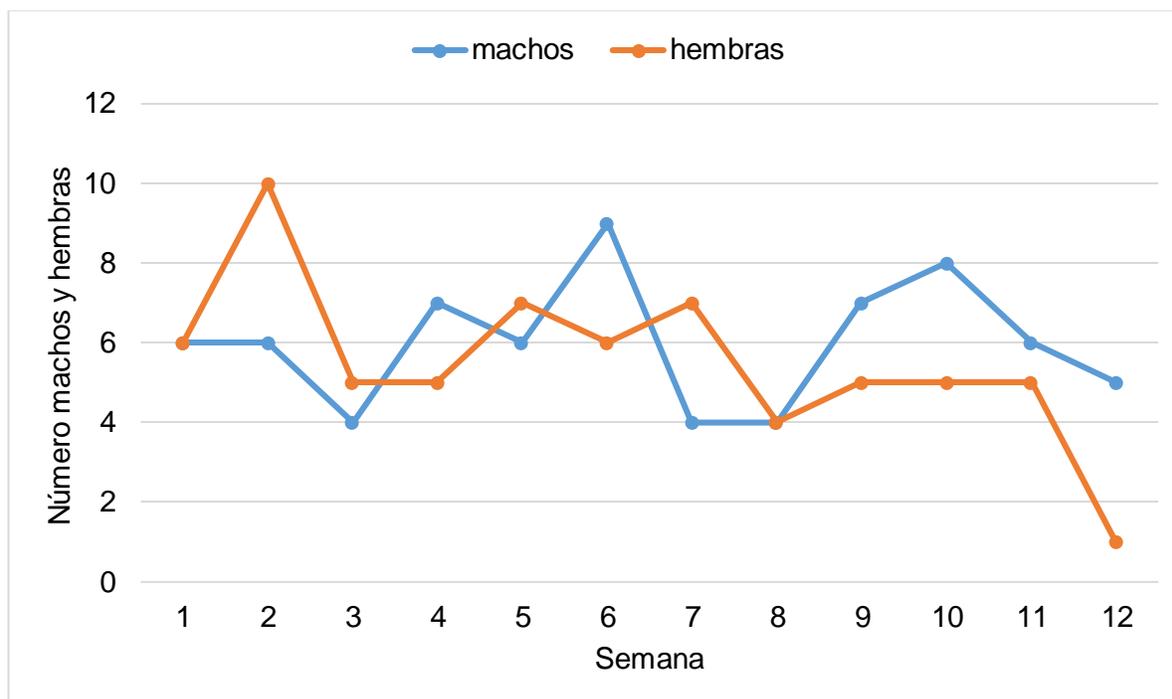
Fuente: Archivo personal (2020).

7.5.3 Predio El Refugio

El predio El Refugio está ubicado en la vereda Hojancha parte alta. El número de adultos capturados mediante los dos sistemas de monitoreo la mayor colecta fue en la sexta semana donde se capturaron nueve machos; mientras que la mayor captura de hembras se logró en la segunda semana con diez hembras **Figura 30**.

Figura 30

Dinámica de la Presencia de Machos y Hembras Adultos de Oxyderces sp., Capturados/Semana, en los Dos Sistemas (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la Vereda Hojancha parte Baja el Predio El Refugio en el Municipio de Pamplonita.



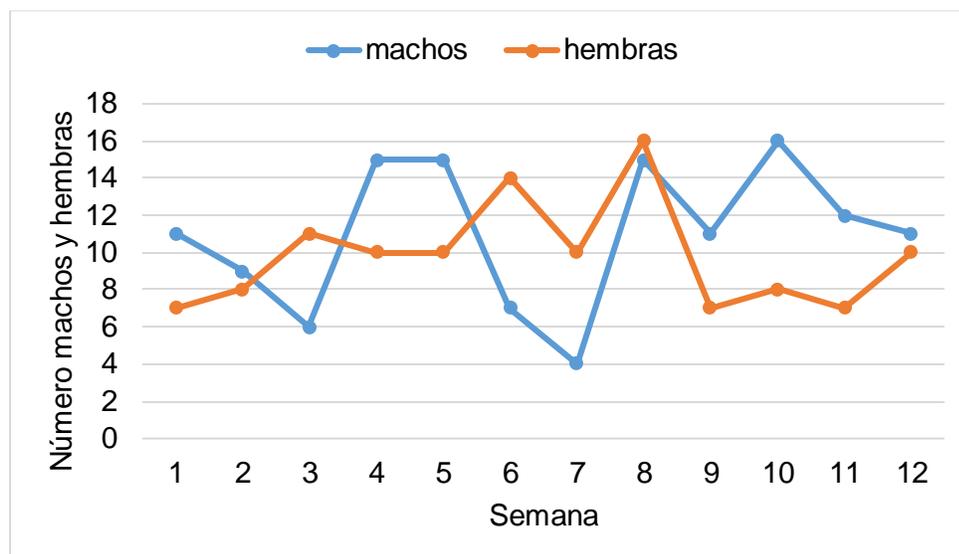
Fuente: Archivo personal (2020).

7.5.4 Predio El Plan

El predio El Plan está ubicado en la vereda San Francisco. El número de adultos capturados mediante los dos sistemas de monitoreo la mayor colecta fue en la décima semana donde se capturaron 16 machos; mientras que la mayor captura de hembras se logró en la octava semana igualmente con 16 hembras **Figura 31**.

Figura 31

*Dinámica de la Presencia de Número de Machos y Hembras Adultos de *Oxyderces* sp., Capturados/Semana, en los Dos Metodos (Colecta Manual + Trampas Adherentes), en la vereda San Francisco el Predio El Plan en el Municipio de Pamplona.*



Fuente: Archivo personal (2020).

7.6 Proporción Sexual de adultos capturados en dos sistemas de monitoreo, Captura Manual y Trampas Adherentes.

En el análisis de la Proporción Sexual de los adultos de *Oxyderces* sp., capturados tanto en la Colecta Manual como en las Trampas Adherentes no hubo diferencias significativas **Anexos 7**, ya que en la Colecta Manual la Proporción Sexual fue 1:1,15 hembras/machos; mientras que la captura con Trampas Adherentes la Proporción Sexual fue 1:1,12 hembras/machos **Tabla 11**.

Tabla 11

*Prueba de T Student de la Proporción Sexual de Adultos Capturados de *Oxyderces* sp.,*

*entre Colecta Manual y Trampas Adherentes Durante 12 Semanas en los 4 Predios
Durazneros de los Municipios de Pamplona y Pamplonita.*

Monitoreo	N	Proporción sexual	DS
Colecta Manual	21	1:1,15	0,81
Trampas Adherentes	21	1:1,12	0,62

Fuente: Archivo personal (2020).

Conclusiones

Debido a la gran importancia que tiene el cultivar de durazno para la zona de Norte de Santander en especial para los municipios de Pamplona y Pamplonita, el manejo de esta plaga se debe efectuar rápidamente ya que sus daños son muy severos causándole grandes pérdidas económicas al agricultor.

Al estudiar los dos métodos de monitoreo que se realizaron, se obtuvo que el método más viable para el manejo del picudo duraznero *Oxyderces* sp., es el de captura directa, ya que de cierta manera se puede interrumpir el ciclo, aunque puede que generar un incremento de costos para la producción de duraznos perjudicando al pequeño agricultor.

El picudo duraznero es una plaga de doble acción pues consume follaje en estado adulto y sus larvas se alimentan de raicillas y raíces secundarias lo que causa una destrucción del sistema radicular reflejándose en la disminución de la producción, lo que la hace susceptible a la entrada de patógenos contribuye a la muerte de la planta cuyo precio aproximado es de 1'600.000.

De no tomarse medidas urgentes para el control del picudo duraznero, ya que este se perfila como una plaga primaria en el cultivar de durazno y puede percutir de manera negativa al rendimiento de la producción de las toneladas de durazno que tiene la zona, afectando la economía para los agricultores en los municipios de Pamplona y Pamplonita.

Recomendaciones

Realizar un manejo agronómico adecuado, lo que implica tener un control de malezas o por lo menos permanecer limpio el plato del árbol, ya que las malezas sirven como hospedero del insecto.

Hacer vigilancia en los lotes que se encuentran en descanso y que tengan antecedentes de que hubo presencia de adultos del picudo duraznero, y así detectar su presencia y realizar su control para disminuir sus poblaciones.

Se recomienda continuar con investigaciones sobre la bioecología y nuevas técnicas para manejar el picudo duraznero, aplicando más control biológico con entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bassi) y *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) incorporado al suelo.

Probar otros métodos de control como colocar encima una polisombra a manera de ruana logrando que los adultos que apenas estén emergiendo no suban al árbol y de esta manera el hongo lo invada hasta producir su muerte.

Capacitarse o al menos tener una persona que se dedique a la vigilancia continua para detectar los focos de la plaga y de esta manera puedan ser controlados posibles brotes poblacionales.

Bibliografía

- Abarca, P. (2017). Manual de manejo del cultivo de durazno . INIA.
- Agrario, B. (2019). Plaga. *Bolentinagrario.com*.
- Agrosavia. (2020). *Colección Taxonómica Nacional de Insectos "Luis María Murillo"*. Obtenido de <https://www.agrosavia.co/ctni/ctc/coleoptera/curculionidae/oxyderces/oxyderces-viridipes#baseDatos>
- Agrotendencia . (2020). Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-durazno/>
- Alcaldía Municipal de Pamplonita . (2020). Obtenido de <http://www.pamplonita-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Cano, D. B. (2002). Biología y enemigos nativos del picudo de los cítricos *Compsus n. sp.* (Coleoptera: Curculionidae). Eds. *Revista Colombiana Entomología*, 43-52. [file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/BiologayenemigosnativosdelpicudodeloscitricosCompsusn.sp.%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/BiologayenemigosnativosdelpicudodeloscitricosCompsusn.sp.%20(1).pdf).
- Cárdenas, V. S. (2015). Entomopatógenos asociados a cítricos y su patogenicidad sobre *Compsus viridivittatus* Guérin-Ménéville (Coleoptera: Curculionidae). 2.
- Cárdenas, Z., & Vallejo, C. C. (2015). *Entomopatógenos asociados a cítricos y su patogenicidad sobre Compsus viridivittatus Guérin-Ménéville (Coleoptera: Curculionidae)*. Obtenido de Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu., Mosquera (Colombia), 16(2):293-305: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v16n2/v16n2a11.pdf>
- Cucuta. (2006). Obtenido de <http://www.cucutanuestra.com/temas/geografia/municipios/region-sur/pamplonita/pamplonita.htm>
- Durazno. (8 de Septiembre de 2019). Obtenido de <https://nutricion.vayarecetas.club/index.php/Durazno#:~:text=El%20durazno%20tiene%20su%20origen,De%20ah%C3%AD%20su%20nombre%20persica.>
- Estrada, G., & Soto, A. (2011). *Parasitismo de Fidiobia sp. (Hymenoptera: Platiastridae) sobre Compsus sp. (Coleoptera: Curculionidae)*. Obtenido de Boletín científico.: <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v15n2/v15n2a15.pdf>.
- Fachinello, J. &. (2011). Situación e perspectivas de fruticultura de clima templado en Brasil. Fecha revisión: [25 Marzo 2020]. *Bra. Frutic.*33, 109-120.
- Fernández. (2014). Diagnóstico económico. *Ruta del durazno y el agua*.
- Gallego, C. C. (2012). Comportamiento alimenticio y de oviposición de *Compsus viridivittatus* (Coleoptera: Curculionidae) en especies de cítricos. *Revista Colombiana de Entomología*, 191-195.
- George, A. y. (2000). Stone fruit species under warm subtropical and tropical climates. Temperate fruit crops in warm climates. *Kluwer Academic Publishers*, P, 231-265.
- Gobernación. (2019.). *Información general Norte de Santander*. Obtenido de www.nortedesantander.gov.co/Gobernaci%C3%B3n/Nuestro-Departamento/Informaci%C3%B3n-General-Norte-de-Santander
- Google., M. (2019.). Obtenido de <https://www.google.com/maps/@7.4384233,-72.642254,3a,75y,264.74h,109.24t/data=!3m6!1e1!3m4!1sf3hncgJwwdaJovrgy627mg!2e0!7i1331218i6656>
- Gratacós. (2008). El cultivo del duraznero *Prunus persica* (L.) Batsch. En: Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca.. *Pontificia U. Católica Valparaíso. Fac. Agronomía*, 3-4.
- Moyano, M. I. (2014). El raleo de los frutos. *Agro mensajes* , 12.
- Muñoz, C., & Cardona, A. (2019). Monitoreo de adultos del picudo de los cítricos *Compsus viridivittatus* (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) en Valle del Cauca, Colombia.

- Revista Colombiana de Entomología*, 45 (2): e7955.,
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v45n2/2665-4385-rcen-45-02-e7955.pdf>. Obtenido de
Revista Colombiana de Entomología, 45(2), p. e7955. doi:
10.25100/socolen.v45i2.7955.
- Orozco, S. (2011). Susceptibilidad de *Compsus n. sp.* A *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill y
Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin. Medellín.
Pamplonita., A. d. (2011). www.unipamplona.edu.co. Obtenido de
<http://www.unipamplona.edu.co/cenpae/censo/DESCRIPCION.htm>.
- Pasa, M.; Schmitz, J.; y Betemps, L. (2011). *Situacion e perspectivas de fruticultura de clima
templado*.
- Peñaloza, M., & Díaz, R. (2004.). *ICA, Ministerio de Agricultura Desarrollo Rural*. Obtenido de
Así se maneja y controla el picudo de los cítricos *Compsus sp.*:
[https://www.ica.gov.co/getattachment/15df1776-44f0-49f6-bf59-
f82b3acda319/Publicacion-24.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/15df1776-44f0-49f6-bf59-f82b3acda319/Publicacion-24.aspx)
- Pinzón, E. M. (2014). Hysiological aspects of peach (*Prunus persica* [L.] Bstsch) in the high
tropical zone a review. . *U.D.C.A Actualidad & Divulgacion científica*.
- Puentes, G.; Rodríguez, F.; y Bermúdez, L. (2008). *Análisis de grupo de las empresas
productoras de frutales caducifolios del departamento de Boyacá. p.p 146-154*.
- Riveros, M. P. (2004). Así se maneja y controla el picudo de los cítricos *Compsus sp.* *ICA.*, P,
24-25.
- Ruta del durazno y el agua* . (2020). Obtenido de Informacion general :
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_174/recursos/pamplonita/2
0042015/informacion_general.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_174/recursos/pamplonita/20042015/informacion_general.jsp)
- Santander, M. N. (2006). www.municipios.com.co. Obtenido de
<http://www.municipios.com.co/norte-de-santander/silos>
- T. Cruz-Hernández, O. A.-R.-I. (2002). DETERMINACION DE LA DURACION DE
DIFERENTES PROCESOS. *Chapingo Serie Zonas Aridas*, 40. Obtenido de
www.researchgate.net.
- Timana, A. y. (2013). Caracterización de labores culturales y estado fitosanitario del durazno
Prunus pérsica en el municipio de Palestina Huila. . *Agro mensajes*, P, 39.

Anexos

Anexo 1

Descriptivos del Análisis de Varianza Completamente Aleatorizado entre las Fincas, de Captura de Oxyderces sp., por los Dos Metodos

Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo	
					Límite inferior	Límite superior			
Colectas	1,00	12	1,3590	,11169	,03224	1,2880	1,4300	1,18	1,52
	2,00	12	1,0463	,07546	,02178	,9984	1,0943	1,00	1,22
	3,00	12	1,4888	,09545	,02755	1,4282	1,5495	1,38	1,67
	4,00	12	1,0000	,00000	,00000	1,0000	1,0000	1,00	1,00
	Total	48	1,2235	,22320	,03222	1,1587	1,2884	1,00	1,67
Trampas	1,00	12	1,1294	,09245	,02669	1,0706	1,1881	1,00	1,26
	2,00	12	1,0346	,07028	,02029	,9900	1,0793	1,00	1,22
	3,00	12	1,3588	,11472	,03312	1,2859	1,4317	1,22	1,58
	4,00	12	1,0000	,00000	,00000	1,0000	1,0000	1,00	1,00
	Total	48	1,1307	,16197	,02338	1,0837	1,1777	1,00	1,58

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 2

Significanci entre los Métodos de Colecta Directa y Trampas Adherentes en la Captura de Adultos de Oxyderces sp.

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Colectas	Inter-grupos	2,041	3	,680	99,774	,000
	Intra-grupos	,300	44	,007		
	Total	2,341	47			
Trampas	Inter-grupos	,940	3	,313	47,033	,000
	Intra-grupos	,293	44	,007		
	Total	1,233	47			

ANOVA de un factor

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 3

Análisis Post Hoc Prueba de Tukey para la Comparación de Medias, por el Método de Colecta Directa, en los Cuatro Predios.

Fincas	N	Subconjunto para Alfa = 0.05		
		1	2	3
4,00	12	1,0000 c		
2,00	12	1,0463 c		
1,00	12		1,3590 b	
3,00	12			1,4888 a
Sig.		,522	1,000	1,000

Medias para los grupos en los subconjuntos

homogéneos.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 4

Análisis Post Hoc Prueba de Tukey para la Comparación de Medias, por el Método de Trampas Adherente, en los Cuatro Predios.

Fincas	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
4,00	12	1,0000 c		
2,00	12	1,0346 c		
1,00	12		1,1294 b	
3,00	12			1,3588 a
Sig.		,727	1,000	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los

subconjuntos homogéneos.

Fuente: Archivo personal (2020).

Análisis de T de Student entre Trampas y Colectas

Anexo 5

Análisis de T Student Colecta Directa y Trampas Adherentes, para la Captura de Adultos del Picudo Duraznero.

	Sistema	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Índice	Colecta	48	1,2235	,22320	,03222
	Trampa	48	1,1307	,16197	,02338

Estadísticos de grupo

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 6

Significancia entre los Métodos de Colecta Directa y Trampas Adherentes en la Cantura de Adultos de Oxyderces sp.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	T	gl	Sig. (bilateral) P valor	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Índice	Se han asumido varianzas iguales	13,262	,000	2,332	94	,022	,09284	,03981	,01381	,17188
	No se han asumido varianzas iguales			2,332	85,755	,022	,09284	,03981	,01371	,17198

Proporción	Se han asumido varianzas iguales	1,370	,249	,148	40	,883	,03286	,22201	- ,41585	,48156
	No se han asumido varianzas iguales			,148	37,432	,883	,03286	,22201	- ,41681	,48252

Prueba de muestras independientes

Fuente: Archivo personal (2020).

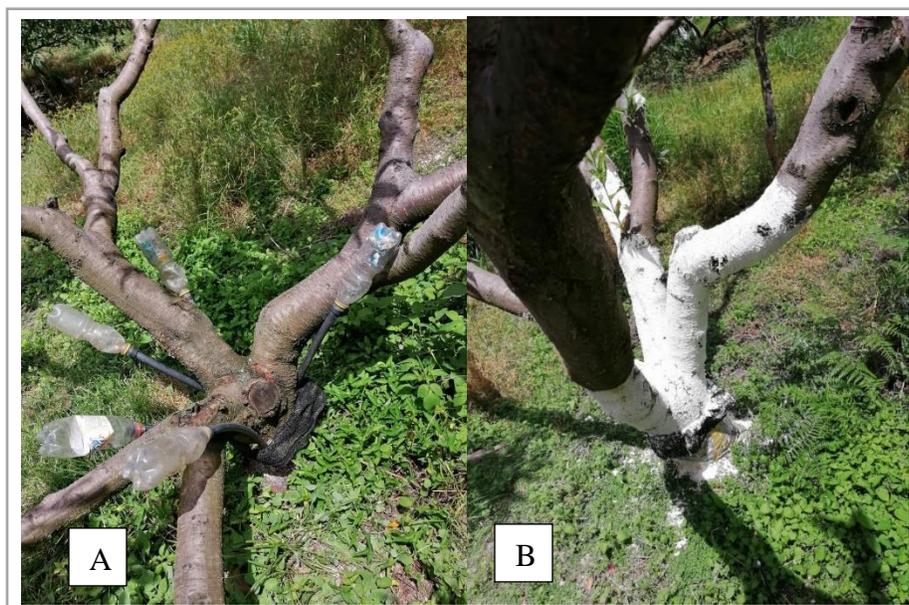
Anexo 9

Aplicacion de Productos Químicos al Cultivar de Durazno.



Nota: Aplicación que realizan los agricultores para el control con insecticidas para el manejo del adulto de picudo duraznero *Oxyderces* sp.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 10*Trampas Hechas por el Agricultor.*

Nota: En A, decidieron rodear el tronco con polisombra y ahí mismo colocaron unas mangueras con unos envases de plástico con la finalidad de que cuando subiera el picudo al árbol ingresara por las mangueras y llegara a los envases. En B, aplicaron cal a tronco para que de esa manera impedir que el picudo subiera al árbol.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 11

Calicatas Realizadas de Profundidad de 1 Metro para Comprobación de Presencia de Larvas de Picudo Duraznero.



Nota: Se realizaron calicatas con la finalidad de la comprobación de encontrar larvas en los predios de las veredas de los Municipios de Pamplona y Pamplonita, en los predios que se llevo a cabo la investigación.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 12

Productos que los Agricultores Aplican para el Control del Adulto, Picudo Duraznero en los Diferentes Predios.



Nota: Esos son los diferentes productos químicos, fungicidas e insecticidas que los agricultores aplican para manejar el adulto del picudo *Oxyderces* sp., y las enfermedades fungosas que se pueden presentar a causas de las heridas que dejan las larvas.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 13

Aplicación Técnica Inyectada al Suelo para Controlar Larvas de Picudo y Problemas por Enfermedades.



Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 14

Adultos del Picudo Duraznero Refugiados en la Maleza.



Nota: Son los diferentes hospederos que utiliza el adulto *Oxyderces* sp., para refugiarse y así poderse desplazar en la plantación de Durazno.

Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 15

Lavas de Picudo Duraznero en el Suelo.



Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 16

Predio el Refugio, Lote en Producción Lleno de Maleza.



Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 17

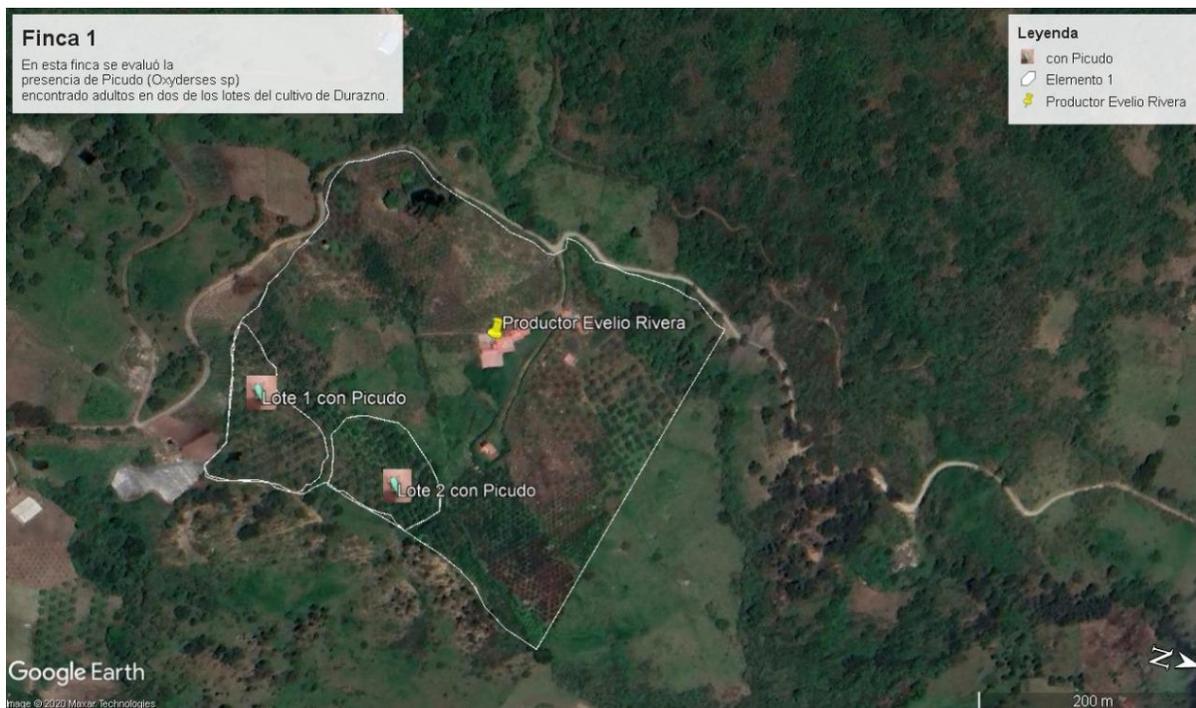
Estado Larval del Picudo Duraznero Oxyderces sp.



Fuente: Archivo personal (2020).

Anexo 18

Georreferenciación del Municipio de Pamplonita Vereda Hojancha parte Baja Predio el Refugio.



Fuente: Google Earth (2020)

Anexo 19*Georreferenciación del Municipio de Pamplonita Vereda Hojancha parte Alta Predio Villa Juliana.*

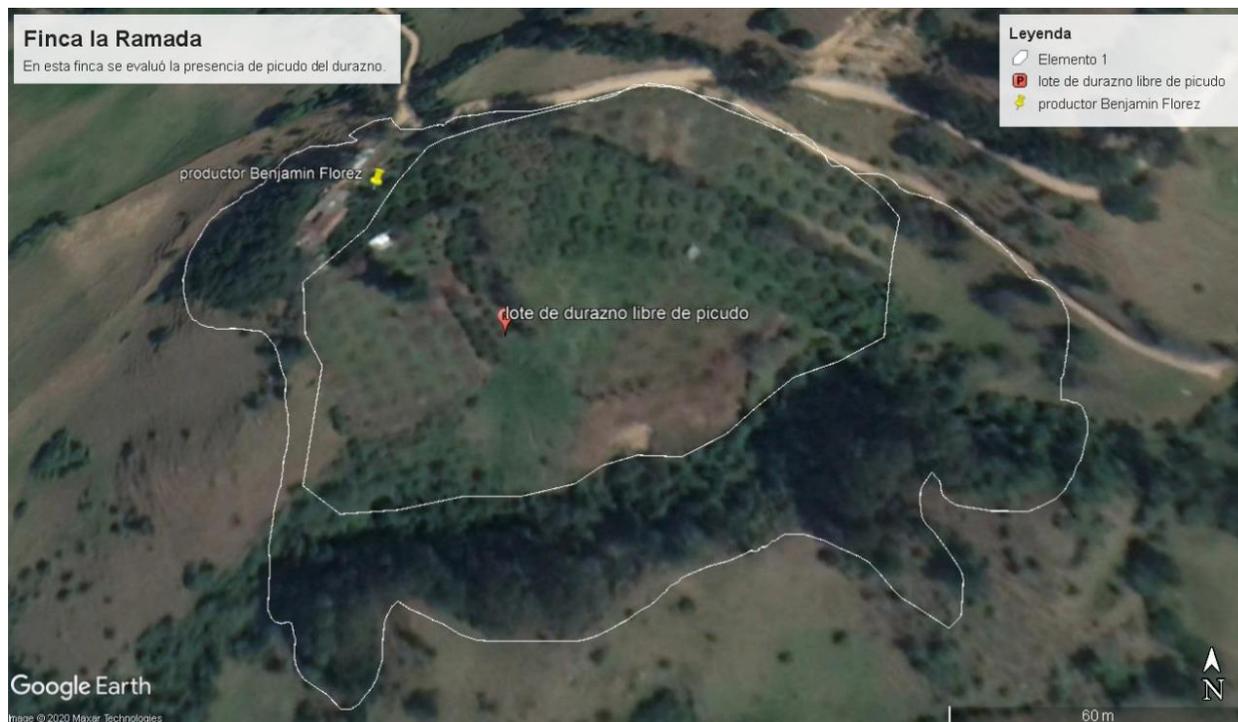
Fuente: Google Earth (2020).

Anexo 20*Georreferenciación del Municipio de Pamplona Vereda San Francisco Predio el Plan.*

Fuente: Google Earth (2020).

Anexo 21

Georreferenciación del Municipio de Pamplona Vereda Ulagá parte Baja Predio la Ramada.



Fuente: Google Earth (2020).