

# **INTRODUCCIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

La producción frutícola se ha constituido en una importante actividad económica para varios municipios del departamento de Tarija, experimentando en los últimos años una evolución en superficie cultivada, en volúmenes de producción como en rendimientos por ha. Por otra parte, los rendimientos son muy variables por cada especie frutícola, las que están sujetas al grado de innovación tecnológica y capital de inversión realizada por los agricultores.

Desde el año 2019 se ha ido trabajando en implementar y adaptar nuevas especies y variedades mejoradas de frutales en los Municipios de Padcaya y San Lorenzo, con el objetivo de mejorar la producción de durazno, manzana, palta y chirimoya por las condiciones favorables que presentan sus espacios para el cultivo de estos frutales. (Patiño, 2019)

Uno de los problemas que afecta a los pequeños productores de la Comunidad de Rio Negro del Municipio de Padcaya del Dpto. de Tarija, son las plagas y enfermedades que atacan a las plantas frutales, principalmente a los durazneros siendo este el frutal más representativo de la zona. Las plagas agrícolas afectan a distintos órganos de la planta, lo que puede ser de manera directa e indirecta; al dañar estructuras que no serán cosechadas pero que perjudican el rendimiento del cultivo, llegando a incrementar los costos para su control, disminuyendo el valor económico de la cosecha y afectando la calidad de los productos e incluso provocando su contaminación. (CEDRSSA, 2020)

Por lo que este trabajo busca identificar las especies de plagas con mayor importancia económica que afectan a los durazneros de la zona, además de evaluar el grado de incidencia y severidad; siendo estos dos últimos parámetros, los de mayor importancia a la hora de evaluar el daño y las pérdidas provocadas por las plagas. Brindando así información de primera mano para los productores de la zona y futuros investigadores.

## **Planteamiento del Problema**

En la comunidad de Rio Negro se ha notado un incremento en el ataque de las plagas agrícolas, así también la presencia de nuevas plagas en los últimos años; siendo una de estas la mariposa perforadora (*Achaea ablunaris*). Y es que el ataque de las plagas a los cultivos frutales, entre ellos el duraznero (*Prunus persica* L.), lleva consigo una cadena de problemas, pues estos; disminuyen la capacidad fotosintética de las plantas, atacan los frutos brindando la oportunidad para la entrada de otras plagas, aumenta los costos de control, entre otras consecuencias. Y vinculado a la falta de información, mal manejo y los métodos insuficientes para el control de estas es que da como resultado un menor rendimiento y escasos retornos económicos para los productores de la zona.

## **Justificación**

Esta investigación podrá utilizarse como un antecedente para nuevos proyectos de investigación, para proyectos de apoyo a la comunidad productora y para futuros productores de la zona, ya que con la implementación de esta información se podrán elaborar mejores planes para el buen manejo y control de plagas de tal modo que se obtenga mejor productividad, mayor rendimiento, productos de calidad para el consumidor, que permitan obtener mejores ingresos y justifique la mano de obra y la inversión realizada.

Con este trabajo de investigación se quiere recolectar la mayor cantidad de datos e información sobre las principales plagas agrícolas de importancia económica causantes de una gran disminución en la producción de durazno en la comunidad de Rio Negro. Siendo la determinación de grado de incidencia y severidad de daño, los parámetros de mayor importancia a la hora de evaluar la gravedad de daño y las pérdidas provocadas por las plagas.

## **Objetivos**

### **a) Objetivo General**

Evaluar el porcentaje de incidencia y severidad de daño causado por las principales plagas existentes en los durazneros (*Prunus persica* L.) en la comunidad de Río Negro, Cuenca Campanario Río Grande-Tarija, en el Departamento de Tarija.

### **b) Objetivos Específicos**

- Identificar las principales especies de plagas de importancia económica que afectan a la producción de durazno (*Prunus persica* L.) en la comunidad de Río Negro.
- Evaluar el porcentaje de incidencia y severidad de daño de las principales plagas que afectan a los durazneros en la comunidad de Río Negro.
- Determinar la época de mayor incidencia de las plagas que afectan al cultivo de duraznero en la comunidad de Río Negro.

## **Hipótesis**

Ho con la presente investigación se identifica y cuantifica que el porcentaje de incidencia y severidad de daño causado por las plagas de importancia económica que afectan a los durazneros, en la comunidad de Río Negro superan el 70%.

**CAPITULO I**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## CAPITULO I

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 1.1. El Duraznero

El durazno (*Prunus persica* L.) es una especie frutal de clima templado perteneciente a la familia Rosaceae. Se caracteriza por ser un árbol caducifolio que puede alcanzar 6 m de altura, aunque a veces no pasa de talla arbustiva, con la corteza lisa, cenicienta, que se desprende en láminas, ramillas lisas, de color verde en el lado expuesto al sol. (Caballero, 2002)

El árbol, al dejarlo crecer libremente, adopta un porte globoso y adquiere unas dimensiones medias de 4 a 6 metros de altura pudiendo llegar a vivir entre 20 a 50 años. La corteza que reviste al tronco, es de color gris con tonalidades rojizas. (INTA, 2012)

##### 1.1.1. Origen del Duraznero

El duraznero es originario de China, donde las referencias de su cultivo se remontan a 3.000 años. Hacia el año 330 a.C., los duraznos llegaron a Grecia, y durante la Edad Media su cultivo se extendió por toda Europa. (Caballero, 2002)

Para Fischer (2013), según su nombre científico, sería originario de Persia (Irán), debido a que fueron llevados a Persia a través de las rutas comerciales por las montañas, llegando a ser conocidos allí como fruta pérsica, de ahí el nombre *persica*. Estos términos llevaron a error de que los durazneros eran originarios de Persia, gracias a las escrituras chinas del 2.000-3.000 a.C. indican que es procedente de la China.

##### 1.1.2. Importancia del Duraznero

Es uno de los frutales más tecnificado y más difundido en todo el mundo. España es la segunda productora a nivel europeo con más de un millón de toneladas. El 20 % de la producción se destina a la industrialización: conserva de frutos en almíbar, zumos, elaboración de mermeladas y secado y el 70 % a consumo en fresco, casi siempre para mercado interior. Solo el 10 % se destina a la exportación. El incremento de la producción en los últimos años se debe fundamentalmente a la renovación de las

plantaciones, incremento de la superficie en regadío y mejora de las técnicas de cultivo. Las preferencias de los consumidores por el color de la carne y el pretendido uso del fruto (mercado en fresco, enlatado, congelación o secado) contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares cultivados en todo el mundo (Caballero, 2002).

El duraznero es un cultivo de gran importancia económica y social dentro de los países del Cono Sur de Sudamérica. La evolución de este frutal se ha visto condicionada tanto por las particularidades edafoclimáticas, como por las culturales y las económicas de cada país. La incorporación de tecnología en todos los sentidos ha permitido una mejora en los rendimientos, por lo que la producción se ha mantenido a pesar de la reducción del área de plantación. La importancia del material genético para el éxito del sistema productivo es clave y la estrategia de generar cultivares con adaptación local ha sido tomada por la región, siendo creciente la disponibilidad de nuevos cultivares generados por los programas de mejoramiento locales. La densidad de plantación se ha ido incrementando y los sistemas de conducción y poda están evolucionando hacia formas más simples y pasibles de ser mecanizadas. (INIA, 2021)

### **1.1.3. Producción en Bolivia**

El negocio del durazno en Bolivia es una actividad importante en la generación de ingreso y empleo de pequeños productores principalmente en el área rural. Como fruta de clima templado se produce principalmente en los valles mesotérmicos de los departamentos de: Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, La Paz, Potosí y Santa Cruz. En muchas zonas de Bolivia, las plantaciones de durazno fueron hechas en linderos de parcelas, y nunca recibieron un manejo adecuado. Sin embargo, existen zonas que se especializaron en la producción de durazno, adoptando diferentes tecnologías de manejo. (Producción de plantines de durazno en el Departamento de Tarija, 2017).

<b>Departamento</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Producción (TM)</b>
Cochabamba	2430	6008	14600
Chuquisaca	1400	5357	7500
Tarija	840	6548	5500
La Paz	810	4815	3900
Potosí	480	5625	2700
Santa Cruz	250	4800	1200
Producción Nacional	6210	5947	35400

**Nota.** Datos obtenidos de INE, proyección 2017

En el trabajo publicado “Nivel de calidad del durazno cosechado” menciona que la producción de durazno fresco ha incrementado un 15% del 2003 a 2020, debido a la demanda del mercado interno. Bolivia produce 39 000 TM de durazno y representa solo un 0,17% del total mundial comparado con Chile (1.56%) o China (54,5%) (Lima, Quiroga , & Angulo , 2022)

#### **1.1.4. Producción en el Departamento de Tarija**

El departamento de Tarija es uno de los mayores productores de durazno en el país junto con Cochabamba y Chuquisaca. Por sus condiciones de clima y suelo, que favorecen al cultivo de durazno en varias zonas del Departamento de Tarija, se constituyen verdaderas áreas potenciales para este cultivo. (F.D.T.A-Valles, 2011 como se citó en Producción de plantines de durazno en el Departamento de Tarija, 2017)

Tarija tiene una superficie cultivada de 840 has, con un rendimiento de 6548 kg/ha y producción de 5500 TM, según el INE. Las zonas que producen durazno son los municipios de Uriondo, Yunchara, San Lorenzo, El Puente, Padcaya y recientemente Bermejo (Producción de plantines de durazno en el Departamento de Tarija, 2017).



### 1.1.5. Clasificación taxonómica

<b>Reino:</b>	Vegetal
<b>División:</b>	Embriofita sifonógamas
<b>Subdivisión:</b>	Angiospermas
<b>Clase:</b>	Dicotiledóneas
<b>Subclase:</b>	Archiclamideas
<b>Orden:</b>	Rosales
<b>Familia:</b>	Rosáceas
<b>Subfamilia:</b>	Prunoideas
<b>Género:</b>	Prunus
<b>Especie:</b>	pérsica (L) Batsch.

**Fuente:** (Herbario de FCAyF-UAJMS, 2023)

### 1.1.6. Características Botánicas

- **Raíz:** Muy ramificado y superficial. La zona explorada por las raíces ocupa una superficie mayor que la zona de proyección de la copa: se considera que esta superficie es por lo menos el doble y en cualquier caso tanto mayor cuanto menor sea el contenido hídrico en el terreno. (Caballero, 2002)

Poseen un típico color anaranjado con lenticelas muy evidentes. Las raíces del duraznero son especialmente sensibles a las raíces de otras especies o de la misma especie, el antagonismo que se produce es tan fuerte que induce a las raíces de cada planta a no invadir el terreno de la planta adyacente. (INTA, 2012)
- **Hojas:** Simples, lanceoladas, de 7.5-15 cm de longitud y 2-3.5 cm de anchura, largamente acuminadas, con el margen finamente aserrado. Haz verde brillante,

lampiñas por ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 cm de longitud, con 2-4 glándulas cerca del limbo. (Caballero, 2002)

Huanca, 2013 describe en su trabajo a las hojas del duraznero de la siguiente forma; son oblondas, lanceoladas, con una longitud aproximada de 140 -180 mm y una anchura 40 - 50 mm; el limbo es liso, a veces ondulados a lo largo del nervio central, los bordes son aserrados o doblemente dentados.

- **Flores:** Las flores se forman en las yemas del año anterior. Cada flor proviene de una yema y pueden estar solitarias, reunidas o en grupos de tres o cuatro. Las flores son hermafroditas. El cáliz es gamosépalo, caduco, pigmentado interiormente de color anaranjado vivo en las variedades de pulpa amarilla y amarillo claro o blanquecina en aquellas variedades de pulpa blanca. La corola está compuesta por cinco pétalos que pueden ser de color rosa intenso o claro según la variedad. El pistilo al igual que el ovario es único y el número de estambres oscila entre 20 a 25. (INTA, 2012)

Las flores, pueden estar solitarias, reunidas o en grupos de tres o cuatro, son de dos tipos: rosáceas y campanuláceas. Las primeras tienen los pétalos grandes, de color rosa claro, abierto; las segundas tienen los pétalos más pequeños, de color rosa intenso y no se abren completamente. (Huanca, 2013)

- **Fruto:** Drupa de gran tamaño con una epidermis delgada, un mesocarpo carnoso y un endocarpo de hueso que contiene la semilla. La aparición de huesos partidos es un carácter varietal. Existen dos grupos según el tipo de fruto:
  1. De carne blanda (de partir), con pulpa sin adherencia al endocarpo y destino en fresco.
  2. De carne dura (ulincate), con pulpa fuertemente adherida y destino fresco e industria. (Caballero, 2002)

- **Polinización:** especie auto compatible, quizás auto gama, no alternante. La fecundación tiene lugar normalmente 24-48 horas después de la polinización. (Caballero, 2002)

### **1.1.7. Variedades**

En Bolivia se tiene una gran cantidad de variedades, unas consideradas criollas (adaptadas por los españoles, durante la época de la conquista), otras introducidas recientemente de diferentes países para propósitos de mejoramiento de las variedades criollas (locales). Las variedades más conocidas son: Saavedra, Gumucio Reyes, Apote, Mazapán, Almendra, entre las de tipo ulincate (pulpa adherida al carozo); y Blancona, Espiriteño y Churca, entre las de tipo mocito o partir (pulpa no adherida al carozo) (Soria, 2010).

#### **a) Ulincate Blanco**

En el trabajo de Soria, 2010 como en otros trabajos describen a la variedad del Ulincate Blanco como una variedad de crecimiento elevado que al paso del tiempo forma copa abierta de buena conformación, de crecimiento precoz la rama es gruesa y posee abundante fruto con 120 y 200gr cada fruto, es redondo y posee en la punta algo cóncavo algunas veces se pigmenta de color rojizo, tiene abundante jugo y glucosa que llega ente 15 y 16°brix es una variedad de maduración tardía y es necesario su raleo debido a la carga de frutas (Soria, 2010).

#### **b) Ulincate Amarillo**

En el trabajo de Soria, 2010 como en otros trabajos describen a la variedad del Ulincate Amarillo como una variedad de porte medianamente alto que forma buena copa es de crecimiento precoz, de maduración tardía de ramas gruesas con abundante fruto que pesan entre 150 y 200gr cada fruto es de buen aroma dulce que llegan entre 15 y 16°brix algunos años llega hasta 20° Brix, es de pulpa amarilla adherida al carozo y tiene buena resistencia al transporte. Es muy aromático y tiene buen sabor. El tiempo de maduración es mediando y es fuerte para las enfermedades. (Soria, 2010)

### c) Tipo de Partir

Las variedades son de mesocarpio blanco, muy glucoso, poco ácido y muy aromático. Son muy buenas variedades para el consumo directo, porque el fruto es muy blando, no tiene demasiada duración, ni buena resistencia al transporte.

La rama frutal es gruesa, de fructificación abundante y de alta producción. Se tuvo la experiencia de cosechar hasta 65 kg/árbol, lo que demuestra su alta productividad, pese a que los árboles eran viejos (15 años de edad). El tamaño de los frutos es relativamente pequeño de 70 a 80 gr. de peso, pero con algo más de atención se puede conseguir frutos que tengan alrededor del 100 gr. El tiempo de maduración es desde principios de marzo a mediados de abril. Esta variedad es muy fuerte al ataque de enfermedades e insectos plaga. (Caballero, 2002)

#### 1.1.8. Estados Fenológicos de la planta del durazno

Se llaman estados fenológicos a los diferentes estadios que presenta la planta en un ciclo anual de producción.

Periodo vegetativo y reproductivo: Empieza con la brotación de yemas en las brindillas (floración) y finaliza con la caída de las hojas.

Periodo de reposo invernal: Empieza con la entrada en dormancia de la planta, en este periodo la planta tiene una actividad mínima y acumula horas de frío para prepararse para el próximo ciclo. El fin de este periodo depende de las condiciones climáticas favorables para la brotación de las yemas. (Soria 2010).

**Tabla 1.** Fenología del duraznero

<b>Estado Fenológico</b>	<b>Meses</b>
Floración	Agosto-Septiembre
Cuajado	Septiembre
Endurecimiento del carozo	Octubre
Crecimiento del fruto	Octubre-Febrero
Fruto maduro	Febrero-Marzo

Caída de hojas	Abril-Mayo
Dormancia	Junio-Agosto

**Nota.** Datos recuperados de Soria, 2010.

## 1.2. Definición de Plagas

La FAO (2016) define el término plaga como “cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal, o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales”. Y tal es la definición de la Real Academia Española; “Una plaga es una acción masiva y repentina de seres vivos de la misma especie que causan daño a poblaciones animales o vegetales”.

En el documento “La Importancia del monitoreo de plagas Agrícolas” de Proain Tecnología Agrícola (2020), definen a la plaga como un subconjunto de la rama de artrópodos; una ligera variación ecológica que favorezca a la primera, un cambio de fuentes alimenticias favorable a una especie y perjudicial o indiferente al resto; un desfase del ciclo generacional de un insecto con relación a los otros componentes de la fauna, etc. son suficientes para que el subconjunto de insectos beneficiados se multiplique en progresión geométrica, se conviertan en las especies dominantes y adquieran las características de la plaga.

En una forma más específica, hemos de mencionar a Cisneros (1995), ya que en su libro “Control de Plagas Agrícolas” define a las plagas de la siguiente manera; “Plaga agrícola es una población de animales fitófagos (se alimentan de plantas) que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción. Se trata de un criterio esencialmente económico”

Los cultivos son afectados por plagas, enfermedades y malezas que reducen la vitalidad y capacidad de producción de las plantas. Las plagas están constituidas principalmente por insectos, ácaros, nematodos, caracoles, aves y roedores. (Cisneros, 1995).

### **1.2.1. Categoría de plagas**

No todas las poblaciones de animales fitófagos en un campo agrícola constituyen plagas, ni todas las plagas presentan la misma gravedad o persistencia en sus daños. De allí que se suele distinguir diversas categorías de plagas cuyas caracterizaciones tienen implicancias prácticas, en las medidas de protección del cultivo (Cisneros, 1995).

### **1.2.2. Plagas Potenciales**

Son aquellas poblaciones de insectos que bajo las condiciones existentes en el campo no afectan la cantidad ni la calidad de las cosechas; se presentan en poblaciones bajas o muy bajas, pasando desapercibidas con frecuencia. Las bajas densidades de las poblaciones se deben al efecto de los factores físicos y biológicos que existen en forma natural como la presencia de enemigos naturales eficaces, el cultivo de variedades no susceptibles, la aplicación de prácticas culturales desfavorables para el desarrollo de los insectos, o la existencia de condiciones climáticas adversas. Si se producen cambios en estos factores de represión natural, las plagas potenciales pueden transformarse en plagas reales (Cisneros, 1995).

### **1.2.3. Plagas Ocasionales.**

Son poblaciones de insectos que se presentan en cantidades perjudiciales solamente en ciertas épocas o años, mientras que en otros períodos carecen de importancia económica. El incremento de las poblaciones suele estar asociado con factores climáticos, variaciones en las prácticas culturales, deficiencia temporal en la represión por enemigos naturales y otros factores. (Cisneros, 1995)

### **1.2.4. Plagas Claves**

Son especies de insectos que, en forma persistente año tras año, se presentan en poblaciones altas, ocasionando daños económicos a los cultivos; suele tratarse de muy pocas especies, con frecuencia solo una o dos. Por lo general se trata de plagas introducidas a lugares donde el clima resulta favorable y donde no se presentan sus enemigos naturales eficientes. Puede tratarse también de especies nativas de insectos

que se han adaptado favorablemente a cultivos introducidos o nuevas variedades de plantas que resultan así particularmente susceptibles. (Cisneros, 1995)

### **1.2.5. Plagas Migrantes**

Son especies de insectos no residentes de los campos cultivados pero que pueden penetrar en ellos periódicamente como consecuencia de sus hábitos migratorios; es el caso de las langostas migratorias y del arrebiatado del algodón. (Cisneros, 1995)

### **1.2.6. Plaga Directa**

Cuando el insecto daña a los órganos de la planta que el hombre va a cosechar; es el caso de las larvas de la polilla de la manzana que perforan los frutos. (Cisneros, 1995)

### **1.2.7. Plaga Indirecta**

Cuando el insecto daña órganos de la planta que no son las partes que el hombre cosecha; es el caso de las moscas minadoras que dañan las hojas del tomate o de la papa mientras que los órganos que se cosechan son los frutos y los tubérculos respectivamente. (Cisneros, 1995)

### **1.2.8. Plagas Severas**

De acuerdo al tipo de daño que causan se le llama plaga clave o severa aquella población de insectos fitófagos cuya PGE (Posición general de Equilibrio) está ubicada siempre por arriba del NDE (Nivel de Daño Económico). Este es el tipo de plagas más dañinas que existen y si no se controlan ocasionan severas pérdidas. (Jimenez, 2009).

## **1.3. Nivel y umbral de daño económico**

El umbral de daño económico es la densidad de la población de la plaga que reduce el valor económico o la calidad del cultivo, siendo mayor el costo del

tratamiento de control. Dicha herramienta debe ser determinada con anterioridad para implementar a tiempo las prácticas de control con la finalidad de controlar a las plagas, antes de que la población alcance un nivel de daño económico. Para que cualquier técnica de control sea rentable, el beneficio debe ser mayor al costo lo que se logra con el monitoreo y conocimientos holísticos del medio y del cultivo. (CEDRSSA, 2020)

El concepto de plaga agrícola implica reducción en el valor o en el beneficio económico que se obtiene de la cosecha; puede tratarse de reducciones en cantidad de la cosecha, en la calidad del producto, o en el incremento de los costos de producción. Se entiende por pérdida de calidad el deterioro en la presentación o aspecto del producto cosechado, o la disminución de su valor nutritivo u otra cualidad que influya en el uso del producto y baje su valor unitario (Cisneros, 1995).

#### **1.4. Plagas claves presentes en el duraznero en el departamento de Tarija**

En anteriores investigaciones cercanas a la zona de estudio, productores de la región y medios de comunicación virtual vienen mencionando que año tras año se vienen presentando plagas agrícolas como: las arañuelas, pulgones, cochinillas, trips y mosca de la fruta, que afectan los durazneros y disminuyen los rendimientos de la producción. Las plagas causan el 40 a 48% de las pérdidas en rendimientos; de las cuales el 30 al 33% en el campo y el 10 al 20% en post cosecha. (Determinación de la influencia de medidas de control sobre las plagas en el duraznero, 2015)

##### **1.4.1. Mosca de la fruta**

Entre las más de cien familias del orden Díptera, la familia *Tephritidae*, a la cual pertenece la mosca de la fruta, es la de mayor importancia económica, comprende aproximadamente 4000 especies distribuidas en áreas tropicales y subtropicales. Las conocidas como moscas de la fruta pertenecen a diversos géneros, entre los cuales *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* y *Toxotrypana*, son los principales. Es una de las plagas más importantes en los frutales porque ataca a



diferentes especies de frutales y no solamente los cultivados sino también los silvestres. (Gómez, 2005)

#### **1.4.1.1. Daños**

La mosca causa daños físicos directos en la pulpa de las frutas; mediante la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos, que posteriormente eclosionan en larvas que se alimentan de la pulpa, caída de frutos infestados, entrada de microorganismos patógenos a frutos afectados, además de implicaciones indirectas tales como la pérdida del valor comercial de frutos afectados, gastos en la aplicación de productos de control, al igual que daños ambientales, disminución del rendimiento y la producción, restricción al comercio internacional por constituir plagas cuarentenarias. (Gómez, 2005)

#### **1.4.1.2. Descripción y Ciclo biológico**

En el sitio PROCEM describe al ciclo biológico de la mosca de la fruta de la siguiente manera; cuando el macho y la hembra adulta maduran sexualmente se produce la cópula. La hembra fecundada inserta su ovipositor en el fruto y deposita los huevos, estos eclosionan y nacen las larvas que se alimentan de la pulpa de los frutos, pasando por tres estadios larvales. Cuando han completado la etapa larval abandonan el fruto para enterrarse en el suelo y allí empupar. En el suelo permanecen como pupa hasta completar el desarrollo del adulto. Posteriormente, emergen los adultos que iniciarán un nuevo ciclo. Duración del ciclo biológico (en condiciones óptimas de 21°C): 2 días huevo, 5 días larva, 7 días pupa, 7 días adultos (tiempo hasta estar en condiciones de oviponer), dando un total 21 días. (PROCEM, 2019)

Las moscas de la fruta tienen un ciclo de vida completo (holometabola) es decir, atraviesan por cuatro estados biológicos diferenciales: huevo, larva, pupa y adulto. Su ciclo de vida se inicia cuando las hembras adultas ovopositan bajo el pericarpio

(cascara), el estado de huevo de las moscas de la fruta tiene una duración que está en función de las condiciones ambientales y varía de 2 a 7 días en verano y de 20 a 30 días en invierno, al final de los cuales eclosionan y emergen las larvas (gusanos) las mismas que comienzan a alimentarse del fruto. (Gómez, 2005)



#### **1.4.1.3. Monitorización**

La detección de moscas de la fruta, se realiza a través de la utilización de trampas y atrayentes, de acuerdo con la especie a monitorear para realizar un seguimiento en cuanto a magnitud y duración de la infestación, número relativo de adultos, extensión de áreas infestadas y avance de la plaga (PROCEM, 2019).

Son considerados hospedantes, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las moscas de la fruta depositan sus posturas en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto. Los hospedantes pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de moscas de la fruta para completar su estado biológico de larva. (Gómez, 2005).

#### 1.4.1.4. Especies

**Tabla 2.** Especies de Mosca de la Fruta

<i>Ceratitis capitata:</i>	Moscas de tamaño pequeño (3 a 5 mm de longitud), de color café, parte dorsal del tórax casi negro con marcas color marfil y amarillas con negro.
	
<i>Anastrepha obliqua:</i>	Moscas de tamaño mediano (6 a 8 mm de longitud) y de color café amarillento.
	
<i>Anastrepha serpentina:</i>	Moscas de tamaño mediano a grande (6 a 10 mm de longitud) y de color café oscuro a negro.



---

Nota. Recuperado del Servicio Nacional de Sanidad de Mexico, (2018), como muestra Miranda, (2022). En su trabajo de tesis “Control de la mosca de la fruta en durazno con cebos tóxicos en la Comunidad De Campo De Vasco”.

### 1.4.2. Pulgones

Los pulgones forman un grupo muy amplio de insectos. Pertenecen al orden *Hemiptera* suborden *Homoptera*. Están distribuidos principalmente por las zonas templadas, habiéndose detectado unas 3.500 especies, de las cuales 500 son plagas de los cultivos. De todas ellas hay algunas que sólo afectan a un solo cultivo (monófagas), y otras que lo hacen a gran número de ellos (polífagas). (Dughetti., 2012)

Son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm, se los puede observar a simple vista, se encuentran principalmente en zonas cálidas y con poca humedad, siendo su momento de mayor actividad la primavera y el verano. Forman colonias y se alimentan de la savia de las plantas. (Sermeño, Rivas, & Menjivar, 2005)

#### 1.4.2.1. Daños

Los áfidos ocasionan daños directos e indirectos en los cultivos que atacan. Los primeros son ocasionados debido a la extracción de la savia de las plantas de las cuales se alimentan y a la inoculación de saliva tóxica, produciendo como consecuencia de ello: marchitamiento, clorosis, manchas, disminución en los rendimientos; y ante graves ataques (dependiendo de la especie de que se trate y el estado fenológico del cultivo) hasta la muerte de las plantas. Los daños indirectos los ocasionan cuando los

pulgonos que se encuentran atacando el cultivo son transmisores o vectores de virus, provocando enfermedades virósicas que hacen disminuir sus rendimientos. (Dughetti., 2012)

Los pulgonos presentan al final del abdomen dos sifones o cornículos, por los que vierten sustancias u hormonas que repelen a sus depredadores. También producen una secreción azucarada por el ano producto de su digestión. Sobre los líquidos azucarados que expelen se desarrolla el hongo de la fumangina, también varias especies de hormigas son atraídas, los pulgonos son más frecuentes después de periodos prolongados de sequía cuando las plantas presentan nuevas brotaciones. (Sermeño, Rivas, & Menjivar, 2005)

#### **1.4.2.2. Descripción y Ciclo Biológico**

El pulgón es un insecto de 3-4 mm de largo, color verde a negro, se reproduce rápidamente y ataca principalmente a las hojas tiernas del duraznero. En condiciones óptimas se pueden dar hasta 20 generaciones de este áfido por año. La hembra deposita los huevecillos en especies leñosas. Una hembra de pulgón verde del durazno puede dar origen hasta 30 ninfas. Las ninfas se asemejan a los adultos, no tienen alas, de cuerpo suave y en forma de pera, con antenas moderadamente largas. (Dughetti., 2012)

Cumplen el ciclo en forma completa, es decir, pasan por los estados de huevo, ninfa y adulto. El huevo es la forma en que transcurre el invierno, su reproducción en el resto del año y en invernáculos es de tipo partenogenética (sin intervención del macho). En primavera se lo encuentra sobre duraznero en el momento de brotación, para luego dirigirse hacia otras hortalizas. En otoño regresan al duraznero antes que caigan las hojas dando lugar a las formas sexuadas. Una vez producida la cópula, las hembras colocan los huevos debajo de las yemas. Las colonias de este pulgón se caracterizan por ser poco numerosas. (Pulgón Verde en el Duraznero , 2018)

Es un pequeño insecto piriforme cuya talla promedio oscila entre 1,8 y 2,5 mm. Como en casi todas las especies de pulgones, existe una forma alada y otra áptera (sin alas). Hembra áptera: verde pálida a amarillo-verdosa. La cabeza, amarillo pálida, verde amarillenta u ocasionalmente oscura, presenta en la base de las antenas, tubérculos dirigidos hacia adentro. Los sifones (apéndices que presenta en el abdomen) son de coloración clara con extremo oscuro, moderadamente largos, con mitad apical ligeramente ensanchada. Cauda (extremo abdominal en el adulto) triangular translúcida, con una constricción en la parte central (Pulgón Verde en el Duraznero , 2018)

#### 1.4.2.3. Monitorización

El monitoreo de áfidos debe llevarse a cabo semanalmente y consiste en la observación cuidadosa del envés de las hojas y brotes para detectar su presencia, ya sea de individuos o de signos de daño causados por la fumagina o deformidad en las hojas. (Pulgón Verde en el Duraznero , 2018)

#### 1.4.2.4. Especies

**Tabla 3.** Especie de pulgón

<i>Aphis gossypii:</i>	Forma oval de 1,5 a 2 mm de largo, son de color variable, desde verde claro a verde oscuro. Los sifones son cilíndricos, ligeramente ensanchados en la base y de color negro. Se diferencia de otros pulgones por el color de los dos sifones (corniculos).
------------------------	---



---

**Nota.** Recuperado de Navarro & Ferran, 2014. Guía de Identificación de Pulgones y sus enemigos naturales.

### **1.4.3. Trips**

La incidencia de trips (Thysanoptera: Thripidae) en nectarinos ha sido en general de poca entidad en el país. Generalmente sus ataques se asociaban a daños producidos durante el período de floración. En los últimos años los daños provocados por estos insectos han adquirido mayor relevancia. Se visualizan tanto sobre frutos en desarrollo como en precosecha. Esta mayor incidencia coincide con la aparición de *Frankliniella occidentalis* (Pergande), reportada por primera vez para Uruguay por Terra et al. (1999). (Mujica, 2007)

#### **1.4.3.1. Daños**

Los daños que tradicionalmente se asociaban a trips consistían en deformaciones, rugosidades en la piel y manchas pardas con aspecto de costra. Durante los últimos años comenzaron a detectarse daños en fruta en forma importante, plateados o blanqueados de frutos, asociados generalmente a períodos precosecha. Estos daños no sólo se observan en nectarinos sino que es cada vez más común observarlos en aquellas nuevas variedades de durazno que tienen muy corta pilosidad. (Mujica, 2007)

#### 1.4.3.2. Descripción y biología

Son insectos muy pequeños, de aproximadamente 1 a 1,6 mm en su estado adulto. Los huevos son puestos dentro del tejido vegetal. Luego de emergida, la larva se alimenta del tejido vegetal en forma superficial, produciendo un raído característico. Las larvas son de color amarillento, pasan por dos estadios ninfales antes de llegar a los estadios de prepupa y pupa. Los adultos se caracterizan por poseer dos pares de alas con un largo fleco. Las coloraciones varían desde claras hasta oscuras, dependiendo de la especie y la estación. Para una misma especie los adultos que nacen cerca del invierno son generalmente más oscuros. Si bien la duración del ciclo de vida depende de la especie y la temperatura, se estima que en clima templado insume unos 21 días (Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en Duraznero)

#### 1.4.3.3. Monitorización

A los efectos de evaluar las poblaciones de trips se utilizan trampas adhesivas amarillas, golpeo de ramas en el interior de bolsas de plástico/sobre hojas blancas y colecta de material vegetal para extraer los trips mediante embudo de Berlese de luz incandescente. (Mujica, 2007).

#### 1.4.3.4. Especies

**Tabla 4.** Especie de Trip

<i>Frankinella occidentalis</i>	De tamaño pequeño, de 1,2 a 1,6 mm en estado adulto. De color marrón amarillento siendo el abdomen más oscuro que la cabeza y el toráx. Posee dos pares de alas plumosas con extremos terminados en punta. A nivel de género se identifica por presentar un par de sedas largas en el protórax.
---------------------------------	---





---

**Nota.** Palacios, Diaz, & Zuluaga, 1994. “Identificación y ciclo de vida de *Frankinella occidentalis* Pergrande”. Fotografía de la derecha fue obtenida de Dreamstime.

#### **1.4.4. Arañuelas**

La arañuela es un ácaro, no una araña. Puede confundirse porque también tejen “telaraña”, parecida a un tul, que cubre parte o toda la planta y en la que se observan puntitos pequeños que son precisamente la arañuela. Es un fitófago, muy pequeño siendo el macho más pequeño. La arañuela es una plaga importante en durazno, especialmente en climas secos. Desde el punto de vista frutícola, dentro de las familias de ácaros más importantes tenemos a la familia *Tetranychidae* la cual está formada por un elevado número de especies. (Gadda, 2019)

##### **1.4.4.1. Daños**

Posee aparato bucal de tipo picador-raspador con el que causan daño a las plantas, principalmente a las capas superficiales extrayendo la clorofila y dando a las hojas un aspecto moteado. Larvas, ninfas y adultos se alimentan de la clorofila, mayormente en el envés de las hojas, destruyendo la epidermis. Si bien las lesiones individuales son muy pequeñas, el ataque de cientos de arañuelas produce miles de lesiones que se

manifiesta con el moteado de las hojas observable en su cara superior, lo que reduce la capacidad fotosintética de las plantas. En ataques severos, las hojas se amarillean y caen. (Gadda, 2019)

Los ataques de la arañuela roja son muy agresivos debido a varios factores, uno de ellos es su corto ciclo de vida, una alta capacidad de reproducción y un rápido desarrollo de resistencia a acaricidas. Con densidades de ácaros moderadas a altas, el daño se manifiesta como un bronceado y amarillamiento de las hojas y también se puede afectar el color de la fruta. En algunos casos se afecta la floración del año siguiente obteniéndose menor número y tamaño de frutos. (Pv.Agro, 2013)

#### **1.4.4.2. Descripción y Ciclo biológico**

Es un acaro de color claro que se reproduce rápidamente con un ciclo de 8-12 días de huevo a adulto. Su número de generaciones son variables, pero en general es elevado dada a su gran fecundidad y poder de multiplicación. Tienen un ciclo de vida corto que consta de cinco fases de desarrollo. Desde que la hembra deposita entre 100 y 120 huevos en el envés de las hojas hasta la etapa reproductiva de esta generación, tarda aproximadamente de 9 a 14 días con temperaturas de 25 °C, pudiendo acelerarse a 6 o 7 días cuando las temperaturas se incrementan a 30 °C. (Pv.Agro, 2013)

En otoño, dejan sus huevos en las yemas, ramillas y rajaduras de cualquier parte de la planta, los que se conservan en el invierno. Al iniciar la nueva brotación los huevos eclosionan y comienza el ataque a hojas y brotes tiernos alimentándose de la sabia elaborada. (Evaluación de la aplicación de bioestimulantes en el duraznero).

#### **1.4.4.3. Monitorización**

La monitorización de esta plaga se basa fundamentalmente en inspecciones visuales. La búsqueda es fácil ya que su aspecto blanquecino la hace notoria. No obstante, por sus hábitos de agruparse en focos es necesario recorrer prácticamente todo el monte para detectarla (Soria, 2010).

**1.4.4.4. Especie****Tabla 5.** Especie de Arañuela

---

*Tetranychus urticae*

La coloración de la hembra es diversa, pudiendo ser amarillenta, verde, rojo-anaranjado, pero siempre con dos manchas laterales oscuras sobre el dorso del tórax. En el macho la coloración es más pálida.

---



---

**Nota.** Recuperado de Pv.Agro, 2013 y Karen, 2021. Fotografía obtenida de Hortoinf.

**Figura 1.** Variaciones de colores de *Tetranychus urticae*



**Nota.** Ueckermann, 2013.

A, B, C-Variaciones de colores en las hembras de forma verde activa (GF) de *Tetranychus urticae*: A-verde amarillento, B-amarillento; Hembra de edad fría y oscura; D, E, F-Variaciones de colores en las hembras de forma roja activa (RF) de *T. urticae*: D-rojo carmín, E-rojo oscuro, F-hembra oscura vieja; Hembras jóvenes de GF (G) y RF (H, I); Hembra hambrienta de *T. urticae* que muestra manchas laterales reducidas: J-naranja como GF, K-naranja brillante RF; Hembras de *T. urticae* que hibernan: L-GF naranja pálido brillante, M-RF naranja brillante, N-RF rojo naranja brillante; Macho del GF de *T. urticae* (O) y machos del RF (P); Variaciones de color en los huevos: huevos Q de GF, huevos R de RF.

### **1.4.5. Cochinilla Blanca**

Se cree que es originaria de Japón o China. Fue descrita por primera vez en Italia en 1886 por Targioni. Al igual que el piojo de San José, pertenece a la familia de los diaspíridos, por lo que comparte similares características. Es la plaga más común que podemos encontrar en los frutales de pepita y carozo. Es fácil de encontrar y por lo general siempre está junto al pulgón (AgroBase, 2017).

#### **1.4.5.1. Daños**

Su presencia se centra especialmente sobre los órganos leñosos, donde aparecen minúsculas punteaduras debidas a la alimentación del insecto que inyecta sustancias tóxicas a los tejidos vegetales. Además, produce un debilitamiento progresivo de la planta que puede conllevar una defoliación parcial (o total, si su presencia es constante en el tiempo) de la misma. Sobre los huéspedes frutales, puede atacar también al fruto, que manifiesta un área decolorada rosácea en torno al punto donde se encuentra la cochinilla y que lo despreja comercialmente. (Branscome, 2007 como citó Evaluación de tres sustancias controladoras de Cochinilla Blanca, 2015).

Los daños se observan sobre ramas y troncos. Es común ver árboles aislados con altas densidades de población, que provocan muchas veces muerte de ramas o plantas. En general los ataques de cochinilla blanca son de mucha menor magnitud que los de piojo de San José y debido a su aspecto blanquecino, su detección es mucho más sencilla. (Soria, 2010)

#### **1.4.5.2. Descripción y Ciclo Biológico**

Las hembras adultas son de color amarillento y están cubiertas por una escama blanquecina de aproximadamente 2,5 mm de diámetro. Los machos adultos emergen desde una escama blanquecina alargada, que en muchos casos se presentan agrupadas dando un aspecto algodonoso a las ramas (Branscome, 2007 como citó Soria, 2010).

Los machos son alados con un aspecto blanquecino, miden aproximadamente 0,7 mm y viven aproximadamente 24 horas. A diferencia de piojo de San José, la cochinilla

blanca es ovovivípara y deposita un gran número de huevos debajo de la escama. La oviposición comienza en verano y otoño, aproximadamente 10 días después de la fecundación. En promedio cada hembra ovipone entre 100 y 150 huevos. Éstos son de color amarillento si originarán hembras y blanquecinos si darán origen a machos (Branscome, 2007 como citó Soria, 2010).

Después de tres o cuatro días, emergen las larvas migratorias, quienes salen debajo de la escama y caminan por el vegetal para encontrar un lugar donde fijarse. Permanecen fijas por el resto de sus vidas si son hembras, mientras que si son machos vuelven a tener movilidad al llegar a su estado adulto. En general, las larvas que darán origen a machos tienden a moverse poco respecto a su lugar de nacimiento, mientras que las hembras tienden a moverse a mayores distancias. Este proceso de búsqueda se da por aproximadamente 12 horas (Branscome, 2007 como citó Soria, 2010).

#### 1.4.5.3. Monitorización

La monitorización de esta plaga se basa fundamentalmente en inspecciones visuales. La búsqueda es fácil ya que su aspecto blanquecino la hace notoria. No obstante, por sus hábitos de agruparse en focos es necesario recorrer prácticamente todo el monte para detectarla (Soria, 2010).

#### 1.4.5.4. Especie

**Tabla 6.** Especie de cochinilla blanca

<i>Pseudaulacaspis pentagona</i>	Las hembras adultos son de color amarillento y están cubiertas por una escama blanquecina de aproximadamente 2,5 mm de diámetro. Los machos adultos emergen desde una escama blanquecina alargada.
----------------------------------	--



**Nota.** Soria, 2010. Manual del cultivo del Duraznero.

#### **1.4.6. Mariposa perforadora**

##### **1.4.6.1. Daños**

Es responsable de grandes pérdidas económicas, afectando hasta el 90% de la producción de los cultivos de durazno y uva. Esta especie presenta una probóscide de 10 mm de longitud, con la capacidad de perforar la cáscara y la pulpa del fruto permitiéndole succionar el néctar, ocasionado daños primarios al cultivo, se puede observar una pequeña perforación rodeada de una pudrición del fruto color oscuro (Jaldin, 2020).

##### **1.4.6.2. Descripción y Ciclo Biológico**

La mariposa perforadora de frutos, *Achaea ablunaris* (Lepidoptera: Erebidae) de hábitos nocturnos. Presenta metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto con un período de vida de 26 hasta 45 días. El estado adulto tiene la capacidad de volar grandes distancias en busca de huertos frutícolas. (Jaldin, 2020)

La hembra coloca entre nueve a 317 huevos, en un periodo de ocho días, siendo el porcentaje de viabilidad del 92%, su color es plomo oscuro. La longitud de la espirotrompa puede medir 0,7mm a 10, 05mm. está constituida por las maxilas ubicadas a ambos extremos y en medio de estas dos maxilas se encuentra el canal por donde asciende el jugo succionado. (Robles, 2019)

Este espécimen inicia su presencia en el cultivo, desde las primeras horas de la noche hasta las primeras horas de la madrugada. Ha determinado que este espécimen a la llegada de la noche, inicialmente se alimenta de la uva, para luego iniciar el cortejo y aparearse, posteriormente y antes de que amanezca estos especímenes buscan lugares altos y oscuros para descansar. (Robles, 2019)

#### 1.4.6.3. Especie

**Tabla 7.** Especie de mariposa perforadora

<i>Achaea ablunaris</i>	La longitud de la espirotrompa puede medir 0,7mm a 10 mm. está constituida por las maxilas ubicadas a ambos extremos.
-------------------------	---



**Nota.** Robles 2019. “Hábitos de comportamiento y control de *Achaea ablunaris*”.



## 1.5. Monitoreo

Un elemento esencial de cualquier programa de manejo de plagas, es la capacidad de determinar si una población tiene el tamaño suficiente para causar un daño económico. Esta capacidad requiere disponer de umbrales económicos confiables y de una adecuada técnica de muestreo (Jimenez, 2009).

Es importante entender la actividad de los insectos en la toma de decisiones en manejo de plagas. Actividades tales como colonización de un cultivo, migraciones, movimientos locales, alimentación y reproducción, pueden ser detectadas y documentadas a través del monitoreo de plagas (Jimenez, 2009).

Un programa de monitoreo de plagas nos permite determinar las mejores opciones de control y determina la eficacia del método de control seleccionado. El programa debe incluir la inspección individual de las plantas, uso de trampas de monitoreo, e identificación correcta de plagas y organismos benéficos. Debe realizarse una vez por semana desde el inicio hasta el final del cultivo, y una o dos veces por semana dependiendo las características de las plagas (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

El manejo de plagas y enfermedades se hace posible a través de muchas acciones que se complementan entre sí. Desde la utilización de trampas, así como de captura masiva hasta la utilización de coadyuvantes (Proain Tecnología Agrícola, 2020).

### 1.5.1. Tipos de monitoreo

En los frutales se utilizan tres tipos de técnicas de monitoreo para la toma de decisiones para el control de plagas:

**La técnica de uso de trampas;** utiliza dispositivos para capturar insectos plagas. Estas se revisan en intervalos de tiempo para cada insecto plaga. En las mismas se capturan insectos plagas específicos y también otros que pueden ser benéficos. (Peralta, Giancola, Lombardo , & Mika, 2021)

**La técnica de golpe;** consiste en golpear el follaje de la copa de los árboles para provocar la caída de los insectos plagas o benéficos sobre hojas de papel o bandejas de color blanco, que pueden tener alguna sustancia con pegamento o no para capturar insectos, plagas o benéficos y poder identificarlos. (Soto, Rodriguez, Gonzalez, & Cambero, 2017)

**La técnica por observación directa de ramas, hojas y frutos;** se basa en recorrer el lote muestreando una cantidad de plantas de acuerdo al tipo de plaga que se busca. Se observa ramas, hojas y fruta, moviéndose alrededor de la copa. Se presta atención utilizando la simple vista o con la ayuda de lupas para aquellas plagas que son muy pequeñas que no se pueden identificar a simple vista. Esta técnica permite identificar los insectos plagas y también los benéficos. (Peralta, Giancola, Lombardo , & Mika, 2021)

El tomar como patrón estandar las valoraciones visuales del daño causado por las plagas, tiene como desventaja que el metodo se basa en una valoración visual y por ende subjetiva. Por lo que el uso de las escalas de niveles deben ser seleccionadas adecuadamente. (Ivancovich, et al, 1998 como citaron Ivancovich & Lavilla, 2016)

### **1.6. Escalas de nivel o Escalas diagramáticas**

Las escalas diagramáticas son representaciones ilustradas de una serie de plantas o partes de ellas con diferentes grados de daños, cuyo uso permite evaluar la cantidad de daño provocado por una enfermedad o insecto y proporciona resultados exactos, precisos y reproducibles, tanto entre evaluadores experimentados como sin experiencia. (Boito, Crenna, Giuggia, & Giovanni , 2012)

Las escalas de nivel de daño no deberían tener mas de cuatro o cinco categorías para poder diferenciar claramente lo que se pretende evaluar con ellas. Deben ser apropiadas y acoplarse a la enfermedad y plagas que debe evaluarse. En el momento de usar una escaladebe contemplarse: fecha de evaluación, condiciones ambientales, estado fenologico del cultivo y tejidos vegetales a evaluar. (Ivancovich & Lavilla, 2016)

### **1.7. Índice Mosca /Trampa /Día**

Moscas por trampa por día (MTD) es un índice de población que indica el número promedio de moscas de la especie objetivo capturadas por trampa por día durante un período específico en el que las trampas estuvieron expuestas en el campo. (FAO, 2015)

La función de este índice poblacional es tener una medida comparativa del tamaño de la población adulta de la plaga en un espacio y tiempo determinados. (FAO, 2015)

Se usa como punto de referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de la aplicación de un programa de control de moscas de la fruta. El índice MTD debería utilizarse en todos los informes de trampeo. (FAO, 2015)

### **1.8. Incidencia**

Es el porcentaje o proporción de individuos afectados en relación al total. Los individuos pueden ser plantas, hojas, flores, folíolos, frutos, espigas, etc. Se evalúa en cada individuo, la presencia o ausencia de daño por plagas o enfermedades. El uso de este parámetro en el cultivo es particularmente útil para estudiar la velocidad y patrón de avance del daño causado por plagas o enfermedades. Es un parámetro objetivo, de cálculo sencillo, y no se necesita un entrenamiento especial de parte del evaluador para su empleo. (Ivancovich, et al., 1998 como se citó en Kugler 2016)

**Tabla 8.** Escala de Evaluación de Incidencia

<b>Grado</b>	<b>Descripción</b>
0	No existen individuos
1	De 1 a 5 individuos por hoja u órgano evaluado
2	De 6 a 10 individuos por hoja u órgano evaluado
3	De 11 a 20 individuos por hoja u órgano evaluado
4	De 21 a 30 individuos por hoja u órgano evaluado
5	Más de 30 individuos por hoja u órgano evaluado

**Nota.** Recuperado de Martínez, 2021. Escala aplicable para pulgones, trips, expresado en grados y porcentajes.

### **1.9. Severidad**

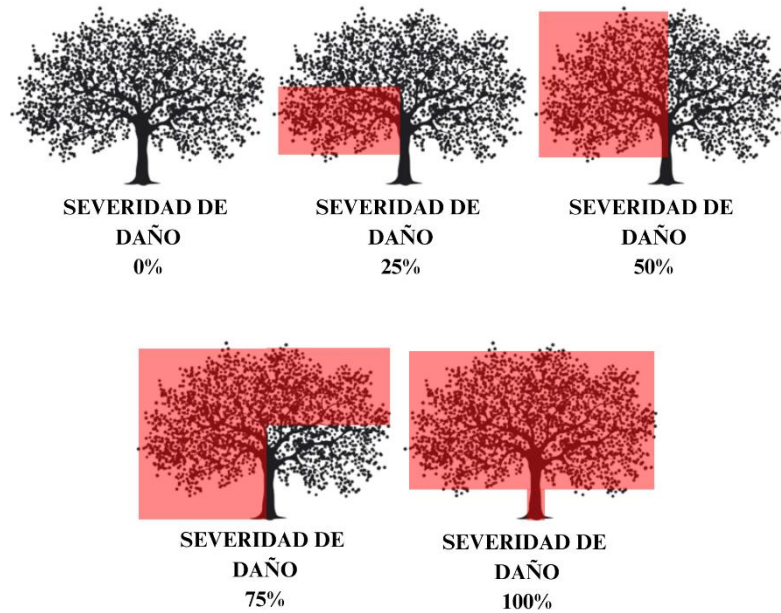
Es el porcentaje de la superficie del órgano afectado, ya sea de hojas, tallos, raíces o frutos afectado por la enfermedad y/o plagas y varía entre 0 y 100. El ejemplo típico de esta forma de estimar el daño es el que se utiliza para evaluar manchas foliares. La severidad es un parámetro que refleja con precisión la relación de la plagas con el daño que le provoca al cultivo. Su evaluación es más compleja que la determinación de la incidencia, porque puede ser subjetiva y por lo tanto requiere de un entrenamiento previo por parte del evaluador. (Ivancovich, et al., 1998 como se citó en Kugler 2016).

**Tabla 9.** Escala de nivel de Daño

<b>Grado</b>	<b>Nivel de daño ocasionado por las plagas</b>
0	Ausencia de Insectos
1	Presencia de algunos insectos, la parcela no presenta áreas foliares consumidas
2	Daño leve
3	Daño moderado
4	Ataque Grave

**Nota.** Calderón, (1982). Tabla de clasificación de daños ocasionado por las plagas expresado en grados.

**Gráfico 1.** Escala de nivel de severidad de daño



**Nota.** Ramos, 2021. Escala recuperada del trabajo de tesis “Identificación de plagas en los frutales de Duraznero en la cuenca Pedagógica de Yesera- Tarija” de Ramos Rojas Karen de la gestión 2021, escala expresada en porcentajes.

**CAPITULO II**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

## CAPITULO II

### MATERIALES Y METODOS

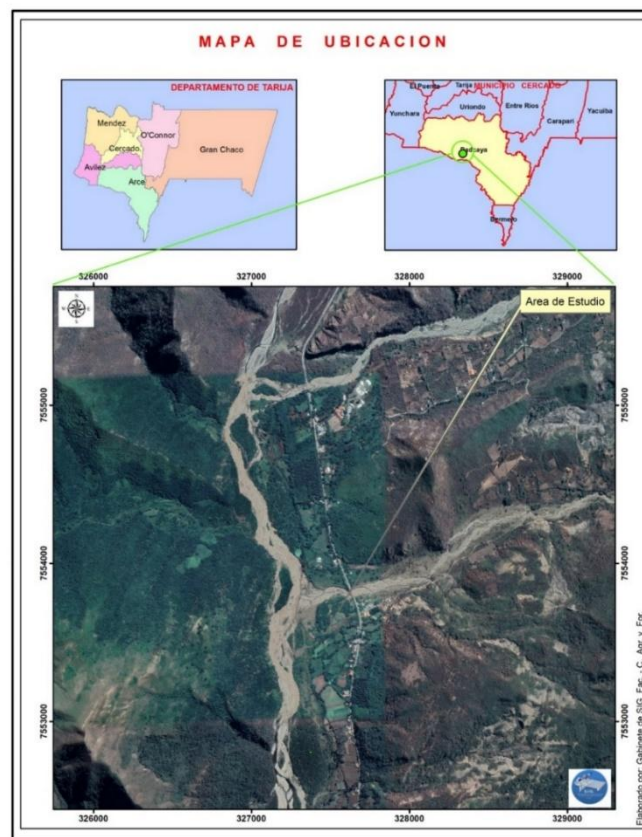
#### 2.1. Localización del trabajo

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Río Negro, Cuenca Campanario Río Grande-Tarija, Municipio de Padcaya perteneciente a la primera sección de la Provincia Arce del departamento de Tarija.

#### 2.2. Ubicación geográfica

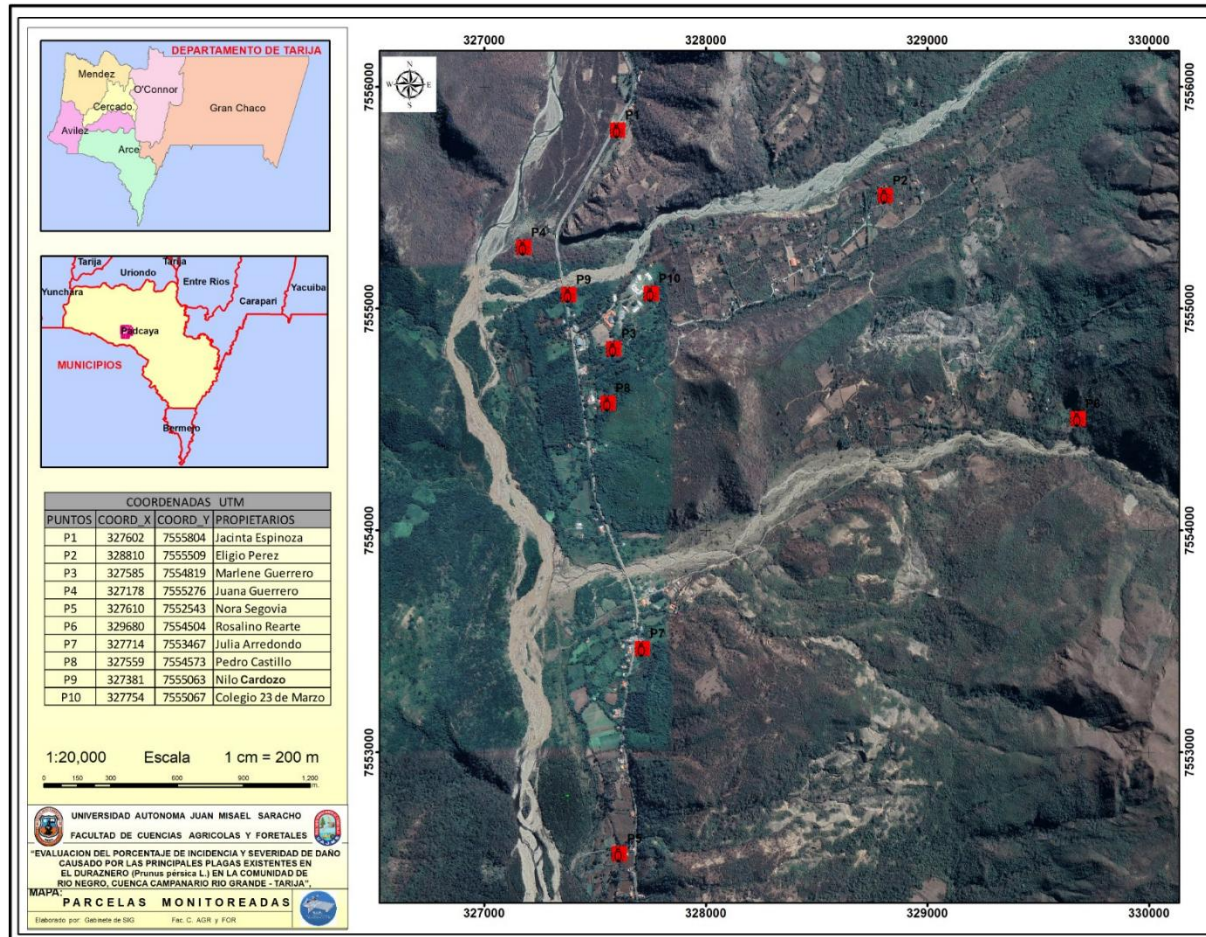
Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas  $22^{\circ} 06' 06''$  de Latitud Sur y  $64^{\circ} 40' 24''$  de Longitud Oeste. A una altura de 1390 msnm.

**Figura 2.** Ubicación geográfica del trabajo de investigación



**Nota.** Laboratorio SIG de la FCyF (2023)

**Figura 3.** Ubicación geográfica de las parcelas evaluadas



Nota. Laboratorio SIG-FCAYF, 2023.



## **2.3. Características del Área**

### **2.3.1. Geomorfología**

Las serranías del área presentan amplitudes de terreno que varían desde los 500m hasta los 1000m, con cimas redondeadas. Generalmente las pendientes son escarpadas, con frecuente exposición del sustrato rocoso, ocasionados por los procesos de erosión hídrica actual acelerada.

Las colinas generalmente se ubican al pie de los grandes paisajes de serranías, con cimas redondeadas. La amplitud de relieve de estos paisajes esta entre los 50 y los 150m, los paisajes de colinas debido a que se encuentran muy próximos a las comunidades que habitan este territorio presentan un mayor grado de erosión y disección. (PDM-Padcaya 2015-2019, citado por Cuencas Pedagógicas Campanario 2020)

### **2.3.2. Topografía**

En el PDM-Padcaya del 2019 menciona que la topografía de la zona es bastante irregular, con variadas altitudes, en ellas se encuentra:

- Terrenos escarpados: con 50 a 70% de pendiente
- Fuertemente ondulados y quebrados: 12 a 25% de pendiente
- Ligeramente ondulados: de 3 a 9 % de pendiente
- Una mínima área de terrenos casi planos: 2 a 3% de pendiente

### **2.3.2. Suelo**

Los suelos ubicados en la zona de pie de monte y terrazas aluviales son de moderadamente profundos a profundos, la textura es de media a liviana en los horizontes superiores y más pesada en los horizontes profundos, particularmente en las terrazas subcrecientes.

Según la Asociación Leptosol-Phaeozem-Cambisol, los suelos del área son superficiales a moderadamente profundos, con textura franco arenosa, la reacción es

ligeramente ácida a ácida, la fertilidad natural es baja (PDM-Padcaya 2015-2019 citado por Cuencas Pedagógicas Campanario 2020).

### 2.3.3. Clima

En general, el verano se caracteriza principalmente por una temperatura y humedad relativa alta y masas de aire inestables, produciéndose precipitaciones aisladas de alta intensidad y corta duración.

Por otro lado, el invierno se caracteriza por temperaturas y humedad relativamente bajas y la ausencia de precipitaciones, asociadas a la llegada de frentes fríos provenientes del sur, llamados "surazos", que traen consigo masas de aire frío, dando lugar a veces a precipitaciones de muy baja intensidad y de larga duración (PDM-Padcaya 2015-2019 citado por Cuencas Pedagógicas Campanario 2020).

- a) **Temperatura Máxima y Mínima.-** La temperatura media anual es de 16.7 °C, con una máxima y mínima promedio de 24.6 °C y 8.8 °C. Los días con helada se registran en los meses de mayo a septiembre. La humedad relativa promedio es de 67%. La dirección del viento predominante es el Sur - Este con una velocidades promedio de 2.6 Km/hr.
- b) **Precipitaciones Pluviales, Periodos.-** las precipitaciones pluviales totales anuales, oscilan de 1,0 mm en el mes de julio a una máxima de 145,4 mm en el mes de enero; identificándose dos periodos: un periodo seco que abarca los meses de mayo a septiembre y un periodo húmedo en los meses de octubre a abril.
- c) **Riesgos Climáticos.-** las temperaturas bajas que se presentan en la estación invernal, representan un serio riesgo para los cultivos que se desarrollan en invierno y que son susceptibles a este fenómeno, sin embargo en esta región, lo que perjudica más al sector del agro son las heladas tardías que se presentan en época de primavera.

Otro aspecto climático que afecta a la región es la sequía, es decir, la falta de precipitación oportuna que muchas veces ocasiona la pérdida total de los cultivos a temporal. (PDM-Padcaya 2015-2019 citado por Cuencas Pedagógicas Campanario 2020)

### 2.3.4. Cobertura Vegetal

El área se caracteriza por estar ubicada en una zona de transición fisiográfica que cubren una secuencia de serranías y colinas subparalelas y alongadas en dirección norte-sur que está cubierta por diversos tipos de vegetación: pastizales, arbustales altoandinos, pajonales-arbustales y matorrales-pastizales, matorrales xerofíticos de los valles interandinos y matorrales y bosques del chaco serrano (Cuencas Pedagógicas, 2020).

**Tabla 10.** Principales especies de cobertura vegetal

<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>
<b>ESPECIES NATURALES</b>		
MIMOSACEAE	<i>Acacia caven (Mol.) Hook. &amp; Arn.</i>	Churqui negro
MIMOSACEAE	<i>Acacia visco Lorentz ex Griseb.</i>	Jarca
MALVACEAE	<i>Acaulimalva dryadipoloa</i>	alteia blanca
ACHATOCARPACEAE	<i>Achatocarpus praecox Griseb.</i>	palo mataco
ASTERACEAE	<i>Achyrocline ramosissima</i>	pulmonaria
ADIANTACEAE	<i>Adiantum pectinatum Ettingsh.</i>	helecho, cedacillo
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis Radlkofer</i>	chalchal
VERBENACEAE	<i>Aloysia cf. fiebrigii</i>	Cedrón
AMARANTHACEAE	<i>Althernantera mexicana Hieron.</i>	moco moco
POACEAE	<i>Aristida adscencionis L.</i>	cola de zorro
ASTERACEAE	<i>Baccharis dracunculifolia De Candolle</i>	Thola

ANACARDIACEAE	<i>Schinopsis quebracho colorado</i>	Quebracho colorado
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia heteropoda</i>	Lapacho amarillo
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Lapacho rosado
FABACEAE	<i>Tipuana tipu</i>	Tipa
FABACEAE	<i>Amburana cearensis</i>	Roble
FABACEAE	<i>Erythrina falcata</i>	Ceiba
FABACEAE	<i>Lonechocarpus lilloi</i>	Quina blanca
MIMOSACEAE	<i>Prosopis alba</i>	Algarrobo blanco
MIMOSACEAE	<i>Prosopis nigra</i>	Algarrobo negro
MIMOSACEAE	<i>Astronium urundeuva</i>	Urundel
MIMOSACEAE	<i>Anadenanthera sp</i>	Cebil
MIMOSACEAE	<i>Enterolobium contorsiliquum</i>	Timboy
MORACEAE	<i>Chlorophora tinetoria</i>	Mora negra
MYRTACEAE	<i>Eugenia sp.</i>	Guayabo
<b>FRUTALES CULTIVADAS</b>		
RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina
RUTACEAE	<i>Citrus limon</i>	Limon
RUTACEAE	<i>Citrus cinensis</i>	Naranja
RUTACEAE	<i>Citrus aurantifolia</i>	Lima
ROSACEAE	<i>Prunus persica</i>	Durazno
ROSACEAE	<i>Prunus domestica</i>	Ciruela
ROSACEAE	<i>Prunus armeniaca</i>	Damasco
ROSACEAE	<i>Malus domestica</i>	Manzana
ROSACEAE	<i>Pyrus communis</i>	Pera
MORACEAE	<i>Ficus carica</i>	Higo
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Palta
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya
PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i>	Granada

PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora edulis</i>	Maracuya
VITACEAE	<i>Vitis vinifera</i>	Uva
CUCURBITACEAE	<i>Citrullus lanatus</i>	Sandia
CARIACACEAE	<i>Carica papaya</i>	Papaya
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero
<b>HORTALIZAS CULTIVADAS</b>		
AMARANTHACEAE	<i>Beta vulgaris</i>	Acelga
FABACEAE	<i>Pisum sativum</i>	Arveja
APIACEAE	<i>Apium graveolens</i>	Apio
BRASSICACEAE	<i>Brassica oleracea var. Italica</i>	Brocoli
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea batata</i>	Batata
AMARYLLIDACEAE	<i>Allium cepa</i>	Cebolla
SOLANACEAE	<i>Capsicum annum</i>	Pimiento
FABACEAE	<i>Vicia faba</i>	Haba
ASTERACEAE	<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga
POACEAE	<i>Zea mays</i>	Maiz
FABACEAE	<i>Arachis hypogaea</i>	Mani
SOLANACEAE	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate
SOLANACEAE	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa
APIACEAE	<i>Petroselinum crispum</i>	Perejil
CUCURBITACEAE	<i>Cucumis sativus</i>	Pepino
AMARANTHACEAE	<i>Beta vulgaris</i>	Remolacha
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca
APIACEAE	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria
CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita maxima</i>	Zapallo

**Nota.** Recopilado de PDM Padcaya 2019

## **2.4. Materiales**

### **a) Material Vegetal**

- Plantas de duraznos

### **b) Materiales de Campo**

- Trampas McPhail
- Pellets con bórax
- Proteína hidrolizada
- Agua
- Alcohol
- Nylon
- Hojas blancas
- Tubos de ensayo
- Frascos de plásticos
- Bolsas Zyploc
- Cámara fotográfica
- Pinzas
- Cuaderno de apuntes
- Planillas
- Lapicera
- Marcadores gruesos
- GPS
- Cinta adhesivas

### **c) Materiales de Laboratorio**

- Lupa estereoscópica
- Cámara fotográfica
- Pinzas
- Frascos
- Placas Petri
- Tubos de ensayo

- Pissetas
- Agua destilada
- Alcohol
- Colador
- Porta objetos
- Planillas

## **2.5. Metodología**

El trabajo de investigación es de tipo descriptivo; cualitativa y cuantitativa, esta investigación está basada en detección e identificación de plagas, cuantificación del porcentaje de incidencia y severidad de daño que se presentan en los durazneros (*Prunus persica* L.) de la comunidad de Rio Negro, donde se procedió a realizar un reconocimiento de campo, seleccionar las parcelas más representativas de la zona y definir los procedimientos y métodos de evaluación más acordes para el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

## **2.6. Procedimientos de evaluación**

La evaluación se realizó en dos etapas:

- En Campo: una vez establecido el número y seleccionado las parcelas más representativas de la zona productora, se procedió a; determinar las unidades muestrales, definir los parámetros a evaluar, definir las unidades de medidas y el patrón de muestreo, para luego realizar la instalación de trampas y los servicios a las mismas, en cuanto se observó la presencia de insectos, se recolectaron los mismos para ser trasladados al laboratorio de Biología de la FCAyF.
- En Laboratorio; entre los periodos de muestreo se observaron las muestras obtenidas en campo; con la ayuda de la lupa estereoscópica y guías de identificación taxonómicas y/o claves entomológicas se procedió a clasificarlas e identificarlas de acuerdo a sus características morfológicas.

### 2.6.1. Método de evaluación en campo

Se realizó una visita a la comunidad de Río Negro para reconocer el área de trabajo y obtener información de la zona productora, así poder seleccionar el número y las parcelas más representativas de la comunidad (tamaño de muestra).

Posteriormente, se definieron los datos para la evaluación directa e indirecta a las unidades muestrales, y se establecieron los períodos de muestreo. En los siguientes puntos se detalla de mejor manera los métodos de evaluación aplicados:

#### a) Tamaño de muestra

En la comunidad de Río Negro se encuentran registradas 36 familias dedicadas a la fruticultura, productoras principalmente de frutales de carozo, pepita, cítricos, paltos entre otros; siendo beneficiarias del “Proyecto Cuenca Pedagógica Campanario Río Grande-Tarija”. De las cuales la muestra a evaluar fueron 10 parcelas, que representan el 28% de las familias participes del proyecto.

Estas 10 parcelas se seleccionaron con un tipo de muestreo no probabilístico, debido a la predisposición, accesibilidad y compromiso asumidos por los productores en la reunión de presentación y socialización de los tesisistas del proyecto en la comunidad.

<b>Símbolo</b>	<b>Parcela</b>	<b>Propietario</b>
P1	Parcela 1	Jacinta Espinoza
P2	Parcela 2	Eligio Perez
P3	Parcela 3	Marlene Guerrero
P4	Parcela 4	Juana Guerrero
P5	Parcela 5	Nora Segovia
P6	Parcela 6	Rosalino Rearte
P7	Parcela 7	Julia Arredondo
P8	Parcela 8	Pedro Castillo
P9	Parcela 9	Nilo Cardozo
P10	Parcela 10	Colegio 23 de Marzo

**Nota.** Cuadro con el detalle de las 10 parcelas seleccionadas.



**b) Datos para la evaluación de plagas**

- **Unidad muestral**

Las unidades muestrales en la que se realizó la evaluación son las siguientes: 10 árboles de duraznero por parcela con un tipo de muestreo aleatorio simple, 50 frutos por parcela, 2 trampas McPhail por parcela.

- **Parámetros a evaluar**

Debido a las diferentes características de las plagas se cuantificó la población de adultos (Trampas), el porcentaje de incidencia y severidad de daño mediante la cuantificación de árboles y órganos de durazneros afectados.

- **Unidad de medida**

Los parámetros se expresan de la siguiente forma:

Población de adultos se expresa en número de individuos

Incidencia, severidad de daño de los árboles y órganos afectados se expresa en %.

- **Patrón de muestreo**

Debido a las diferencias que presentan los hábitos de las plagas, el patrón de muestreo fue al azar estratificado junto con un patrón de muestreo sistematizado, determinándose un mínimo de 10 unidades muestrales en cada parcela.

**c) Muestreo y Trampeo**

- Trampas McPhail: se instaló 2 trampas McPhail por parcela, utilizando principalmente como atrayente alimenticio proteína hidrolizada y pellets de levadura Bórax.
- Muestreo por método de golpe y observación de las unidades muestrales.

- Muestreo de árboles y órganos afectados: la selección de los 10 árboles de duraznero fue en forma de zigzag, de estos se evaluaron 50 hojas y 50 frutos al azar para verificar los porcentajes de incidencia y severidad de daño.

#### **d) Instalación de trampas McPhail**

Para el monitoreo de moscas de la fruta y mariposa perforadora, se instalaron dos trampas por parcela, es decir se tuvo 20 trampas McPhail instaladas en la comunidad de Río Negro, ubicadas en árboles de duraznos a una altura media de la parte del follaje (Aprox. 1 a 1,20 m del suelo), libre de ramas y protegida de los rayos del sol.

Se trabajó con una proporción de 50ml de proteína hidrolizada y 150 ml de agua, para la preparación del atrayente, renovándose cada 15 días. Los especímenes colectados fueron debidamente etiquetados en frascos de plásticos, y trasladados a laboratorio.

#### **e) Periodos de muestreo y servicios**

Las primeras visitas a campo comenzaron en el mes de diciembre de la gestión 2022 hasta el mes de marzo de la gestión 2023, se retomaron a inicios del mes de agosto de la gestión 2023. Realizándose un monitoreo con intervalos de 10-15 días aproximadamente, observando si se presentan los signos del daño causado por la presencia de plagas en los árboles de duraznero (*Prunus pérsica* L.).

### **2.6.2. Método de evaluación en Laboratorio**

#### **a) Identificación de plagas**

Para la identificación de las plagas se tomaron muestras en campo y de las trampas, se evaluaron en el laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Posteriormente se compararon con Guías de identificación taxonómica y/o claves entomológicas para la correcta identificación de los insectos obtenidos en las muestras.

#### **b) Porcentaje de incidencia**

Para la evaluación del porcentaje de incidencia se tomarán en cuenta el total de plantas evaluadas en cada parcela con relación a las plantas afectadas por la plaga, esta evaluación se realizó durante el mes de diciembre de la gestión 2022, y los meses de enero, febrero, marzo retomándose los monitores en agosto, septiembre, octubre y

noviembre de la gestión 2023. Se utilizó la escala de nivel de incidencia de Martínez, (2021) mencionada en la revisión bibliográfica para la evaluación de plagas de trips. La fórmula para determinar el porcentaje de incidencia es la siguiente:

$$\% \text{ de Incidencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas afectadas}}{N^{\circ} \text{ de plantas totales}} * 100$$

Se utilizó escalas de nivel para comparar e interpretar de mejor manera los resultados obtenidos en campo.

### c) Porcentaje de severidad de daño

Para la evaluación del porcentaje de daños se determinó en base al área afectada por la plaga en la unidad muestral estudiada (árboles, hojas, frutos). Esta evaluación se realizó durante el mes de diciembre de la gestión 2022, y los meses de enero, febrero, marzo retomándose los monitores en agosto, septiembre, octubre y noviembre de la gestión 2023. La fórmula para determinar el porcentaje de severidad es la siguiente:

$$\% \text{ de Severidad} = \frac{\text{Area de tejido afectado}}{\text{Area total del individuo en estudio}} * 100$$

Se utilizó escalas de nivel para comparar e interpretar de mejor manera los resultados obtenidos en campo.

### d) Índice mosca /trampa / día, por servicio (MTD)

Aplicado solo para moscas de la fruta y mariposa perforadora atrapados en trampas McPhail.

El índice MTD es el resultado de la división del número total de moscas de la fruta capturadas (M) por el producto obtenido de la multiplicación del número total de trampas inspeccionadas (T) por el número promedio de días transcurridos entre las inspecciones de las trampas (D). La fórmula es la siguiente:

$$MTD = \frac{M}{T * D}$$

## **2.7. Variables de Respuesta**

Se evaluaron las siguientes variables de respuesta:

### **2.7.1. Variables cualitativas**

Identificación de plagas de importancia económica

Determinación de la época de mayor incidencia de las plagas

### **2.7.2. Variables cuantitativas**

Porcentaje de incidencia de las plagas

Porcentaje de severidad de daño de las plagas

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSION**

### CAPITULO III

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 3.1. Identificación y descripción de plagas presentes en el duraznero

#### 3.1.1. Mosca de la fruta

**Nombre científico:** *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, 1830.

**Nombre común:** Mosca de la fruta

**Características:**

**Figura 4.** Mosca de la fruta, especie *Anastrepha fraterculus*



**Nota.** Elaboración propia. Hembra de *Anastrepha fraterculus* observada en lupa estereoscopica en el laboratorio de Biología de la FCAYF

**Figura 5.** Observación del ala de *Anastrepha fraterculus*



**Nota.** Observación de ala de *Anastrepha fraterculus* en lupa estereoscópica.

**Descripción morfológica del adulto:**

Mosca de color café amarillento, de tamaño pequeño a mediano (5 a 9 mm), la hembra llega a medir más, debido al ovopositor. (Fig. 4).

Se reconoce fácilmente por el color transparente y las bandas de color café amarillento que se presentan en las alas, banda V siempre completa estas manchas cubren las áreas de la banda costal, la banda en forma de “s” y la banda en “v” (invertida ) variable, pero generalmente completa (Fig. 5) . Tórax Mesonoto de color amarillo marrón, medioterguito café amarillento y los lados con una mancha oscura. Abdomen con todos los terguitos amarillos. El ovopositor de la hembra de color café oscuro, estas características concuerdan con lo que menciona Uramoto (2007) en su trabajo “Diversidad de Moscas de la fruta” y el Grupo Técnico del programa Nacional de Moscas de la Fruta del Servicio Nacional de Sanidad de Mexico en su trabajo “Guía de identificación de Moscas de la Fruta”, 2018

**Signos de Daño:****Figura 6.** Signo de daño causado por el ovopositor de la mosca de la fruta

**Nota.** Elaboración propia. Fotografía tomada en campo en donde se observa el orificio provocado por la ovoposición de la mosca de la fruta.

**Figura 7.** Larva de mosca de la fruta observada en fruto

**Nota.** Elaboración propia. Se observa la mosca de la fruta en estado larval.

Durante los monitoreos se observaron daños físicos en la pulpa de los frutos de durazno; orificios pequeños (Fig. 6) realizado por la oviposición de las hembras, que



posteriormente eclosionaron en larvas (Fig. 7), así también se observó caída de frutos infestados por bacterias, hongos que ingresaron por el orificio, características que concuerdan con lo que menciona Gómez (2005).

**Nombre científico:** *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824).

**Nombre común:** Mosca de la fruta

**Características:**

**Figura 8.** Mosca de la fruta, especie *Ceratitis capitata*



**Nota.** Elaboración propia. Hembra de *Ceratitis capitata* observada en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCAyF

**Descripción morfológica del adulto:**

Mosca de tamaño más pequeño que la especie *Anastrepha*, de 3 a 5 mm. Se reconoce fácilmente por sus colores, en su parte dorsal del torax es casi negro con marcas color marfil y amarillas con negro, escutelo globoso o abultado de color brillante. Su abdomen es de color café amarillento cubierta con cerdas oscuras.

Sus alas tienen un patrón de franjas amarillas, celdas basales presentan puntos negros en su interior (Fig. 8).

Estas características concuerdan con lo que menciona el Grupo Técnico del programa Nacional de Moscas de la Fruta del Servicio Nacional de Sanidad de Mexico en su trabajo “Guía de identificación de Moscas de la Fruta”, 2018.

### **Signos de Daño:**

**Figura 9.** Signo de daño en fruto causado por mosca de la fruta



**Nota.** Elaboración propia. Fotografía tomada en campo en donde se observa el orificio provocado por la ovoposición de la mosca de la fruta.

Durante los monitoreos se observaron daños en la pulpa de los frutos de durazno; orificios pequeños (Fig. 9) realizado por la oviposición de las hembras al depositar sus huevecillos en los frutos que posteriormente eclosionaron en larvas, así también se observó caída de frutos infestados por bacterias, hongos que ingresaron por el orificio, su ataque llega a ser más agresivo que la especie *A. fraterculus*, características que concuerdan con lo que menciona Gómez (2005).

**Nombre científico:** *Toxotrypana australis* Blanchard, 1960.

**Nombre común:** mosca de la fruta

**Características:**

**Figura 10.** Mosca de la fruta, especie *Toxotrypana australis*.



**Nota.** Elaboración propia. Único espécimen capturado de *Toxotrypana australis* observada en el laboratorio de Biología de la FCAyF.

**Descripción morfológica del adulto:**

Por su forma, color y tamaño de la muestra observada, la especie de *Toxotrypana australis*, se puede confundir con avispas. Su cuerpo es alargado, amarillo con manchas y dibujos de color marrón oscuro. Se caracteriza por tener el primer segmento abdominal alargado y peciolado. Su oviscapto ventralmente encorvado, el largo total de esta mosca es de 2,5 a 3 cm y su séptimo sintergoesternito es más largo que el resto del cuerpo, de entre 9 y 13 mm, por medio del cual logra depositar sus huevos dentro de la cavidad de los frutos. Estas características concuerdan con lo descrito en “Taxonomía de la mosca de la fruta” por Gonzalez, (2013).

**Nombre científico:** *Tomoplagia sp*

**Nombre común:** mosca de la fruta

**Características:**

*Figura 11. Mosca de la fruta, especie Tomoplagia sp.*



**Nota.** Único espécimen capturado de *Tomoplagia sp.* observada en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCAYF.

Mosca de color amarillo pálido, su tamaño es pequeño de 3mm de longitud sus ojos son de color verde o azul brillante, su tórax es de color amarillo este cuenta con dos puntuaciones negras, el abdomen es de color amarillo pálido cuenta con dos filas de puntuaciones negras muy llamativas. Sus alas son transparentes con franjas amarillas y negras a lo largo de las mismas con dos puntuaciones negras muy llamativas en la banda costal (Fig. 11), sus características concuerdan con lo que menciona el Grupo Técnico del programa Nacional de Moscas de la Fruta del Servicio Nacional de Sanidad de Mexico en su trabajo “Guía de identificación de Moscas de la Fruta”, 2018.

### 3.1.2. Trips

**Nombre científico:** *Frankinella occidentalis* Pergande, 1895.

**Nombre común:** trips

**Características:**

**Figura 12.** Especie de trip *Frankinella occidentalis*



**Nota.** Elaboración propia. *Frankinella occidentalis* observada en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCyF

#### **Descripción morfológica del adulto:**

Insectos muy pequeños, de aproximadamente 1,2 a 1,6 mm, siendo las hembras de mayor tamaño. Para identificar el orden se observa las alas; pues los adultos se caracterizan por poseer dos pares de alas con un largo fleco. Las coloraciones varían desde claras hasta oscuras.

Para identificar como especie se cuantifica el número de segmento de las antenas, en el espécimen de *Frankinella occidentalis* se presentaron 8, de los cuales el III y IV tienen conos sensoriales bifurcados, el VIII es ligeramente más largo que el VII. Estas características coinciden con lo descrito en la ficha de “*Frankinella occidentalis* Pergande” (Rodríguez, Lorenzana de la Varga, & Fernández, 2015).

Identificación directa; durante los monitoreos en estado fenológico de flor de la planta se obtuvieron muestras de especímenes gracias al método de golpe aplicado sobre las ramas y brindillas, identificándose como trips según diagnóstico presuntivo, para posteriormente dar un diagnóstico definitivo en laboratorio con ayuda de la lupa, guías y clave de Rodríguez, Lorenzana de la Varga, & Fernández, 2015.

**Signos de Daño:**

**Figura 13.** Signo de daño en fruto causado por el trip



**Nota.** Elaboración propia. Observación de los daños causados por el aparato bucal del trip *Frankinella occidentalis* en fruto.

Debido al sistema bucal que poseen, los brotes tiernos fueron levemente afectados comenzando a deformarse y rajarse durante el crecimiento. Y los frutos se desarrollaron con notables cicatrices como crateres con halos blanquecinos.

### 3.1.3. Mariposa perforadora

**Nombre científico:** *Achaea ablunaris*

**Nombre común:** mariposa perforadora de frutos o mariposa nocturna

**Características:**

**Figura 14.** Mariposa perforadora, especie *Achaea ablunaris*



**Nota.** Elaboración propia. Adulto de *Achaea ablunaris* observada en trampa McPhail.

#### **Descripción morfológica del adulto:**

La longitud de la espirotrompa puede medir 0,7mm a 10 mm. está constituida por las maxilas ubicadas a ambos extremos. Alas anteriores color café claro que cubren el abdomen, con mancha delgada marrón oscuro (A. Fig. 14). Por falta de claves y guías de identificación la revisión y diagnóstico definitivo fue realizado por el docente guía del trabajo. M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López, director del proyecto de investigación de la Mariposa perforadora *Achaea ablunaris*.

**Signos de Daño:****Figura 15.** Signo de daño de mariposa perforadora

**Nota.** Elaboración propia. Observación de daño en frutos maduros de durazno causado por *Achaea ablunaris*.

Orificios pequeños rodeado de pudrición blanda de color marron, caída de frutos.

**3.1.4. Arañuela**

**Nombre científico:** *Tetranychus urticae* C.L. Koch, 1836

**Nombre común:** Arañuela roja

**Características:**

**Figura 16.** Arañuelas, especie *Tetranychus urticae*

**Nota.** Elaboración propia. *Tetranychus urticae* observada en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCAYF



**Figura 17.** Observación de arañuelas y huevos de arañuelas



**Nota.** Elaboración propia. *Tetranychus urticae* adulto y huevos observados en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCAYF

**Descripción morfológica del adulto:**

La hembra adulta posee una forma ovalada y un tamaño aproximadamente de 0.50 mm de largo y 0.30 mm de ancho. El macho presenta un tamaño bastante inferior y un cuerpo más estrecho, con el abdomen puntiagudo y las patas proporcionalmente más largas. La coloración de la hembra es diversa, pudiendo ser amarillenta, verde, rojo-anaranjado, pero siempre con dos manchas laterales oscuras sobre el dorso del tórax (Fig. 15). En el macho la coloración es más pálida. Características que coinciden con lo que expone la Secretaría de la Organización Norteamericana de Protección a las Plantas, 2014 en su Protocolo de diagnóstico e identificación de Arañas rojas.

**Signos de Daño:****Figura 18.** Signos de daño en rama vegetativa de durazno

**Nota.** Elaboración propia. Observación de daños ocasionado por *Tetranychuz urticae* en rama vegetativa de durazno observado sobre hoja blanca para mejor apreciación.

**Figura 19.** Observación de signos de presencia de arañuela

**Nota.** Elaboración propia. Observación de signos de presencia de *Tetranychuz urticae* en el envés de hoja del duraznero.

Daños muy notables y poco confundibles, se observaron leve punteado de hojas y hojas amarillentas y absorbidas (Fig. 18). Además de ser notorio su tejido de “telaraña” en el envés de las hojas aun cuando no hay una población muy elevada (Fig. 19).

#### 3.1.4. Pulgón

**Nombre científico:** *Aphis gossypii* Glover, 1877.

**Nombre común:** pulgón

**Características:**

**Figura 20.** Pulgón, especie *Aphis gossypii*



**Nota.** Elaboración propia. Especie *Aphis gossypii* en estado ninfal observada en lupa estereoscópica en el laboratorio de Biología de la FCAYF

#### **Descripción morfológica del adulto:**

Con cuerpo de forma oval de 1,5 a 2 mm de largo, la especie se caracteriza por presentar antenas amarillo pálido con parte terminal oscura, sifones negros y cauda clara, patas amarillo pálido con extremo del fémur y tarsos oscuros (Fig. 20).

El color del cuerpo es variable de negro a verde claro con zonas verde oscuras o gris. Características descritas concuerdan con la “Guía de Identificación de pulgones” de Navarro & Ferran, 2014.

**Signos de Daño:**

**Figura 21.** Signo de daño ocasionado por pulgón



**Nota.** Elaboración propia. Observación de signo común de daño causado por especies de pulgón, en este caso por *Aphis gossypii*

Plaga de fácil detección, durante el monitoreo se observó claras deformidades en los brotes nuevos, hojas enrolladas en nivel inicial y avanzado, de los árboles de duraznero (Fig. 21).

### 3.1.6. Cochinilla Blanca

**Nombre científico:** *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti, 1886)

**Nombre común:** Cochinilla blanca

**Características:**

**Figura 22.** Cochinilla blanca, especie *Pseudaulacaspis pentagona*



**Nota.** Elaboración propia. Observación en campo de la presencia de costras de machos de cochinilla blanca, sobrepuestos a las costras de hembras.

#### **Descripción morfológica del adulto:**

Durante los monitoreos se observó hembras adultas escama blanquecina de aproximadamente 2,5 mm de diámetro, de las cuales emergen las hembras adultas color amarillentas. Los machos adultos emergen desde una escama blanquecina alargada, que en muchos casos se presentan agrupadas dando un aspecto algodonoso a las ramas. Concordando con lo que describió Branscome, 2007 como citó Soria, 2010.

La búsqueda es fácil ya que su aspecto blanquecino la hace notoria

### **3.2. Lista de aplicación de insecticidas**

Antes de comenzar a medir la cantidad de población de incidencia de las plagas es importante conocer e ir trabajando junto a los productores para conocer el tipo de manejo que realizan en sus parcelas.

- **Polisulfuro de Calcio;** a base azufre y cal, los productores en Río Negro acostumbran realizar curación de invierno (Junio-julio).

Parcelas: Todas las parcelas evaluadas

- **Rogor;** es un insecticida-acaricida organofosforado a base de dimetoato de amplio espectro.

Parcelas: P1, P2

- **Gazare;** a base de Thiametoxam, insecticida sistémico y de contacto de amplio espectro.

Parcelas: P1, P2, P5

- **Aradim;** a base de dimetoato, acción de contacto, ingestión y sistémico de amplio espectro.

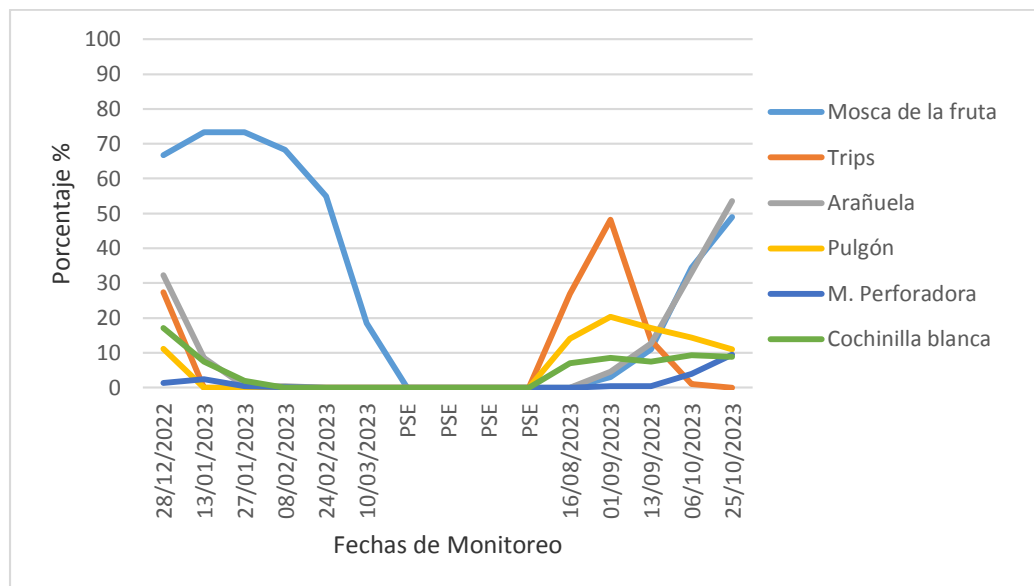
Parcelas: P5, P7

### **3.3. Incidencia y severidad de daño de las plagas en el duraznero**

#### **a) Porcentaje de incidencia de las plagas identificadas en la comunidad de Río Negro**

Durante el periodo de monitoreo se identificó la presencia de 6 plagas en la comunidad de Río Negro, las cuales tuvieron un porcentaje de incidencia indicada en el siguiente gráfico:

**Gráfico 2.** Porcentaje de incidencia de las plagas identificadas en la comunidad de Río Negro



*\*En donde **PSE** significa periodo sin evaluar y corresponden a los meses (parte de abril, mayo, junio, julio y parte de agosto) sin fruto en planta y en los que el duraznero comienza su dormancia.*

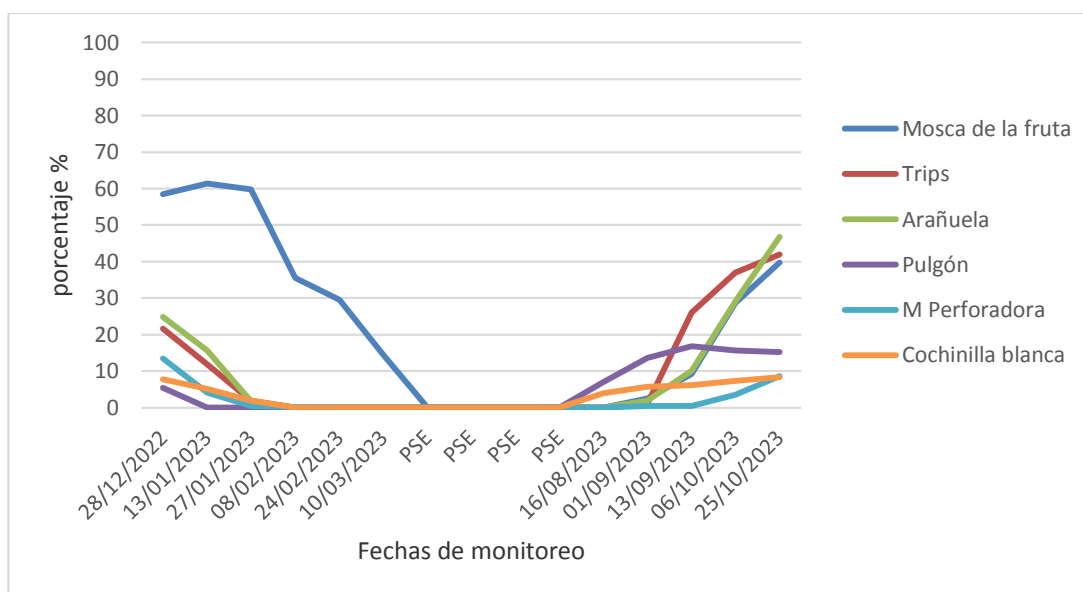
Se cuantificó el porcentaje de incidencia de cada plaga identificada, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas para toda la comunidad, de las cuales la mosca de la fruta fue la que presentó mayor Incidencia como se observa en el gráfico de arriba, llegando hasta un 73% en el mes de enero, le sigue la arañuela con 54% en el mes de octubre y la incidencia de trips con un 48% en el mes de septiembre.

Se tiene que tomar en cuenta que 5 de las parcelas evaluadas tienen mayor cantidad de variedades de duraznero tardío, es decir a este punto de monitoreo (octubre) los frutos se encuentran en estado fenológico de crecimiento. Razón por la cual el porcentaje de incidencia de la mosca de la fruta aún se encuentra bajo comparado con el primer periodo de evaluación.

### b) Porcentaje de daño causado por las plagas identificadas en la Comunidad de Río Negro.

Durante el periodo de monitoreo se identificó la presencia de 6 plagas en la comunidad de Río Negro, las cuales tuvieron un porcentaje de daño indicada en el siguiente gráfico.

**Gráfico 3.** Porcentaje de daño causado por las plagas identificadas en la comunidad de Río Negro



\*En donde **PSE** significa periodo sin evaluar y corresponden a los meses (parte de abril, mayo, junio, julio y parte de agosto) sin fruto en planta y en los que el duraznero comienza su dormancia.

El mayor porcentaje de daño es causado directamente por la mosca de la fruta, llegando a dañar hasta un 61% de los frutos de la comunidad en el mes de enero. Esta plaga es la más severa y que causa mayor preocupación en medio de los productores de la zona pues es considerada como una plaga cuaternaria, además que disminuye en gran medida sus ingresos económicos.



En porcentaje de daño le sigue el ataque de araña con 47% y de trips con 42%, causando un daño al follaje de las plantas.

Las demás plagas tienen un porcentaje más bajo que serán mostradas por separado en los siguientes puntos, pero que no dejan de ser de importancia para conocer.

### 3.3.1. Porcentaje de Incidencia y daño de la mosca de la fruta

#### a) Identificación de especies atrapadas en total durante el periodo de evaluación

Durante el periodo de monitoreo se capturó un total de 12355 especímenes en las 10 parcelas evaluadas, el detalle por género y especie se encuentra en la siguiente tabla:

**Tabla 11.** Cuadro con el total de especímenes capturados por especie y por servicio

FECHA DE SERVICIOS	Especies				Total de capturas
	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<i>Ceratitis capitata</i>	<i>Toxotrypana australis</i>	<i>Tomoplagia sp</i>	
28/12/2022	1132	24	0	0	1156
13/01/2023	1369	25	0	0	1394
27/01/2023	1334	25	1	0	1360
08/02/2023	1088	23	0	0	1111
24/02/2023	973	22	0	1	996
10/03/2023	690	15	0	0	705
PSE	0	0	0	0	0
PSE	0	0	0	0	0
PSE	0	0	0	0	0
PSE	0	0	0	0	0
16/08/2023	379	3	0	0	382
01/09/2023	947	5	0	0	952
13/09/2023	1223	16	0	0	1239
06/10/2023	1777	22	0	0	1799
25/10/2023	1184	77	0	0	1261

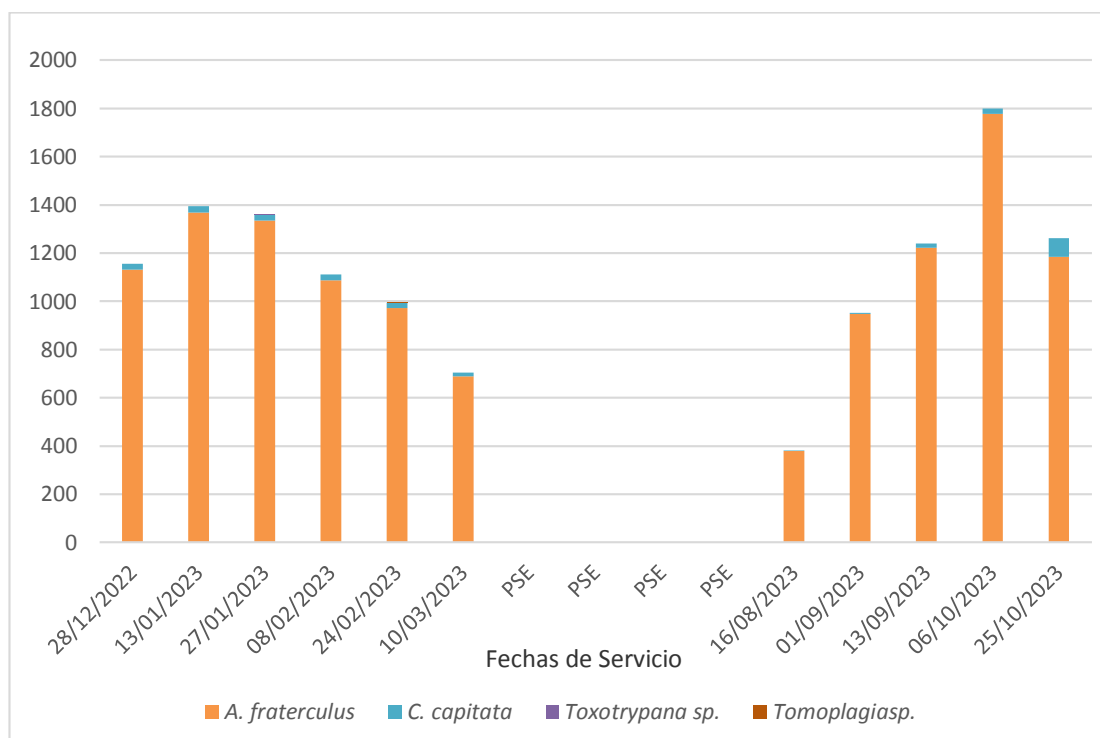
Durante el periodo de monitoreo se capturó un total de 12355 especímenes en las 10 parcelas evaluadas, de los cuales 12096 pertenecen a la especie de *Anastrepha fraterculus*, 257 pertenecen a la especie de *Ceratitis capitata*.

Se cuenta con la captura de 1 espécimen del género *Toxotrypana australis*, y 1 espécimen del género *Tomoplagia sp.*

Del total de especímenes capturados de *Anastrepha fraterculus*, el 64,6% eran hembras, decir 7814, y el 35,4% eran machos. Es importante mencionar este dato debido a que las hembras son las que causan el daño físico en el fruto (ovoposición).

#### b) Número de especies atrapadas en total y por servicio

**Gráfico 4.** Total de especímenes capturados por especie y por servicio



El gráfico 4 nos demuestra que la mayor cantidad de especímenes capturados pertenecen a la especie *Anastrepha fraterculus*

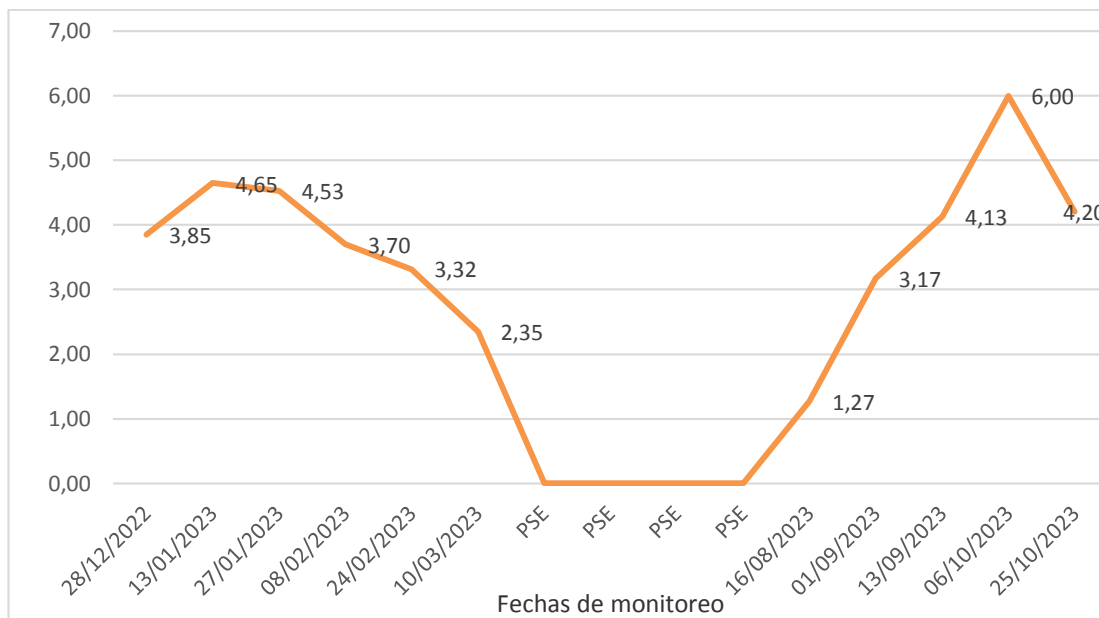
Se puede observar que en el servicio 10 se obtuvo mayor captura de especímenes, con un total de 1799 especímenes capturados de las 10 parcelas evaluadas, seguido por el servicio 2 con 1394 especímenes capturados.

Podemos indicar que existe mayor número de prevalencia de individuos en las parcelas desde octubre hasta comienzos de febrero, debido a las variedades tempranas y tardías de duraznero cultivadas en la comunidad, que mantienen un intervalo largo de frutos maduros en campo.

c) **Índice Mosca/Día/Trampa**

**Tabla 12.** Categoría fitosanitaria del Índice M/D/T

<b>Categoría fitosanitaria</b>	<b>Nivel poblacional de capturas Mosca/Trampa/Día (M.T.D.)</b>
<b>Alta prevalencia</b>	>0.01
<b>Baja prevalencia</b>	≤0.01
<b>Nula prevalencia</b>	0.0

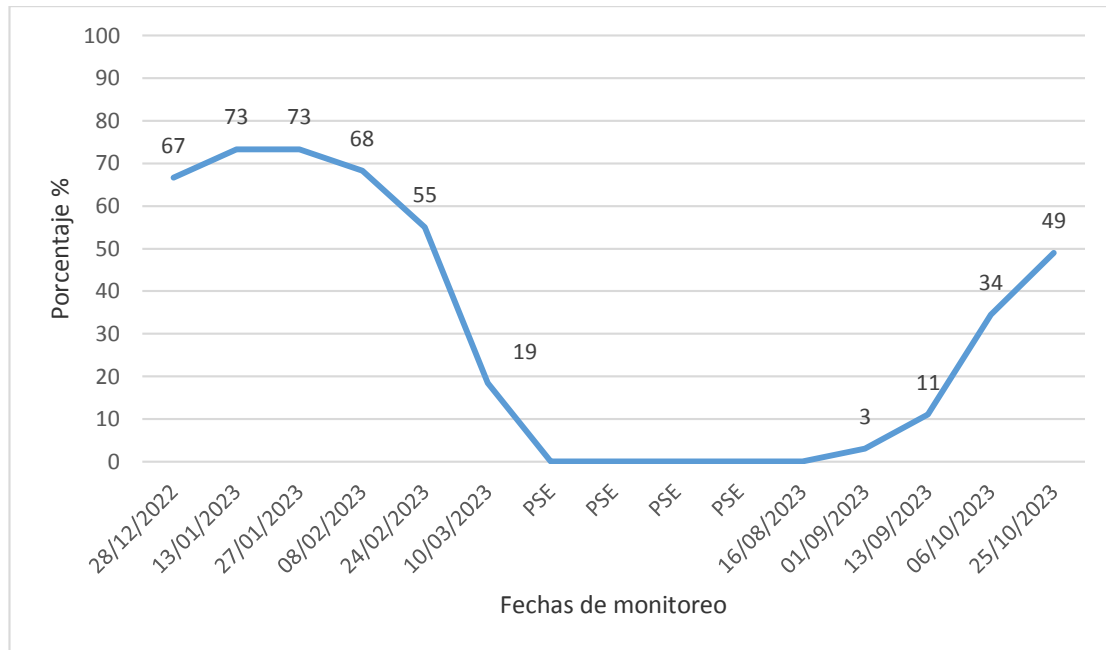
**Gráfico 5. Índice Mosca/Trampa/Día**

Se puede observar en la gráfica 5 que el índice de moscas trampa día (MTD) nos demuestra que en la comunidad de Río Negro existe una excesiva prevalencia de mosca de la fruta ya que el índice supera por mucho el 0,01. El pico más alto se registra en el mes de octubre con un índice de 6 declarando zona de alta prevalencia de mosca de la fruta.

Esto significa que va ser muy difícil o prácticamente imposible la comercialización del producto en el mercado externo, debido a las estrictas normas fitosanitarias de exportación exigidas por los mercados internacionales. (FAO, 2015)

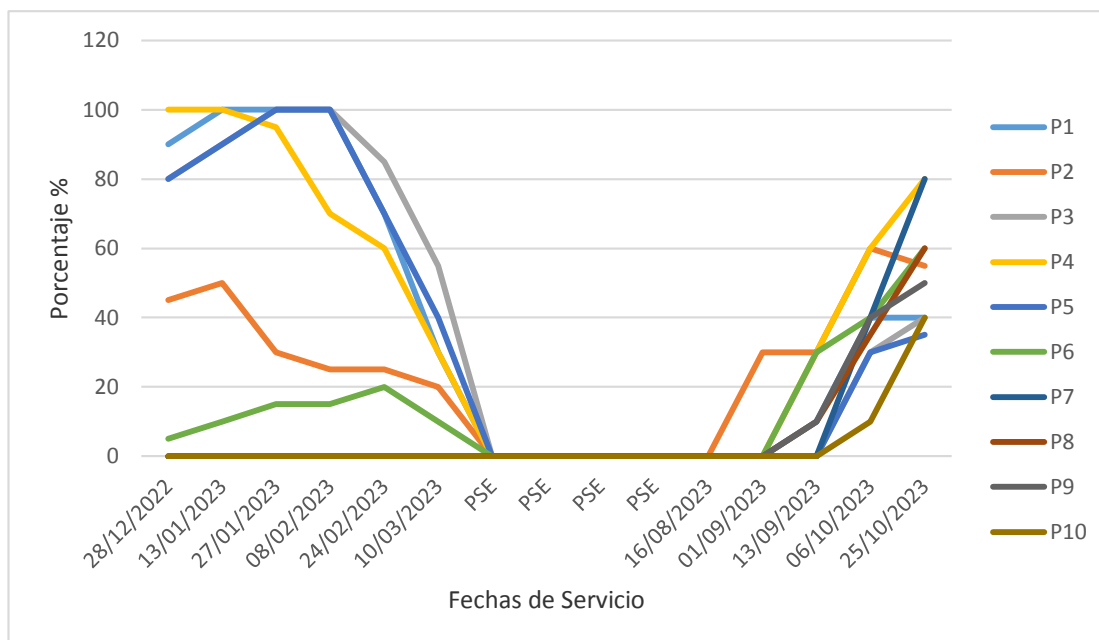
d) **Porcentaje de incidencia de la mosca de la fruta**

**Gráfico 6.** Incidencia de mosca de la fruta, en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de mosca de la fruta en la comunidad de Río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de enero con un 73% debido a que la mayoría de los frutos de la zona se encuentran en madurez, encontrando las hembras frutos aptos para la ovoposición de los huevos de las especie.

**Gráfico 7.** Porcentaje de Incidencia de mosca de la fruta, por parcelas evaluadas

En el gráfico observamos la incidencia evaluada por parcela, siendo las parcelas 1, 3, 4 y 5 las presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio.

La característica en común de estas parcelas son: manejo agrícola similar, las plantas de durazneros se encuentran lado a lado con los frutales de cítricos. En comparación con el porcentaje de la parcela 6 que es el más bajo, por el manejo agroecológico y de labores culturales constantes que aplicó el productor durante la campaña de la gestión 2022.

Existe una alta incidencia de esta plaga, ya que de las 10 plantas evaluadas por parcelas, cada planta presentaba al menos un fruto con signo de daño.

Los meses de mayor incidencia fueron diciembre, enero y febrero del primer periodo de evaluación y desde octubre en el segundo periodo de evaluación, coincidiendo con el estado de madurez de los frutos. Observando las condiciones se estima que los porcentajes se mantengan altos hasta los meses de febrero, nuevamente.

**f) Porcentaje de daño causado por la mosca de la fruta**

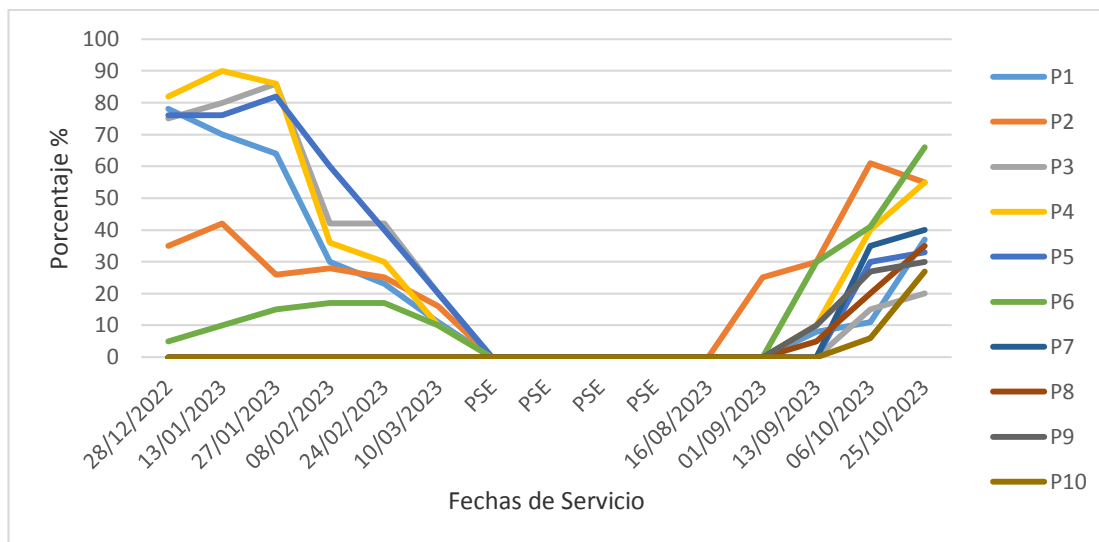
**Gráfico 8.** Porcentaje de daño provocado por la mosca de la fruta, en Río Negro



En el gráfico 8 observamos el porcentaje de daño causado por la mosca de la fruta en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de cada parcela evaluada.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de enero con un 61% debido a que la mayoría de los frutos de la zona se encuentran en madurez, encontrando las hembras frutos aptos para la ovoposición de los huevos.

**Gráfico 9.** Porcentaje de daño provocado por la mosca de la fruta, por parcelas



En el gráfico 9 observamos el porcentaje de daño por parcela, siendo la parcela 4 la que mayor daño se observó con 90%. En el mes de enero fue donde se cuantificó mayor daño en dicha parcela pues de los 50 frutos evaluados 46 se encontraban con signos de daños (signos de ovoposición, presencia de larvas, caídos en el suelo).

Le sigue las parcelas 3 con 86% y 5 con 80% de incidencia en el primer periodo de evaluación.

En el segundo periodo de monitoreo se observó un incremento de daño e incidencia muy considerable en la parcela 6, atribuyéndose la causa a la falta de manejo agronómico que se le dio en estos últimos meses a las plantas de durazno.

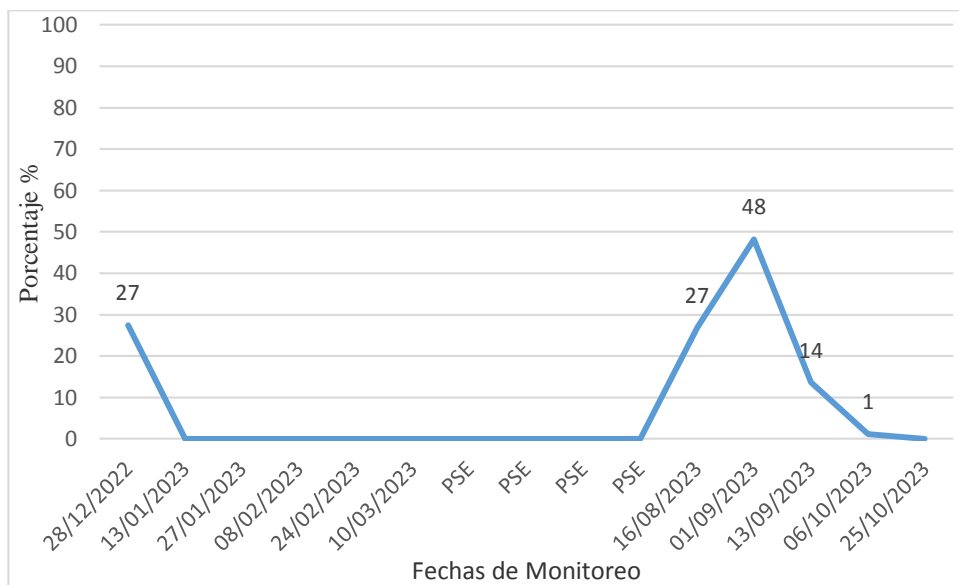
Los meses con mayor daño fueron diciembre, enero y febrero del primer periodo de evaluación y desde octubre en el segundo periodo de evaluación, coincidiendo con el estado de madurez de los frutos. Observando las condiciones se estima que los porcentajes se mantengan altos hasta los meses de febrero, nuevamente.



### 3.3.2. Porcentaje de Incidencia y daño de trips

#### a) Porcentaje de Incidencia de trips

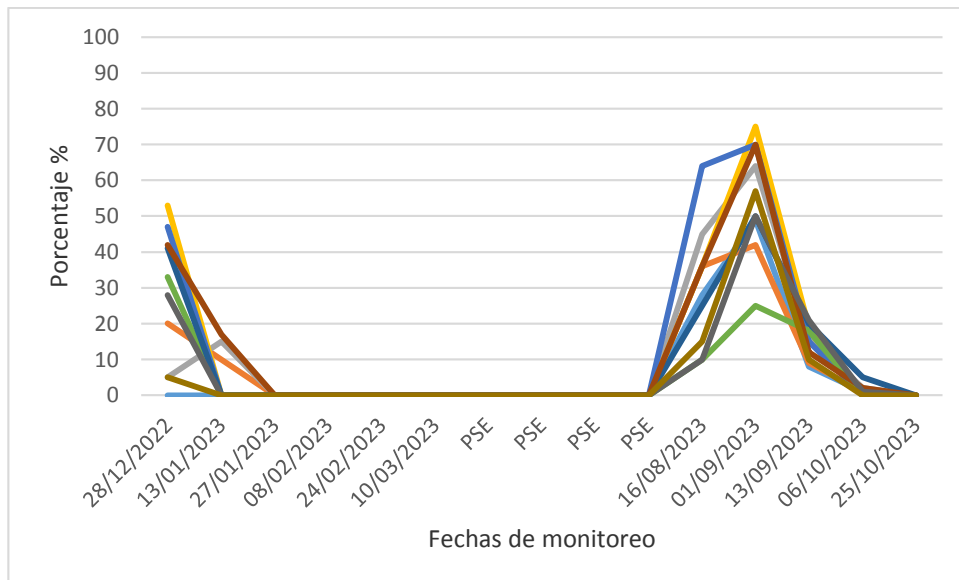
**Gráfico 10.** Porcentaje de incidencia de trips en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de trips en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de septiembre con un 48%, debido a que es el inicio de brotación de las plantas de duraznero.

**Gráfico 11.** Porcentaje de incidencia de trips, por parcela



En el gráfico observamos la incidencia de trips evaluada por parcela, siendo las parcelas 7, 2 y 5 las que presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio.

Con porcentajes de incidencia de 75% en la parcela 7, 72% en la parcela 2 y 70% la parcela 5.

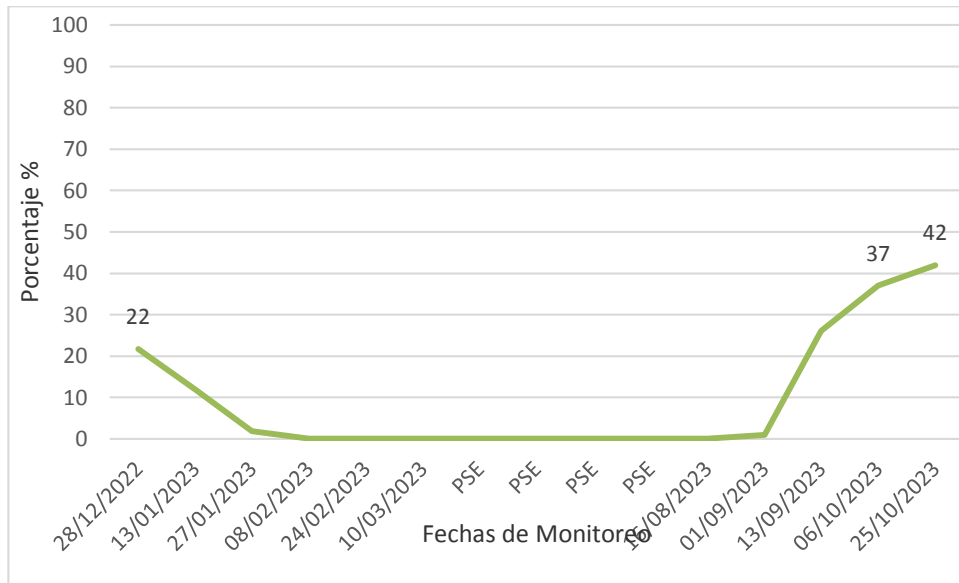
Existe una moderada incidencia de esta plaga ya que de 7 de las 10 plantas evaluadas por parcelas, se evidenció la presencia un mínimo de 2 trips en las brindillas.

En la parcela 4 se cuantificaron hasta 12 trips por brindilla evaluados con el método de golpe; se evaluó 4 brindillas por planta.

Los meses de mayor incidencia fueron agosto, septiembre y octubre del segundo periodo de evaluación.

## b) Porcentaje de daño causado por trips

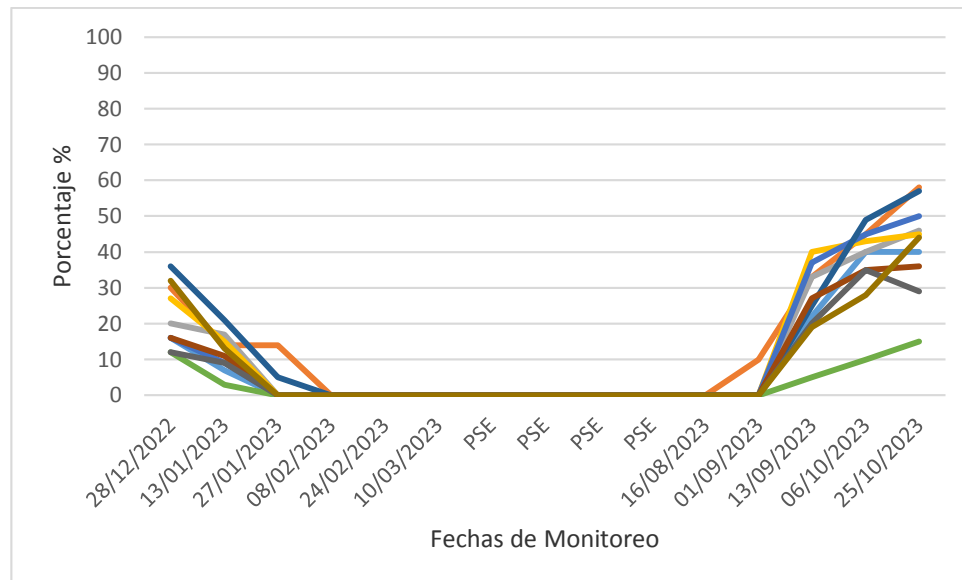
**Gráfico 12.** Porcentaje de daño de trips, en Río Negro



En el gráfico 12 observamos el porcentaje de daño causado por los trips en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de octubre con 42%, debido a que ya se puede observar y cuantificar los daños que ocasionaron en hojas y frutos que realizaron en los inicios de brotación.

**Gráfico 13.** Porcentaje de daño de trips, por parcela



En el gráfico 13 nos muestra el porcentaje de daño por parcela, siendo la parcela 7 la que mayor daño se observó con el 40% daño esto en el mes de octubre debido a que culminó la brotación dando comienzo al crecimiento de los frutos, y se pudo observar los signos de daños.

Siguiéndole en términos de porcentajes de daño la parcela 2 con 39% y la 5 con 35%. Los meses con mayor daño fueron octubre del segundo periodo de evaluación y diciembre enero del primer periodo de evaluación, coincidiendo con la culminación de la brotación, y comienzo del crecimiento - maduración del fruto.

### 3.3.3. Porcentaje de Incidencia y daño de Arañuela

#### a) Porcentaje de Incidencia de arañuela

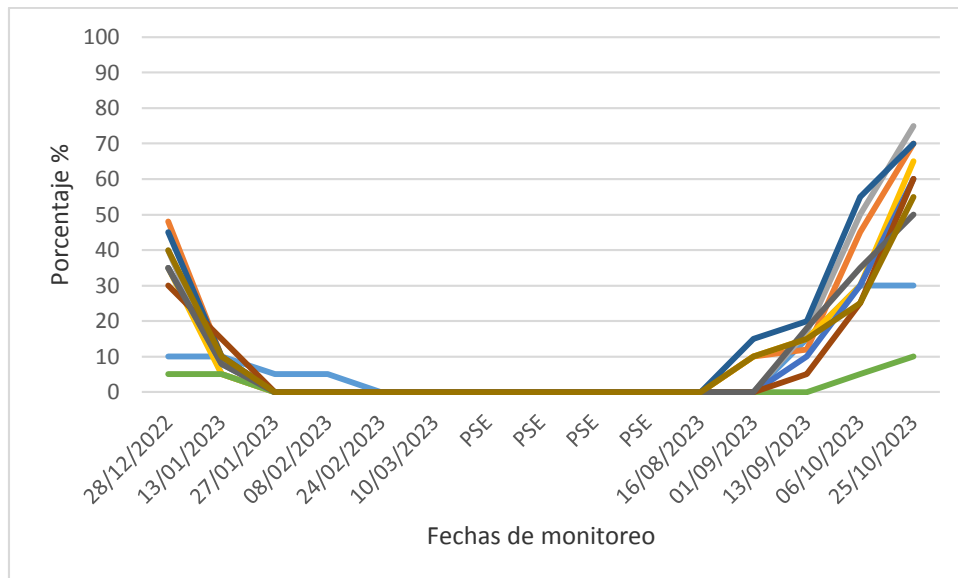
**Gráfico 14.** Porcentaje de incidencia de arañuela, en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de arañuela en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra a finales del mes de octubre con un 55% de daño en el follaje de las plantas de duraznero.

**Gráfico 15.** Porcentaje de incidencia de arañuela, por parcela

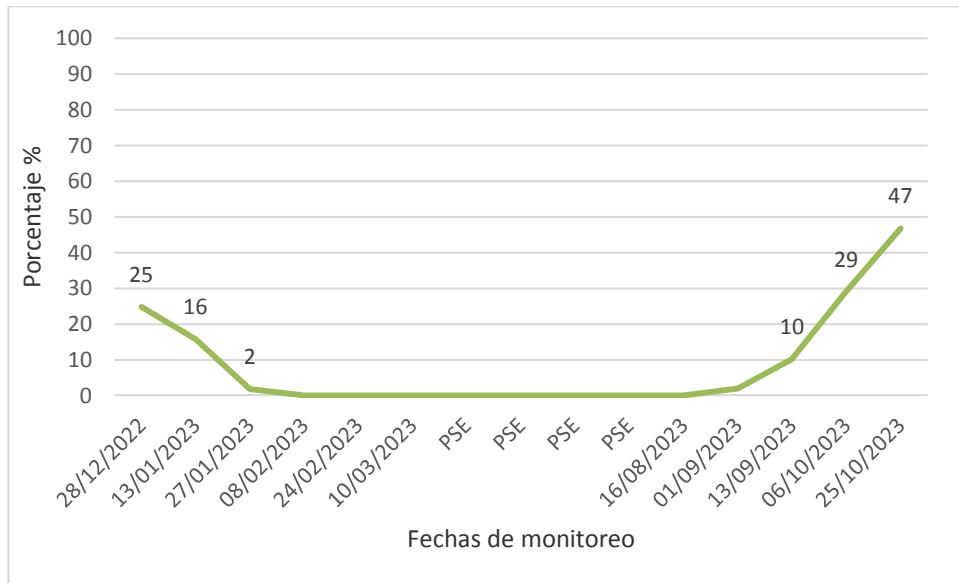


En el gráfico 15 observamos la incidencia de arañuela evaluada por parcela, siendo las parcelas 7, 2, 3 y 4 las que presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio. Con porcentajes de incidencia de 75 % en P7, 73 % en P2, 73% en P3 y 70% en P4. Existe una alta incidencia de esta plaga ya que de cada 7-8 de las 10 plantas evaluadas por parcelas, se observó como mínimo una rama o brindilla con hojas con leves signos de arañuela.

Los meses de mayor incidencia fueron agosto, septiembre y octubre del segundo periodo de evaluación.

b) **Porcentaje de severidad de daño causado por la araña**

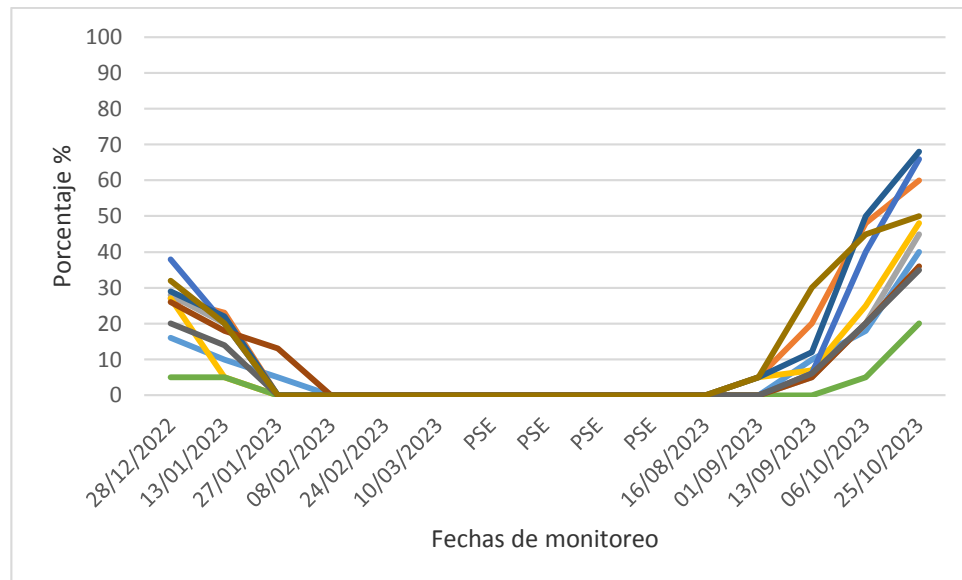
**Gráfico 16.** Porcentaje de daño causado por la araña, en Río Negro



En el gráfico 16 observamos el porcentaje de daño causado por la araña en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra a finales de octubre con 47%, ya que es posible observar y cuantificar el área de follaje dañado en el árbol; hojas moteadas amarillos, deformación y hojas envueltas.

**Gráfico 17.** Porcentaje de daño causado por arañuela, por parcelas



En el gráfico 17 observamos el porcentaje de daño ocasionado por la arañuela, por parcela, siendo la parcela 7 la que mayor daño se cuantificó hasta el momento con el 68% de área del follaje dañado, en relación al área de follaje de dañado por árbol (Escala de nivel de daño de ramos 2021). Siguiéndole en términos de porcentajes de daño le siguen la parcela 10 con 50% y en la parcela 5 con 48%.

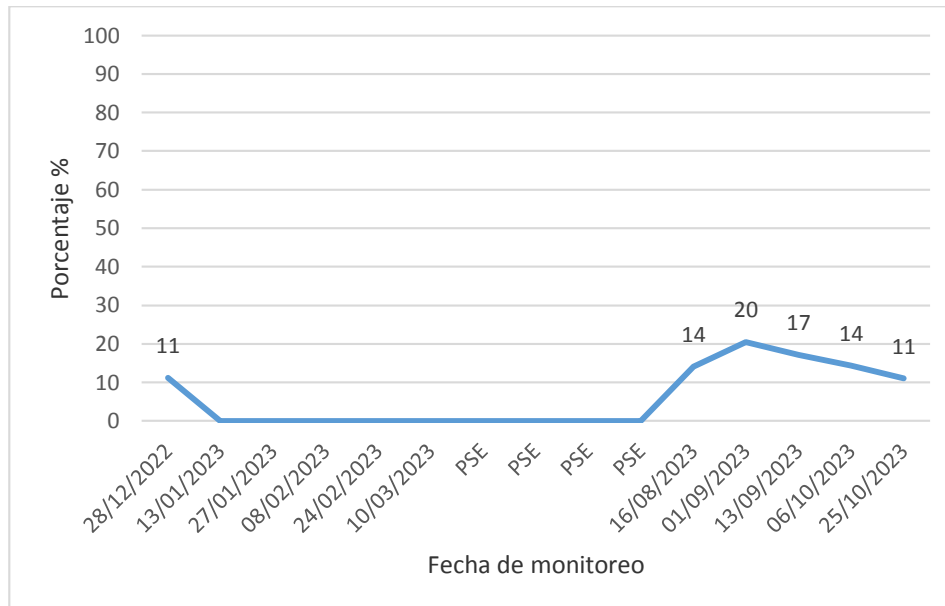
Los meses con mayor porcentaje de daño fueron: octubre del segundo periodo de evaluación y diciembre, enero del primer periodo de evaluación.



### 3.3.4. Porcentaje de Incidencia y daño causado por pulgón

#### a) Porcentaje de Incidencia de pulgón

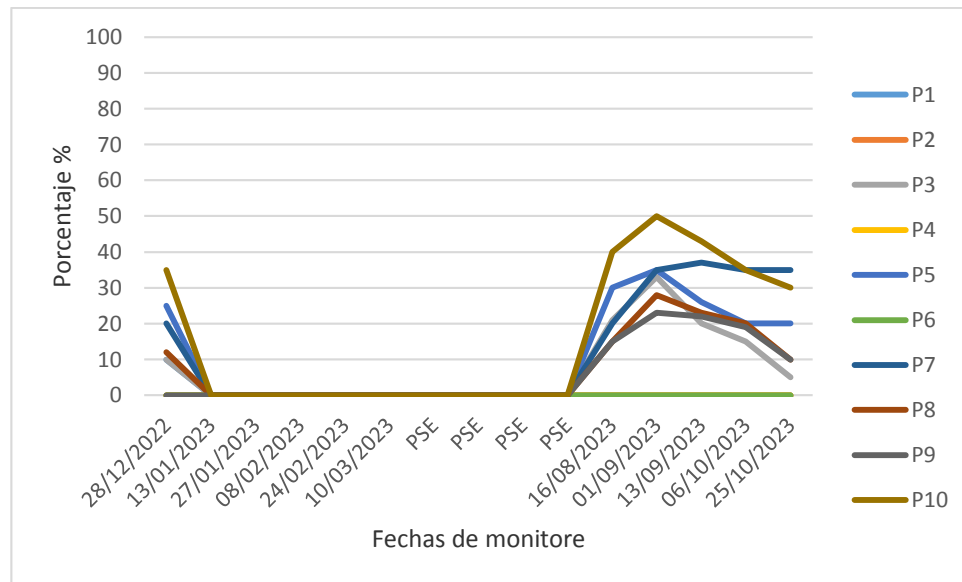
**Gráfico 18.** Porcentaje de incidencia de pulgón, en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de pulgón en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de septiembre con un 20% debido a que es el inicio de brotación de las plantas de duraznero, y se encuentra mayor cantidad de brotes jóvenes.

**Gráfico 19.** Porcentaje de incidencia de pulgón, por parcelas



En el gráfico observamos la incidencia de pulgón evaluada por parcela, siendo las parcelas 10 y 7 las que presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio. Con porcentajes de incidencia de 50% en la parcela 10 y 35% en la parcela 7.

Los meses de mayor incidencia fueron agosto, septiembre y octubre del segundo periodo de evaluación.

### b) Porcentaje de severidad de daño causado por pulgón

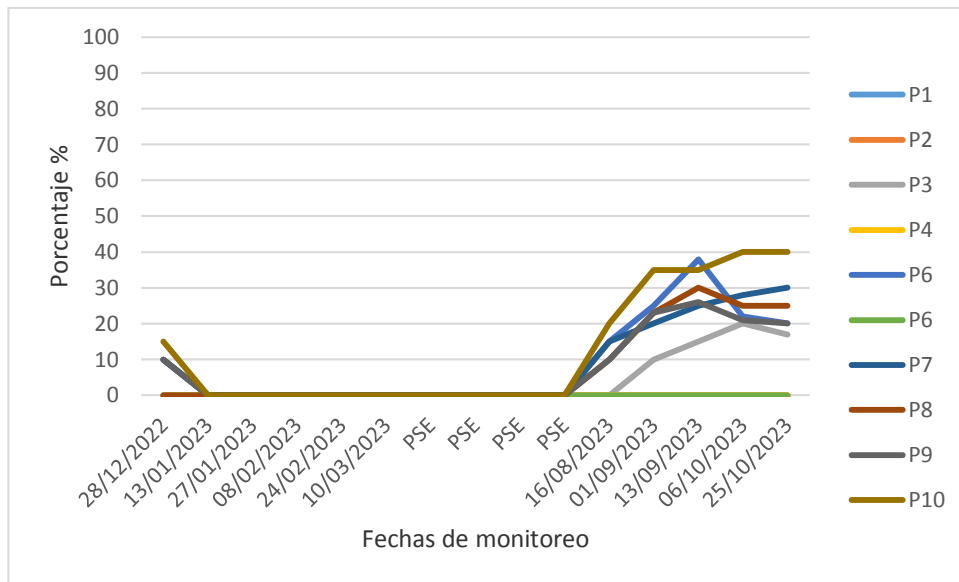
**Gráfico 20.** Porcentaje de severidad de daño causado por pulgón, en Río Negro



En el gráfico 20 observamos el porcentaje de daño causado por arañuela en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de septiembre con el 17% de daño en los brotes de los árboles evaluados en la comunidad. Como la plaga no estuvo presente en las 10 parcelas, el promedio minimizó el porcentaje de daño.

**Gráfico 21.** Porcentaje de severidad de daño causado por pulgón, por parcelas



En el gráfico 21 observamos el porcentaje de daño por parcela, siendo la parcela 10 la que mayor daño se observó con 43% de los brotes deformados e infestados de colonias de pulgones.

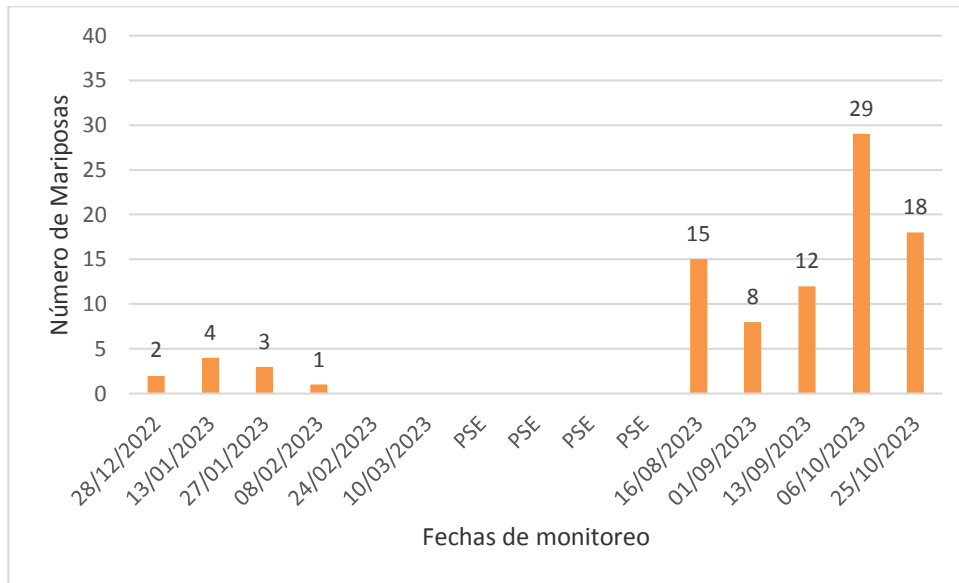
Siguiéndole en términos de porcentajes de daño, le siguen la parcela 7 con 37% y la parcela 5 con 30%.

Los meses con mayor daño son agosto, septiembre y octubre del segundo periodo de evaluación y levemente diciembre enero del primer periodo de evaluación.

### 3.3.5. Porcentaje de Incidencia y daño causado por la mariposa perforadora

#### a) Total de adultos capturados por servicio

**Gráfico 22.** Total de adultos capturados en cada servicio



El gráfico 22 nos demuestra el número total de especímenes de *Achaea ablunaris* capturada en las trampas McPhail.

Se puede observar que el servicio 10 obtuvo mayor presencia de especímenes capturados con un total de 29 mariposas perforadoras, seguido por el servicio 2 con 12 especímenes capturados.

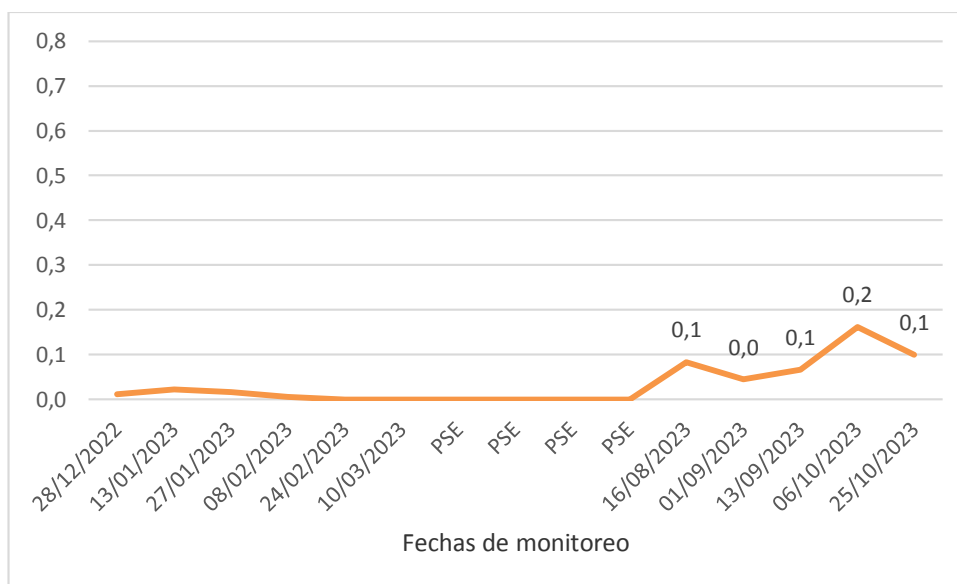
Podemos indicar que existe mayor número de prevalencia de individuos en el segundo periodo de evaluación.

## b) Índice Mariposa/Día/Trampa

**Tabla 13.** Categoría fitosanitaria del Índice M/D/T

Categoría fitosanitaria	Nivel poblacional de capturas (M.T.D.)
	Alta prevalencia
Baja prevalencia	$\leq 0.01$
Nula prevalencia	0.0

**Gráfico 23.** Índice Mariposa/Trampa/Día

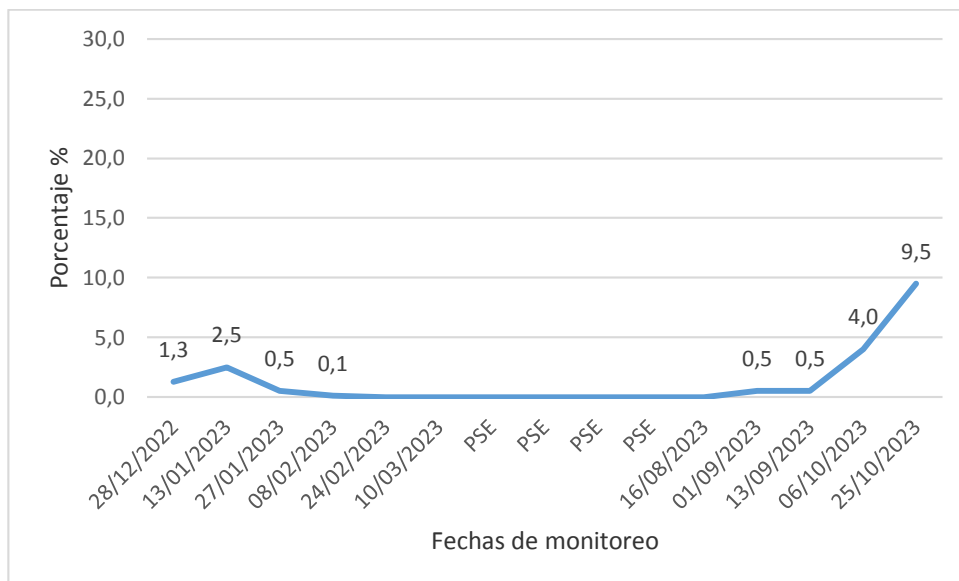


Se puede observar en la gráfica 23 que el índice mariposa trampa día (MTD) nos demuestra que en la comunidad de Río Negro existe una alta prevalencia de mariposa perforadora ya que el índice supera el 0,01. El pico más alto se registra en el mes de octubre con un índice de 0,2 declarando zona de alta prevalencia de mariposa de la fruta.

Esto significa que va ser muy difícil la comercialización del producto en el mercado externo, debido a las estrictas normas fitosanitarias de exportación exigidas por los mercados internacionales. Además de la ya existente infestación de la mosca de la fruta.

### c) Porcentaje de Incidencia de mariposa perforadora

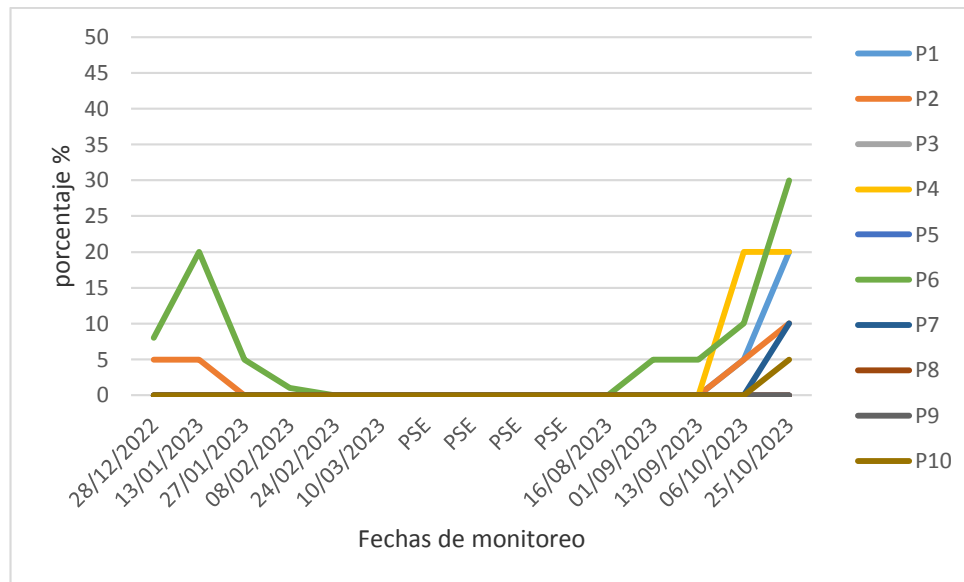
**Gráfico 24.** Porcentaje de incidencia de mariposa perforadora, en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la mariposa perforadora en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de octubre con un 9,5% debido a que la mayoría de los frutos de la zona se encuentran en madurez, el promedio leve de incidencia en la comunidad se debe a que solo se observaron signos de daños en 4 parcelas, y en muy pocos frutos, comparado con la mosca de la fruta.

**Gráfico 25.** Porcentaje de incidencia de mariposa perforadora, por parcelas



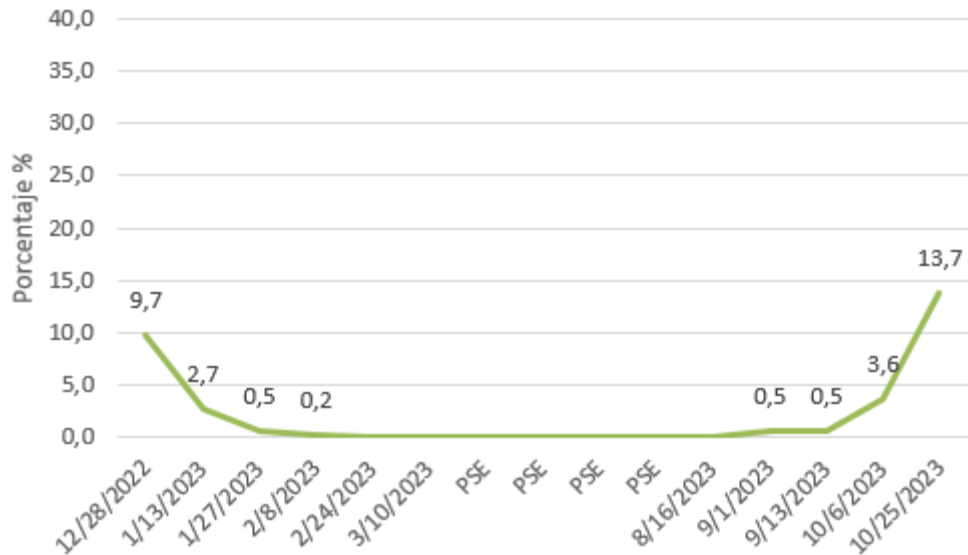
En el gráfico 25 observamos la incidencia evaluada por parcela, siendo las parcelas 6 y 4 las que presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio. Con 30% de incidencia en la parcela 6 y 20% en la parcela 4.

El mes de mayor incidencia fue en octubre del segundo periodo de evaluación, inclusive se considera que esta campaña se incrementara el porcentaje incidencia y daño de esta plaga en comparación con la anterior.



d) Porcentaje de daño causado por la mariposa perforadora

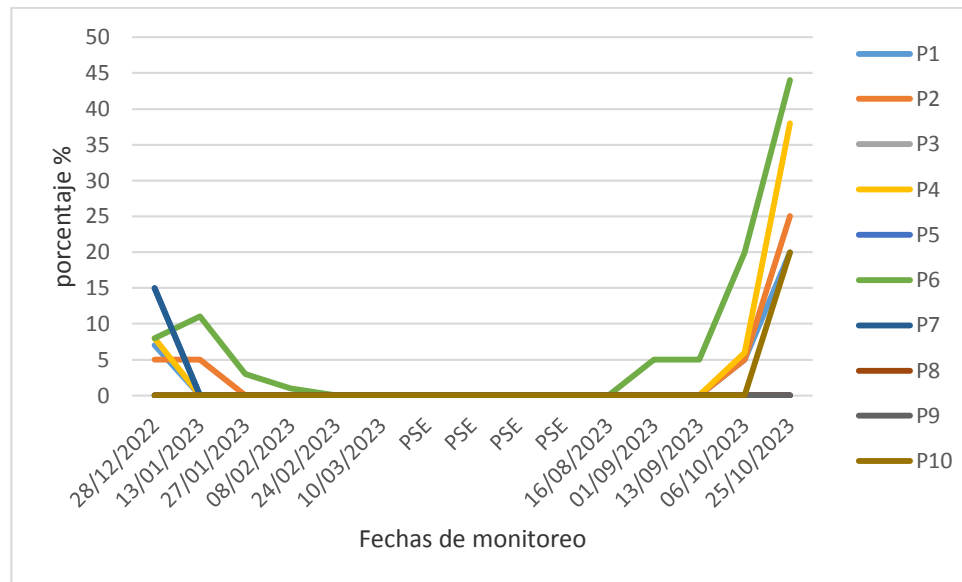
**Gráfico 26.** Porcentaje de severidad de daño causado por la mariposa perforadora, en Río Negro



En el gráfico 26 observamos el porcentaje de daño causado por la mariposa perforadora en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de cada parcela evaluada.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de octubre con 13,7% debido a que la mayoría de los frutos de la zona se encuentran en madurez. Encontrando orificios pequeños con mancha marón blanda alrededor.

**Gráfico 27.** Porcentaje de severidad de daño causado por la mariposa perforadora, por parcelas



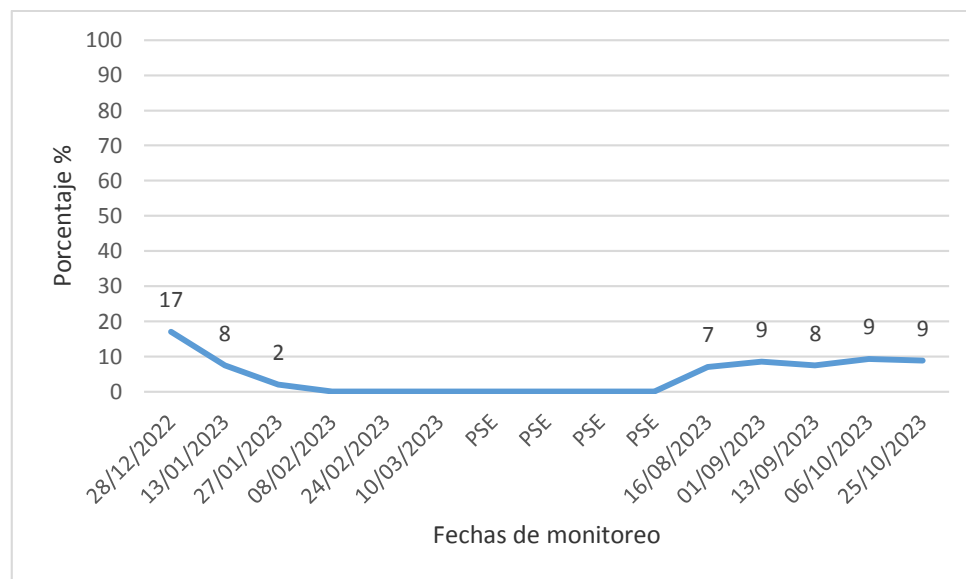
En el gráfico 27 observamos el porcentaje de daño por parcela, siendo la parcela 6 que mayor daño se observó con 22 frutos dañados de 50 evaluados, hasta el mes de octubre del segundo periodo se cuantificó más frutos dañados por parcela. Siguiéndole la parcela 4, se cuantificó 19 dañados de 50 frutos.

Los meses con mayor daño fue observado en el mes de octubre del segundo periodo de evaluación, los daños se realizan en frutos maduros, por lo tanto la época de daño será en los meses octubre, noviembre, diciembre y enero.

### 3.3.6. Porcentaje de Incidencia y daño causado por cochinilla blanca

#### a) Porcentaje de Incidencia de cochinilla blanca

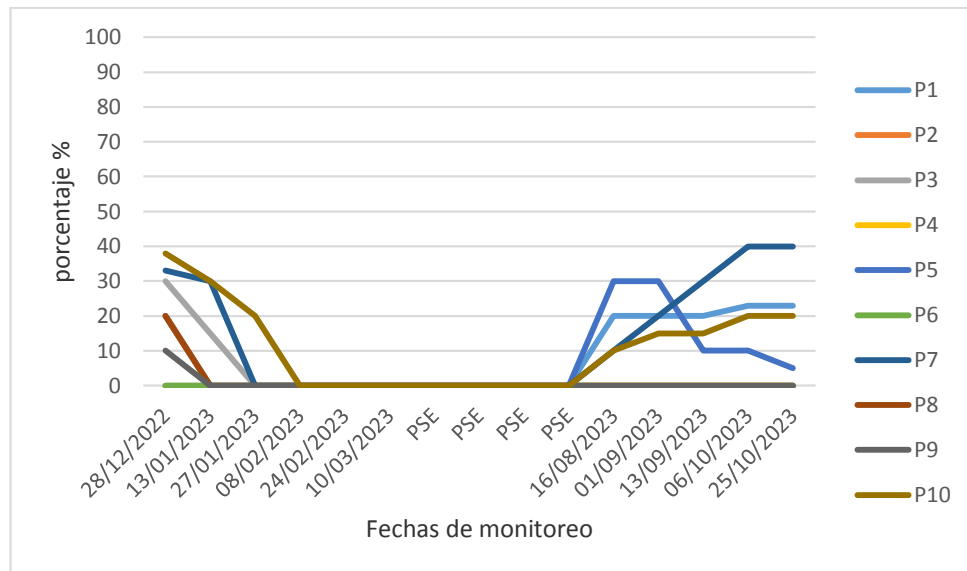
**Gráfico 28.** Porcentaje de incidencia de cochinilla blanca, en Río Negro



En el presente gráfico observamos el porcentaje de incidencia de la cochinilla blanca en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de cada parcela evaluada.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de diciembre del primer periodo de evaluación con un 17%.

**Gráfico 29.** Porcentaje de incidencia de cochinilla blanca, por parcelas



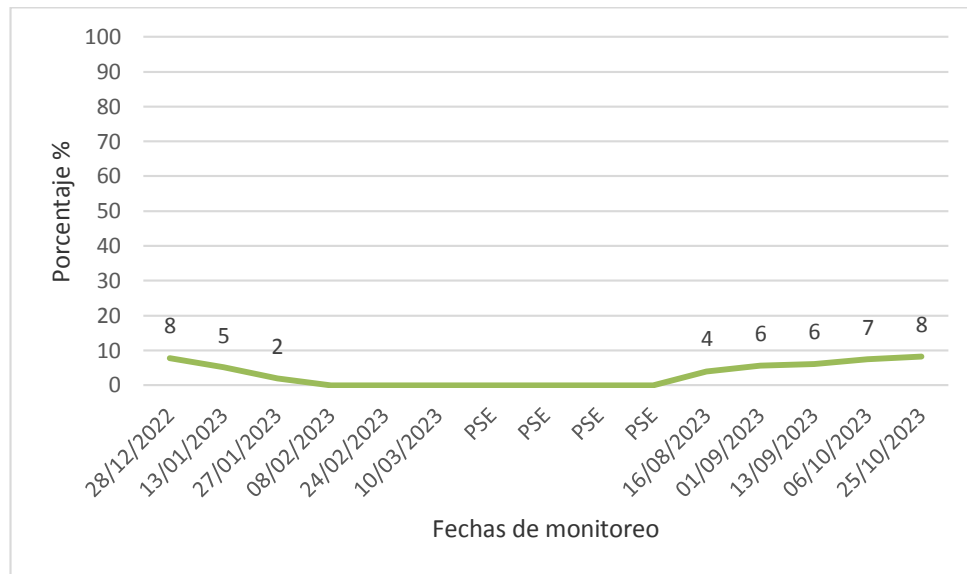
En el gráfico observamos la incidencia de cochinilla blanca evaluada por parcela, siendo las parcelas 7, 1 y 10 las que presentaron mayor incidencia durante el periodo de estudio.

Con porcentajes de incidencia de 40 % en la parcela 7, 23 % en la parcela 1 y 20% en la parcela 10.

Plaga con menor incidencia en la comunidad de Río Negro.

**b) Porcentaje de daño causado por la cochinilla blanca**

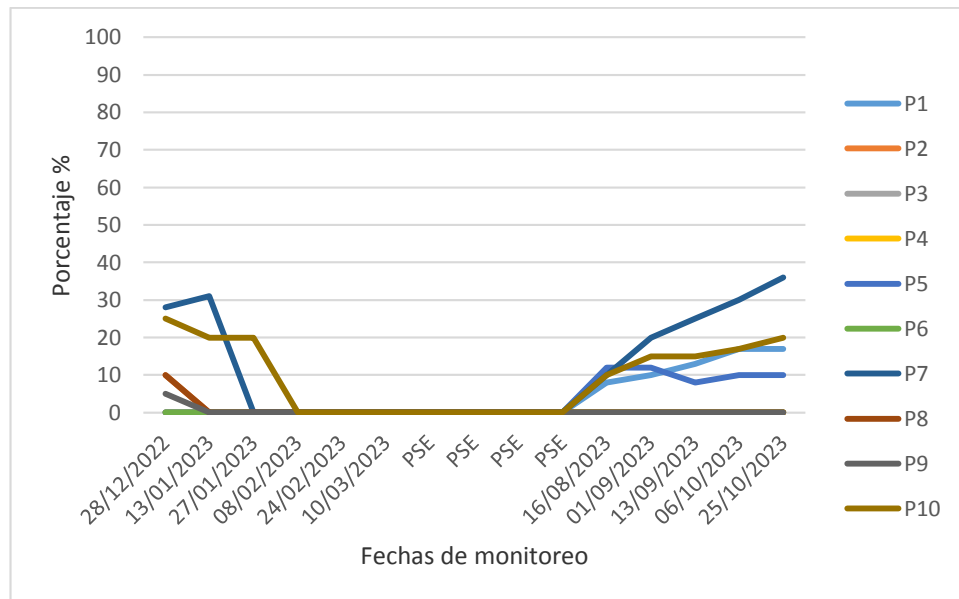
**Gráfico 30.** Porcentaje de severidad de daño causado por cochinilla blanca, en Río Negro



En el gráfico 30 observamos el porcentaje de daño leve causado por la cochinilla blanca en la comunidad de río Negro, sacando un promedio de las 10 parcelas evaluadas.

El porcentaje más elevado se muestra en el mes de diciembre del primer periodo y octubre del segundo periodo de evaluación, ambos con un valor de 8%.

**Gráfico 31.** Porcentaje de severidad de daño causado por cochinilla blanca, por parcelas



En el gráfico 31 observamos el porcentaje de daño por parcela, siendo en la parcela 7 que mayor daño se observó, con 35% de tallos y ramas cubiertas de costras características de cochinilla blanca.

Siguiéndole en términos de porcentajes de daño la parcela 10 con 20% en promedio de áreas de tallos cubiertas con costras en toda la parcela y 1 con el 17% de área de toda la parcela.

Observación y comparación con escala de nivel de daño gráfica, recuperada de Ramos 2021.

**CAPITULO IV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- Se identificó la presencia de seis plagas insectiles en el cultivo de duraznero, especímenes identificados:  
 Mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*, *Ceratitis capitata*, *Tomoplagia sp*, *Toxotrypana australis*.) Trips (*Frankinella occidentalis*), Arañuela roja (*Tetranychus urticae*), pulgón (*Aphis gossipii*), mariposa perforadora (*Achaea ablunaris*) y Cochinilla blanca (*Pseudaulacaspis pentagona*).
- La plaga insectil que presentó mayor incidencia durante el periodo de evaluación, fue la mosca de la fruta especie *Anastrepha fraterculus* llegando a un porcentaje de 73% a nivel comunidad, y registrando datos de hasta 100% incidencia en las parcelas 1, 3,4 y 5 (en el primer periodo de evaluación). Cuantificando un total de 12096 de adultos capturados durante todo el periodo de estudio.
- La plaga insectil que presentó el mayor porcentaje de severidad de daño fue la mosca de la fruta especie *Anastrepha fraterculus* llegando a un porcentaje de 60% a nivel comunidad, y registrando datos de hasta 95% de daños en los frutos de la parcela 4, siendo esta la más afectada por esta plaga en el primer periodo de evaluación.
- La plaga de menor importancia fue la cochinilla blanca llegando a un porcentaje de incidencia de 17% y un porcentaje de daño de 8% en toda la comunidad. Población que no generó daños significativos en la producción de durazno durante el periodo de evaluación.
- La época de mayor incidencia de plagas de daño directo como la mosca de la fruta y mariposa perforadora se presentan desde el mes de octubre cuando los frutos de variedades tempraneros, comienza a crecer y madurar, hasta los meses de febrero donde los durazneros tardíos maduran.



- Las plagas de daño indirecto como los trips, arañuelas y pulgones tienen mayor incidencia en épocas de floración y brotación de hojas, es decir los meses de agosto, septiembre e inicios de octubre.

## 4.2. Recomendaciones

El presente trabajo es de gran importancia para los agricultores de la zona, luego de realizar las observaciones durante el periodo de ejecución y habiendo realizado el análisis del mismo se puede recomendar lo siguiente:

- Se recomienda al productor de duraznero realizar un manejo integrado de plagas (MIP) para poder controlar efectivamente a la mosca de la fruta y demás plagas de importancia.
- Se sugiere la inclusión y trabajo de todos los fruticultores para el control de las plagas agrícolas en la comunidad debido a los focos de infección que presentan las parcelas que no realizan control y manejo adecuado.
- Se sugiere investigar los hospederos de las principales plagas en temporada de invierno, cuando el duraznero se encuentra en periodo de descanso.
- Se sugiere la intervención del Municipio de Padcaya para que brinde información a los productores sobre el manejo integrado de la mosca de la fruta, realizando campañas de control reduciendo el daño que causa esta plaga.
- Se recomienda la introducción el método TIE “técnica del insecto estéril” el cual es un método que libera machos estériles de la mosca de la fruta en las parcelas de alta prevalencia con el fin de reducir la densidad poblacional de la mosca de la fruta.
- Se recomienda a la UAJMS y FCAYF realizar más investigaciones en la zona de estudio para apoyar de mejor manera a los productores de la zona y brindar así información de primera mano.