

INTRODUCCIÓN

El cultivo del duraznero es uno de los más importantes dentro del sector agrícola ya que genera grandes cantidades de ingresos económicos debido a que tiene un alto rendimiento por unidad y superficie.

La producción mundial de durazno fue de 24,569,744 toneladas, obtenidas en una superficie cosechada de 1,491,817 hectáreas, por lo que el rendimiento promedio quedó en 16.5 toneladas por hectárea. (blog agricultura, 2020)

A nivel nacional se considera una producción total de 39.000 TM. y tomamos en cuenta un precio venta promedio de 700 \$us/TM., se tiene que el valor bruto de la producción nacional alcanza la suma de 27'300.000 \$us.; tomando en cuenta que la venta de durazno es interna. (Caballero, 2002)

Según datos de la Unidad de estadística Rurales y agropecuarias MAGDER (2001), Tarija cultiva 904 Has de cultivo de duraznero con un porcentaje del 14% nacional, y un rendimiento de 6.760 Kg/ ha.

Es uno de los cultivos más difundido a nivel mundial, se encuentra presente en gran parte de las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo esto debido a su alto requerimiento por las industrias para ser procesado y posteriormente comercializado como productos derivados del durazno, también es muy consumido al natural, generando grandes ganancias a los productores.

La mosca de la fruta es una plaga cuarentenaria de gran importancia debido a que causa daños directos en la fruta ocasionando la pudrición de los frutos y posterior caída de los mismos provocando perdidas entre los productores. La presencia de la misma restringe la entrada de muchos productos frutícolas a los mercados internacionales donde existe mayor demanda y ofrecen mejores precios.

Los frutos atacados muestran signos de ovoposición, pero éstos u otros síntomas del daño son difíciles de detectar en los estados iniciales de infestación. Los frutos pueden

estar muy afectados internamente antes que los síntomas externos puedan ser apreciados, frecuentemente como una red de túneles acompañados por una pudrición. Y cuando se compromete el eje central de la fruta, ésta cae al suelo. (Secretaría general de la comunidad andina , 2005)

La simple presencia de las moscas en las frutas representa una reducción de entre el 20 y el 30 % de la producción. Por este motivo, la aplicación masiva e indiscriminada de insecticidas de amplio espectro es una práctica común (Agronet, 2018). Estas aplicaciones son directas al fruto para evitar el daño que causa la mosca de la fruta.

En los últimos años las pérdidas por mosca de la fruta han incrementado considerablemente obligando a los productores de durazno a aplicar mayores dosis de insecticida y con una mayor frecuencia, elevando los costos de producción, afectando al medio ambiente, a su vez aumenta el riesgo de que queden residuos dañinos para la salud y dificultando la entrada del producto a los mercados por exceso de residuos en la fruta.

Por lo que es necesario probar nuevos métodos para el control de la mosca de la fruta, que disminuyan los costos de producción y sean amigables con el medio ambiente. Una alternativa para el control de la mosca de la fruta es la aplicación de cebos tóxicos en los follajes de los durazneros para disminuir la población, evitando residuos en la fruta ya que este método no se aplica directo al fruto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a las elevadas temperaturas que se presentaron en los últimos años en la comunidad de Campo de Vasco, se dio lugar a la proliferación de la mosca de la fruta en dicho lugar convirtiéndose en un problema grave para los productores de durazno por los daños que la misma causa a la fruta.

En el Municipio de Padcaya se presentan varios tipos climáticos, determinados por la orografía, altitud sobre el nivel del mar principalmente. 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. (PDM Padcaya, 2012)

La temperatura media anual en Padcaya es de 16.7 °C, con una máxima y mínima promedio de 24.6 °C y 8.8 °C respectivamente. 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 velocidad promedio de 2.6. Km./hora. (PDM Padcaya, 2012)

El daño causado por la mosca de la fruta es mayor que en anteriores años, lo que causa problemas a los comunarios al intentar comercializar sus productos ya que los mismos no son agradables a la vista de los consumidores por lo tanto bajan sus ingresos económicos de los mismos.

Los productores no cuentan con material que les permita combatir esta plaga de forma segura, ya que todos los productos que encontramos en el mercado son de contacto como lo son los insecticidas los cuales se aplican directo en la fruta esto provoca que el consumidor como el que aplica el producto ingiera el insecticida esto puede ser contraproducente para la salud a largo plazo.

El presente trabajo de investigación trata de introducir un nuevo método de control de la mosca de la fruta mediante la aplicación de cebos tóxicos a las parcelas dejando de lado los métodos de aplicación de insecticida directo a los frutos, con lo que se busca precautelar la salud tanto del consumidor como la del productor además de ser una opción amigable para el medio ambiente.

JUSTIFICACIÓN

Los países importantes en el mercado frutícola tienen fuertes normas al momento de adquirir productos las mismas tratan de evitar el ingreso de plagas y enfermedades a su territorio, la presencia de mosca de la fruta es una limitante para la exportación de los productos a mercados internacionales.

El daño provocado por la mosca de la fruta causa la caída de los frutos, además dificulta la exportación del producto ya que la misma es una plaga cuarentenaria, causando grandes pérdidas en los productores de durazno.

Por lo que es necesario buscar soluciones a las cuales los productores puedan acceder para poder combatir la mosca de la fruta de manera responsable cuidando el medio ambiente.

Tomando en cuenta que la producción de durazno en la comunidad Campo de Vasco esta es mínima pero la misma genera ingresos económicos significativos para los agricultores de la zona.

Por la importancia que tiene el durazno en el mercado nacional es necesario darles a los productores de Campo de Vasco soluciones prácticas de bajo costo y que sean efectivas y poco invasivas para cuidar la salud de los consumidores.

Por lo cual se intenta introducir un nuevo método de control de la mosca de la fruta evitando la proliferación de misma.

OBJETIVOS

Objetivo General

Controlar la mosca de la fruta en el cultivo de durazno (*Prunus persica*) mediante la aplicación de cebos tóxicos en la comunidad de Campo de Vasco, provincia Avilés, del departamento de Tarija.

Objetivos Específicos

- Identificar las especies de mosca de la fruta que existen en la comunidad de Campo de Vasco.
- Evaluar la densidad poblacional de la mosca de la fruta en la zona.
- Determinar la eficiencia de control de los cebos tóxicos.
- Evaluar económicamente los tratamientos aplicados para combatir la mosca de la fruta en la comunidad de Campo de Vasco.

HIPÓTESIS

Hi. La aplicación de cebos tóxicos hace posible la producción de durazno con menor daño por la mosca de la fruta, a un menor costo que aplicando métodos tradicionales.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. El duraznero

El duraznero es el árbol que produce los duraznos o melocotones, unos frutos redondos conocidos por la suave piel que los envuelve. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.1. Origen del duraznero

Es decir, según su nombre científico, sería originario de Persia (Irán), mientras escrituras chinas del 2.000 a.C. indican que es procedente de la China. (G.Fischer, 2013)

1.1.2. Características botánicas

Es un árbol de forma arbustiva, copa amplia y de pequeño tamaño, que crece hasta los 4-10 metros de altura, pero es muy raro que llegue a los 6.5 metros. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.2.1. Hoja

Gráfica 1 Hoja de duraznero



Fuente: (Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental, s.f.)

Las hojas verdes oscuro son alargadas, más anchas en medio y ligeramente dobladas hacia la nervadura central, con los bordes un poco aserrados. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.2.2. Tronco

El tronco es delgado, de corteza color gris con lenticelas (protuberancias) dispuestas de forma horizontal. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.2.3. Flor

Gráfica 2 Flor duraznero



Fuente: Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental, s.f

Las flores crecen en tallos cortos en brotes laterales de 2 o 3, aunque también pueden crecer solas. Poseen 5 pétalos cuyo color varía del blanco al rosado, 5 sépalos, de 15 a 30 estambres, un pistilo y un estilo. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.2.4. Fruto

Gráfica 3 Fruto de durazno



Fuente: Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental, s.f

Fruto globoso (melocotón), aterciopelado, amarillento con tonalidades rojizas en la parte expuesta al sol, muy succulento. (Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental, s.f.)

1.1.3. Variedades

1.1.3.1. Ulicate Blanco

Esta variedad pertenece a la familia Rosaceae del género *Prunus*, de la especie *Prunus pérsica L.* es un árbol 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. (U.A.J.M.S., s.f.)

1.1.3.2. Ulicate Amarillo

Esta variedad pertenece a la familia Rosaceae del género *Prunus*, de la especie *Prunus pérsica L.* es un árbol 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 es de pulpa amarilla adherida al carozo y tiene buena resistencia al transporte. (U.A.J.M.S., s.f.)

1.1.4. Clasificación Taxonómica

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

Fuente: Herbario U.A.J.M.S. 2023

1.1.5. Propiedades y usos

Del melocotonero o duraznero se aprovechan las hojas, la corteza, las flores, los frutos y las semillas. Es una planta sedante, laxante, diurética y astringente a la que se atribuyen varios usos médicos. Las hojas y la corteza se han usado para expeler parásitos intestinales y apaciguar dolores de pecho, y las flores se usan para aliviar el estreñimiento. En la medicina tradicional china las hojas son apreciadas y con ellas se preparan remedios contra la malaria, las hemorroides, el eczema y los forúnculos. Hay que tener cuidado, porque las semillas contienen compuestos cianogénicos que las hace potencialmente peligrosas para la salud. (Bioenciclopedia, 2020)

Debido a estos beneficios, Industrias Maros C.A, a través de su marca Natulac®, utiliza esta fruta como insumo para la elaboración de sus jugos y néctares de calidad, que permite a los consumidores disfrutar no sólo de su frescura y sabor, sino también de su valor nutritivo. (E.Nacional, 2018)

1.1.6. Propagación

Es un árbol caducifolio, es decir, pierde las hojas cada año. Comienza a florecer a principios de primavera y en su hábitat salvaje suele ser polinizado por insectos como las abejas. Las flores son hermafroditas; a saber, tienen órganos sexuales masculinos y femeninos al mismo tiempo. (Bioenciclopedia, 2020)

Posee dos óvulos en el ovario, pero frecuentemente solo uno es fertilizado; por eso crece una sola semilla. Los frutos comienzan a crecer unos días después de la fertilización, y maduran 3-5 meses después de la polinización, durante verano y a veces otoño. Los durazneros cultivados suelen plantarse a partir de semillas o de plántones. De cualquier forma, *Prunus persica* crece rápidamente, y entre los 3 y 4 años da sus primeros frutos. No obstante, los duraznos de los árboles silvestres tienden a ser más pequeños. (Bioenciclopedia, 2020)

1.1.7. Importancia económica

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)

1.2. La mosca de la fruta

Entre más de 100 familias de la orden díptera, la familia Tephritida, es 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 las fruta pertenecen a diversos géneros, entre los cuales

Dacus, Rhagoletis, Ceratitis, Batrocera, Anastrepha, y toxotrypana, son los principales (8). (Herberth, 2012)

La mosca causa daños físicos directos en la pulpa de las frutas, produciendo por las larvas y daños secundarios causando por entrada de microorganismos patógenos, además de implicaciones directas tales como las medidas cuarentenarias y los tratamientos de postcosecha. (Herberth, 2012)

1.2.1. Origen de la mosca de la fruta

Las especies del género *Anastrepha* son propias de nuestro continente se distribuye en las regiones con clima tropical y subtropical. En Sudamérica, ocurre en dos bandas aparentemente no conectadas, una a lo largo de la costa del océano Pacífico, en la que se la puede encontrar en zonas bajas, así como también a más de 2.000 m s. n. m. como es el caso de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y la otra banda a lo largo de la costa del océano Atlántico. (ucuenca, s.f.)

La mosca del mediterráneo *Ceratitidis capitata Wied.*, es originaria de África Occidental, pero a través de las diversas actividades del hombre y bajo condiciones climáticas y disponibilidad de hospederos favorables, se ha dispersado por la mayoría de países del continente americano, entre ellos el nuestro. (Vilatuña, J. et al. 2010)

1.2.2. Especies

Ceratitis capitata:

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.



Anastrepha obliqua:

Moscas de tamaño mediano (6 a 8 mm de longitud) y de color café amarillento.



Anastrepha serpentina:

Moscas de tamaño mediano a grande (6 a 10 mm de longitud) y de color café oscuro a negro.



Fuente: (SAGARPA, 2018)

1.2.3. Importancia económica

Entre las familias de los Tephritidae, el género *Anastrepha* es considerado como el de mayor importancia económica por la magnitud de daño que causan las larvas en frutos de plantas cultivadas en las zonas tropicales y subtropicales del continente americano. (Caraballo, 1981).

Algunas especies de insectos mantienen permanentemente densidades bajas, sin llegar a alcanzar los límites de daños económicos, entonces se dice que se trata de “poblaciones sin importancia económica” o “plagas potenciales” las poblaciones de otras especies presentan de vez en cuando densidades altas que sobrepasan los límites de daños económicos, en tales casos se les denomina “plagas ocasionales.” (Caraballo, 1981).

1.2.4. Clasificación taxonómica

Tabla 1 Taxonomía de la mosca de la fruta

TAXONOMÍA	
Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Diptera
Suborden:	Brachycera
Familia:	Tephritidae
Género:	Anastrepha
Especie:	<i>A. fraterculus</i>

Fuente: Wiedemann, (1830)

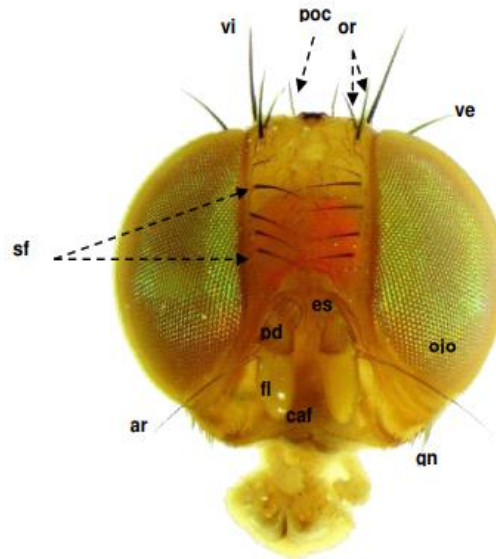
1.2.5. Morfología de la mosca de la fruta

1.2.5.1. Cuerpo

Es de color amarillento anaranjado, con manchas de color café o negro cubierto de setas y micro setas; (el estudio de la forma y disposición de las mismas se denomina Chaetotaxia). (Barrientos, 2017)

1.2.5.2. Cabeza

Gráfica 4 Cabeza adulto mosca de la fruta



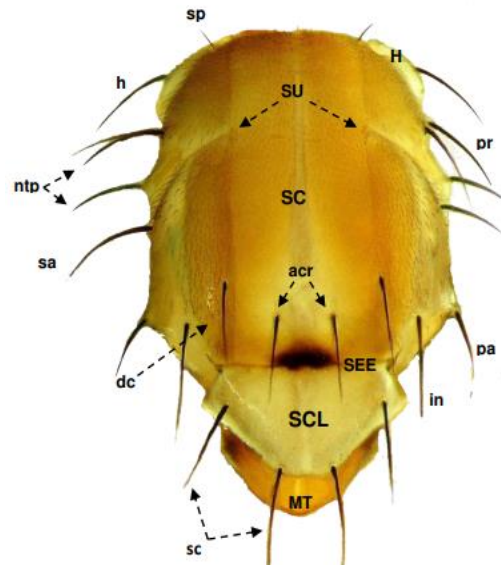
Fuente: SAGARPA, 2018

ar = arista; **ca** = cara; **caf** = carina facial; **es** = escapo; **fl** = flagelo; **fr** = frente; **g** = gena; **gn** = seda genal; **oc** = sedas ocelares; **or** = sedas orbitales; **pd** = pedicelo; **pg** = postgena; **poc** = sedas postocelares; **pocu** = sedas postoculares; **sf** = sedas frontales; **ve** = sedas verticales externas; **vi** = sedas verticales internas.

Cabeza grande y ancha, recta o inclinada hacia atrás; ojos grandes, de color generalmente verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente que forman tres segmentos, son cortas y presentan aristas, aparato bucal con proboscide corta, carnosa y con labella grande. (Barrientos, 2017)

1.2.5.3. Tórax

Gráfica 5 Tórax en vista dorsal



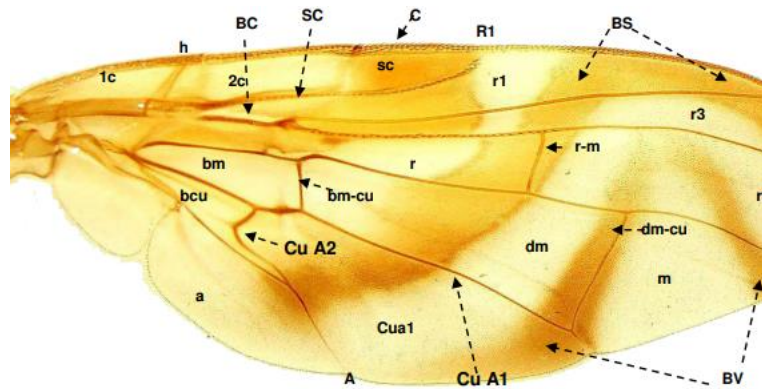
Fuente: SAGARPA, 2018

acr= cerdas acrosticales; **dc**= cerdas dorsocentrales; **h**= cerdas humerales (post pronotales); **H**= húmeros; **in**= cerdas intra alares; **MT**= medioterguito; **ntp**= cerdas notopleurales; **pa**= cerdas post alares; **pr**= cerdas presuturales; **sa**= cerdas supra alares; **SC**= escudo (escutum); **sc**= cerdas escutelares; **SCL**= escutelo; **SEE**= sutura escuto escutelar; **sp**=cerdas escapulares; **SU**=sutura transversa

En el tórax se encuentran tres regiones características que llevan gran cantidad de setas, están ampliamente cubiertas de fina pubescencia y presentan bandas o manchas que difieren en las distintas especies: preescuto, escuto y escutelo. (Barrientos, 2017)

1.2.5.4. Alas

Gráfica 6 Ala derecha



Fuente; SAGARPA, 2018

A= vena anal; **BC**= banda costal (C); **BS**= banda S; **b-cu**= celda basal cubital; **bm**= celda basal media; **bm-cu**= vena transversa; **C**= vena costal; **CuA1**= vena cubital 1; **CuA2**= vena cubital 2; **dm**= celda discal; **dm-cu**= vena transversa dm-cu; **M**= vena media; **R1**= vena radial 1; **R2+3**= vena radial 2+3; **R4+5**= vena radial 4+5; **r-m**= vena transversa radial media; **SC**= vena subcostal; **h**= vena transversal humeral. Las demás abreviaturas en minúsculas se refieren a las celdas respectivas.

Alas grandes, con bandas y manchas de color negro, café, naranja o amarillo, formando diversos patrones de coloración. Las tres manchas típicas son:

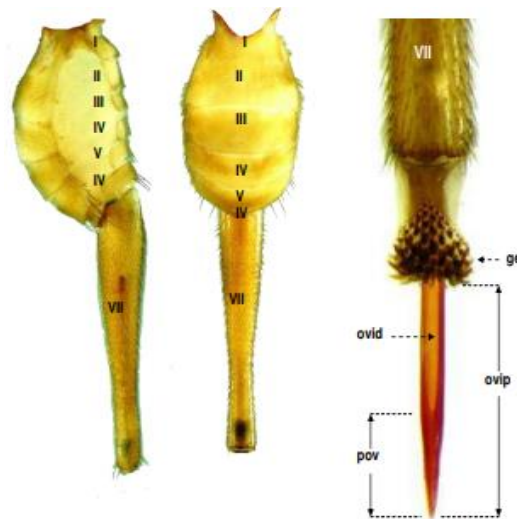
- Una mancha alargada localizada en el margen costal, que se inicia en la base del ala y termina en el ápice de R1, denominada BANDA COSTAL. (Giraldo., 2010)
- Una banda transversa que nace en la región central basal del ala (en la celda cubital posterior Cup), dirigiéndose sinuosamente hacia el margen apical y terminando cerca del ápice de la tercera celda radial r4+5, dando la forma de una S por lo que se denomina "BANDA EN S". (Giraldo., 2010)
- Una banda que se proyecta desde el margen posterior del ala hacia adelante sobre la vena transversa distal medial-cubital (dm-cu), hasta cerca de o, tocando la vena R4+5 y el brazo externo proyectado desde el borde del ala, detrás del

ápice de la vena M hasta tocar o casi tocar el "brazo interno cerca o en la vena R4+5 dando la forma de una V invertida, denominada "BANDA EN V". (Giraldo., 2010)

La venación es la característica más constante y de mucha importancia para separar algunos grupos, tomándose en cuenta características como la sinuosidad de la vena R2+3, la curvatura del extremo distal de la vena M, la disposición de la vena r-m con respecto al ápice de R1 (Giraldo., 2010)

1.2.5.5. Abdomen

Gráfica 7 Vista dorsal y lateral del abdomen



Fuente: SAGARPA, 2018

ge= ganchos esclerosados (rasper); **ovid**= oviducto; **ovip**= ovipositor (aculeus); **pov**= punta del ovipositor.

En las hembras, en el abdomen se destaca un segmento tubular de diferente longitud, que es propio de la especie, denominado séptimo segmento, en cuyo interior se halla localizado el aculeus (octavo segmento abdominal); entre este y el séptimo encontramos la membrana eversible, la cual cerca del séptimo segmento posee unas placas esclerotizadas a manera de dientes y agrupadas, conformando la denominada "raspa". (Barrientos, 2017)

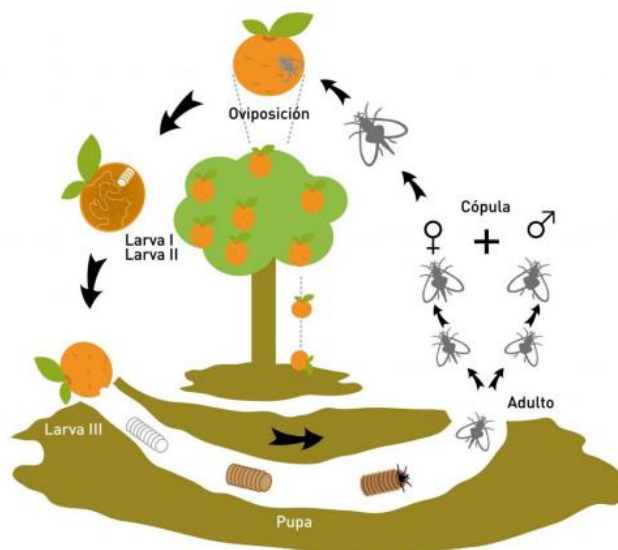
1.2.5.6. Patas

Los fémures (fe) de las patas anteriores presentan una hilera ventral de setas alargadas y más o menos uniformemente distribuidas en algo más de la mitad apical y el extremo apical del margen flexor de las tibias (ti) de estas mismas patas presentan aproximadamente 4 series de hileras de setas muy regulares; las tibias de las patas medias están provistas de espinas largas y gruesas que van decreciendo del margen flexor al extensor y pueden presentar una variación en las densidad en las setas de algunas especies; el extremo apical y dorsal del fémur de las patas posteriores está provisto de 4-5 setas más fuertes y largas que el resto. Aunque las patas son completamente amarillas o de colores claros, los últimos segmentos del tarso (ta) pueden ser oscuros hasta negros. (Korytkowski, 2008)

1.2.6. Ciclo biológico

Podemos observar como la plaga se multiplica y produce la infestación de las frutas. (Triadani, 2019)

Gráfica 8 Ciclo biológico de la mosca de la fruta



Fuente: Triadani, C. O. E., & Bruxmann, E. G. (2019).

Las moscas de la fruta tienen un ciclo de vida completo (holometabola), es decir, atraviesan por cuatro estados biológicos diferenciados: huevo, larva, pupa y adulto.

Duración del ciclo biológico (en condiciones óptimas de 21°C): 2 días huevo, 5 días larva, 7 días pupa, 7 días adulto (tiempo hasta estar en condiciones de oviponer). Total 21 días. (Argentina.gob.ar, s.f.)

1.2.6.1. Huevo

Puede diferir en forma y tamaño en las distintas especies, pero por lo general son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; su tamaño es menor de 2 mm y en algunos casos el corion se encuentra ornamentado. (ICA, 2005)

1.2.6.2. Larva

Su longitud varía de 3 a 15 mm. Muestran forma ensanchada en la parte caudal y se adelgazan gradualmente hacia la cabeza; son de color blanco a blanco amarillento. Su cuerpo está formado por 11 segmentos; tres corresponden a su región torácica y ocho al abdomen, además de la cabeza. La región cefálica presenta espínulas, y en algunos o en todos los segmentos del cuerpo se observan bandas de ellas a su alrededor. La cabeza no se encuentra esclerosada, es pequeña, retráctil y en forma de cono (ICA, 2005)

1.2.6.3. Pupa

Es una capsula cilíndrica, con 11 segmentos, el color varía en las distintas especies, presentando varias tonalidades, combinaciones entre café, rojo y amarillo, su longitud es de 3 a 10 mm. y su diámetro de 1.25 a 3.25 mm (ICA, 2005)

1.2.6.4. Adulto

Tiene el cuerpo amarillo, naranja, café o negro y combinaciones entre estos, se encuentra cubierto de pelos o cerdas, cabeza grande y ancha, recta o inclinada hacia atrás; ojos grandes, de color generalmente verde luminoso o violeta; ocelos y cerdas ocelares presentes o ausentes; antenas de tipo decumbente que forman tres y

segmentos, son cortas y presentan aristas, aparato bucal con probóscide corta, carnosa y con labella grande. (ICA, 2005)

1.2.7. Comportamiento

Considera que la mosca de la fruta son organismos muy dinámicos con un poder de adaptación extraordinaria, que han encontrado en los predios frutícolas condiciones óptimas para su desarrollo y multiplicación. Pueden ser divididas en dos grandes grupos: especies univoltinas (una generación al año), que habitan regiones de clima templado con una fluctuación estacional marcada y las especies multivoltinas (varias generaciones al año), comunes en regiones con clima subtropical y tropical como moscas del género *Anastrepha*. Algunas especies bajo condiciones tropicales pueden completar hasta 12 generaciones al Año, manteniendo niveles de población muy elevadas. De acuerdo a las exigencias del medio ambiente y la época del año se desplazan de una planta a otra. Cuando un hospedante preferido desaparece, migran a otro, lo que les permite completar una nueva generación. A veces atacan simultáneamente tres o cuatro hospedantes si éstos coinciden en su época de fructificación. Algunas especies se caracterizan por preferir cierto tipo de fruto o familia de éstos, por esta razón sus nombres comunes se relacionan con su hospedante preferido. (SENASAG, 2001)

1.2.8. Mosca de la fruta en Bolivia

La diversidad de pisos ecológicos que cuenta el país por su variada topografía son factores que permiten la producción de una gran variedad de especies frutales y hortalizas, las cuales pueden ser afectada por el ataque de plagas, como las moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae), las que ocasionan daños directos en el fruto, causado por las larvas al alimentarse de la pulpa lo que genera un deterioro en la calidad del fruto, esto limita la producción y como consecuencia hay un incremento en los costos de producción, a su vez, existe un efecto indirecto por las restricciones cuarentenarias que los países importadores aplican para evitar el ingreso de la plaga a su territorio. (SENASAG, 2009)

Con la expansión del comercio internacional y la exigencia de los mercados internos, la importancia de la mosca de la fruta como una de las plagas cuarentenarias, ha aumentado, impulsando la aplicación de programas de control en áreas amplias a nivel nacional o regional. (SENASAG, 2009)

En base a estos datos se implementó del Programa Nacional de Control de Moscas de la Fruta, a través del mismo se logró establecer un Sistema Nacional de Detección e Identificación de Moscas de la Fruta (SINMOSCA), que permite conocer las diferentes especies de moscas de la fruta presentes en el país, su distribución geográfica, su abundancia y otros aspectos bioecológicos, aspectos que nos permitirá establecer un plan de Manejo Integrado de Moscas de la Fruta, orientado a la consecución del objetivo general del PROMOSCA; "La Reducción de la población de especies de moscas de las frutas, de importancia económica, en zonas productoras hortofrutícolas y con potencial exportador, e identificación de zonas de baja prevalencia y libres de moscas de la fruta". (SENASAG, 2009)

Tabla 1 Mosca de la fruta Bolivia

Zonas de intervención	Especies de importancia económica	Hospedantes identificados
Beni, Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Pando, Potosí, Santa Cruz y Tarija.	<i>Ceratitis capitata</i> <i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Anastrepha grandis</i> <i>Anastrepha obliqua</i> <i>Anastrepha serpentina</i> <i>Anastrepha striata</i>	21 especies de de frutales cultivados. 2 especies de frutales silvestres.

Fuente: adaptado de SENASAG, 2009

1.2.9. Tipos de control

1.2.9.1. Control Mecánico-Cultural:

Parte fundamental dentro de las actividades comprendidas en el Control Integrado de moscas de la fruta, es una práctica sencilla, y cuando se ejecuta constantemente evita las condiciones favorables para el desarrollo de la mosca de la fruta. Dentro de las actividades de control mecánico – cultural de las moscas de la fruta podemos citar:

Recojo y entierro de los frutos, Rastrillado de suelo, Podas de sanidad, etc. (SENASA PERÚ, 2001)

1.2.9.2. Control químico

Este método reduce de manera rápida y drástica a las poblaciones de la mosca de la fruta mediante el uso de productos químicos. Es importante tomar en cuenta el momento oportuno para aplicar este tipo de control. (SENASA PERÚ, 2001)

Para el control químico de moscas de la fruta se utilizan:

- **Cebo Tóxico:** Es la mezcla de insecticida, atrayente alimenticio (proteína hidrolizada) y agua; que es asperjado focalizadamente al follaje de los frutales. También existen productos que solo son mezclados con agua. (SENASA PERÚ, 2001)

Los cebos tóxicos presentan muchas ventajas, debido a que el atrayente alimenticio incrementa la efectividad de la aplicación y disminuye en un 50%, la cantidad de insecticida utilizado por lo tanto hay un menor impacto sobre enemigos naturales. (ENCOLOMBIA, s.f.)

Las gotas de los cebos tóxicos son mucho más atractivas que las secreciones de áfidos, escamas y mielecilla de las cuales se alimentan las moscas, igualmente, se ha observado una reducción en el costo y tiempo de aplicación. Las mezclas de insecticida y atrayente alimenticio deben ser aplicadas el mismo día de preparación, se recomienda hacerlo en las primeras horas del día para evitar una evaporación alta. Las aplicaciones deben estar siempre apoyadas y regidas por los resultados de los programas de trampeo y muestreo de frutos. (ENCOLOMBIA, s.f.)

- El atrayente alimenticio utilizado incrementa la efectividad de la aplicación y disminuyendo la cantidad de insecticida a usar.
- Menor impacto sobre los enemigos naturales. (SENASA PERÚ, 2001)

Modo de uso: Los cebos deben usarse en las épocas de mayor prevalencia de adultos determinados en estudios previos; en su defecto y para proteger la cosecha, se pueden empezar a utilizar después de 2 meses de la floración de los árboles. Para ello, se debe usar una fumigadora de espalda con capacidad de 12 litros, y se debe utilizar una boquilla graduable tipo cazuela numero 4 sin difusor, calibrada a razón de 10 litros de mezcla por hectárea con gotas de diámetro 3-6 milímetros. Hacer aplicaciones semanales en horas de la mañana. (Martinez, 2002)

Las aplicaciones de cebo toxico se hacen dirigiendo la boquilla hacia la parte más sombría del árbol, aplicando un metro cuadrado en el follaje. Estas aplicaciones deben realizarse durante las primeras horas del día ya que el rocío en las hojas y las bajas temperaturas de la mañana contribuye a la menor evaporación del cebo y a la ejecución de la actividad con mayor comodidad permitiendo el uso del equipo de protección personal sin molestia, los árboles deben n fumigarse intercalados para favorecer los organismos benéficos. (Martinez, 2002)

1.2.9.3. Control etológico

Es la utilización de técnicas de captura de insectos plaga, mediante las cuales se aprovecha el comportamiento y hábitos de vida del insecto para su control. Para el caso de moscas de la fruta se aprovechan los hábitos alimenticios que estas poseen, especialmente de hembras que ingieren sustancias ricas en proteínas y sienten atracción hacia sustancias nitrogenadas amoniacaes. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de atrayentes sexuales, alimenticios y atrayentes visuales en trampas. (SENASA PERÚ, 2001)

1.2.9.4. Control biológico

Es la represión de las plagas mediante sus enemigos naturales; es decir mediante la acción de predadores, parásitos y patógenos. Los parásitos de las plagas, llamados

También parasitoides, son insectos que viven a expensas de otro insecto (hospedero) al que devoran progresivamente hasta causarle la muerte. Durante ese tiempo completan su propio desarrollo larval. Los predadores son insectos u otros. animales que causan la muerte de las plagas (víctimas o presas) en forma más o menos rápida. (SENASA PERÚ, 2001)

1.2.9.5. Control Autocida

En resumen, este tipo de control consiste en suministrar dosis determinadas de radiación gamma al estado de pupa del insecto, de tal manera que los efectos de deterioro se manifiesten en las gónadas del aparato sexual, evitando causar daños letales a otras partes del cuerpo; la dosis suministrada causa esterilidad, de modo que, al ser liberados los adultos en el campo, éstos copulan con individuos de la población silvestre y de esa manera se evita la generación de descendencia, reduciéndose paulatinamente las poblaciones silvestres, hasta llegar a cero y por tanto se produce la extinción de la plaga, en el caso de un programa de erradicación. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2018)

1.2.9.6. Control legal

Constituye el desarrollo, aprobación y aplicación de un conjunto de leyes, normativas, reglamentos y procedimientos encaminados a evitar la propagación o introducción de plagas (insectos, hongos, virus, malezas, etc.) a través del movimiento de productos vegetales infestados, hacia zonas o países donde no están presentes. (Caicedo, 2020)

1.3. Atrayentes

El atrayente se refiere a un producto natural o sintético que origina la acumulación de los insectos al ser inducidos a desplazarse hacia su origen, el cuerpo de la trampa es la estructura física y generalmente es el que sostiene el atrayente. (ICA, 2011)

1.3.1. Para feromonas o feromonas

Se encuentran representados principalmente por las para feromonas, las cuales atraen de manera específica a machos de diferentes especies, el término para feromona se acuñó para describir a los compuestos que afectan de una u otra forma el

comportamiento de los organismos, pero que no son feromonas. Actualmente, las para feromonas para moscas de la fruta disponibles en el mercado constituyen un potente grupo de atrayentes que por lo general son altamente volátiles. (Chambers, 1977)

1.3.2. Alimenticios

Constituidos a base de proteínas hidrolizadas líquidas, soluciones de azúcar fermentada, jugos de fruta y vinagres, se desarrollaron desde principios del siglo XX y se han usado para capturar hembras de diferentes especies de moscas de la fruta. (Chambers,1977)

La eficacia de este tipo de atrayentes depende en gran medida del tiempo que requieren para iniciar el proceso de fermentación, ya que de esta manera es como se liberan los compuestos amoniacales que atraen a los adultos. (Chambers,1977)

1.3.2.1. Proteína bórax

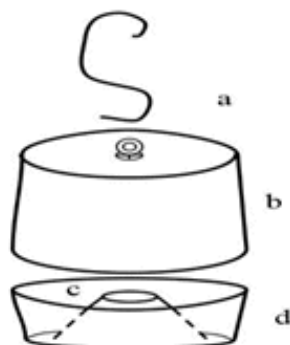
El atrayente es un cebo alimenticio constituido por una solución acuosa de proteína hidrolizada de diversa procedencia (torula, maíz, soja, algodón extractos de levadura, etc.) que contiene aminoácidos libres. Este cebo tiene mayor eficiencia en zonas de climas seco (menos de 25mm/año de precipitación) que en climas húmedos (lluvias de más de 400mm/año). Presenta un radio de atracción de pocos metros y atrae fundamentalmente estados adultos inmaduros de ambos sexos de mosca del Mediterráneo y en general todo tipo de moscas de los frutos, captura también ejemplares maduros (Villegas, 2001)

1.4. Trampa

1.4.1. Trampa McPhail

Es un recipiente de vidrio o plástico, invaginado en la base, que tiene como principio la atracción alimenticia que ejerce la mezcla sobre moscas de la fruta de cualquier especie. (ICA, 2011)

Gráfica 9 Trampa McPhail



- a) Gancho
- b) Cuerpo
- c) Orificio de entrada de la mosca
- d) Vaso con el atrayente

Fuente: Conde-Blanco, 2018

1.4.1.1. Preparación para instalación de la trampa

La trampa McPhail en su interior lleva una mezcla de 250 cm³ compuesta por agua y proteína hidrolizada boratada, en proporción 100:10 respectivamente. La trampa debe lavarse antes de ser usada y/o recibada; se prepara el atrayente alimenticio en las proporciones indicadas y se coloca en el replegamiento interno de la trampa, una vez cebada se limpia la superficie externa para evitar residuos que reduzcan la efectividad de la trampa, ya que las moscas se alimentarían fuera. (ICA, 2011)

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

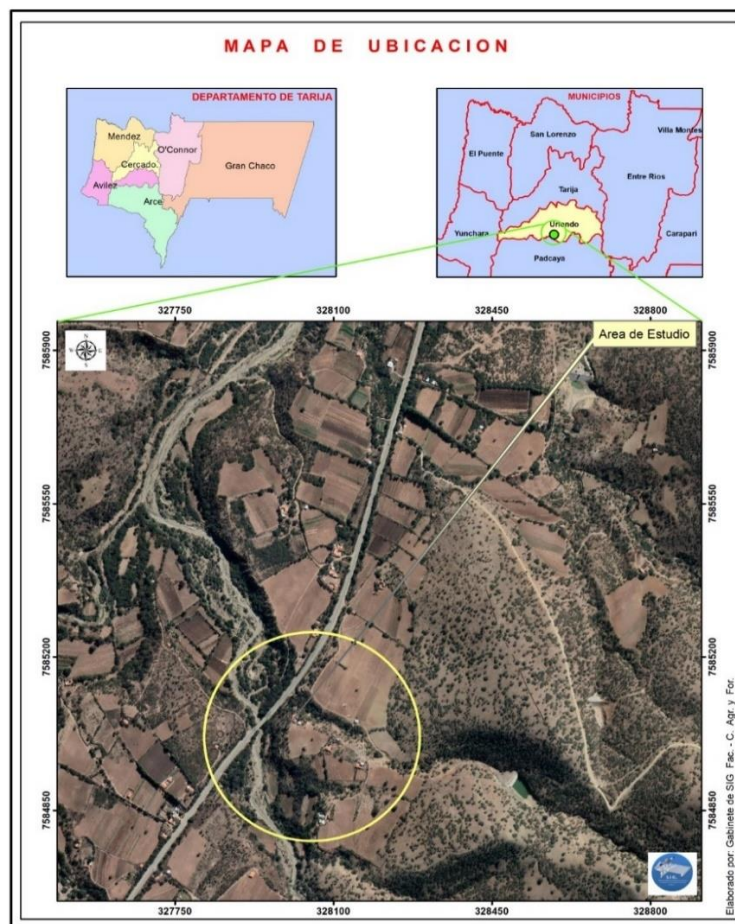
2.1. Localización

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la comunidad de Campo de Vasco, ubicado en el municipio de Uriondo, provincia Avilés en el departamento de Tarija, esta comunidad se encuentra a una distancia de 40km de la ciudad de Tarija.

2.2. Ubicación Geográfica

Ubicado geográficamente con las coordenadas: $21^{\circ}49'05''$ S $64^{\circ}39'37''$ W

Mapa 1 Ubicación geográfica



Fuente: Sig 2021

2.3. Características del área

2.3.1. Suelos

Las características físicas de los suelos varían de acuerdo a la posición fisiográfica en que se encuentren, pero de manera general, se puede decir que los suelos ubicados en los complejos montañosos son poco profundos, generalmente tienen un contacto lítico próximo y se evidencia presencia de afloramientos rocosos, siendo su textura de pesada a mediana. (FAO 1990)

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. (FAO 1990)

2.3.2. Clima

Campo de vasco se encuentra en una región templada, se caracteriza por ser una estación seca y fría desde abril hasta agosto y una estación lluviosa de septiembre a marzo.

Temperatura

Máxima = 24.6°C

Mínima = 8.8°C

Media = 16.7°C

Humedad relativa promedio 67%, dirección del viento es de Sur – Este con una velocidad de 2.6Km/hra.

2.3.3. Vegetación

El mapeo y análisis de la vegetación natural del territorio municipal, se desarrollan desde el punto de vista de su tipología, fisonomía, aspectos climáticos, Altitudinales y fisiográficos, según las categorías de la leyenda de la FAO/UNESCO (Adaptada, 1973)

con adecuaciones a las condiciones biofísicas del territorio nacional, y sus categorías: Clase de formación, subclases de formación, a partir del mapa de vegetación de la Zonificación Agro ecológica y socioeconómica del departamento de Tarija (ZONISIG, 2001). La vegetación natural tiene múltiples relaciones con los componentes bióticos y abióticos del medio como protector del suelo, estabilizador de pendientes, regulador de la calidad y cantidad de agua en las cuencas, hábitat de la fauna silvestre; expresión de las condiciones locales ambientales y estabilidad ecológica y calidad general del ecosistema. De esta manera, el conocimiento de los recursos vegetales, coadyuva de gran manera en la planificación espacial del uso de la tierra y conservación de la biodiversidad. (FAO 1990)

Se caracteriza por estar ubicado entre dos provincias fisiográficas: la cordillera oriental que está cubierta por 5 tipos de vegetación: pastizales, arbustales altoandinos, pajonales-arbustales y matorrales-pastizales, bosques montanos nublados, matorrales xerofíticos de los valles interandinos y matorrales y bosques del chaco serrano; y el subandino, caracterizado por vegetación comprendida entre bosques, matorrales y pastizales que cubren una secuencia de serranías y colinas subparalelas y alongadas en dirección norte-sur. (FAO 1990)

2.3.3.1. Principales Especies Vegetales

Se tomó como referencia las especies maderables del municipio de Padcaya ya que es el más cercano a la comunidad de Campo de Vasco.

Tabla 2. Principales Especies Vegetales

ESPECIES NO MADERABLES DEL MUNICIPIO DE PADCAYA		
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MIMOSACEAE	<i>Acacia aroma Gillies ex Hook. & Arn.</i>	Tusca
MIMOSACEAE	<i>Acacia caven (Mol.) Hook. & Arn.</i>	Churqui negro
MIMOSACEAE	<i>Acacia visco Lorentz ex Griseb.</i>	Jarca
MALVACEAE	<i>Acaulimalva dryadipoloa (Solms) Krap</i>	alteia blanca
ACHATOCARPACEAE	<i>Achatocarpus praecox Griseb.</i>	palo mataco
ASTERACEAE	<i>Achyrocline ramosissima (Sch.Bip.)Britt.</i>	pulmonaria
ADIANTACEAE	<i>Adiantum pectinatum Ettiingsh.</i>	helecho, cedacillo
SAPINDACEAE	<i>Allophyllus edulis Radlkofer</i>	chalchal
VERBENACEAE	<i>Aloysia cf. fiebrigii (V.Hayek) Moldenke</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

ASTERACEAE	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pavón) Persoon	chilca verdadera
ASTERACEAE	<i>Bidens sp.1</i>	Saitilla
SOLANACEAE	<i>Capsicum sp.</i>	Aji
CAESALPINIACEAE	<i>Cassia carnaval</i> <i>Spegazzini</i>	carnaval
BOMBACACEAE	<i>Chorisia sp.1</i>	toboroche blanco

Fuente: (PDM Padcaya, 2012)

2.4. Materiales

2.4.1. Material vegetativo

Plantación de durazno:

- Ulincate blanco
- Ulincate amarillo

2.4.2. Materiales de campo

- Lapicera
- Cuaderno de notas
- Cámara digital.
- Alambre
- Varilla para instalar las trampas
- Frascos plásticos para recepcionar la muestra
- Alcohol al 70%
- Agua
- Trampas
- Atrayentes
- Insecticida
- GPS

2.4.3 Materiales de laboratorio

- Muestra
- Colador
- Alcohol
- Pinza
- Microscopio
- Tubo de ensayo
- Lupa estereoscópica

2.5. Metodología

El presente trabajo de investigación es de enfoque experimental por lo cual se procedió a realizar las siguientes actividades:

Monitoreo de la mosca de la fruta.

Realizamos la implementación de trampas de mosca de la fruta (McPhail), se implementó trampas en la zona de estudio.

Generación de datos actuales de la densidad poblacional de mosca de la fruta mediante el trampeo realizado en la zona.

Implementación de cebos tóxicos.

Implementación un nuevo método de control de la mosca de la fruta mediante la incorporación de cebos tóxicos a las parcelas, se aplicó insecticida al follaje más cercano de los frutos evitando el contacto directamente con el fruto, evitando que los mismos tengan residuos potencialmente tóxicos para los consumidores, también resguardando la salud del productor utilizando el insecticida en menor cantidad y de forma adecuada, evitando intoxicaciones por inhalación o absorbidos por la piel debido al excesivo y mal uso de los insecticidas, este método disminuye la población de la mosca de la fruta además de minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

2.5.1. Diseño experimental

El diseño empleado en el presente trabajo es completamente al azar, con un total de 2 tratamientos y 10 repeticiones, dando un total de 20 unidades experimentales.

2.5.1.1. Tratamientos

T1: Sin aplicación de cebo tóxico Aplicación de cebo toxico insecticida tracer en una dosis recomendada “0.25ml insecticida tracer (spinosad)” más proteína hidrolizada 20ml mezclar con un1 litro de agua.

T2: Aplicación de cebo toxico insecticida tracer en una dosis recomendada “0.25ml insecticida tracer (spinosad)” más proteína hidrolizada 20ml mezclar con un1 litro de agua.

2.5.1.2. Diseño

Tabla 3 Diseño experimental

T1	T2
R1	R1
R2	R2
R3	R3
R4	R4
R5	R5
R6	R6
R7	R7
R8	R8
R9	R9
R10	R10

Gráfica 10 Diseño de campo



Los tratamientos se encuentran separados a una distancia de 207m esto con la finalidad de aislar los mismos.

2.5.1.3. Unidad experimental

El presente trabajo consta de 20 unidades experimentales, cada unidad experimental está conformada por 1 planta haciendo en total 20 plantas de duraznero, a la mitad de la planta se le aplico el cebo tóxico al follaje que se encuentre más próximo al tronco ya que en esta zona existen mayores condiciones favorables para la mosca de la fruta y no se encuentran presentes frutos de durazno que puedan ser afectados por el insecticida.

El presente trabajo se realizó en una plantación de durazneros ya definida la cual se encuentra a orillas de una acequia con una distancia de 3.5 m entre plantas. Se aplicó cebo tóxico con la ayuda de una pulverizadora manual.



Tratamientos	Área de estudio	Ubicación
Parcela 1	215m ²	Latitud= 21°49'58.31"S Longitud=64°39'49.96"O
Parcela 2	250m ²	Latitud= 21°49'51.60"S Longitud= 64°39'50.89"O

2.6. Procedimiento experimental

2.6.1. Implementación de trampas de la mosca de la fruta

Se implementó trampas de la mosca de la fruta para poder evaluar la densidad poblacional de la zona, para lo cual se emplearon 3 trampas (Mc Phail) la cual mide 18 cm de alto por 16 cm de ancho en su base puede almacenar 500ml de solución, la parte superior es transparente y su base es amarilla. Esta trampa utiliza un atrayente alimenticio liquido basado en proteína bórax.

2.6.2. Identificación de la especie de mosca de la fruta

La identificación de la mosca de la fruta se la realizó en el laboratorio de fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales (U.A.J.M.S.), una vez capturados los especímenes de la mosca de la fruta en la comunidad de Campo de Vasco se procedió a la identificación y clasificación respectiva comparando los especímenes capturados con los manuales “MANUAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA DE DíPTERA GENERAL Y THEPRITOIDEA” (korytkowski, 2008) Manual de identificación de mosca de la fruta PARTE II: Genero Anastrepha Scheiner, 1868 (Korytkowski, 1993)

2.6.3. Implementación de cebos tóxicos

La implementación de este método de control de la mosca de la fruta se realizó en la comunidad Campo de Vasco aplicando el cebo tóxico al follaje del árbol, la aplicación se realizó antes que la fruta entra en periodo de madures tomando en cuenta que este es el momento oportuno para la aplicación de cebos tóxicos, dismiyendo la densidad poblacional de la mosca de la fruta y evitar daños en el cultivo, la aplicación se realizó con la ayuda de un pulverizador (pulverizador manual) con la cual se pulverizó el producto.

Las aplicaciones de cebo toxico fueron semanales esta actividad se realizó en las primeras horas de la mañana evitando la evaporación del producto y las corrientes de viento las cuales podrían dificultar la aplicación de este método.

Se aplicó cebo tóxico a 10 unidades experimentales, las otras 10 unidades experimentales no fueron aplicadas con cebo tóxico, de cada unidad experimental se evalúa el daño causado por la mosca de la fruta a 50 frutos (el número de frutos afectados por la mosca de la fruta).

2.6.4. Evaluación y cosecha de los frutos

La evaluación del cebo tóxico se la realizó mediante los frutos de durazno, en los cuales se tomó en cuenta el número de frutos afectados por la mosca de la fruta, esto con el fin de validar este método de control de la mosca de la fruta.

2.7. Variables a evaluar

- Número de moscas atrapadas por trampa.
- Grado de incidencia de la mosca de la fruta.
- Daño causado por la mosca de la fruta.

• **CAPÍTULO III**
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Identificación y descripción de especies capturadas

Producto del trampeo realizado en la comunidad de Campo de Vasco se capturaron diferentes especímenes de mosca de la fruta los cuales se procedieron a identificar, esto se realizó en el laboratorio de fitopatología y cultivo in vitro de la UAJMS se pudo identificar los siguientes especímenes:

3.1.1. *Anastrepha fraterculus*

Características:

Gráfica 11 Anastrepha fraterculus



Su cuerpo es de color café claro, sus ojos son de color variado entre verde y azul fosforescente.

El tamaño promedio del macho es de 5mm de largo, la hembra mide 9mm esto incluyendo la punta del ovopositor, las alas de estos individuos son transparentes con manchas de color café estas manchas cubren las áreas de la banda costal, la banda en forma de “s” y la banda en “v” invertida, estas características concuerdan con la clave de Korytkowski (1993).

3.1.2. *Ceratitis capitata*

Características:

Gráfica 12 Ceratitis capitata



La especie *Ceratitis capitata* es de un tamaño menor que el de la *Anastrepha* aproximadamente de 3 a 4 mm de longitud los ojos son de colores vivos entre verde y azul, una gran diferencia son los colores que presenta los cuales van entre el amarillo blanco y negro, el tórax es de color negro se encuentra cubierto de setas finas de color negro. Su abdomen es de color amarillo con franjas de color gris oscuro, sus alas son muy llamativas por los colores vivos que presenta los cuales van entre amarillo gris oscuro, características que concuerdan con la clave de identificación de la mosca de la fruta de Korytkowski (1993).

3.1.3. *Anastrepha serpentina*

Características:

Gráfica 13 Anastrepha serpentina



Su cuerpo es de color café oscuro con manchas amarillas y naranjas sus ojos son de color brillante con una combinación de verde y azul, el tamaño de este individuo es de 6 mm de longitud.

Las alas son transparentes con manchas de color café estas manchas cubren el área de la banda costal, la banda en forma de “s”, cuenta con la banda en forma de “v” invertida, pero está incompleta, estas características concuerdan con la clave de Korytkowski (1993).

3.1.4. *Anastrepha daciformis*

Características:

Gráfica 14 Anastrepha daciformis



La especie *Anastrepha daciformis* cuenta con un cuerpo de color café oscuro con franjas amarillas, cuneta con ojos son de color verde brillante, su tamaño es de en promedio es de 5mm de longitud.

Las alas son transparentes con manchas de color café oscuro estas manchas cubren el área de la banda costal la cual se encuentra fuertemente marcada, la banda en forma de “s” se encuentra incompleta y su color es muy débil, la banda en forma de “v” invertida se encuentra incompleta y su color es muy débil, estas descripciones concuerdan con la clave de identificación de la mosca de la fruta de Korytkowski (1993).

3.1.5. *Anastrepha puncnata*

Características:

Gráfica 15 Anastrepha puncnata



Su cuerpo es de color marrón claro sus ojos son de color verde brillante, en el tórax se distinguen dos puntuaciones negras muy llamativas, cuenta con franjas amarillas en el abdomen su tamaño es de 6mm de longitud.

Las alas son transparentes con manchas de color amarillo estas manchas cubren áreas de la banda costal, la banda en forma de “s” es de color amarillo claro, la banda en forma de “v” invertida es de color amarillo claro casi transparente, características que concuerdan con la clave de identificación de la mosca de la fruta de Korytkowski (1993).

3.1.6. *Tomoplagia ssp*

Características:

Gráfica 16 Tomoplagia sp



El individuo presenta un cuerpo de color amarillo pálido, su tamaño es pequeño de 3mm de longitud sus ojos son de color verde o azul brillante, el 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.

Las alas son transparentes con franjas amarillas y negras a lo largo de las mismas con dos puntuaciones negras muy llamativas en la banda costal, estas descripciones concuerdan con la clave de identificación de la mosca de la fruta de Korytkowski (1993).

3.1.7. *Haywardina sp*

Características:

Gráfico 17 *Haywardina sp*



Su cuerpo es de color café claro presenta ojos de color verde brillante, su tórax es de color café claro cuenta con dos puntuaciones negras en sub escutelo, el abdomen es de color café claro y presenta cuatro puntuaciones de color negro cerca del ovopositor, el individuo presenta setas finas de color negro en el tórax y abdomen.

Las alas son transparentes y presentan manchas de color amarillo claro, la banda costal es de color amarillo, la banda en forma de “s” es poco visible, la banda en forma de “v” invertida está incompleta y es poco visible, características que concuerdan con la clave de identificación de la mosca de la fruta de Korytkowski (1993).

3.2. Densidad poblacional de la mosca de la fruta

3.2.1. Identificación de los especímenes capturados y su sexo

Durante el periodo de monitoreo se capturo un total de 515 especímenes, el detalle por género y especie se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 3 identificación de especímenes

Fecha de los servicios	N° de capturas por servicio	Especies													
		<i>Anastrepha fraterculus</i>		<i>Ceratitis capitata</i>		<i>Anastrepha serpentina</i>		<i>Anastrepha daciformis</i>		<i>Anastrepha puncnata</i>		<i>Tomoplagia sp</i>		<i>Haywardi na sp</i>	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
19/09/21	5	2	3												
04/10/21	7	1	4					2							
20/10/21	8	2	6												
04/11/21	20	7	13												
19/11/21	4	2	2												
05/12/21	42	16	24		1		1								
21/12/21	70	29	39							1					1
05/01/22	234	87	141	2	4										
20/01/22	106	43	62	1											
04/02/22	11	3	7									1			
19/02/22	8	3	4	1											
Σ	515	195	305	4	5		1	2			1	1			1

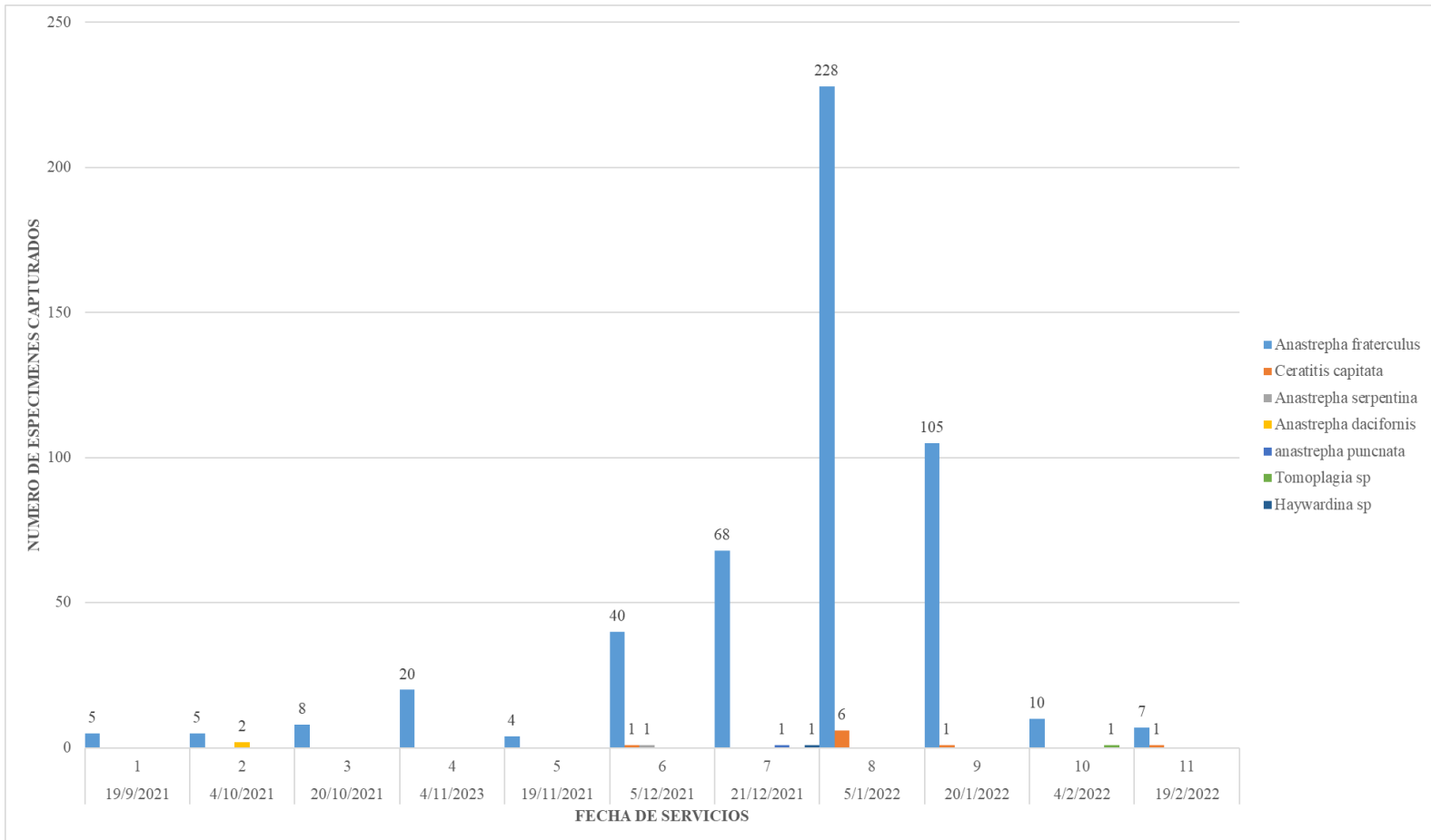
Durante el periodo de monitoreo se capturó un total de 515 especímenes, de los cuales 504 pertenecen al género *Anastrepha*, 500 especímenes pertenecen a la especie *Anastrepha fraterculus*, 195 fueron machos y 305 fueron hembras, siendo estas las de mayor presencia en la parcela demostrativa.

Se cuenta con la captura de 1 espécimen hembra de la especie *Anastrepha serpentina*, contamos con la presencia de 2 machos de la especie *Anastrepha daciformis*, también se encuentra la presencia de 1 hembra de la familia *Anastrepha puncnata*.

En el tiempo de monitoreo también se pudo evidenciar la presencia del espécimen macho del género *Tomoplagia ssp*, además de encontrar un espécimen hembra del género *Haywardina*.

3.2.2. Número de especímenes capturados por especies y por servicios

Gráfica 18 Total de especímenes capturados por especie y por servicio



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

Se puede observar que el servicio 8 obtuvo mayor presencia de especímenes capturados con un total de 234 especímenes capturados, seguido por el servicio 9 con 106 especímenes capturados.

Podemos indicar que existe mayor número de prevalencia de individuos en la parcela desde primeros días de diciembre hasta comienzos de febrero.

3.2.3. Índice mosca /trampa / día, por servicio (MTD)

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)

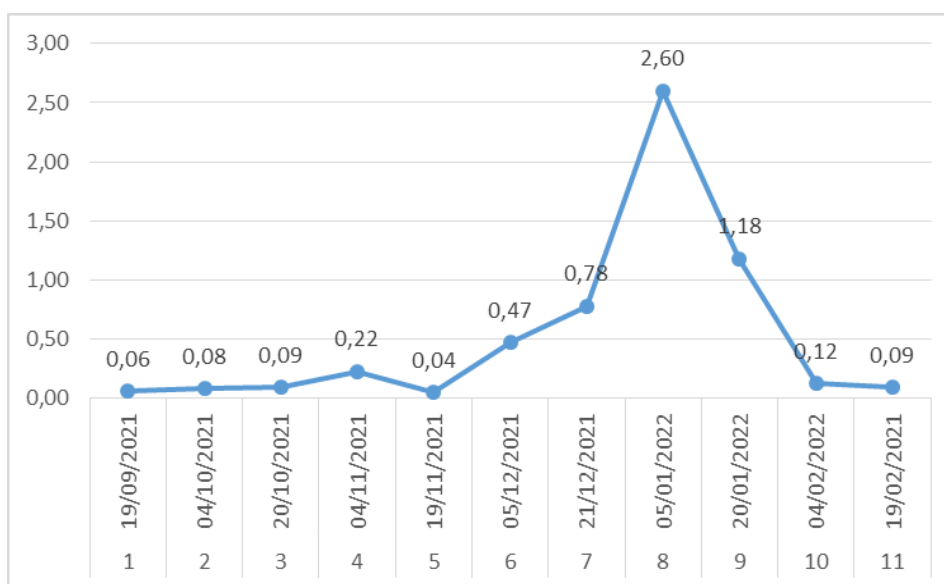
Se usa como punto de referencia para comparar el tamaño de la población antes, durante y después de la aplicación de un programa de control de moscas de la fruta. El índice MTD debería utilizarse en todos los informes de trampeo. (FAO, 2015)

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:

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

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

Gráfica 19 M/(T*D)



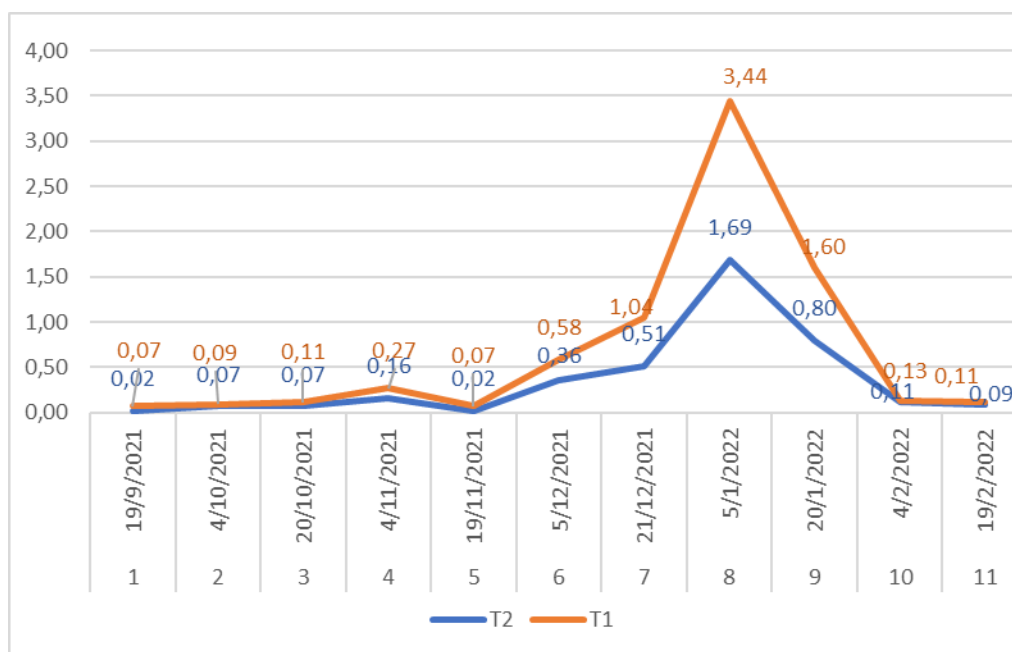
Se puede observar en la gráfica que el índice moscas trampa día (MTD) nos demuestra que en la comunidad de Campo de Vasco existe una alta prevalencia de mosca de la fruta ya que el índice supera el 0,01.

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.

El pico más alto se registra en el mes de enero con un índice de 2,6 declarando zona de alta prevalencia de mosca de la fruta.

3.2.4. Índice mosca / trampa / día, por tratamiento (MTD)

Gráfica 20 Índice mosca / trampa / día, por tratamiento



El presente gráfico nos demuestra que el índice de mosca / trampa / día no se observa mucha diferencia, lo que nos indica que la fluctuación de moscas de la fruta es similar en ambos tratamientos.

En el T1 se tiene un índice de mosca de la fruta constante desde el primer servicio hasta el quinto servicio con rangos entre 0.07 a 0.27, en el octavo servicio se cuenta con el pico más alto con un índice de 3.44, hasta el décimo servicio luego el índice moscas trampa día baja y se mantiene constante entre 0.11 a 0.09.

El T2 se mantiene constante desde el primer servicio hasta el sexto con rangos entre 0.02 a 0.05, su pico más alto lo podemos encontrar en el octavo servicio con un índice de 1.69, lo que nos indica que la zona apta para el desarrollo de esta plaga.

3.3. Evaluación de la aplicación de cebos tóxicos (incidencia, daño)

Implementamos un método de control de la mosca de la fruta en condiciones óptimas para el buen desarrollo de la plaga, para poder evaluar el rendimiento del mismo, se preparó el cebo con un atrayente (proteína hidrolizada), insecticida (tracer) y agua.

3.3.1. Nivel de incidencia previa a la aplicación de cebo toxico fecha 05/01/2022

Esta evaluación se realizó con el fin de identificar la presencia de la plaga en el cultivo, para evaluar la incidencia se tomó en cuenta todos los durazneros de la huerta tradicional los cuales son 122 de estudio, en la evaluación del daño se tomó como muestra 50 frutos de cada duraznero.

Tabla 4 Porcentaje de Incidencia 05/01/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
0%	0%

En la evaluación inicial, se pudo observar que las plantas presentaron un índice del 0%, esto se debe a que los frutos aún no se encuentran en maduración, aun no se encuentran aptos para la ovoposición de los huevos de la mosca de la fruta.

3.3.2. Nivel de Daño previa a la aplicación de cebo toxico fecha 05/01/2022

En la evaluación inicial, se pudo observar que no existe daño en los frutos, ya que los frutos aún no se encuentran en maduración, aun no se encuentran aptos para la ovoposición de los huevos de la mosca de la fruta.

Tabla 5 Daño 05/01/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

3.3.3. Evaluación de cebo tóxico fecha 12/01/2022

Nivel de incidencia:

Tabla 6 Porcentaje de Incidencia 12/01/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
30%	50%

Se puede observar la presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, en el T1 se encontró 30% de ataque por mosca de la fruta, el T2 encontramos 50% de ataque por la plaga.

Esto se debe a que los frutos se encuentran entrando a la madures fisiológica.

Nivel de Daño:**Tabla 7** Daño 12/01/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	11	0
2	0	0
3	4	0
4	0	8
5	7	3
6	0	2
7	13	0
8	3	0
9	0	0
10	0	0
Σ	38	13

En la primera semana después de la aplicación del cebo tóxico podemos observar daños en los frutos de durazno los cuales son mayores en el T1.

Análisis de varianza:**Tabla 8** ANOVA 12/01/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	31,25	31,25	2,01	8.28	4.41
Error	18	279,7	15,54			
total	19	310,95				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

3.3.4. Evaluación de cebo tóxico fecha 20/01/2022

Nivel de incidencia:

Tabla 9 Porcentaje de Incidencia 20/01/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
100%	100%

Se puede observar presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, en el T1 encontramos ataque de mosca de la fruta en todas las repeticiones, el T2 de igual manera se encuentra frutos con signos de ovoposición en todas las repeticiones, por lo cual se considera una incidencia del 100% en la zona.

Nivel de Daño:

Tabla 10 Daño 20/01/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	15	10
2	3	4
3	13	7
4	4	8
5	12	5
6	7	5
7	14	12
8	7	2
9	5	3
10	8	6
Σ	88	62

De acuerdo con la tabla podemos observar que el mayor número de daño se encuentra en el T1 con un total de 88 frutos atacados por la mosca de la fruta, en el T2

de igual manera podemos observar 62 frutos atacados esto se debe a la alta prevalencia de la mosca de la fruta que existe en la zona de estudio.

Análisis de varianza:

Tabla 11 ANOVA 20/01/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	33,8	33,8	2,35	8.28	4.41
Error	18	259,2	14,40			
total	19	293				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Esto nos indica que la aplicación del cebo toxico en las parcelas no está disminuyendo la densidad poblacional de la mosca de la fruta.

3.3.5. Evaluación de cebo tóxico fecha 27/01/2022

Nivel de incidencia:

Tabla 12 Porcentaje de Incidencia 27/01/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
100%	100%

Se puede observar presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, en el T1 encontramos ataque de mosca de la fruta en todas las repeticiones, el T2 de igual manera se encuentra frutos con signos de ovoposición en todas las repeticiones, por lo cual se considera una incidencia del 100% en la zona.

Nivel de Daño:**Tabla 13** Daño 27/01/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	31	27
2	22	16
3	27	23
4	18	16
5	34	29
6	18	15
7	31	27
8	21	15
9	25	22
10	32	26
Σ	259	216

En el presente gráfico observamos un crecimiento brusco en el número de frutos dañados por la mosca de la fruta, esto se debe a que la mayoría de los frutos entraron en madures fisiológica.

El mayor número de daño se encuentra en el T1 con un total de 259 frutos atacados por la mosca de la fruta esto se debe a las condiciones favorables que presenta la fruta, en el T2 podemos observar frutos atacados por la plaga de igual manera se encuentra un incremento brusco de ataques de la mosca de la fruta esto debido al estado fisiológico en que se encuentra la fruta.

Análisis de varianza:**Tabla 14** ANOVA 27/01/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	92,45	92,45	2,75	8.28	4.41
Error	18	605,3	33,63			
total	19	697,75				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

El cebo toxico no actúa de forma eficaz en la parcela por lo que se tiene daños significativos de la mosca de la fruta.

3.3.6. Evaluación de cebo tóxico fecha 04/02/2022**Nivel de incidencia:****Tabla 15** Porcentaje de Incidencia 04/02/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
100%	100%

Se puede observar presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, todas las repeticiones presentan signos de ovoposición por lo cual se considera una incidencia del 100% en la zona de Campo de asco.

Nivel de Daño:**Tabla 16** Daño 04/02/2022

Repeticiones	T1 sin cebo toxico	T2 aplicación de cebo toxico
1	36	31
2	28	23
3	30	27
4	19	17
5	34	31
6	23	19
7	34	30
8	23	19
9	25	22
10	37	33
Σ	289	252

En el cuadro se puede observar un incremento leve en los daños ocasionados por la mosca de la fruta.

El mayor daño se observa en el T1 el cual tiene mayor presencia de mosca de la fruta, de igual manera se puede observar un aumento en el daño ocasionado al T2 este último en menor cantidad.

Análisis de varianza:**Tabla 17** ANOVA 04/02/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	68,45	68,45	1,85	8.28	4.41
Error	18	666,5	37,03			
total	19	734,95				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

3.3.7. Evaluación de cebo tóxico fecha 12/02/2022

Nivel de incidencia:

Tabla 18 Porcentaje de Incidencia 12/02/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
100%	100%

Se puede observar presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, todas las repeticiones presentan signos de ovoposición por lo cual se considera una incidencia del 100% en la zona de Campo de Vasco.

Nivel de Daño:

Tabla 19 Daño 12/02/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	38	33
2	29	24
3	30	29
4	19	18
5	35	32
6	25	22
7	36	32
8	23	22
9	25	23
10	37	34
Σ	297	269

Podemos percibir un pequeño incremento de frutos dañados por la mosca de la fruta.

En el T1 podemos observar un mayor número de frutos dañados en relación a el T1, con un total de 297 moscas.

El T2 podemos observar un pequeño aumento de frutos caídos al suelo. Esto es debido a que la densidad poblacional de la mosca de la fruta está bajando considerablemente.

Análisis de varianza

Tabla 20 ANOVA 12/02/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	39,2	39,2	1,02	8.28	4.41
Error	18	689	38,28			
total	19	728,2				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

3.3.8. Evaluación de cebo tóxico fecha 19/02/2022

Nivel de incidencia:

Tabla 21 Porcentaje de Incidencia 19/02/2022

T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
100%	100%

Se puede observar presencia de mosca de la fruta en ambos tratamientos, todas las repeticiones presentan signos de ovoposición por lo cual se considera una incidencia del 100% en la zona de Campo de Vasco.

Nivel de Daño:

Tabla 22 Daño 19/02/2022

Repeticiones	T1 sin cebo tóxico	T2 aplicación de cebo tóxico
1	38	34
2	29	26
3	33	31
4	22	20
5	36	33
6	25	22
7	36	34
8	23	22
9	25	23
10	37	35
Σ	304	280

En la presente gráfica podemos observar cómo los daños van disminuyendo a mediados de febrero esto debido a las escasas precipitaciones que se presentan en la zona.

El mayor número de daños se lo puede observar en el T1 debido a las condiciones que esta zona presento a lo largo del estudio.

Por su parte el tratamiento T2 sufrió menor daño, esto debido a las bajas precipitaciones de la zona.

Análisis de varianza:

Tabla 23 ANOVA 19/02/2022

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	FC	FT 1%	FT 5%
Tratamiento	1	28,8	28,8	0,77	8.28	4.41
Error	18	676,4	37,58			
total	19	705,2				

Según el análisis de varianza encontramos que la F calculada es menor que F tabulada por lo tanto no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

3.4. Evaluación económica

3.4.1. Costo de producción del durazno

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 de los departamentos de: Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, La Paz, Potosí y Santa Cruz. (RUTA DEL DURAZNO , s.f.)

Hay diferentes densidades de plantación, desde densidades de 400 plantas/ha. Hasta 10.000 plantas/ha (superdenso). Sin embargo, a nivel nacional se recomienda realizar el trazo del huerto en forma rectangular, a una distancia de 4 a 5 metros entre hileras y 4 metros entre plantas (sobre hilera) (Caballero, 2002).

Tomando en cuenta estos datos tenemos que la producción de 10 plantas de durazno ocupa un espacio de 250 m².

3.4.2. Costo de la producción de durazno en una huerta tradicional / hectárea desde el cuarto año (producción)

Costo de producción de durazno en una huerta tradicional / hectárea			
Actividades	Jornal	Costo jornal	Costo total
Poda	10	80	800
Cultivado y limpieza	15	80	1200
Pulverizado	10	80	800
Riego	10	80	800
Cosecha	15	80	1200
Otros gastos			
	Costo		
Transporte	3200bBs		3200Bs
Productos	800Bs		800Bs
Imprevistos	3000Bs		3000Bs
		Total	11800 Bs

Tomando en cuenta los datos de costo de producción para una Ha de durazno y la densidad de plantación de 400 plantas por Ha, podemos decir que el costo de producción de 10 plantas de durazno es de 295 Bs.

3.4.3. Evaluación económica del trampeo instalado

Trampa:

La trampa es una estructura física con características que le permiten atraer y capturar algún organismo específico. Para el caso de las moscas de la fruta consiste en la combinación de un atrayente, un cuerpo y un método de retención. (ICA, 2011)

Es un recipiente de vidrio o plástico, invaginado en la base, que tiene como principio la atracción alimenticia que ejerce la mezcla sobre moscas de la fruta de cualquier especie. (ICA, 2011) Para este trabajo se utilizó de plástico.

Para el trampeo implementado en la zona se utilizó trampas Mc Phail, cada unidad tiene un costo de 179 Bs.

Atrayente alimenticio:

El atrayente se refiere a un producto natural o sintético que origina la acumulación de los insectos al ser inducidos a desplazarse hacia su origen, el cuerpo de la trampa es la estructura física y generalmente es el que sostiene el atrayente. (ICA, 2011)

Para el trampeo implementado en la zona se utilizó Pellets de Levadura Bórax, cada unidad pesa 5 gr y tiene un costo de 1.4 Bs.

Tabla 24 Evaluación económica del trampeo instalado.

Producto	Precio Unidad	Cantidad	Total
Mc Phail modificada grande	179 Bs.	6	1074 Bs
Pellets de Levadura Bórax	1.4 Bs	198	277.4 Bs.
			$\Sigma = 1351.4$ Bs.

El trampeo implementado en la comunidad de Campo de Vasco comenzó en fecha 19/09/21 y concluyó en fecha 19/02/22 con un tiempo de duración de 5 meses el costo total de dicho trampeo fue de 1351Bs.

3.4.4. Evaluación económica del cebo tóxico

Atrayente alimenticio:

Los atrayentes para capturar hembras de mosca de la fruta se basan en alimentos o en olores del huésped. Históricamente los cebos de proteínas líquidas se han usado para capturar una amplia gama de especies de mosca de la fruta. Estos cebos capturan tanto machos como hembras (ICA, 2011).

Para la preparación de cebo tóxico se utilizó Proteína hidrolizada el cual tiene un precio de 50.2 Bs por litro.

Insecticida:

Para la preparación de cebo tóxico se utilizó (insecticida tracer) con su ingrediente activo Spinosad el costo de 0.25 *litros* es de 120.

Tabla 25 Evaluación económica del cebo tóxico.

Producto	Precio Unidad	Cantidad	Total
Proteína hidrolizada	50.2 Bs.	2 litros	100.4 Bs.
Insecticida Tracer	120 Bs.	0.125 litros	60 Bs.
			$\Sigma = 160.4$ Bs.

El costo de la implementación de los cebos tóxicos en las parcelas demostrativas tuvo un costo de 160.4 Bs.

3.4.5. Evaluación económica de una parcela tradicional.

Actualmente los productores controlan a la mosca de la fruta en su estado adulto a través de la aplicación de insecticidas, los cuales son utilizados en gran cantidad para evitar pérdidas en de sus productos, dichas aplicaciones son realizadas directo al fruto.

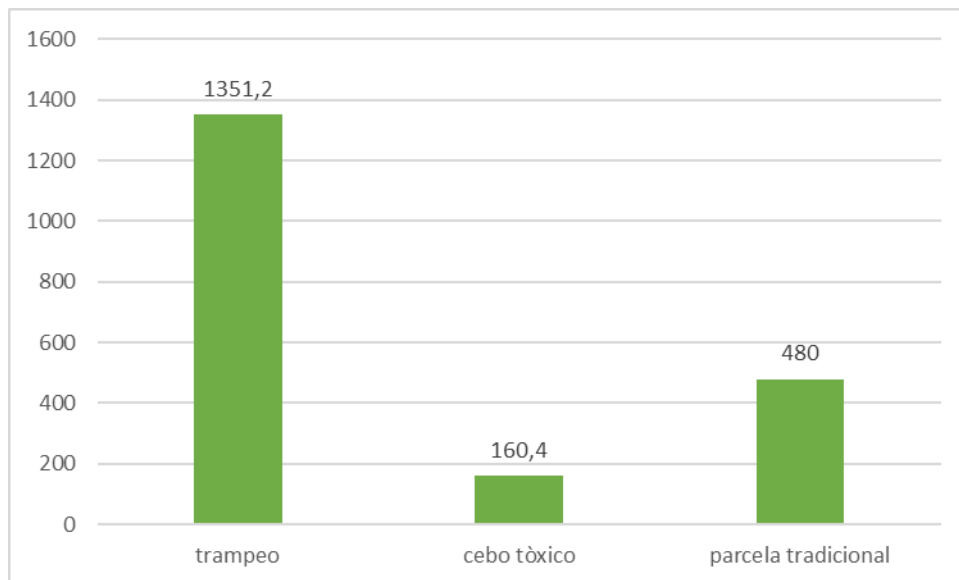
Las aplicaciones de insecticida son con mayor frecuencia por lo cual incrementa el costo de producción del producto.

Tabla 26 Evaluación económica de una parcela tradicional.

Producto	Precio Unidad	Cantidad	Total
Insecticida	480 Bs.	1 litro	480 Bs.
Tracer			
			$\Sigma = 480$ Bs.

3.4.6. Evaluación de costos

Gráfica 21 Costos de tratamientos

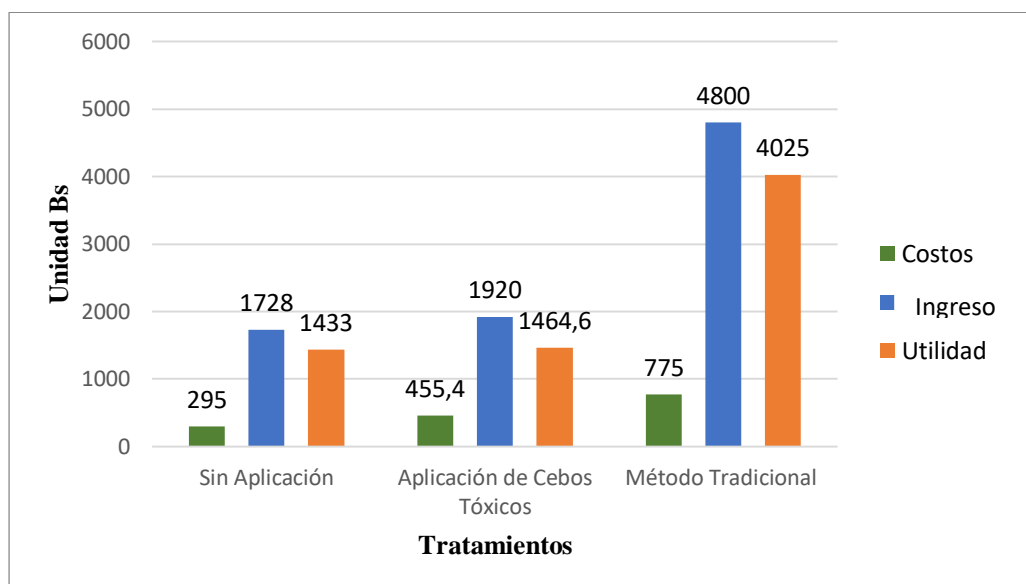


Económicamente los costos son más elevados al implementar el trampeo con un costo de 1351.2 Bs.

La aplicación de cebo tóxico es relativamente baja con relación al control tradicional, pero este no controla de manera efectiva a la mosca de la fruta teniendo como pérdida más del 64% de la producción.

3.4.7. Costo beneficio

Gráfica 22 Costo beneficio



Considerando las 10 plantas de durazno para la aplicación de una alternativa de tratamiento de control de la mosca de la fruta, se generaron 3 escenarios diferentes los cuales son sin aplicación, con aplicación de cebos tóxicos y un método tradicional con la aplicación de insecticida directo al fruto.

Como se puede observar en la gráfica en el escenario sin aplicación de tratamientos tiene un costo de 295Bs teniendo una utilidad de 1433 bolivianos, este método tiene un descarte de del 64% de la producción la cual es afectada por la mosca de la fruta.

En el segundo escenario puede observar un aumento de costos relativamente en un 50% el cual corresponde a la aplicación del cebo tóxico, al mismo tiempo se puede observar un menor descarte el cual pertenece al 60% obteniendo una utilidad mucho más alta no obstante no existe diferencias significativas entre los tratamientos sin aplicación y aplicación de cebos tóxicos.

En el tercer escenario el cual utiliza el método tradicional el cual utiliza la aplicación de insecticidas directas al fruto se eleva el costo de producción, pero la misma es 100% rentable obteniendo una utilidad de 4025Bs.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En la comunidad de Campo de Vasco se identificó la presencia de siete especímenes de moscas de la fruta:

Anastrepha fraterculus, *Ceratitis capitata*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha daciformis*, *Anastrepha punctata*, *Tomoplagia sp*, *Haywardina sp*.

De importancia económica: *Anastrepha fraterculus* y *Ceratitis capitata*, las cuales son de importancia económica debido a la población que presentan estos individuos en la zona la cual pertenece al 98.74% de la población total de la mosca de la fruta, produciendo grandes daños en la producción frutícola, especialmente en los durazneros.

De menor importancia económica: *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha daciformis*, *Anastrepha punctata*, *Tomoplagia ssp*, *haguardina ssp*, las cuales no son de importancia económica debido a que representan el 1.26% de la población total de mosca de la fruta. Las mismas no generan daños significativos en la producción de durazno.

El índice poblacional de la mosca de la fruta de acuerdo con el monitoreo realizado en la comunidad Campo de Vasco, nos indica una alta prevalencia según la FAO (2015), ya que el mismo es superior a 0.01 declarando a la zona como zona de alta prevalencia de la mosca de la fruta.

Con base en el análisis estadístico, el control de la mosca de la fruta con cebos tóxicos tuvo un costo de 455.4Bs. y un beneficio de 1920Bs. obteniendo una utilidad de 1464.6Bs. con relación a un método tradicional utilizado por los agricultores en el cual se aplica insecticida directos al fruto tuvo un costo de 775Bs. con un beneficio de 4800Bs. obteniendo una utilidad de 4025Bs. Obteniendo mayores beneficios con el método tradicional el cual tiene una pérdida del 0% por ataques de la mosca de la fruta.

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:

- Por la baja efectividad del cebo tóxico, no se recomienda el control de la mosca de la fruta aplicando cebos tóxicos compuestos por insecticida Tracer más proteína hidrolizada.
- Se recomienda al productor de durazno realizar un control integrado para poder controlar efectivamente a la mosca de la fruta.
- Se sugiere la intervención del Municipio de Uriondo para que brinde información a los productores sobre el manejo integrado de la mosca de la fruta, realizando campañas de control de la mosca de la fruta reduciendo el daño que causa esta plaga, mejorando la producción y abriendo nuevos mercados.
- Se sugiere continuar investigando el método de control de la mosca de la fruta aplicando cebos tóxicos, incluyendo nuevos productos (insecticidas y atrayentes), esto con el fin de lograr resultados positivos al momento de controlar esta plaga.

Se recomienda que la (UAJMS) introduzca 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.