

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
AGRÓNOMA



“Efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis* P.) en mango (*Mangifera indica*) en el valle de Casma 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Autor: Bach. Graciany Francisco Alvarado Huarca

Asesor: Ing. Wilmer Aquino Minchan

Chimbote – Perú

2019

PALABRAS CLAVES

Tema	:	Insecticidas
Especialidad	:	Ingeniería agrónoma

Topic	:	Insecticide
Especialit	:	Agricultural Engineering

Línea de investigación: Producción Agrícola

Área: Ciencias Agrícolas

Sub área: Agricultura, silvicultura y pesca

Disciplina: Protección y Nutrición de Plantas

**“Efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips
(*Frankliniella occidentalis* P.) en mango (*Mangifera indica*) en el
valle de Casma 2017”**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito evaluar el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis* P.) en mango (*Mangifera indica*), tratándose de un trabajo experimental con diseño en bloques completamente al azar, con 3 tratamientos y 4 repeticiones, cada unidad de estudio estuvo conformado por una planta con lo cual eran 16 plantas tratadas, los insecticidas probados fueron el aceite agrícola, azufre y el thiacloprid, realizándose 4 repeticiones por tratamiento y tres aplicaciones a la planta de mango cada 15 días, se evaluaron la presencia de trips en panículas florales antes y después de aplicar los tratamientos, obteniéndose que los tratamientos químicos no fueron iguales (thiacloprid azufre y aceite agrícola) en cuanto al control de trips y el mejor agroquímico que controla es el thiacloprid con 26 trips controlados, seguido por el aceite agrícola con 23 trips controlados, y el azufre con 15 trips controlados mientras el testigo no hubo trips controlados sino que se va incrementando la población de trips.

ABTRACT

The present research work is to evaluate the effect of three insecticides on the population reduction of thrips (*Frankliniella occidentalis* P.) in mango (*Mangifera indica*), in the case of an experimental work with completely randomized block design, with 3 treatments and 4 repetitions, each unit of study consisted of a plant with which were 16 treated plants, the insecticides tested were agricultural oil, sulfur and thiacloprid, with 4 repetitions per treatment and three applications to the mango plant every 15 days, the presence of thrips in floral panicles was evaluated before and after applying the treatments, obtaining that the chemical treatments were not equal (thiacloprid sulfur and agricultural oil) in terms of thrips control and the best agrochemical that controls thiacloprid with 26 thrips controlled, followed by the agricultural oil with 23 thrips controlled, and the sulfur with 15 trips Rolled while the control was not controlled trips but the population of thrips is increasing.

ÍNDICE GENERAL

Palabra clave.....	i
Título.....	ii
Resumen.....	iii
Abstrac.....	iv
Índice general.....	v
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Introducción.....	13
Metodología.....	24
Resultados.....	30
Análisis y discusión.....	41
Conclusiones y recomendaciones.....	43
Agradecimiento.....	44
Referencias bibliográficas.....	45
Anexo y Apéndice.....	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Insecticidas usados en el experimento.....	244
Tabla 02: Materiales y equipos utilizados en el proyecto de investigación.	25
Tabla 03: Fecha de aplicación de los tratamientos.....	27
Tabla 04: Dosis de insecticidas por cantidad de agua.....	27
Tabla 05: Fecha de evaluación de panículas florales	29
Tabla 06: Aplicación de aceite agrícola al T ₁	30
Tabla 07: Aplicación de Thiocloprid al T ₂	30
Tabla 08: Aplicación de azufre al T ₃	31
Tabla 09: Testigo sin aplicación T ₄	31
Tabla 10: Aplicación de aceite agrícola al T ₁	32
Tabla 11: Aplicación de Thiocloprid al T ₂	32
Tabla 12: Aplicación de azufre al T ₃	33
Tabla 13: Testigo sin aplicar T ₄	33
Tabla 14: aplicación de aceite agrícola al T ₁	34
Tabla 15: aplicación de Thiocloprid al T ₂	34
Tabla 16: aplicación de azufre al T ₃	34
Tabla 17: Testigo sin aplicar T ₄	35
Tabla 18: Promedio de trips controlados por tratamiento y repetición.....	35
Tabla 19: Calculo de la prueba ANOVA.	36
Tabla 20: Promedio de trips por tratamiento y repetición.....	37
Tabla 21: Calculo de la prueba ANOVA.	37
Tabla 22: Promedio de trips por tratamiento y repetición.....	38

Tabla 23: Calculo de la prueba ANOVA.	39
Tabla 24: Resumen de las tres aplicaciones.....	39
Tabla 25: Calculo de la prueba ANOVA de las tres aplicaciones.....	40

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación geográfica del área en estudio	25
Figura 03: Preparación de materiales, pintado de cartel.....	26
Figura 04: Instalación de los tratamientos	26
Figura 05: Instalación de los tratamientos	26
Figura 06: Plaguicidas aplicados en los tratamientos.....	28
Figura 07: Mochila de fumigar con la cual se aplicó los tratamientos.....	28
Figura 08: Antes de sacudir la panícula floral	29
Figura 09: Después de sacudir la panícula	29
Figura 10: Promedio de trips controlados en la primera aplicación.....	36
Figura 11: Promedio de trips controlados en la segunda aplicación	37
Figura 12: Promedio de trips controlados en la tercera aplicación	38
Figura 13: Comparación de las tres aplicaciones	39

INDICE DE ANEXOS

Apéndice I: Datos de campo.	
Tabla 01: Cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación antes de aplicar.....	49
Tabla 02: Cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación antes de aplicar.....	49
Tabla 03: Cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación antes de aplicar.....	49
Tabla 04: Cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación antes de aplicar.....	50
Tabla 05: Cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación después de aplicar.....	50
Tabla 06: Cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación después de aplicar.....	51
Tabla 07: Cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación después de aplicar.....	51
Tabla 08: Cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación después de aplicar.....	51
Tabla 09: Cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación antes de aplicar.....	52
Tabla 10: Cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación antes de aplicar.....	52
Tabla 11: Cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación	

antes de aplicar.....	52
Tabla 12: Cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación	
antes de aplicar.....	53
Tabla 13: cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación	
después de aplicar.....	53
Tabla 14: cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación	
después de aplicar.....	53
Tabla 15: cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación	
después de aplicar.....	54
Tabla 16: cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación	
después de aplicar.....	54
Tabla 17: cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación	
antes de aplicar.....	55
Tabla 18: cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación	
antes de aplicar.....	55
Tabla 19: cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación	
antes de aplicar.....	55
Tabla 20: cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación	
antes de aplicar.....	56
Tabla 21: cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación	
después de aplicar.....	56
Tabla 22: cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación	
después de aplicar.....	56
Tabla 23: cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación	

después de aplicar.....	57
Tabla 24: cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación después de aplicar.....	57
Anexo I: Resultados del programa.	
Tabla 01: Resultado descriptivo general de las tres aplicaciones.....	58
Tabla 02: Resultados general de las pruebas de normalidad.....	60
Tabla 03: Resultados del primero segundo y tercera aplicación del procesamiento de los casos. Descriptivos.....	60
Tabla 04: Resultados de las pruebas de normalidad para las tres aplicaciones.....	67
Tabla 05: Resultados de la prueba T. Estadísticos de muestras relacionadas para las tres aplicaciones.....	68
Tabla 06: Resultados de correlaciones de muestras relacionadas para las tres aplicaciones.....	69
Tabla 07: Resultados de la prueba de muestras relacionadas para las tres aplicaciones.....	70
Tabla 08: Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la primera aplicación.....	71
Tabla 09: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta primera aplicación.....	72
Tabla 10: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta primera aplicación.....	73
Tabla 11: Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la segunda aplicación.....	73

Tabla 12: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta segunda aplicación.....	74
Tabla 13: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta segunda aplicación.....	75
Tabla 14: Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la tercera aplicación.....	75
Tabla 15: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta tercera aplicación.....	76
Tabla 16: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta tercera aplicación.....	77
Tabla 17: Resultados de las pruebas de los efectos inter-sujetos.....	77
Tabla 18: Resultados general de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples.....	78
Tabla 19: Resultados generales de subconjuntos homogéneos.....	79

I. INTRODUCCIÓN

Se tiene como antecedentes lo siguiente; Duran Yuridia (2012) en su trabajo de investigación sobre la *Evaluación de insecticidas para control de plagas en mango (Mangifera indica) en Tierra caliente, Guerrero, México*, se emplearon los siguientes ingredientes activos: Imidacloprid, spinosad, azufre y aceite mineral, concluyendo que el mejor tratamiento químico fue el aceite mineral al resultar en las poblaciones más bajas después de las aplicaciones.

García Paul (2012) en su trabajo de investigación del *Control químico en mango (Mangifera indica L.) contra escama blanca y trips en Tierra blanca, Veracruz, México*, se emplearon los siguientes ingredientes activos: Spinosad, azufre, y aceite mineral, llegando a la conclusión que los tratamientos son poco eficientes para su control. Deben aplicarse en la etapa reproductiva, cuando las poblaciones aumenten rápidamente ya que estas disminuyeron por si solas cuando se agotaron sus fuentes de alimento, por lo que se puede evitar aplicaciones y gastos innecesarios.

Morales Cipriana (2012) en su trabajo de investigación sobre *Evaluación de tratamientos químicos contra plagas de mango (Mangifera indica) en Costa grande, Guerrero, México*, se emplearon los siguientes ingredientes activos: Aceite mineral, azufre, spinosad e imidacloprid, concluyendo que la mayor población de trips se presentó en la etapa de floración, que es la más susceptible a la plaga, ya que los trips se alimentan de las flores causando la caída de las mismas, por lo que se recomienda hacer aplicaciones de cualquier insecticida para mantener la población por debajo del umbral de acción.

Garcia, Duran, Lázaro, Vargas & Acuña (2011) en su trabajo de investigación sobre *El manejo de trips (frankliniella spp.) en mango (mangifera indica l.) a base de azufre en Veracruz, México* concluye que las poblaciones de trips mostraron una

tendencia a disminuir cuando sus fuentes de alimento se redujeron, por lo que se puede sugerir el uso del azufre al inicio de la floración hasta el amarre de fruto, ya que demostró disminuir las poblaciones y mantenerlas por debajo del testigo.

Gamudi & Molinaria (2009) en su trabajo de investigación sobre el *Trips en cultivos de maíz y sorgo* en los cuales se utilizaron los ingredientes activos Clorpirifos + Cipermetrina, Cipermetrina y Dimetoato, concluye que al analizar los resultados se comprobó que el mejor control de trips se obtuvo con dimetoato, este insecticida no fue selectivo dado que eliminó la mitad de los Orius presentes por tal motivo se recomienda utilizar insecticidas que no afecten especies benéficas, entre ellas O. insidiosus que naturalmente contribuye al control de trips.

Arias & Adrian (2008) en su trabajo de investigación sobre el *Control de trips en el cultivo de soja*, probados los ingredientes activos Imidacloprid 10 % + Lambdacihalotrina 1,25%, Imidacloprid 10 % + Lambdacihalotrina 1,25% y Tiametoxan 14,1 % + Lambdacihalotrina 10,6%, concluye que existe una importante disminución tanto de adultos como de larvas para todos los tratamientos aplicados.

Larral & Ripa (2007) en su trabajo de investigación sobre Evaluación de la efectividad de pesticidas para el control de Heliothrips Haemorrhoidalis (Thysanoptera: Thripidae) sobre palto (Persea Americana Mill), probándose los ingredientes activos thiamethoxam, aceite mineral, imidacloprid, Thiacloprid, Spinosad, abamectina + aceite mineral y metomilo, concluye que los productos ejercieron un eficiente control de la plaga, llegando a niveles de no detección al final del período de evaluación

Murguido & Ibis (2002) en su trabajo de investigación sobre la *Efectividad de insecticidas químicos en el control de thrips palmi karny en el cultivo de la papa* con los insecticidas probados Imidacloprid 35CS y Fipronil 20CE + Cipermetrina 10

CE, concluye que la efectividad más alta y estable para los estadios de adultos y larvas de Trips palmi se alcanzó con el ingrediente activo imidacloprid.

Se tiene como fundamentación científica lo siguiente; El aceite agrícola al ser aplicado, sobre el cultivo de Melón (*Cucumis Melo*) este ejerce un control sobre la población de *Thrips palmi*, con excelentes resultados, además del bajo impacto ambiental. Obteniéndose un efectivo control físico de los Trips, ácaros e insectos de cuerpo blando (El Productor, 2016).

El caldo bórdales en hortaliza se utiliza para el control de trips en ajo, cebolla, fríjol, chiles y tomate (Huamanchay, 2013).

Los daños directos por Trips se producen por larvas y adultos al picar y succionar el contenido celular de los tejidos. Los daños producidos por alimentación producen lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de hojas y frutos, en forma de una placa plateada, que más tarde se necrosan, recomienda el uso de productos respetuosos con la fauna auxiliar. Dentro de estos productos podemos incluir el Aceite de Neem (especialmente indicado contra las larvas y ninfas) (Corrochano, 2012).

En el cultivo de maracuyá los trips adultos ponen los huevos dentro de los tejidos de la planta. Succionan la savia de las plantas dejando cicatrices pequeñas. Si las poblaciones son altas, las hojas se secan parcial o completamente. *Frankliniella* sp., prefiere las flores y brotes jóvenes, donde causa deformaciones, para su control se utiliza Thiadclorid + Deltametrina (Angulo, 2010).

La justificación de la investigación se detalla de la siguiente manera; El propósito de esta investigación es evaluar el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional

de trips en mango. Las exportaciones del mango ocupan la primera posición en el ranking de exportación de frutas. El área dedicada a variedades exportables alcanza las 14 mil hectáreas, de las cuales 7 mil hectáreas en producción y 6 mil hectáreas en crecimiento, Piura concentra el 83%, Lambayeque concentra el 14% y Ancash con 5%. (Admin, 2015)

Las exportaciones de mango Kent de la región Ancash se incrementaron en 73,85% de enero a noviembre de 2012 lo cual representa 2000 hectáreas dedicadas a la producción de mango (Cordova, 2013)

El cultivo de mango en el valle Casma genera grandes ingresos y desarrollo para la población, en los últimos años se ha incrementado las áreas de siembra tanto en el valle Casma como en el distrito de Yaután, con lo cual se han venido instalando plantas procesadoras y empacadoras de fruta, trayendo consigo una mayor demanda y cotización del mango, incrementándose a la vez las exigencias de las empresas exportadora en cuanto a sanidad y calidad de la fruta de mango.

Entre las especies de Trips que ataca las inflorescencias y frutos pequeños de mango, está la del genero *Frankliniella*, este insecto hace daño en sus estadios de ninfa y también como adulto (Bayona, 2013).

Por tal motivo se realiza el presente trabajo de investigación con la finalidad de Evaluar el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis P.*) en mango (*Mangifera indica*) en el valle de Casma

Se tiene como problema; ¿Cuál será el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis P.*) en mango (*Mangifera indica*) en el valle de Casma?

En la conceptualización y operacionalización de variables se tiene; Etimología: Del inglés mango, este del portugués manga, y este del tamil mankay.

Árbol de la familia de las Anacardiáceas, originario de la India y muy propagado en América y en todos los países intertropicales, que crece hasta quince metros de altura, con tronco recto, copa grande y espesa, hojas persistentes, duras y lanceoladas, flores pequeñas, amarillentas y en panoja, y fruto oval, arriñonado, amarillo, de corteza delgada y correosa, aromático y de sabor agradable (RAE, 2018)

El mango es una fruta exótica de origen asiático que se caracteriza por ser de pulpa carnosa y tener un sabor muy dulce. Esta fruta es de color verde y sabor medianamente ácido durante su proceso de maduración y amarillo o naranja cuando está completamente maduro (Apaza, Moquillaza, Chumacero, & Martinez, 2012)

Los trips (familia Thysanoptera) son insectos que se encuentran distribuidos por todo el mundo. Son muy pequeños (0,4 mm y 15,0 mm) y variados, con cuerpos alargados y delgados, con cabeza alargada en vista lateral, grandes ojos compuestos, antenas filiformes (de 4-10 segmentos), patas cortas y adultos, con cuatro alas bien desarrolladas. También se encuentran los no alados. La mayoría de las especies de trips se encuentran en el trópico y unas pocas en las zonas árticas. Sus hábitats incluyen bosques, pastizales, desiertos, tierras cultivadas y jardines (Solis, 2016)

Los trips son un insecto plaga que afecta a diversos cultivos, estos insectos tienen alas, son diminutos y usualmente es necesario utilizar una lupa para observarlos a detalle. Los trips pertenecen al orden Thysanoptera, poseen alas en su fase adulta y son tan pequeños que su longitud promedio es de 1,3 milímetros (Seminis, 2017)

El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida (EcuRed, 2011)

Sustancias químicas que ejercen una acción letal sobre los insectos, utilizándose por ello en el control de especies nocivas para las plantas cultivadas y directa o indirectamente para el ser humano y los animales (Britannia, 2007)

El origen del mango se ubica en el continente asiático, entre la zona geográfica del noreste de la India y el norte de Burma, muy cerca del Himalaya (Rodríguez, Gerrero, & Sandoval, 2002).

La clasificación taxonomía del mango es el siguiente; clase dicotiledónea, sub-clase rosidae, orden sapindales, sub-orden anacardiácea, género mangifera, especie indica (MINCETUR, 2009)

La raíz principal penetra de seis a ocho metros, mientras que las superficiales se extienden en un radio de hasta 10 metros del tronco. Esta distribución le permite resistir condiciones de baja humedad (Rodríguez, Gerrero, & Sandoval, 2002).

Las hojas aparecen al final de las ramillas. Su distanciamiento es muy irregular y lo determinan los períodos de crecimiento; al iniciarse éstos, las hojas aparecen muy juntas, al final más espaciado. Los pecíolos hinchados en la base, tienen un canal en el lado superior y miden de 5 a 25 mm de largo. La lámina es por lo general oblonga o lanceolada, con la base y el ápice agudo rara vez elípticos. Su tamaño varía de 5 a 35 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho; los bordes son por lo común ondulados. El nervio central y los 15 a 30 nervios laterales son muy prominentes, y el haz es duro y brillante, de color verde oscuro, mientras que el envés es amarillo verdoso (Rodríguez, Gerrero, & Sandoval, 2002).

La inflorescencia es una panícula que brota normalmente al final de una ramilla; en ciertos casos pueden aparecer inflorescencias laterales. En un árbol de mango hay un gran número de ramas floríferas y cada una de estas lleva miles de flores (Rodríguez, Gerrero, & Sandoval, 2002).

Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm de largo, de 3-25 cm de diámetro; las raquias son de color rosado o morado, algunas veces verde amarillentas, redondeadas y densamente pubescentes o blancas peludas; las brácteas son oblongas lanceoladas u ovadas – oblongas, intensamente pubescentes, se marchitan y caen pronto y miden de 0,3-0,5 cm de largo (Cedron, 2008)

La producción de mango se concentra en los valles costeros de la zona norte, siendo Piura la principal zona productora, concentrando alrededor del 68% del total nacional, el mango se constituye en la principal fruta de exportación. Según revelan las cifras de la Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura, el volumen anual de ventas asciende a más de 8 millones de dólares. Sin embargo, de acuerdo con estudios hechos por la Universidad de Piura y estimados de los propios exportadores, la capacidad exportadora del Norte peruano es mucho mayor. Los principales departamentos productores de mango en Perú en el 2006 fueron Piura (70,4%), Lambayeque (10,5%), Lima (4,1%), Cajamarca (2,7 %), La Libertad (2,5 %), Ica (2,3 %), Ancash (2%), San Martín (1,7%), Ucayali (1,3 %) y otros (2,5 %) (Cedron, 2008).

En los últimos 20 años el consumo de frutas frescas se ha venido incrementando en el mundo, especialmente en los países del Hemisferio Norte, debido a una mayor preocupación por la salud, incremento del salario per cápita, mejora del nivel de vida y mayor apertura hacia nuevos sabores y frutas exóticas y a las campañas promocionales. Todo esto aunado a un mayor desarrollo del transporte marítimo, ha permitido el incremento del consumo de frutas y entre ellas del mango (Ramos, 2006).

Según la FAO la importación de mango en el año 2000 fue de 576,000 t.

Con este resultado se ha cuadruplicado las importaciones del año 1990 que fueron de 154,552 t. La tasa de crecimiento anual ha sido de 17%, Estados Unidos es el principal importador con 285,000 t. que representan el 40,75% de las compras mundiales.

Holanda con un nivel de importación de 61,856 t. tiene una participación de 10,72%.

Otros importadores importantes son: Emiratos Árabes (6,6%), China- Hong Kong (5,61%), Francia (5,3%), Malasia (4,41%), Alemania (4,04%), Reino Unido (3,82%), Bélgica (2,79%) y Singapur (2,62%) (Ramos, 2006).

El mango es la cuarta fruta tropical más comercializada en el mundo, después del banano, la piña y la palta. Se exporta como fruta fresca (98%), pulpa (1%) y jugo (1%) (Ramos, 2006).

La clasificación taxonómica del trips se describe de la siguiente manera; orden thysanoptera, familia thripidae, género frankliniella, especie *F. occidentalis* (Bermejo, 2011)

En el mango inicialmente son importantes en el proceso de polinización. Hacen daño a los frutos recién cuajados, cuando ya no hay flores, no hay polen, entonces comienzan a raspar frutos para alimentarse de la savia que obtienen, con las sustancias fitotóxicas que segregan en sus salivas causan daños en la apariencia de los frutos, pueden también transmitir virus. (Bayona, 2013)

La presencia de un trips por planta ocasiona decrecimiento de 0,30 cm en las plantas de algodón (*Gossypium hirsutum*) afectadas, lo cual causa un 8% a 9% de pérdida en la producción. Propone el autor que una población de 10 trips por planta es un buen nivel para controlar la plaga. Un umbral de acción numérico para *Thrips palmi* en papa de otoño fue establecido en 10 trips por hoja (Santos, 2010).

En soja los trips podrían reducir su producción en un 31 a 38% (CropLife, 1999)

El trips de la cebolla (*Thrips tabaci* Lindeman) es una plaga del Mediterráneo que actualmente se distribuye en la mayor parte de mundo. Es un insecto sumamente peligroso, de no controlarse a tiempo puede causar pérdidas que van del 70 al 100% de la producción, ya sea por daños directos o indirectos (Intagri, 2016).

En el caso de trips se tuvo contemplado el umbral de acción de 10 trips por inflorescencia o brote vegetativo (Duran, 2012).

Es insecticida acaricida de contacto a base de aceite vegetal de soya al 93% para el control de insectos de cuerpo blando. Presenta mayor eficiencia por ser más pesado (921 gr/L) que los aceites minerales (Stoller, 2016).

Actúa de tres formas en el control de insectos:

Asfixia: Formando una cubierta sobre el insecto, obstruyendo los orificios de respiración.

Plasmólisis celular: Destruyendo las paredes de las células, provocando la muerte lenta de los insectos

Mejorando la penetración de los insecticidas: Cuando es aplicado con insecticidas, disuelve la capa cerosa existente sobre la quitina de los insectos, aumentando la velocidad de penetración de los insecticidas. (Stoller, 2016).

La dosis en cultivo de mango para trips sp se recomienda 0,5 a 1 l/200 l agua (Pacheco, 2015)

Es un fungicida - acaricida que actúa por contacto directo y a distancia mediante los compuestos gaseosos que se producen por efecto de la oxidación del azufre. La acción preventiva del azufre se manifiesta sobre las conidias antes y durante la germinación, y parece estar ligada a su actividad sobre los procesos respiratorios. El

modo de acción exacto del azufre se sigue estudiando, pero, se piensa que es la acción tóxica ejercida por el SH₂ formado en las propias células miceliarias, la que ocasiona la destrucción del micelio. Además, el azufre, altera diferentes mecanismos metabólicos como el bloqueo de la respiración celular, inhibición de la síntesis del ácido nucleico y de la formación de proteínas (SILVESTRE, 2014)

La dosis en cultivo de vid para trips sp se recomienda 18- 27 kg ha (Aris, 2015) Calypso 480 SC ha sido desarrollado especialmente para aplicaciones foliares. Es inocuo para las abejas, por lo que puede ser aplicado incluso durante el periodo de floración. Respeta insectos benéficos, característica que lo hace ideal para Programas de Manejo Integrado de Plagas (Bayer, 2016)

La dosis en cultivo de mango para trips sp se recomienda 70 – 100 ml/200l agua (Bayer, 2016).

El modo de acción del thiacloprid es por contacto y estomacal con propiedades sistémicas (ANA, 2018)

Cuando hace mucho calor y las plantas transpiran con intensidad, los insecticidas sistémicos se deben aplicar en las horas frescas para mejorar significativamente su eficiencia ya que si no tienen solamente acción de contacto y sin ningún efecto residual (Carbonell & Briozzo, 1975).

La aplicación se debe realizar preferentemente en las primeras horas de la mañana hasta las 10 de la mañana (Intagri, 2017).

La aplicación de glifosato debería cubrir todo el follaje sin escurrir (Steed, Stamps, & Diaz, 2015)

Por ejemplo, si con 200 litros ha de volumen de aspersion es suficiente para saturar el follaje del cultivo o maleza tratada, al incrementar el volumen de aspersion a 400

litros litros ha para asegurar un completo cubrimiento, solamente la mitad de líquido asperjado será retenido (urzula, 2008)

Los tratamientos se aplicaron sobre las hojas por aspersión a punto de rocío con mochila manual (Zamar, Arce, Andrade, Amendola, & Hamity, 2007)

Para su cuantificación, se marcaron cuatro ramas por árbol. En cada rama se registró el número de trips alojados en sus respectivas inflorescencias. Cada una de las ramas se sacudió sobre una cartulina negra para contabilizar ninfas y adultos que cayeron sobre ella (Alberto, y otros, 2013).

La hipótesis es el siguiente; Al menos uno de los insecticidas en estudio tendrá efecto en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis P.*) en mango (*Mangifera indica*) en el valle de Casma.

Con respecto al objetivo general se tiene; Evaluar el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips (*Frankliniella occidentalis P.*) en mango (*Mangifera indica*) en el valle de Casma.

Los objetivos específicos son; Determinar el insecticida que ejerza una reducción poblacional de trips en mango (*Mangifera indica*) Yaután – Casma.

Evaluar la población de trips en panícula floral de mango (*Mangifera indica*) antes y después de aplicado los insecticidas.

II. METODOLOGIA DEL TRABAJO

La investigación realizada es experimental ya que el investigador manipulo y controlo las variables presentes en el experimento, en el cual se vio el efecto de tres insecticidas en la reducción poblacional de trips, con lo cual se dio solución al problema de la infestación de los trips.

A lo largo del experimento realizado en campo, se evaluó su efecto de los insecticidas, usando la dosis comercial.

Tabla 01: *Insecticidas usados en el experimento*

Tratamiento	Ingrediente activo	Nombre comercial	Dosis comercial
T ₁	Aceite agrícola	Golden natur'l oil.	0,50 l/200 l
T ₂	Thiacloprid	Calypso [®] 480 sc.	70 ml /200 l
T ₃	Azufre	Sulfa 80 PM	1 kg /200 l
T ₄	Testigo	Testigo	0

La variable de estudio fueron evaluadas según el diseño experimental DBCA con 3 tratamientos y un testigo, con 4 repeticiones por cada tratamiento, cada unidad de estudio estuvo conformado por una planta con lo cual eran 16 plantas tratadas y los tratamientos estuvieron separados uno del otro por una planta, los bloques estuvieron separado uno del otro bloque por una fila de mango, se realizaron 3 aplicaciones en un intervalo de cada 15 días, la densidad de plantas es 3m x 2,5m de la variedad de mango Kent, teniendo una edad aproximadamente de 6 años.

El presente trabajo de investigación se realizó en el cerro mirador sector de Anan Yaután del distrito de Yaután, Provincia de Casma; la parcela se encuentra ubicada a un costado de la vía Casma – Huaraz a 5 minutos pasando Yaután, la parcela es de propiedad del Agricultor Lucio Alvarado Chacpi, el terreno tiene una pendiente muy pronunciada, el sistema de riego es por goteo, el suelo es un suelo en formación y la

edad de la planta tiene 6 años, En la siguiente figura se muestra la ubicación exacta del campo experimental.

<

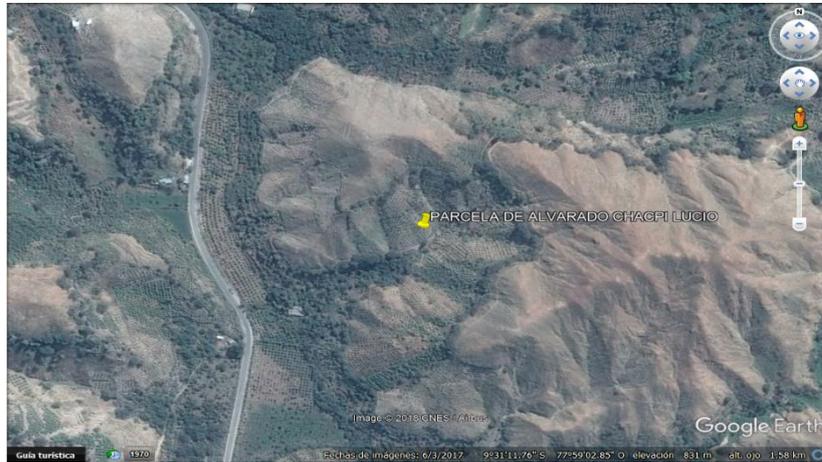


Figura 01: *Ubicación geográfica del área en estudio*

El área de estudio es de 607,5m², el número de plantas en estudio es de 16.

Para el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos:

Tabla 02: *Materiales y equipos utilizados en el proyecto de investigación.*

Materiales y equipos	
Insecticidas	Pintura de agua
Jeringa	Baldes
Medidor de ml	Brocha
Triplay	Alambre
Alicate	Lapicero
Mochila de fumigar - JACTO	Cuaderno
Cámara fotográfica (celular)	Caja de color blanco

Se identificó con carteles los tratamientos y repeticiones, con el fin de no cometer errores al momento de aplicar los tratamientos



Figura 03: *Preparación de materiales, pintado de cartel*



Figura 04: *Instalación de los tratamientos*

Se seleccionaron 4 panículas florales por cada planta, las panículas florales tienen que ser del mismo tamaño, tomándose las muestras del tercio medio.



Figura 05: *Instalación de los tratamientos*

El intervalo de las aplicaciones fue de cada 15 días por la residualidad del producto, realizándose un total de 3 aplicaciones.

Tabla 03: *Fecha de aplicación de los tratamientos*

N°	Fecha de aplicación	Productos aplicados
1	06/10/2017	Aceite agrícola, thiacloprid y azufre
2	21/10/2017	Aceite agrícola, thiacloprid y azufre
3	07/11/2017	Aceite agrícola, thiacloprid y azufre

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de agua y su dosis que se preparó para aplicar a los tratamientos.

Tabla 04: *Dosis de insecticidas por cantidad de agua*

Tratamiento	Ingrediente activo	Cantidad agua (L)	Cantidad de insecticida
T₁	Aceite agrícola	4	10 ml
T₂	Thiacloprid	4	1,4 ml
T₃	Azufre	4	20gr
T₄	Testigo	0	0

La aplicación de los tratamientos se realizó en horas de la mañana 8:00 am, la primera, segunda y tercera aplicación se realizaron cuando la plaga sobrepaso el umbral de daño económico, luego se calculó la cantidad de insecticida por litro de agua, aplicándose el Thiacloprid al T₂, el aceite agrícola al T₁, y el azufre al T₃, aplicándose los productos hasta el punto de saturación de la planta.



Figura 06: *Plaguicidas aplicados en los tratamientos*



Figura 07: *Mochila de fumigar con la cual se aplicó los tratamientos*

La recolección de datos se hizo en una caja de cartón forrado de color blanco en la cual se sacudió dentro de la caja una panícula floral, posteriormente se procedió a contabilizar los trips presentes dentro de la caja con la ayuda de una pinza y en un cuaderno se anotó el número de trips encontrado por panícula, por cada planta se evaluaron 4 panículas florales, esto se hizo el día anterior antes de aplicar los tratamientos en horas de la tarde 3:00 pm y también después de aplicar los tratamientos el mismo día después de aplicar los insecticidas a horas 3:00 pm con el objetivo de que no pase su efecto los insecticidas y la planta sea de nuevo infestadas con trips procedentes de otros campos.

La recolección de datos se hizo antes y después de aplicar los tratamientos y se realizó cada 15 días la recolección de datos.



Figura 08: Antes de sacudir la panícula floral



Figura 09: Después de sacudir la panícula

En la siguiente tabla se detalla la programación de la evaluación de las panículas florales

Tabla 05: Fecha de evaluación de panículas florales

N°	Fecha	N° evaluación	Momento evaluación
1	05/10/2017	1	Antes de aplicar
2	06/10/2017	1	Después de aplicar
3	20/10/2017	1	Antes de aplicar
4	21/10/2017	1	Después de aplicar
5	06/11/2017	1	Antes de aplicar
6	07/11/2017	1	Después de aplicar

III. RESULTADOS

Los resultados de la primera aplicación fueron; $t=2.220$ $p=0.042$ $p<0.05$ después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p<0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula (el promedio de las diferencias es = a cero) por lo que aceptamos la alternativa (el promedio de las diferencias es \neq de cero), lo que significa que el Aceite agrícola en su primera aplicación es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo de mango.

Tabla 06: *Aplicación de aceite agrícola al T₁*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	20	3	17
2	23	3	20
3	24	6	18
4	18	3	15
Media	21.3	3.8	17.5

$$t=1,829 \quad p=0.087 \quad p>0.05$$

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p>0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el Thiacloprid en su primera aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 07: *Aplicación de Thiacloprid al T₂*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	55	5	50
2	19	5	14
3	19	5	14
4	25	5	20
Media	29.5	5.0	24.5

$$t=2,061 \quad p=0,57 \quad p>0.05$$

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p>0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el

promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el azufre en su primera aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 08: *Aplicación de azufre al T₃*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	21	9	12
2	19	9	10
3	31	10	21
4	36	11	25
Media	26.8	9.8	17.0

t= -0,639 p=0,533 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene p>0.05 lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que en el testigo en su primera prueba no se redujo la población de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 09: *Testigo sin aplicación T4*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	23	23	0
2	19	26	-7
3	23	24	-1
4	27	24	3
Media	23.0	24.3	-1.3

Los resultados de la segunda aplicación fueron; t=1,655 p=0,119 p>0.05

después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene p>0.05 lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el aceite agrícola en su

segunda aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 10: *Aplicación de aceite agrícola al T₁*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	111	40	71
2	28	6	22
3	31	5	26
4	13	8	5
Media	45.8	14.8	31.0

t=1,899 p=0,077 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el Thiacloprid en su segunda aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 11: *Aplicación de Thiacloprid al T₂*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	60	13	47
2	13	7	6
3	51	5	46
4	28	2	26
Media	38.0	6.8	31.3

t=1,824 p=0,088 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el Azufre en su segunda aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 12: *Aplicación de azufre al T₃*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	20	11	9
2	14	11	3
3	23	8	15
4	15	11	4
Media	18.0	10.3	7.8

t= -0,293 p=0,774 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que en el testigo en su segunda prueba no se redujo la población de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 13: *Testigo sin aplicar T₄*

	Antes	Después	Diferencia
1	22	34	-12
2	30	26	4
3	28	28	0
4	25	21	4
Media	26.3	27.3	-1.0

Los resultados de esta tercera aplicación fueron; $t=1,947$ $p=0,071$ $p > 0.05$ después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el aceite agrícola en su tercera aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 14: *aplicación de aceite agrícola al T₁*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	54	13	41
2	28	13	15
3	26	8	18
4	25	10	15
Media	33.3	11.0	22.3

t=2,076 p=0,056 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que el Thiacloprid en su tercera aplicación no es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 15: *aplicación de Thiacloprid al T₂*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	33	6	27
2	14	4	10
3	38	7	31
4	27	4	23
Media	28.0	5.3	22.8

t=2.183 p=0.045 p<0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p < 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula (el promedio de las diferencias es = a cero) por lo que aceptamos alternativa (el promedio de las diferencias es \neq de cero), lo que significa que el Azufre en su tercera aplicación es efectivo para reducir el número de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 16: *aplicación de azufre al T₃*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	25	11	14
2	31	13	18
3	35	11	24
4	34	13	21
Media	31.3	12.0	19.3

t= -0,120 p=0,906 p>0.05

Después de calcular la prueba t-Student para muestras relacionadas se tiene $p > 0.05$ lo que nos indica que existen evidencias suficientes para aceptar la hipótesis (el promedio de las diferencias no es \neq a cero) por lo que rechazamos la alternativa (el promedio de las diferencias es = de cero), lo que significa que en el testigo en la tercera prueba no se redujo la población de Trips en el cultivo Mango.

Tabla 17: *Testigo sin aplicar T₄*

Planta	Antes	Después	Diferencia
1	52	46	6
2	36	44	-8
3	41	50	-9
4	50	41	9
Media	44.8	45.3	-0.5

En el análisis general de la primera aplicación de los tratamientos se tiene; en la tabla 18, se puede apreciar que el mayor control de trips se obtuvo en el T₂ con 25 trips controlados, seguido del T₁ con 18 trips controlados y menor en el T₃ con 17 trips controlados, mientras en el testigo como no se aplicó ningún insecticida la población de trips reducidos fue -1 quiere decir que se incrementó la población en uno más.

Tabla 18: *Promedio de trips controlados por tratamiento y repetición*

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	17	50	12	0
R ₂	20	14	10	-7
R ₃	18	14	21	-1
R ₄	15	20	25	3
Promedio	18	25	17	-1

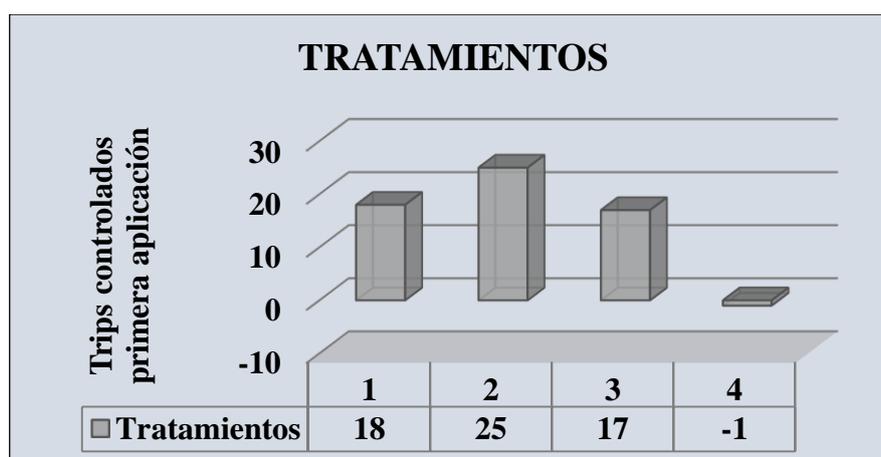


Figura 10: Promedio de trips controlados en la primera aplicación

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con $p > 0.05$ para las muestras) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene, $p > 0.05$) se procedió a realizar la prueba de ANOVA, en la siguiente tabla se puede visualizar que el $p\text{-value} > \alpha$ ($p = 0.15$, $p > 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia el control de trips en los tratamientos en esta primera aplicación es igual. Es decir, no existe una diferencia significativa.

Tabla 19: Cálculo de la prueba ANOVA.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	1453,188	3	484,396	5,233	0,15
Error	1110,750	12	92,563		
Total	2563,938	15			

En el análisis general de la segunda aplicación de los tratamientos se tiene; en la tabla se puede ver que el mayor control de trips se obtuvo en el T_1 y T_2 con 31 trips controlados y menor en el T_3 con 8 trips controlados, mientras en el testigo no se redujo la población de trips sino que se incrementó el trips esto porque no se aplicó ningún insecticida.

Tabla 20: Promedio de trips por tratamiento y repetición.

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	71	47	9	-12
R ₂	22	6	3	4
R ₃	26	46	15	0
R ₄	5	26	4	4
Promedio	31	31	8	-1

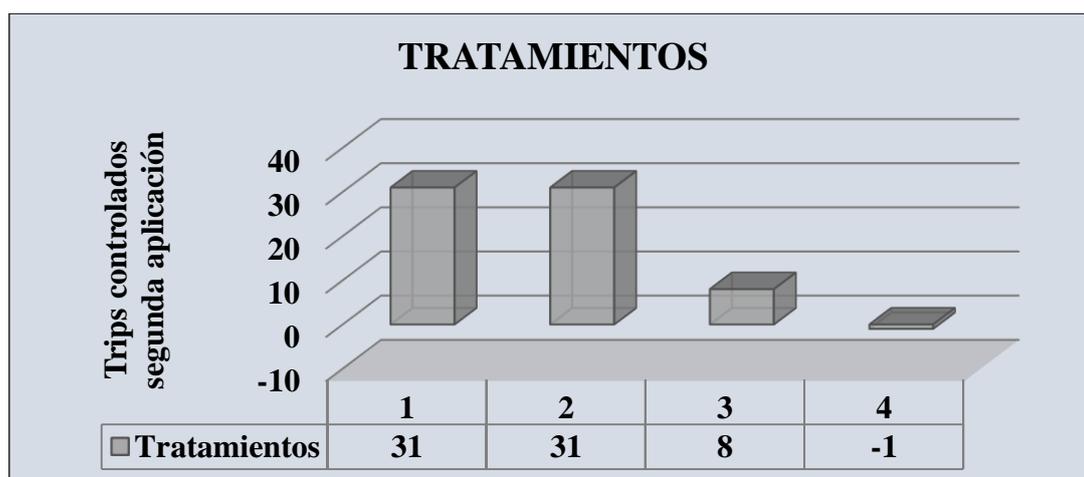


Figura 11: Promedio de trips controlados en la segunda aplicación

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con $p > 0.05$ para las muestras) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene, $p > 0.05$) se procedió a realizar la prueba de ANOVA; en la siguiente tabla se puede visualizar que el $p\text{-value} > \alpha$ ($p = 0.052$, $p > 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia el control de trips en los tratamientos en esta segunda aplicación es igual. Es decir, no existe una diferencia significativa.

Tabla 21: Cálculo de la prueba ANOVA.

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	3233,500	3	1077,833	3,426	0,052
Error	3775,500	12	314,625		
Total	7009,000	15			

En el análisis general de la tercera aplicación de los tratamientos se tiene; en la siguiente tabla; se puede apreciar que el mayor control de trips se obtuvo en el T₂ con 23 trips controlados seguido del T₁ con 32 trips controlados y menor en el T₃ con 19 trips controlados, mientras en el T₄ la población de trips se siguió incrementando debido a que no se aplicó ningún insecticida.

Tabla 22: Promedio de trips por tratamiento y repetición.

Repeticiones	Tratamientos			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
R ₁	41	27	14	6
R ₂	15	10	18	-8
R ₃	18	31	24	-9
R ₄	15	23	21	9
Promedio	22	23	19	-1

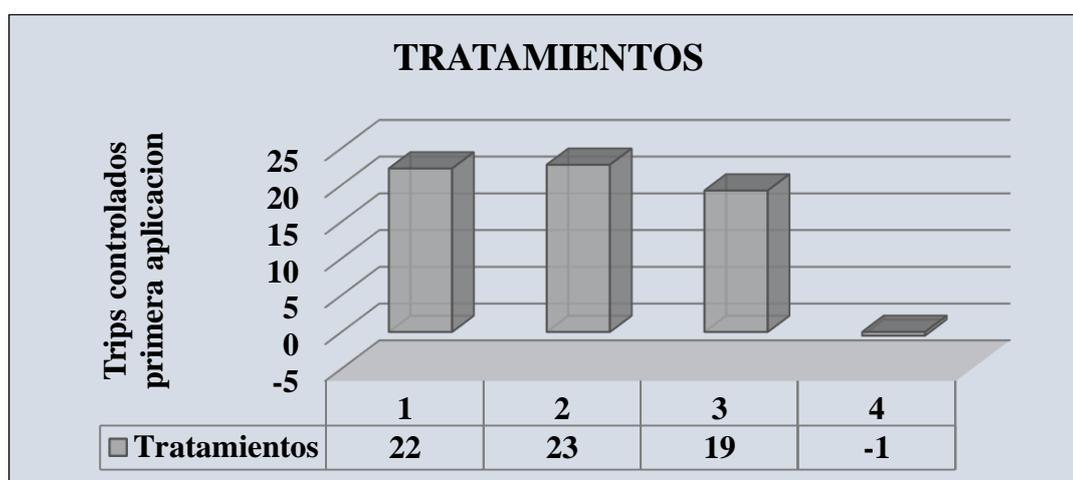


Figura 12: Promedio de trips controlados en la tercera aplicación

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con $p > 0.05$ para las muestras) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene, $p > 0.05$) se procedió a realizar la prueba de ANOVA; en la siguiente tabla se puede visualizar que el $p\text{-value} > \alpha$ ($p = 0.12$, $p > 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que con nivel de 5% de significancia el control de trips en los

tratamientos en esta tercera aplicación es igual. Es decir, no existe una diferencia significativa.

Tabla 23: *Calculo de la prueba ANOVA.*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamiento	1469,688	3	489,896	5,657	0,12
Error	1039,250	12	86,604		
Total	2508,938	15			

En el resumen general de las tres aplicaciones se puede apreciar que el mayor control de trips se obtuvo en el T₂ con 26 trips controlados, seguido del T₁ con 23 trips controlados y menor en el T₃ con 15 trips controlados, mientras en el testigo T₄ fue de -1 esto quiere decir que no se redujo sino que se incrementó la población de trips debido a que no se aplicó ningún insecticida.

Tabla 24: *Resumen de las tres aplicaciones.*

N° aplicaciones	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
A 1	17	24	17	-1
A 2	31	31	8	-1
A 3	22	23	19	0
Promedio	23	26	15	-1

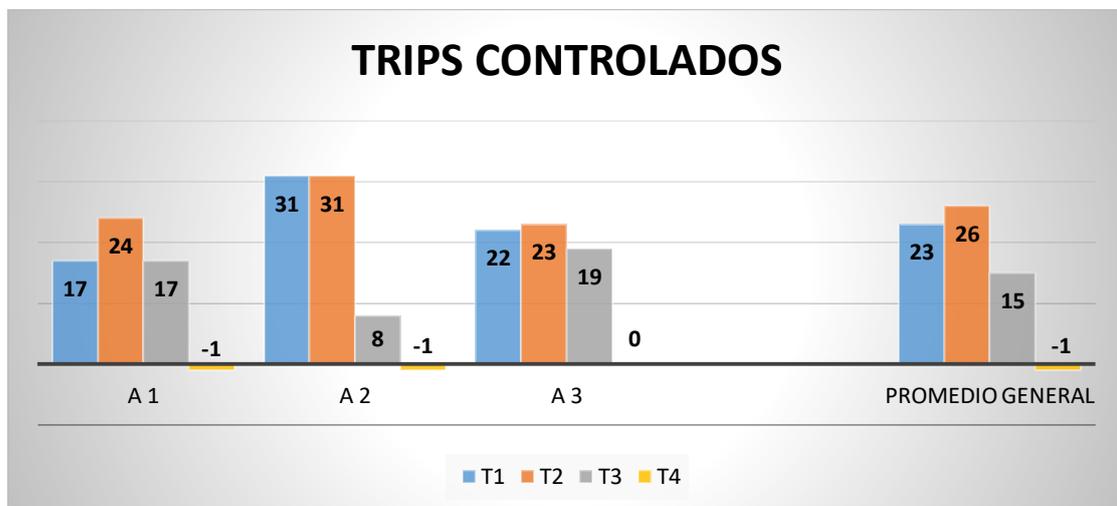


Figura 13: *Comparación de las tres aplicaciones*

Después de verificar el cumplimiento de los supuestos de normalidad (Shapiro-Wilk con $p > 0.05$ para las muestras) y homogeneidad de varianzas (Contraste de Levene, $p > 0.05$) se procedió a realizar la prueba de ANOVA

Para los tratamientos se puede visualizar que el $p\text{-value} < \alpha$ ($p = 0.004$, $p > 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para rechazar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que el control de trips en los tratamientos no es igual. Es decir existe una diferencia significativa en los tratamientos.

Para el número de aplicación se puede visualizar que el $p\text{-value} > \alpha$ ($p = 0.760$, $p > 0.05$) entonces podemos decir que los datos muestran suficientes evidencias para aceptar la hipótesis nula. Por lo que podemos concluir que el control de trips en el número de aplicación es igual. Es decir no existe una diferencia significativa en el número de aplicación.

Tabla 25: *Calculo de la prueba ANOVA de las tres aplicaciones.*

Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
TRATAM_G	1299,667	3	433,222	13,693	,004
N_APLICACION	18,167	2	9,083	,287	,760
Error	189,833	6	31,639		
Total corregida	1507,667	11			

IV. ANALISIS Y DISCUCION

Los resultados obtenidos en el T₂ con Thiacloprid tuvo mayor efecto en la reducción poblacional de trips teniendo una mortandad promedio de 26 trips, ubicándose en el primer lugar como el mejor ingrediente activo que controla, tal como hace mención Larral & Ripa (2007) quien dice que los productos neonicotinoides (thiacloprid) ejercieron un eficiente control de la plaga, llegando a niveles de no detección al final del período de evaluación

Según los resultados obtenidos en cuanto al T₁ con el aceite agrícola, el cual redujo la población con una mortandad de 23 trips, se ubica entre el segundo ingrediente activo que mejor controla tal como menciona Duran Yuridia (2012) quien dice que el mejor tratamiento químico fue el aceite mineral al resultar en las poblaciones más bajas después de las aplicaciones.

Según los resultados obtenidos en el T₃ con azufre, el cual redujo la población con una mortandad de 15 trips, se ubica entre el tercer lugar que mejor controla, tal como recomienda aplicar Garcia, Duran, Lázaro, Vargas & Acuña (2011) quien dice que se puede sugerir el uso del azufre al inicio de la floración hasta el amarre de fruto, ya que demostró disminuir las poblaciones

El T₂ con Thiacloprid tuvo un mayor control debido a su sistemicidad como dice ANA (2018) quien indica que el modo de acción del thiacloprid es por contacto y estomacal con propiedades sistémicas, sin embargo el T₁ con aceite agrícola también redujo la población gracias a su modo de acción Stoller (2016) quien indica que el aceite agrícola actúa de tres formas, asfixia, plasmólisis celular y Mejorando la penetración de los insecticidas.

El tratamiento con azufre T₃ tuvo una ligera reducción de la población de trips esto gracias a su acción de contacto y efecto gaseoso mediante la oxidación del azufre (SILVESTRE, 2014).

El testigo se incrementó la población de trips cuando no se le aplicó ningún tratamiento, pero este tuvo una ligera reducción de su población al reducirse su fuente de alimentación ya que la floración empezó a disminuir, esta reducción se dio cuando se recogió los datos de campo por tercera vez.

Para el número de aplicación, el ingrediente activo elimina la misma cantidad de población de trips (Thiacloprid, aceite agrícola, azufre).

En cuanto para los tratamientos no fueron iguales en el control de trips, obteniéndose que el mejor agroquímico que controla es el Thiacloprid seguido por el aceite agrícola y por último el azufre, mientras el testigo se va incrementando la población de trips, reduciéndose la población conforme se va terminando la floración de mango.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Estadísticamente existe una diferencia significativa entre los tratamientos siendo el T₂ (Thiacloprid) el que ejerció una mayor reducción poblacional de trips en mango con una mortandad de 26 trips.

Entre el número de aplicaciones estadísticamente no hay diferencia significativa siendo el control igual indistintamente al número de aplicaciones.

Se recomienda el uso del ingrediente activo thiacloprid para el control de trips (*Frankliniella occidentalis P.*) en el cultivo de mango ya que este es el más eficaz.

Se recomienda seguir con los trabajos de investigación utilizándose otras dosis e ingredientes activos para lograr mejores resultados.

VI. AGRADECIMIENTO.

En la culminación de esta etapa tan importante de mi vida debo expresar en primer lugar mi agradecimiento a la ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMA por haberme acogido por muchos años en sus ambientes,

También agradecer a otras más personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo,

Al asesor de tesis Ing. Wilmer Aquino Minchan por su gran apoyo brindado, Ing. Confesor Saavedra Quezada, a la Ing Maria Perez Campomanes,

A mis padres y hermanos, sobre todo a alguien en especial: a mi madre Pelagia Huara Rodríguez quien con sus consejos y apoyo me han formado como persona profesional, gracias a mi padre también he culminado mis estudios superiores,

También a todos los que me apoyaron en esta etapa de mi vida.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aris.* (2015). Obtenido de Pantera procesado: <http://www.aris.com.pe/quimicos/wp-content/uploads/2013/10/HT-PANTERA-PROCESADO-2015.pdf>
- Bayer.* (2016). Obtenido de Crop Science peru: <https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Productos/Insecticidas/Calypso-480-SC.aspx>
- Britannia.* (2007). Obtenido de Definicion de insecticida: <http://www.lahistoriaconmapas.com/historia/historia2/definicion-de-insecticida/>
- CropLife.* (1999). Obtenido de Trips en soja: <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/trips-en-soja>
- EcuRed.* (2011). Obtenido de Insecticida: <https://www.ecured.cu/Insecticida>
- El Productor. (2016). *Aceite agrícola con certificación Orgánica*, págs. <https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/aceite-agricola-con-certificacion-organica/>.
- Intagri.* (2016). Obtenido de Manejo del Trips de la Cebolla: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-del-trips-de-la-cebolla#>
- Intagri.* (2017). Obtenido de Equipos para Aplicación de Plaguicidas en Frutales: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/equipos-para-aplicacion-de-plaguicidas-en-frutales>
- Seminis.* (2017). Obtenido de Qué son los trips y cómo manejarlos: <http://www.seminis.mx/blog-que-son-los-trips-y-como-manejarlos/>
- ANA. (2018). Obtenido de MANUAL DE PLAGUICIDAS DE CENTROAMÉRICA: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jeN2ob0zhwQJ:www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/530-tiacloprid+&cd=3&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe&client=opera>
- RAE.* (2018). Obtenido de Mango: <http://dle.rae.es/?id=OC8wUDT|OCAQCRN|OCAwEGj>
- Admin. (2015). *Casa Verde Gourmet*. Obtenido de Fruta exótica y deliciosa: el mango: <http://www.casaverdegourmet.com.pe/blog/todo-sobre-el-mango/>

- Alberto, L., Alberto, M., Alfonso, M., Orona, F., Humberto, I., Johansen, R., & Tucuch, M. (2013). *Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia*. Colombia.
- Angulo, C. R. (2010). Obtenido de Crop Science Colombia Maracuya: <https://www.cropscience.bayer.co/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-MARACUYA.ashx>
- Apaza, A. A., Moquillaza, C. E., Chumacero, A. G., & Martinez, S. J. (2012). *Blogspot*. Obtenido de Mango Peruano: <http://transporteupc.blogspot.pe/2012/05/descripcion-del-mango.html>
- Arias, N., & Adrian, M. (2008). *Control de trips en el cultivo de soja*. Uruguay.
- Bayona, R. (2013). *Blog spot*. Obtenido de Cultivo de mango y otros frutales: <http://renebayona.blogspot.pe/2013/10/trips-en-mangoalgunas-consideraciones.html>
- Bermejo, J. (2011). *Agrologica*. Obtenido de Información sobre Frankliniella occidentalis: <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/trips-las-flores-frankliniella-occidentalis/>
- Carbonell, J., & Briozzo, J. (1975). *APLICACION DE PLAGUICIDAS EN EL CULTIVO DE PAPA*. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6299/1/Hoja-de-divulgacion-35.pdf>
- Cedron, R. (2008). *El mango Peruano y su producción*. Obtenido de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos57/mango-peruano-produccion/mango-peruano-produccion2.shtml>
- Cordova, A. (2013). *Agraria*. Obtenido de EXPORTACIONES ANCASHINAS DE MANGO CRECIERON MÁS DEL 70%: <http://agraria.pe/noticias/exportaciones-ancashinas-de-mango-crecieron-mas-del-70-3921>
- Corrochano, A. (2012). *AGROBETA*. Obtenido de TRIPS, una plaga de mucho cuidado: <https://www.agrobeta.com/agrobetablog/2012/07/trips-una-plaga-de-mucho-cuidado/#.WohRQOage6o>
- Duran, Y. (2012). *Evaluación de insecticidas para control de plagas en mango (Mangifera indica) en tierra caliente, Guerrero, México*. COLPOS DIGITAL.

- Gamundi, J., & Molinari, A. (2009). *TRIPS EN CULTIVOS DE MAÍZ Y SORGO*. Argentina.
- García, P. (2012). *Control químico en mango (Mangifera indica L.) contra escama blanca y trips en tierra blanca, Veracruz, México*. COLPOS DIGITAL.
- García, P., Duran, Y., Lázaro, M., Vargas, H., & Acuña, J. (2011). *El manejo de trips (frankliniella spp.) en mango (mangifera indica l.) a base de azufre en Veracruz, México*.
- Huamanchay, R. w. (2013). *plagas y enfermedades*. Obtenido de caldo sulfocalcico: <http://plagasyenfermedades2013.blogspot.pe/2013/04/caldo-sulfocalcico.html>
- Larral, p., & Ripa, R. (2007). *EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE PESTICIDAS PARA EL CONTROL DE Heliothrips haemorrhoidalis (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) SOBRE PALTO (Persea americana Mill) . Chile*.
- MINCETUR. (2009). Obtenido de Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio del mango, Lambayeque: <http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/12.pdf>
- Morales, C. (2012). *evaluación de tratamientos químicos contra plagas de mango (Mangifera indica) en Costa grande, Guerrero, México*. COLPOS DIGITAL.
- Murguido, M. C., & Ibis, E. A. (2002). *EFECTIVIDAD DE INSECTICIDAS QUÍMICOS EN EL CONTROL DE THRIPS PALMI KARNY EN EL CULTIVO DE LA PAPA*. Mexico.
- Pacheco, D. (2015). *Vademecum agrario*. Lima.
- Ramos, V. (2006). *Exportacion del mango*. Obtenido de Monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos35/exportacion-mango/exportacion-mango.shtml>
- Rodriguez, M., Gerrero, M., & Sandoval, R. (2002). *Cultivo de mango*. El Salvador.
- Santos, A. O. (2010). *DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE DAÑO ECONÓMICO Y LA FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE Neohydatothrips signifer (Priesner 1932). (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN MARACUYÁ (Passiflora edulis DEGENER) VAR. FLAVICARPA EN EL MUNICIPIO DE SUAZA (HUILA)*. Colombia.

- SILVESTRE*. (2014). Obtenido de Ficha técnica:
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PdM23tQDK-kJ:www.silvestre.com.pe/site/images/Fichas_Tecnicas/FT_SULFA_80_PM_11.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&client=opera
- Solis, C. . (2016). Obtenido de PLAN DE MANEJO DE TRIPS EN EL CULTIVO DEL AGUACATE HASS: <http://repiica.iica.int/docs/B4226e/B4226e.pdf>
- Stoller. (2016). *GOLDEN NATUR'L OILr*. Obtenido de Ficha Técnica:
<http://www.stoller.pe/media/pdf/data-sheets/FT-011-Golden%20Natur'l%20Oil.pdf>
- Steed, S., Stamps, R., & Diaz, R. (2015). *EDIS*. Obtenido de Uso Apropriado y Manipulación de Glifosato en Viveros de Plantas:
<http://edis.ifas.ufl.edu/ep470>
- urzula, F. (2008). Obtenido de EQUIPOS DE APLICACIÓN Y SU CALIBRACIÓN:
http://www.academia.edu/15484353/EQUIPOS_DE_APLICACIÓN_Y_SU_CALIBRACIÓN
- Zamar, M. I., Arce, M. G., Andrade, A., Amendola, A., & Hamity, V. (2007). *EFEECTO DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES PARA EL CONTROL DE THRIPS TABACI (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN EL CULTIVO DE AJO (ALLIUM SATIVUM) EN LA QUEBRADA DE HUMAHUACA (JUJUY-ARGENTINA)*. Argentina.

VIII. APENDICE Y ANEXO

Apéndice I: Datos de campo.

Tabla 01: *cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
1	Numero de trips por panícula	20	18	14	51
		18	23	22	47
		25	16	17	55
		30	28	27	65

Tabla 02: *cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₃	T ₂	T ₄	T ₁
1	Numero de trips por panícula	17	15	16	23
		15	23	19	20
		25	13	15	19
		18	23	24	30

Tabla 03: *cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₂	T ₁	T ₃	T ₄
1	Numero de trips por panícula				

16	22	30	22
14	28	34	26
18	17	27	18
26	30	31	27

Tabla 04: *cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
		17	25	24	35
1	Numero de trips por panícula	14	27	22	40
		19	20	20	31
		22	37	35	37

Tabla 05: *cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación después de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
		23	8	4	4
1	Numero de trips por panícula	22	9	3	2
		24	7	3	7
		21	11	2	6

Tabla 06: *cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación después de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₃	T ₂	T ₄	T ₁
1	Numero de trips por panícula	9	6	24	3
		11	8	23	4
		7	4	31	2
		8	2	26	3

Tabla 07: *cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación después de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₂	T ₁	T ₃	T ₄
1	Numero de trips por panícula	7	6	8	24
		2	7	12	23
		5	4	9	27
		6	5	11	22

Tabla 08: *cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación después de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
1	Numero de trips por panícula	3	22	3	12
		4	24	5	9

2	23	4	13
3	26	8	8

Tabla 09: *cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
2	Numero de trips por panícula	21	18	120	65
		25	22	98	54
		20	19	117	57
		23	21	109	63

Tabla 10: *cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₃	T ₂	T ₄	T ₁
2	Numero de trips por panícula	16	15	35	36
		30	14	25	20
		27	16	30	27
		23	12	31	29

Tabla 11: *cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación antes de aplicar*

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₂	T ₁	T ₃	T ₄
2	Numero de trips por panícula	50	33	22	12

45	35	24	42
64	27	28	27
43	30	19	31

Tabla 12: cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación antes de aplicar

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
		15	25	29	18
2	Numero de trips por panícula	12	23	27	15
		12	32	31	11
		14	19	26	14

Tabla 13: cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación después de aplicar

N° aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
		30	9	41	13
2	Numero de trips por panícula	37	14	39	16
		34	8	43	10
		36	11	37	14

Tabla 14: cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación después de aplicar

N° aplicación	Descripción	Tratamientos
---------------	-------------	--------------

		T₃	T₂	T₄	T₁
		11	6	25	3
2	Numero de trips por panícula	8	3	20	4
		14	11	33	3
		12	7	27	12

Tabla 15: *cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T₂	T₁	T₃	T₄
		11	11	3	30
2	Numero de trips por panícula	3	2	10	25
		2	5	12	27
		4	2	6	29

Tabla 16: *cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T₁	T₄	T₂	T₃
		3	25	2	12
2	Numero de trips por panícula	6	17	3	11
		10	19	1	14
		11	23	3	8

Tabla 17 : *cartilla de evaluación del bloque 01, primera evaluación antes de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
		40	23	55	29
3	Numero de trips por panícula	55	26	63	32
		53	21	57	34
		58	28	42	35

Tabla 18: *cartilla de evaluación del bloque 02, primera evaluación antes de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₃	T ₂	T ₄	T ₁
		32	12	29	36
3	Numero de trips por panícula	37	15	33	20
		26	17	38	27
		29	13	44	29

Tabla 19: *cartilla de evaluación del bloque 03, primera evaluación antes de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₂	T ₁	T ₃	T ₄
		37	27	33	38
3	Numero de trips por panícula	39	22	35	35
		41	26	39	44
		35	29	32	47

Tabla 20: *cartilla de evaluación del bloque 04, primera evaluación antes de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
3	Numero de trips por panícula	27	43	22	27
		30	55	25	34
		25	36	28	31
		19	65	34	42

Tabla 21: *cartilla de evaluación del bloque 01, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₄	T ₃	T ₁	T ₂
3	Numero de trips por panícula	52	12	12	7
		46	13	14	6
		41	11	11	8
		43	8	13	4

Tabla 22: *cartilla de evaluación del bloque 02, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₃	T ₂	T ₄	T ₁
3	Numero de trips por panícula	15	3	43	12
		11	4	41	14

17	5	39	15
9	2	54	11

Tabla 23: *cartilla de evaluación del bloque 03, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₂	T ₁	T ₃	T ₄
3	Numero de trips por panícula	6	11	9	47
		9	7	8	48
		5	5	11	57
		7	9	15	47

Tabla 24: *cartilla de evaluación del bloque 04, segunda evaluación después de aplicar*

Nº aplicación	Descripción	Tratamientos			
		T ₁	T ₄	T ₂	T ₃
3	Numero de trips por panícula	12	39	5	12
		7	41	3	13
		8	43	4	14
		11	40	2	11

Anexo I: Resultados del programa.

Tabla 01: Resultado descriptivo general de las tres aplicaciones

		Estadístico	Error típ.
DT1G	Media	23,3333	4,09607
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	5,7094 40,9573
	Media recortada al 5%		
	Mediana	22,0000	
	Varianza	50,333	
	Desv. típ.	7,09460	
	Mínimo	17,00	
	Máximo	31,00	
	Rango	14,00	
	Amplitud intercuartil		
	Asimetría	,816	1,225
	Curtosis		
DT2G	Media	26,0000	2,51661
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	15,1719 36,8281
	Media recortada al 5%		
	Mediana	24,0000	
	Varianza	19,000	

	Desv. típ.		4,35890	
	Mínimo		23,00	
	Máximo		31,00	
	Rango		8,00	
	Amplitud intercuartil			
	Asimetría		1,630	1,225
	Curtosis			
DT3G	Media		14,6667	3,38296
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,1109	
		Límite superior	29,2224	
	Media recortada al 5%			
	Mediana		17,0000	
	Varianza		34,333	
	Desv. típ.		5,85947	
	Mínimo		8,00	
	Máximo		19,00	
	Rango		11,00	
	Amplitud intercuartil			
	Asimetría		-1,508	1,225
	Curtosis			
DT4G	Media		-,6667	,33333
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-2,1009	
		Límite superior	,7676	

Media recortada al 5%	.	
Mediana	-1,0000	
Varianza	,333	
Desv. típ.	,57735	
Mínimo	-1,00	
Máximo	,00	
Rango	1,00	
Amplitud intercuartil		
Asimetría	1,732	1,225
Curtosis		

Tabla 02: Resultados general de las pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DT1G	,241	3.		,974	3	,688
DT2G	,343	3.		,842	3	,220
DT3G	,321	3.		,881	3	,328
DT4G	,385	3.		,750	3	,000

Tabla 03: Resultados del primero segundo y tercera aplicación del procesamiento de los casos. Descriptivos.

	Estadístico	Error típ.
DT11 Media	17,5000	1,04083

	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	14,1876	
		Límite superior	20,8124	
	Media recortada al 5%		17,5000	
	Mediana		17,5000	
	Varianza		4,333	
	Desv. típ.		2,08167	
	Mínimo		15,00	
	Máximo		20,00	
	Rango		5,00	
	Amplitud intercuartil		4,00	
	Asimetría		,000	1,014
	Curtosis		,391	2,619
DT21	Media		24,5000	8,61684
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-2,9226	
		Límite superior	51,9226	
	Media recortada al 5%		23,6667	
	Mediana		17,0000	
	Varianza		297,000	
	Desv. típ.		17,23369	
	Mínimo		14,00	
	Máximo		50,00	
	Rango		36,00	
	Amplitud intercuartil		28,50	

	Asimetría	1,846	1,014
	Curtosis	3,412	2,619
DT31	Media	17,0000	3,58236
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 5,5993	
		Límite superior 28,4007	
	Media recortada al 5%	16,9444	
	Mediana	16,5000	
	Varianza	51,333	
	Desv. típ.	7,16473	
	Mínimo	10,00	
	Máximo	25,00	
	Rango	15,00	
	Amplitud intercuartil	13,50	
	Asimetría	,196	1,014
	Curtosis	-4,167	2,619
DT41	Media	-1,2500	2,09662
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior -7,9224	
		Límite superior 5,4224	
	Media recortada al 5%	-1,1667	
	Mediana	-,5000	
	Varianza	17,583	
	Desv. típ.	4,19325	
	Mínimo	-7,00	
	Máximo	3,00	

	Rango	10,00	
	Amplitud intercuartil	7,75	
	Asimetría	-1,007	1,014
	Curtosis	1,829	2,619
DT12	Media	31,0000	14,08900
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior -13,8375	
		Límite superior 75,8375	
	Media recortada al 5%	30,2222	
	Mediana	24,0000	
	Varianza	794,000	
	Desv. típ.	28,17801	
	Mínimo	5,00	
	Máximo	71,00	
	Rango	66,00	
	Amplitud intercuartil	50,50	
	Asimetría	1,358	1,014
	Curtosis	2,490	2,619
DT22	Media	31,2500	9,70717
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior ,3574	
		Límite superior 62,1426	
	Media recortada al 5%	31,7778	
	Mediana	36,0000	
	Varianza	376,917	
	Desv. típ.	19,41434	

	Mínimo	6,00	
	Máximo	47,00	
	Rango	41,00	
	Amplitud intercuartil	35,75	
	Asimetría	-,832	1,014
	Curtosis	-1,390	2,619
DT32	Media	7,7500	2,75000
	Intervalo de confianza para la media al 95%		
	Límite inferior	-1,0017	
	Límite superior	16,5017	
	Media recortada al 5%	7,6111	
	Mediana	6,5000	
	Varianza	30,250	
	Desv. típ.	5,50000	
	Mínimo	3,00	
	Máximo	15,00	
	Rango	12,00	
	Amplitud intercuartil	10,25	
	Asimetría	,894	1,014
	Curtosis	-,852	2,619
DT42	Media Intervalo de confianza para la media al 95%	-1,0000	3,78594
	Límite inferior	-13,0485	
	Límite superior	11,0485	
	Media recortada al 5%	-,6667	

	Mediana	2,0000	
	Varianza	57,333	
	Desv. típ.	7,57188	
	Mínimo	-12,00	
	Máximo	4,00	
	Rango	16,00	
	Amplitud intercuartil	13,00	
	Asimetría	-1,659	1,014
	Curtosis	2,615	2,619
DT13	Media	22,2500	6,28987
	Intervalo de confianza para el		
	Límite inferior	2,2328	
	la media al 95%		
	Límite superior	42,2672	
	Media recortada al 5%	21,6111	
	Mediana	16,5000	
	Varianza	158,250	
	Desv. típ.	12,57975	
	Mínimo	15,00	
	Máximo	41,00	
	Rango	26,00	
	Amplitud intercuartil	20,25	
	Asimetría	1,927	1,014
	Curtosis	3,730	2,619
DT23	Media	22,7500	4,55293
	Intervalo de confianza para el		
	Límite inferior	8,2605	

	la media al 95%	Límite superior	37,2395	
	Media recortada al 5%		23,0000	
	Mediana		25,0000	
	Varianza		82,917	
	Desv. típ.		9,10586	
	Mínimo		10,00	
	Máximo		31,00	
	Rango		21,00	
	Amplitud intercuartil		16,75	
	Asimetría		-1,267	1,014
	Curtosis		1,717	2,619
DT33	Media Intervalo de confianza	Límite inferior	19,2500	2,13600
	para la media al 95%		12,4523	
		Límite superior	26,0477	
	Media recortada al 5%		19,2778	
	Mediana		19,5000	
	Varianza		18,250	
	Desv. típ.		4,27200	
	Mínimo		14,00	
	Máximo		24,00	
	Rango		10,00	
	Amplitud intercuartil		8,25	
	Asimetría		-,292	1,014
	Curtosis		-,684	2,619

DT43	Media		-,5000	4,66369
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-15,3419	
		Límite superior	14,3419	
	Media recortada al 5%		-,5556	
	Mediana		-1,0000	
	Varianza		87,000	
	Desv. típ.		9,32738	
	Mínimo		-9,00	
	Máximo		9,00	
	Rango		18,00	
	Amplitud intercuartil		17,00	
	Asimetría		,079	1,014
	Curtosis		-5,435	2,619

Tabla 04: Resultados de las pruebas de normalidad para las tres aplicaciones.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DT11	,155	4.		,998	4	,995
DT21	,353	4.		,744	4	,034
DT31	,257	4.		,905	4	,457
DT41	,274	4.		,939	4	,650
DT12	,320	4.		,889	4	,380
DT22	,276	4.		,878	4	,329

DT32	,252	4.	,908	4	,473
DT42	,303	4.	,791	4	,086
DT13	,382	4.	,711	4	,015
DT23	,261	4.	,916	4	,517
DT33	,159	4.	,993	4	,970
DT43	,289	4.	,828	4	,162

Tabla 05: Resultados de la prueba T. Estadísticos de muestras relacionadas para las tres aplicaciones.

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	T11A	5,3125	16	9,58275	2,39569
	T11D	,9375	16	1,80624	,45156
Par 2	T21A	7,3750	16	15,27907	3,81977
	T21D	1,2500	16	2,23607	,55902
Par 3	T31A	6,6875	16	12,49917	3,12479
	T31D	2,4375	16	4,38130	1,09533
Par 4	T41A	5,7500	16	10,38910	2,59727
	T41D	6,0625	16	10,85952	2,71488
Par 5	T12A	11,4375	16	28,45105	7,11276
	T12D	3,6875	16	10,02476	2,50619
Par 6	T22A	9,5000	16	19,51068	4,87767
	T22D	1,6875	16	3,66458	,91615
Par 7	T32A	4,5000	16	8,27043	2,06761
	T32D	2,5625	16	4,63276	1,15819
Par 8	T42A	6,5625	16	11,84325	2,96081

	T42D	6,8125	16	12,42159	3,10540
Par 9	T13A	8,3125	16	16,11508	4,02877
	T13D	2,7500	16	5,03984	1,25996
Par 10	T23A	7,0000	16	13,35165	3,33791
	T23D	1,3125	16	2,44182	,61046
Par 11	T33A	7,8125	16	14,11958	3,52989
	T33D	3,0000	16	5,39135	1,34784
Par 12	T43A	11,1875	16	20,29522	5,07380
	T43D	11,3125	16	20,30671	5,07668

Tabla 06: *Resultados de correlaciones de muestras relacionadas para las tres aplicaciones*

		N	Correlación	Sig.
Par 1	T11A y T11D	16	,953	,000
Par 2	T21A y T21D	16	,863	,000
Par 3	T31A y T31D	16	,980	,000
Par 4	T41A y T41D	16	,984	,000
Par 5	T12A y T12D	16	,980	,000
Par 6	T22A y T22D	16	,863	,000
Par 7	T32A y T32D	16	,937	,000
Par 8	T42A y T42D	16	,961	,000
Par 9	T13A y T13D	16	,951	,000
Par 10	T23A y T23D	16	,984	,000
Par 11	T33A y T33D	16	,990	,000
Par 12	T43A y T43D	16	,979	,000

Tabla 07: Resultados de la prueba de muestras relacionadas para las tres aplicaciones.

		Diferencias relacionadas				t	gl		
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	T11A - T11D	4,37500	7,88141	1,97035	,17529	8,57471	2,220	15	,042
Par 2	T21A - T21D	6,12500	13,39589	3,34897	-1,01317	13,26317	1,829	15	,087
Par 3	T31A - T31D	4,25000	8,25025	2,06256	-,14625	8,64625	2,061	15	,057
Par 4	T41A - T41D	-,31250	1,95683	,48921	-1,35522	,73022	-,639	15	,533
Par 5	T12A - T12D	7,75000	18,73499	4,68375	-2,23317	17,73317	1,655	15	,119
Par 6	T22A - T22D	7,81250	16,45284	4,11321	-,95460	16,57960	1,899	15	,077
Par 7	T32A - T32D	1,93750	4,25000	1,06250	-,32717	4,20217	1,824	15	,088
Par 8	T42A - T42D	-,25000	3,41565	,85391	-2,07007	1,57007	-,293	15	,774
Par 9	T13A - T13D	5,56250	11,43077	2,85769	-,52853	11,65353	1,947	15	,071
Par 10	T23A - T23D	5,68750	10,95882	2,73971	-,15205	11,52705	2,076	15	,056
Par 11	T33A - T33D	4,81250	8,81830	2,20458	,11356	9,51144	2,183	15	,045
Par 12	T43A - T43D	-,12500	4,17732	1,04433	-2,35094	2,10094	-,120	15	,906

Tabla 08: *Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la primera aplicación.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1453,188	3	484,396	5,233	,015
Intra-grupos	1110,750	12	92,563		
Total	2563,938	15			

Tabla 09: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta primera aplicación.

	(I) TRATAM	(J) TRATAM	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	-7,00000	6,80303	,736	-27,1975	13,1975
		T3	,50000	6,80303	1,000	-19,6975	20,6975
		T4	18,75000	6,80303	,072	-1,4475	38,9475
	T2	T1	7,00000	6,80303	,736	-13,1975	27,1975
		T3	7,50000	6,80303	,695	-12,6975	27,6975
		T4	25,75000*	6,80303	,012	5,5525	45,9475
	T3	T1	-,50000	6,80303	1,000	-20,6975	19,6975
		T2	-7,50000	6,80303	,695	-27,6975	12,6975
		T4	18,25000	6,80303	,082	-1,9475	38,4475
	T4	T1	-18,75000	6,80303	,072	-38,9475	1,4475
		T2	-25,75000*	6,80303	,012	-45,9475	-5,5525
		T3	-18,25000	6,80303	,082	-38,4475	1,9475

Tabla 10: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta primera aplicación.

TRATAM		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^a	T4	4	-1,2500	
	T3	4	17,0000	17,0000
	T1	4	17,5000	17,5000
	T2	4		24,5000
	Sig.		,072	,695
Duncan ^a	T4	4	-1,2500	
	T3	4		17,0000
	T1	4		17,5000
	T2	4		24,5000
	Sig.		1,000	,315

Tabla 11: Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la segunda aplicación.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3233,500	3	1077,833	3,426	,052
Intra-grupos	3775,500	12	314,625		
Total	7009,000	15			

Tabla 12: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta segunda aplicación.

	(I) TRATAM	(J) TRATAM	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	-,25000	12,54243	1,000	-37,4872	36,9872
		T3	23,25000	12,54243	,297	-13,9872	60,4872
		T4	32,00000	12,54243	,101	-5,2372	69,2372
	T2	T1	,25000	12,54243	1,000	-36,9872	37,4872
		T3	23,50000	12,54243	,289	-13,7372	60,7372
		T4	32,25000	12,54243	,098	-4,9872	69,4872
	T3	T1	-23,25000	12,54243	,297	-60,4872	13,9872
		T2	-23,50000	12,54243	,289	-60,7372	13,7372
		T4	8,75000	12,54243	,896	-28,4872	45,9872
	T4	T1	-32,00000	12,54243	,101	-69,2372	5,2372
		T2	-32,25000	12,54243	,098	-69,4872	4,9872
		T3	-8,75000	12,54243	,896	-45,9872	28,4872

Tabla 13: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta segunda aplicación.

TRATAM		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^a	T4	4	-1,0000	
	T3	4	7,7500	
	T1	4	31,0000	
	T2	4	31,2500	
	Sig.		,098	
Duncan ^a	T4	4	-1,0000	
	T3	4	7,7500	7,7500
	T1	4		31,0000
	T2	4		31,2500
	Sig.		,499	,099

Tabla 14: Resultados de la prueba ANOVA de un factor para la tercera aplicación.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1469,688	3	489,896	5,657	,012
Intra-grupos	1039,250	12	86,604		
Total	2508,938	15			

Tabla 15: Resultados de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples de esta tercera aplicación.

	(I) TRATAM	(J) TRATAM	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey	T1	T2	-,50000	6,58043	1,000	-20,0367	19,0367
		T3	3,00000	6,58043	,967	-16,5367	22,5367
		T4	22,75000*	6,58043	,021	3,2133	42,2867
	T2	T1	,50000	6,58043	1,000	-19,0367	20,0367
		T3	3,50000	6,58043	,950	-16,0367	23,0367
		T4	23,25000*	6,58043	,019	3,7133	42,7867
	T3	T1	-3,00000	6,58043	,967	-22,5367	16,5367
		T2	-3,50000	6,58043	,950	-23,0367	16,0367
		T4	19,75000*	6,58043	,047	,2133	39,2867
	T4	T1	-22,75000*	6,58043	,021	-42,2867	-3,2133
		T2	-23,25000*	6,58043	,019	-42,7867	-3,7133
		T3	-19,75000*	6,58043	,047	-39,2867	-,2133

Tabla 16: Resultados de subconjuntos homogéneos de esta tercera aplicación.

TRATAM		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
HSD de Tukey ^a	T4	4	-,5000	
	T3	4		19,2500
	T1	4		22,2500
	T2	4		22,7500
	Sig.		1,000	,950
Duncan ^a	T4	4	-,5000	
	T3	4		19,2500
	T1	4		22,2500
	T2	4		22,7500
	Sig.		1,000	,622

Tabla 17: Resultados de las pruebas de los efectos inter-sujetos.

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	1317,833 ^a	5	263,567	8,330	,011
Intersección	3008,333	1	3008,333	95,083	,000
TRATAM_G	1299,667	3	433,222	13,693	,004
N_DOSIS	18,167	2	9,083	,287	,760
Error	189,833	6	31,639		
Total	4516,000	12			
Total corregida	1507,667	11			

Tabla 18: Resultados general de las pruebas post hoc para comparaciones múltiples.

	(I)TRATAM_G	(J)TRATAM_G	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
						Límite inferior	Límite superior
DHS de Tukey	T1	T2	-2,6667	4,59267	,934	-18,5652	13,2318
		T3	8,6667	4,59267	,324	-7,2318	24,5652
		T4	24,0000 [*]	4,59267	,008	8,1015	39,8985
	T2	T1	2,6667	4,59267	,934	-13,2318	18,5652
		T3	11,3333	4,59267	,163	-4,5652	27,2318
		T4	26,6667 [*]	4,59267	,005	10,7682	42,5652
	T3	T1	-8,6667	4,59267	,324	-24,5652	7,2318
		T2	-11,3333	4,59267	,163	-27,2318	4,5652
		T4	15,3333	4,59267	,058	-,5652	31,2318
	T4	T1	-24,0000 [*]	4,59267	,008	-39,8985	-8,1015
		T2	-26,6667 [*]	4,59267	,005	-42,5652	-10,7682
		T3	-15,3333	4,59267	,058	-31,2318	,5652

Tabla 19: Resultados generales de subconjuntos homogéneos.

TRATAM_G		N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b}	T4	3	-,6667	
	T3	3	14,6667	14,6667
	T1	3		23,3333
	T2	3		26,0000
	Sig.		,058	,163
Duncan ^{a,b}	T4	3	-,6667	
	T3	3		14,6667
	T1	3		23,3333
	T2	3		26,0000
	Sig.		1,000	,055