

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



**Control químico de mosca minadora (*Liriomyza Huidobrensis* B.) en  
el cultivo de alfalfa (*Medicago Sativa* L.) pampas de Atahualpa**

**Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo**

**Autor:**

Huamán Ruiz, José Baldeon

**Asesor:**

Mg. Risco Campos Manuel (Código ORCID: 0000-0001-8590-0072)

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2025**

## Índice General

Índice General .....	i
Indice de Tablas .....	ii
Indice de Figuras .....	iii
Palabras Clave:.....	iv
Constancia de Originalidad.....	v
Título .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
Introduccion .....	1
Metodologia .....	8
Resultados.....	17
Analisis y Discusion.....	38
Conclusiones .....	40
Recomendaciones.....	41
Dedicatoria.....	42
Agradecimiento .....	43
Referencias Bibliográficas.....	44
Anexos .....	49

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Tratamientos aplicados en el experimento .....	8
<b>Tabla 2.</b> Porcentaje y grado de daño de mosca minadora en foliolos.....	9
<b>Tabla 3.</b> Tratamientos dosificados. ....	17
<b>Tabla 4.</b> Días componentes del experimento .....	18
<b>Tabla 5.</b> Porcentaje de daño de la mosca Minadora. ....	20
<b>Tabla 6.</b> Grado de daño en las diferentes evaluaciones según fecha de evaluación.....	22
<b>Tabla 7.</b> Tabla cruzada día del tratamiento * Porcentaje de daño de la mosca minadora...25	
<b>Tabla 8.</b> Tabla cruzada día del tratamiento * tratamiento.....	29
<b>Tabla 9.</b> ANOVA Porcentaje de daño.....	31
<b>Tabla 10.</b> Comparaciones múltiples Variable dependiente: Porcentaje de daño.....	32
<b>Tabla 11.</b> Porcentaje de daño.....	34
<b>Tabla 12.</b> Promedio de infestacion de mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> L.) hasta los 12 días después de la aplicación de los insecticidas en los tratamientos.....	36
<b>Tabla 13.</b> Eficacia en porcentaje de mortalidad de mosca minadora ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> L.) después de la aplicación de los insecticidas en los tratamientos .....	36

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Preparación del terreno .....	10
<b>Figura 2 .</b> Siembra de la alfalfa .....	11
<b>Figura 3.</b> Emergencia de la semilla de alfalfa.....	11
<b>Figura 4.</b> Cultivo de alfalfa a 10 días después de la siembra.....	12
<b>Figura 5.</b> Marcación de los tratamientos y repeticiones en campo. ....	12
<b>Figura 6.</b> Cultivo infestado de mosca minadora .....	13
<b>Figura 7.</b> Cultivo infestado de mosca minadora.....	13
<b>Figura 8.</b> Cultivo infestado de mosca minadora .....	14
<b>Figura 9.</b> Segunda evaluación.....	15
<b>Figura 10.</b> Tercera evaluación .....	15
<b>Figura 11.</b> Tratamientos dosificados .....	18
<b>Figura 12.</b> Días componentes del experimento.....	19
<b>Figura 13.</b> Porcentaje de daño de mosca minadora en alfalfa.....	21
<b>Figura 14.</b> Tabla cruzada. Tratamiento * Porcentaje de daño de la mosca minadora....	24
<b>Figura 15.</b> Tabla cruzada día del tratamiento * Porcentaje de daño de la mosca minadora.....	28
<b>Figura 16.</b> Tabla cruzada día del tratamiento * tratamiento.....	30
<b>Figura 17.</b> Medias para los tratamientos.....	35
<b>Figura18.</b> Eficacia en porcentaje de control de larvas de mosca minadora en alfalfa (Medicago Sativa L.).....	37

**Palabras Clave:**

Control químico, mosca minadora

**Keywords:**

Chemical control, leafminer fly

**Línea de Investigación**

Sanidad Vegetal

**Área**

Ciencias agrícolas

**Sub Área**

Agricultura, silvicultura y pesca

**Disciplina**

Agricultura

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Control químico de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) pampas de Atahualpa**" del (a) estudiante: **HUAMAN RUIZ JOSE BALDEON**, identificado(a) con Código N° **1115100166**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **22%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 26 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
  
Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN  
VICERRECTOR



**NOTA:** Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

## **TITULO**

**Control químico de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) pampas de Atahualpa**

## RESUMEN

La alfalfa es una especie de la familia de las leguminosas de mayor importancia en nuestro país, se cultiva en algunas zonas para pastoreo de ganado vacuno, así como forraje para alimentación de animales menores, este cultivo presenta una serie de problemas fitosanitarios entre los más importantes tenemos a la mosca minadora. Motivo que se realiza el presente trabajo de investigación

El trabajo de investigación es de tipo experimental por que se realiza en campo y aplicada porque se determina el tipo de insecticida apropiada. El tipo de Diseño es de Bloques completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones, en un área total de 288 m<sup>2</sup>, los tratamientos utilizados son distribuidos al azar, de la siguiente manera: T<sub>0</sub>: Sin aplicación, T<sub>1</sub>: Abamectin (200 ml/200 l de agua), T<sub>2</sub>: Minecto Duo 40 WG (100 g / 200 l de agua), T<sub>3</sub>: Ysor 50 WG (40 g / 200 l de agua), T<sub>4</sub>: Comando (800 g / 200 l de agua) y T<sub>5</sub>: Minecto Duo 40 WG (80 g / 200 l de agua).

Finalmente se llega a las siguientes conclusiones: El tratamiento T<sub>2</sub> (Minecto Duo 100g /200 l de agua) es el que presenta mayor eficacia en el control de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) con 83.45 %. Siendo el porcentaje de infestación de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) de 39% considerado como grado Leve.

## ABSTRACT

Alfalfa is a species of the legume family of greatest importance in our country. It is grown in some areas for grazing cattle, as well as forage for feeding small animals. This crop presents a series of phytosanitary problems, among the most important of which we have the leafminer fly. Reason for carrying out this research work.

The research work is experimental because it is carried out in the field and applied because the appropriate type of insecticide is determined. The type of Design is Completely Randomized Block Design (DBCA), with six treatments and three repetitions, in a total area of 288 m<sup>2</sup>, the treatments used are distributed randomly, as follows: T0: No application, T1: Abamectin (200 ml/200 l water), T2: Minecto Duo 40 WG (100 g / 200 l water), T3: Ysor 50 WG (40 g / 200 l water), T4: Commando (800 g / 200 l of water) and T5: Minecto Duo 40 WG (80 g / 200 l of water).

Finally, the following conclusions are reached: Treatment T2 (Minecto Duo 100g /200 l of water) is the one that has the greatest effectiveness in controlling the leafminer fly (*Liriomyza huidobrensis* B.) with 83.45%. The percentage of leafminer fly (*Liriomyza huidobrensis* B.) infestation is 39%, considered as Mild grade.

## INTRODUCCION

La distancia de siembra varía entre los 33 a 45 libras ´por hectárea; el método de cosecha del forraje es a través del corte y pastoreo para el ganado; la época de cosecha lo realizan entre los 70 a 90 días de edad del cultivo en el periodo fenológicas de floración y/o postfloración (Oñate, 2019).

Oré (2024), argumenta que, en el control biológico se realizó dos restablecimientos de parasitoides, la primera recuperación en la etapa de floración y la segunda en fructificación, cuando la población de mosca minadora alcanzó el margen tolerable de control. Alcanzando a liberar 3318 y 817 individuos de parasitoides para cada control correspondientemente. No se hizo más recuperaciones debido a que el cultivo llevo a su desarrollo fenológico.

Prado (2024) refiere que, la dinámica poblacional de *Liriomyza huidobrensis* Tuvo un defice a un 2% al momento de realizar liberaciones de *Diglyphus isaea* W., mientras que la población de adultos del controlador biológico alcanzo un promedio del 58.59%. Cabe mencionar que, este modo de actuar es bajo las condiciones ambientales en las que se realizó el experimento.

Gonzáles (2023) Concluyo en su trabajo de investigación en el control de *Liriomyza huidobrensis* concluyó que, el control químico se realizó: Control de larvas: Trigard (Ciomazina) 50 G/200 L. Vertimec (Abamectina) 100 cm<sup>3</sup> /200 L. Basudin (Diazinon) 250cm<sup>3</sup> /200 L. Control de Adultos: Ninja (Lambda Cihalotrina) 100 cm<sup>3</sup> /200 L. Bronka (Alfacipermetrina) 250 cm<sup>3</sup> /200 L Cipermetrina 25 (Cipermetrina) 100 cm<sup>3</sup>/200 L. Dado que puedan tener *Liriomyza huidobrensis* y esten presentes en diversas etapas de su desarrollo, las malezas de hojas anchas y los cultivos anteriores es mejor quemarlo o enterrar bajo tierra para que el insecto no este presente en cultivo que va a sembrar y también es forma de control cultural .

Tamayo (2023), en su trabajo de investigación refiere que, la aplicación fitosanitaria de la Abamectina, muestra efectos relevantes para el control de poblaciones de huevos y larvas de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) en el cultivo de arveja holantao, bajo condiciones, en la provincia de Huari, región Ancash. La dosis que mejor resultado registró para el control de huevos y larvas de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) en el cultivo de arveja holantao, fue a 300 ml/cil-1 hasta los 14 días después de la aplicación, siendo mejor en control a las dosis de 200 ml/cil-1 y 250 ml/cil-1, en tal sentido, se asegura que el uso de la Abamectina (Zoro), es una buena opción de uso como estrategia de control para mosca minadora en arveja holantao.

Carlosama (2023) en su investigación concluyó que, *Diglyphus isaea* afirmo ser efectivo en la disminución de las poblaciones de mosca minadora, manifestando el mejor resultado con la proporción 4:1 con respecto a la mosca minadora controlando con un 83% de parasitismo. Esto bajo liberaciones de 45 y 60 controladores de *D. isaea*, con un elevado porcentaje de emergencia, alcanzando un 82% y 88%, correspondientemente.

Carlosama (2023) menciona que los principales daños de *Liriomyza huidobrensis* son a través de las lavas porque son estas las que se alimentan de los mesófilos de las hojas. Las hojas infestadas son apreciadas por minas o galerías de color blanco, de esta forma pierden su capacidad fotosintética, y después provocan la caída de las hojas en su totalidad

Tamayo (2023) menciona que, la mosca minadora habita en más de 20 especies de plantas de la familia Fabaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, leguminosas y Brassicaceae, así mismo se albergan en malezas de hojas anchas.

Flores (2020) en su investigación menciona que, los parasitoides registrados en la zona de estudio *Chrysocharis* sp., *Halticoptera arduine*, *Dygliphus websteri*, *Opius* sp. y *Ganaspidium* sp. Frente al impacto de los insecticidas imidacloprid y spinosad han presentado bajos efectos en la mortandad de los parasitoides más abundantes en la zona de estudio como son *Chrysocharis* sp. *Halticoptera arduine*. El segundo lugar fue para

Abamectina y Ciromazina. Los parasitoides *Dygliphus wesberi*, *Opius* sp. y *Ganaspidium* sp., fueron hallados en bajas poblaciones lo que dificulta apreciar las diferencias significativas.

El trabajo ha considerado como fundamentación científica lo siguiente

Oñate (2019) con relación a la siembra del cultivo de alfalfa nos dice que, indispensable conocer las características y condiciones del terreno donde se va sembrar el cultivo, el contenido de macro nutriente tales como P y K, condiciones de drenaje y un pH. Las labores de preparación del terreno para la siembra de alfalfa se comienzan con un subsolado para mover las capas profundas para mejorar las condiciones de drenaje y para se pueda a ver una alimentación de agua hacia el terreno. La hondura se siembra depende mucho del tipo de suelo, en terrenos pesado se realiza entre una 1 a 1.25 centímetros, pudiendo llegar alcanzar hasta los 2.5 centímetros en terrenos sueltos o arenosos

La planta de alfalfa es una especie de gran adaptación a distintos climas: húmedos, subhúmedos, semiáridos y áridos. Se adecua a varios tipos de suelos, pero opta por los suelos profundos y bien drenados. Su pH ideal varía de 6.8 a 7.5, rango en el cual la mayoría de los nutrientes, como, por ejemplo: Ca, K, P, Mg y S, están disponibles. La disposición de nutrientes afecta drásticamente la productividad de los cultivos en especial el cultivo de alfalfa (Guevara, 2020).

El cultivo de alfalfa, por su disposición como planta forrajera, por su alto rendimiento y porque ayuda a mejorar el suelo, es una especie que el agricultor puede tomar en cuentas en sus plantaciones de producción. Los cultivos de mayor demanda en el mercado, ofrecen una amplia variabilidad en la producción, durabilidad, descanso invernal, resistente a enfermedades y plagas. Este cultivo por amplia demanda en el mercado, es considerado como una de las mejores plantas de forraje y por su buena calidad y su alta producción para el alimento ganadero o para alimentos nutricionales (Paucar & Gallo, 2021).

Por tanto, a la taxonomía, presenta lo siguiente:

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Familia: Fabaceae

Género: Medicago

Especie: Sativa L. (Vásquez, 2021).

Vásquez (2021) en relación al rendimiento y fertilización del cultivo de alfalfa nos dice que el rendimiento por hectárea es de 6 a 9 cortes por año, se obtiene 90 toneladas de pasto verde, 23 toneladas de heno y 20 a 24 toneladas de materia seca. La aplicación de nutrientes a través del follaje es una forma eficaz y rápida de aportar nutrientes al cultivo, su empleo disminuye pérdidas económicas, en el cultivo de alfalfa el abastecimiento foliar de nutrientes empieza desde cuando los rebrotes tienen aproximadamente 15 cm de altura hasta 10 días antes del corte.

Los químicos comerciales tales como: Ricorp, Hostathion, Vydate y Perfekthion al ser aplicados en combinación o sin combinar con Piretrinas con una dosis de 2 y 3 litros por hectárea, son efectivos para controlar las larvas de la minadora. Por otro lado, se halló que todos los químicos aplicados en el ensayo hicieron o mostraron un efecto depresivo en las poblaciones de enemigos naturales, sobre todo en la avispa parásita de *Solenotus websteri* Crawford (Estacio, 2022).

El periodo biológico de la mosca minadora constituye de 4 fases fundamentales; iniciando con la fase de huevo: son de forma elíptica, de color blanco lechoso al principio y luego se vuelven translucidos; siguiendo con la etapa de larva: estas se insertan a lo largo de la lámina foliar y forma minas, mientras se alimenta del parénquima. Al terminar su ciclo esta larva deja la hoja y cae al suelo para su siguiente paso; estadio de pupa: son cilíndricas pueden ser de color amarillo o café, al madurar, las larvas parten del interior de la hoja y empupan ya sea en el suelo o sobre las hojas; y por último su ciclo de adulto,

en este ciclo este insecto es una mosca díptera que mide 3 mm de color amarillo en la mitad de la cabeza y el tórax (Villasagua, 2023).

En cuanto a la taxonomía de la mosca minadora esta:

Orden: Diptera

División: Cyclorrhapha

Serie: Schizophora

Superfamilia: Phytomyuzinae

Familia: Agromyzidae

Género: Liriomyza

Especie: *huidobrensis* (Carlosama, 2023).

Oré (2024) hace referencia que la mayoría de los minadores de hojas, como es el caso de *Liriomyza huidobrensis* son fuertes a los químicos de origen organofosforados, carbamatos y piretroides, y por otra parte sus controladores biológicos son fuertemente perjudicados por los químicos, lo cual nos deja pocas alternativas para controlarlos químicamente a dicha plaga que afecta severamente.

Esta investigación se justifica teóricamente, debido a que con la aplicación de un insecticida adecuado permitirá incrementar la producción, calidad del forraje y mantener el control de la plaga. Se Justifica de manera practico, porque proporciona el paquete tecnológico referente al efecto de la aplicación de insecticidas para controlar la mosca minadora en alfalfa. Presenta una justificación social, dado que favorece el rendimiento y por consiguiente, la rentabilidad de los agricultores dedicado a este cultivo forrajero por la disminución en su costo de producción, además se desprende de una justificación social, dado que permite mejorarla calidad de vida de las familias dependientes de cultivar cultivos forrajeros como alfalfa. Así mismo presenta una justificación metodológica el

presente trabajo debido a que se va efectuar bajo la rigurosidad de la investigación científica, siguiendo los procedimientos establecidos para su validez. Y presenta una justificación científica considerando a que se realiza todos los procedimientos requeridos para un proceso investigativo coherente y fiable.

En el Perú se ha demostrado que la mosca minadora, es una plaga que afecta el cultivo de alfalfa, cuyos daños se dan inicio en los primeros periodos fenológicos de la planta. Estos daños que ocasiona son de forma de galerías en el mesófilo de las hojas, de esta forma ocasionan heridas abiertas para el fácil acceso de patógenos foliares al cultivo. La minadora “*Liriomyza huidobrensis*” suele embestir severamente al cultivo en tiempo seco o verano por ser condiciones apropiadas para su desarrollo en grandes áreas de siembra (Tamayo, 2023).

La alfalfa (*Medicago sativa L.*) es el principal forraje en Pampas de Atahualpa, base para la alimentación de animales. Sin embargo, la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis B.*) ocasiona graves pérdidas al reducir la fotosíntesis de las plantas, afectando su vigor y el rendimiento del forraje. El control químico es la práctica más utilizada para mitigar esta plaga, pero existen dudas sobre su verdadera eficacia, el riesgo de generar resistencia en la plaga y los impactos en el ambiente y la salud. Investigaciones recientes señalan que el uso racional de insecticidas puede reducir daños, pero su uso excesivo elimina enemigos naturales y agrava el problema a largo plazo. Por ello, es necesario evaluar experimentalmente el efecto del control químico sobre la reducción de la plaga y el rendimiento de la alfalfa, generando información que contribuya a mejorar el manejo integrado de plagas, beneficiar económicamente a los productores y promover un uso responsable de plaguicidas en la zona.

Lo descrito permite plantear el siguiente problema ¿Cuál será el efecto del Control químico en mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis B.*) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa L.*) Pampas de Atahualpa?.

La hipótesis es: al menos un insecticida controlará mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Pampas de Atahualpa.

El objetivo general fue: Evaluar la eficacia del Control químico en mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Pampas de Atahualpa.

Y los objetivos específicos: Determinar la eficacia del control químico en mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Pampas de Atahualpa y determinar el grado de infestación de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Pampas de Atahualpa.

## METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental y aplicada, cuyo objetivo es identificar el insecticida y dosis ideal para el control de (*Liriomyza huidobrensis* B) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L), además se realiza la manipulación de variables, en el cual las evaluaciones del control químico se efectúan en el campo experimental. La investigación se inició el 28 de junio del 2022.

La investigación se realiza mediante el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones. El trabajo de investigación se está realizando en un área total de 288 m<sup>2</sup>, de los cuales se determina una superficie por tratamiento de 48 m<sup>2</sup>, siendo el largo de 8m y de ancho 6 m, las plantas por cada tratamiento son todas las que están presentes, se toma 2 plantas de cada tratamiento para la investigación, en los 48 m<sup>2</sup>.

Los tratamientos fueron distribuidos al azar:

**Tabla 1**

Tratamientos aplicados en el experimento

<b>Tratamiento</b>	<b>Insecticidas</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis de aplicación</b>
T <sub>0</sub>	Sin aplicación	-----	-----
T <sub>1</sub>	Abamectin	Abamectina	200 ml / 200 l de agua
T <sub>2</sub>	Minecto Duo 40 WG	Cyantraniliprole+Thiametoxan	100 g / 200 l de agua
T <sub>3</sub>	Ysor 50 WG	Clothianidin	40 g / 200 l de agua
T <sub>4</sub>	Comando	Cartap	800 g / 200 l de agua
T <sub>5</sub>	Minecto Duo 40 WG	Cyantraniliprole+Thiametoxan	80 g / 200 l de agua

Fuente: Elaboración Propia

La población está compuesta por todas las plantas de alfalfa presentes en la parcela de ensayo, las cuales se presentan distribuidas en melgas, siendo la edad de las plantas de tres meses. La muestra es representada por todas plantas de cada tratamiento, de las cuales son elegidas dos plantas al azar luego se marcaron para después ser evaluados los foliolos minados, se evalúan el número de larvas vivas antes de la aplicación de cada tratamiento donde se determina el efecto de los insecticidas a los 2, 7, 12, 17 y 21 días después de aplicado. También se determina el grado de la infestación en foliolos, seguidamente el porcentaje de severidad de daño para, considerando la información presentada en la tabla siguiente, según Ríos et al (2006). Además, se evalúa las larvas vivas y muertas en foliolos de las plantas elegidas al azar a los 2, 7, 12, 17 y 21 días después de la aplicación, la cual se realiza solo una aplicación, para obtener un mejor resultado en la evaluación, se coloca los foliolos sobre una fuente de luz o trasluz para una mejor visualización.

**Tabla 2**

*Porcentaje y grado de daño de mosca minadora en foliolos*

<b>Porcentaje</b>	<b>Grado</b>
0 – 20	Muy leve
21 – 40	Leve
41 – 60	Moderado
61 – 80	Muy dañado
81 - 100	Severo

Fuente: Elaboración Propia

El trabajo de investigación se realiza el 28 de junio del 2022 en el sector las Pampas de Atahualpa, valle Lacramarca, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. La temperatura registrada oscilo entre 11.9 y 32.1°C., con una humedad relativa de 85%, a una altura de 120 msnm.

Datos tomados de la estación Jacinto.

Ubicación:

9°10'14"S 78°30'21"W

M.S.N.: 4 m

Distancia de toma de Altura: 100 m

El terreno donde se desarrolla el trabajo de investigación se divide en seis partes iguales para cada tratamiento y las tres repeticiones correspondientes. La siembra se realiza siguiendo el método tradicional de la zona en pozas. Se inicia con la preparación del terreno, en esta etapa se empareja el suelo utilizando rastrillo, lo que nos permite tener un área nivelada, seguidamente se proceda a realizar los surcos superficiales; posteriormente se realiza un riego para darle la humedad adecuada que favorezca la germinación de la semilla, culminada la preparación se procede con la colocación de las semilla de alfalfa al campo definitivo, como se muestran en las imágenes que se adjuntan al presente informe.



*Figura 1.* Preparación del terreno

Cuando el terreno ha sido debidamente acondicionado y regado se procedió a la siembra de la alfalfa, la variedad utilizada en este trabajo de investigación es la variedad conocida como la “Sanpedrana”.



**Figura 2.** Siembra de la alfalfa

Revisando el campo experimental se pudo observar que al cuarto día las semillas en su mayoría ya habían germinado. En este experimento se puede observar aproximadamente un 80% de emergencia.



**Figura 3.** Emergencia de la semilla de alfalfa

En la siguiente imagen se puede observar que el cultivo de alfalfa se va desarrollando paulatinamente, presenta de 5 a 10 foliolos. El riego ayuda a mejorar el crecimiento vegetativo.



**Figura 4.** Cultivo de alfalfa a 10 días después de la siembra



**Figura 5.** Marcación de los tratamientos y repeticiones.

Se aprecia en la figura el incremento de la infestación de *Liriomyza huidobrensis*, en este momento se da inicio a la aplicación de insecticidas mencionados en el proyecto con la finalidad de comparar la eficiencia de control contra esta plaga de importancia comercial.



**Figura 6.** Cultivo infestado de mosca minadora

Los productos utilizados para control de mosca minadora en alfalfa son; Minecto duo I.A (Ingrediente activo: Cyantraniliprole + Tiametoxam), Ysor I.A (Clothianidin), Nomite I.A (Abamectina), Comando I.A (Cartap).



**Figura 7.** Cultivo infestado de mosca minadora

Las evaluaciones se realizan a los 2, 7 y 12 días, después de la aplicación de la insecticida, lo que nos permite comparar la eficiencia de los productos utilizados en el control de la plaga.

En la imagen siguiente podemos observar, que se ha tomado dos folíolos al azar de cada tratamiento; aquí se está realizando la primera evaluación a los 2 días después de la aplicación de los productos. Como puede apreciarse, a plaga se presenta en el envés de las hojas del cultivo de alfalfa. También se puede evaluar la eficacia de control del insecticida contra la plaga.



**Figura 8.** Cultivo infestado de mosca minadora

Para la mejor evaluación se está utilizando una lupa entomológica para poder visualizar con mayor precisión a la plaga *Liriomyza* presente en envés de las hojas, tiene la característica de ser un insecto de pequeño tamaño.



**Figura 9.** Segunda evaluación

La imagen muestra una vez más la toma de datos de la segunda evaluación a los 7 días después de la aplicación de los productos al campo agrícola. Se puede apreciar al insecto muerto en el envés de la hoja. Se puede apreciar que el producto está haciendo efecto en el control de la plaga en la planta.



**Figura 10.** Tercera evaluación

La tercera evaluación realizada a los 12 días después de la aplicación, se observa que la plaga se presenta viva en las hojas y en otras muestras se encuentran muertas. Debemos tener en cuenta que respecto al producto aplicado, algunos tienen un periodo de carencia de 5 a 7 días después de la aplicación en la planta.

## RESULTADOS

Respecto al primer objetivo específico se tiene la siguiente información:

**Tabla 3**

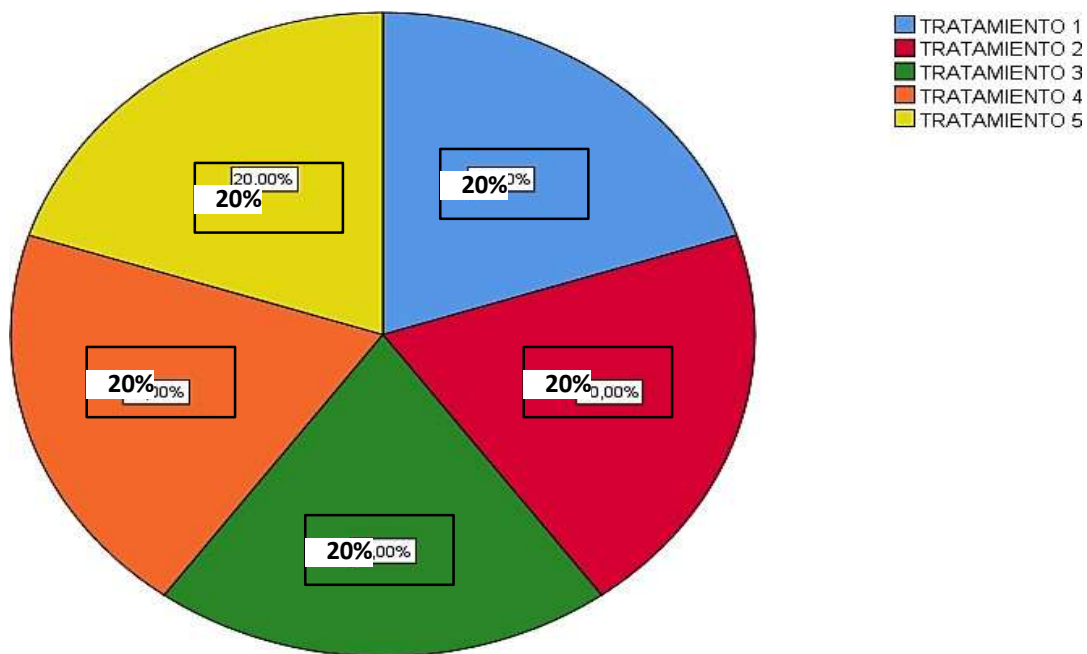
*Tratamientos dosificados.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado valido
Tratamiento 1	48	20,0	20,0	20,0
Tratamiento 2	48	20,0	20,0	40,0
Tratamiento 3	48	20,0	20,0	60,0
Tratamiento 4	48	20,0	20,0	80,0
Tratamiento 5	48	20,0	20,0	100,0
Total	240	100,0	100,0	

Fuente: Programa SPSS Statistics.

Al interpretar la tabla se puede deducir que, de los cinco tratamientos existentes en la presente investigación, se puede detallar que existen 12 mediciones por tratamiento por día, al ser 4 días de medición existen un total de 48 mediciones por tratamiento y un conglomerado de 240 mediciones en total.

Para cada tratamiento: Tratamiento 0 sin aplicación, Tratamiento 1 (Abamectina), Tratamiento 2 (Minecto Duo 40 WB, alta dosis), Tratamiento 3 (Ysor), Tratamiento 4 (Comando), Tratamiento 5 (Minecto Duo baja dosis) se obtuvieron 48 mediciones, alcanzando una representatividad del 20% del total por cada tratamiento del experimento.



*Figura 11.* Tratamientos dosificados

**Tabla 4**

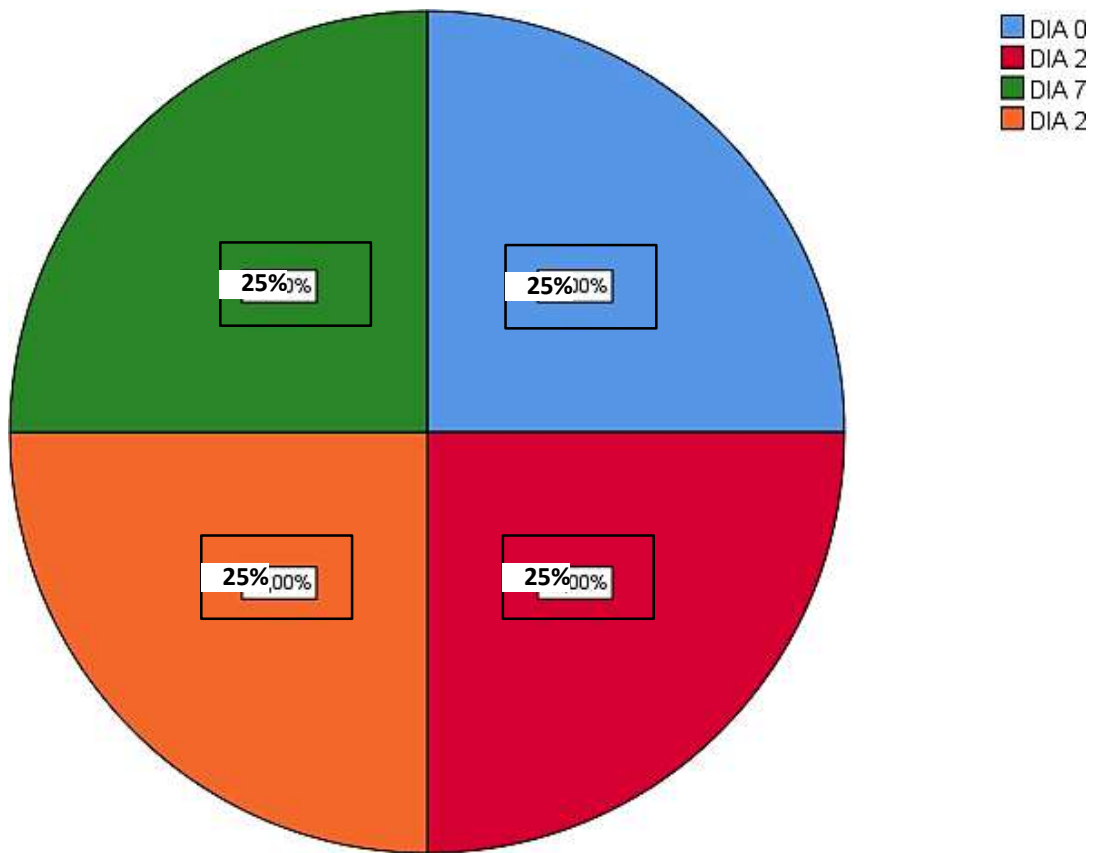
*Días componentes del experimento.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado válido
ADA	60	25,0	25,0	25,0
DIA 2	60	25,0	25,0	50,0
DIA 7	60	25,0	25,0	75,0
DIA 12	60	25,0	25,0	100,0
Total	240	100,0	100,0	

Fuente: Programa SPSS Statistics.

Al analizar la tabla podemos observar que, existen 4 días en los cuales se administran los diferentes 5 tratamientos que existen para el experimento dentro de los cuales:

Para cada día: ADA, día 2, día 7 y día 12 se obtuvieron 12 mediciones para los 5 tratamientos lo que hace un total de 60 mediciones, alcanzando una representatividad del 25% por día y un total de 240 mediciones en el experimento siendo el 100%.



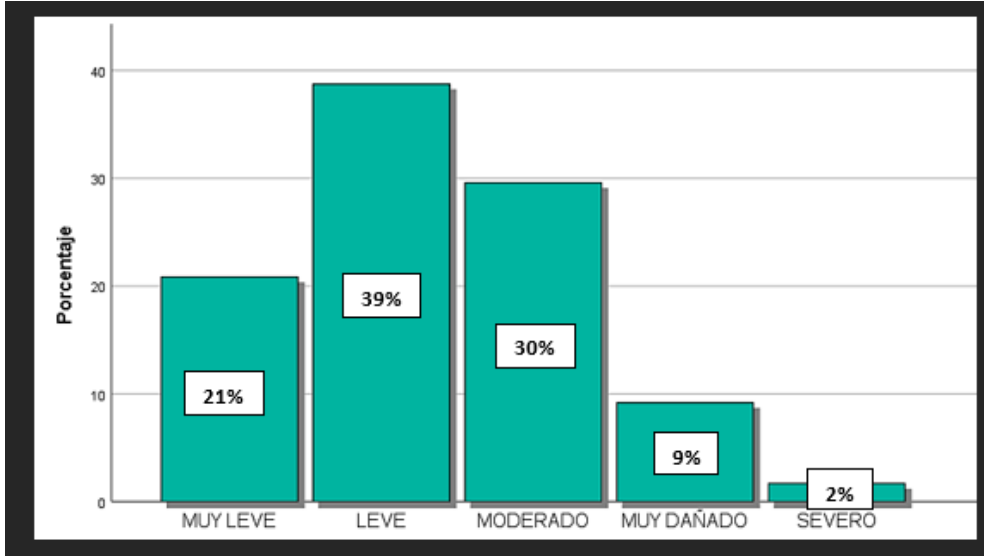
*Figura 12.* Días componentes del experimento

**Tabla 5.***Porcentaje de daño de la mosca Minadora.*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado valido
MUY LEVE	50	20,8	20,8	20,8
LEVE	93	38,8	38,8	59,6
MODERADO	71	29,6	29,6	89,2
MUY DAÑADO	22	9,2	9,2	98,3
SEVERO	4	1,7	1,7	100,0
Total	240	100,0	100,0	

Fuente: Programa SPSS Statistics.

Al analizar la tabla podemos deducir que dentro del daño MUY LEVE ocasionado por la mosca minadora existen 50 casos, alcanzando una representatividad del 21 %, dentro del daño LEVE ocasionado por la mosca minadora existen 93 casos, alcanzando una representatividad del 39 %, dentro del daño MODERADO ocasionado por la mosca minadora existen 71 casos, alcanzando una representatividad del 30 %, dentro del daño MUY DAÑADO ocasionado por la mosca minadora existen 22 casos, alcanzando una representatividad del 9 %, dentro del daño SEVERO ocasionado por la mosca minadora existen 4 casos, alcanzando una representatividad del 2 %.



*Figura 13.* Porcentaje de daño de mosca minadora en alfalfa

**Tabla 6.***Grado de daño en las diferentes evaluaciones según fecha de evaluación*

		PORCENTAJE DE DAÑO					TOTAL
		MUY LEVE	LEVE	MODERADO	MUY DAÑADO	SEVERO	
Tratamiento 1	Recuento	8	19	18	3	0	48
	% dentro de Tratamiento	16,7%	39,6%	37,5%	6,3%	0,0%	100,0%
	% del total	3,3%	7,9%	7,5%	1,3%	0,0%	20,0%
Tratamiento 2	Recuento	13	18	11	5	1	48
	% dentro de Tratamiento	27,1%	37,5%	22,9%	10,4%	2,1%	100,0%
	% del total	5,4%	7,5%	4,6%	2,1%	0,4%	20,0%
Tratamiento 3	Recuento	8	20	14	6	0	48
	% dentro de Tratamiento	16,7%	41,7%	29,2%	12,5%	0,0%	100,0%
	% del total	3,3%	8,3%	5,8%	2,5%	0,0%	20,0%
Tratamiento 4	Recuento	13	17	11	5	2	48
	% dentro de Tratamiento	27,1%	35,4%	22,9%	10,4%	4,2%	100,0%
	% del total	5,4%	7,1%	4,6%	2,1%	0,8%	20,0%
Tratamiento 5	Recuento	8	19	17	3	1	48
	% dentro de Tratamiento	16,7%	39,6%	35,4%	6,3%	2,1%	100,0%
	% del total	3,3%	7,9%	7,1%	1,3%	0,4%	20,0%
	Recuento	50	93	71	22	4	240
	% dentro de Tratamiento	20,8%	38,8%	29,6%	9,2%	1,7%	100,0%
	% del total	20,8%	38,8%	29,6%	9,2%	1,7%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Al analizar la tabla podemos deducir que, en el Tratamiento 1 los daños MUY LEVES se dieron en 8 casos alcanzando una representatividad del 17 % dentro del tratamiento 1 y de 3% en el total, los daños LEVES se dieron en 19 casos alcanzando una

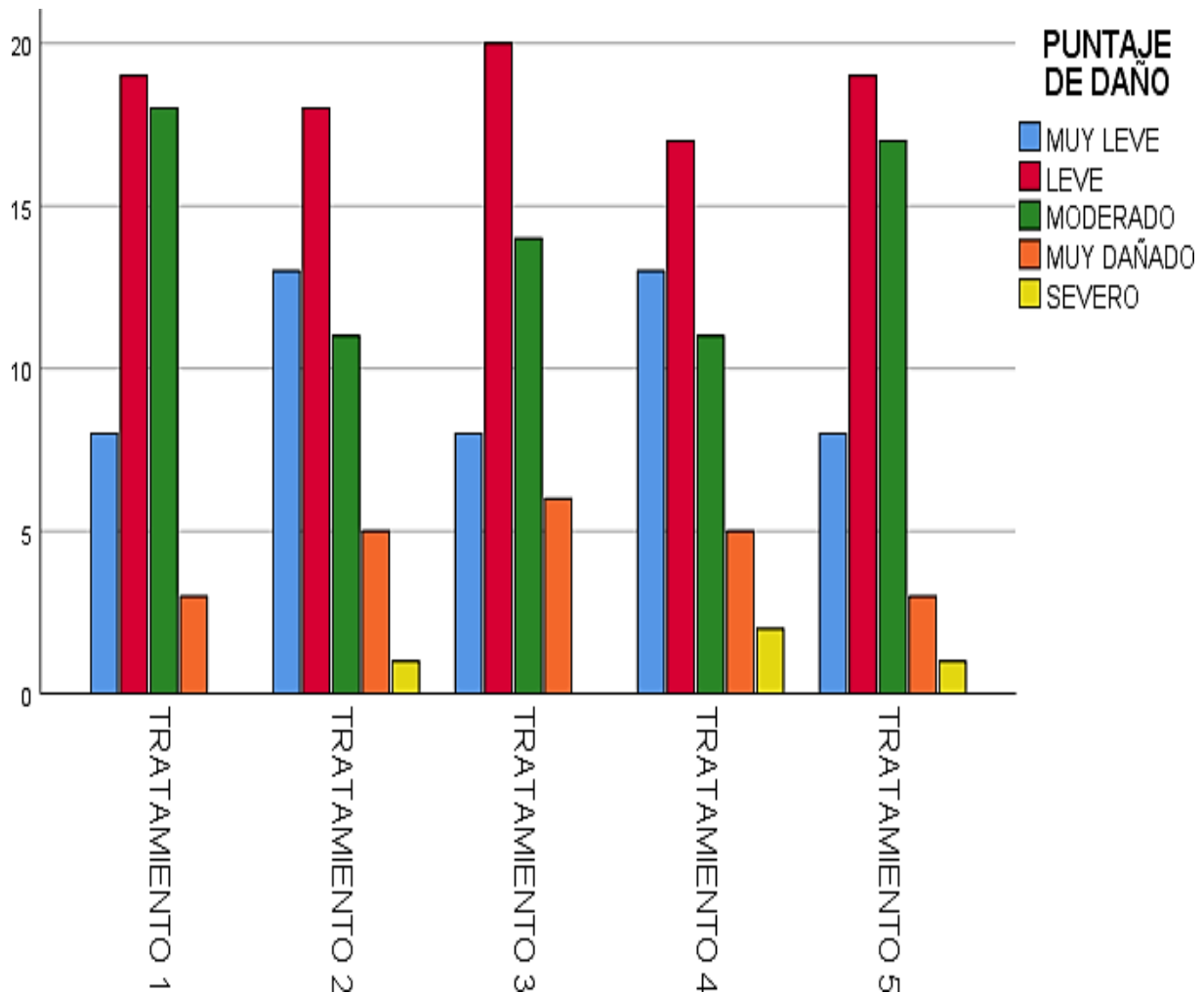
representatividad del 40 % dentro del tratamiento y de 8% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 18 casos alcanzando una representatividad del 37 % dentro del tratamiento y el 7 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 3 casos alcanzando una representatividad del 6 % dentro del tratamiento y el 1% del total, los daños SEVEROS no existieron.

En el Tratamiento 2 los daños MUY LEVES se dieron en 13 casos alcanzando una representatividad del 27 % dentro del tratamiento y de 5% en el total, los daños LEVES se dieron en 18 casos alcanzando una representatividad del 37 % dentro del tratamiento y de 7% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 11 casos alcanzando una representatividad del 23 % dentro del tratamiento y el 5 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 5 casos alcanzando una representatividad del 10 % dentro del tratamiento y el 2% del total, los daños SEVEROS se dieron en 1 caso alcanzando una representatividad del 2 % dentro del tratamiento y el 0,4 % del total.

En el Tratamiento 3 los daños MUY LEVES se dieron en 8 casos alcanzando una representatividad del 17 % dentro del tratamiento y de 3% en el total, los daños LEVES se dieron en 20 casos alcanzando una representatividad del 42 % dentro del tratamiento y de 8% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 14 casos alcanzando una representatividad del 29 % dentro del tratamiento y el 6 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 6 casos alcanzando una representatividad del 12 % dentro del tratamiento y el 2% del total, los daños SEVEROS no existieron.

En el Tratamiento 4 los daños MUY LEVES se dieron en 13 casos alcanzando una representatividad del 27 % dentro del tratamiento y de 5% en el total, los daños LEVES se dieron en 17 casos alcanzando una representatividad del 35 % dentro del tratamiento y de 7% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 11 casos alcanzando una representatividad del 23 % dentro del tratamiento y el 5 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 5 casos alcanzando una representatividad del 10 % dentro del tratamiento y el 2% del total, los daños SEVEROS se dieron en 2 caso alcanzando una representatividad del 4 % dentro del tratamiento y el 0,8 % del total.

Por último para el Tratamiento 5 los daños MUY LEVES se dieron en 8 casos alcanzando una representatividad del 17 % dentro del tratamiento y de 3% en el total, los daños LEVES se dieron en 19 casos alcanzando una representatividad del 40 % dentro del tratamiento y de 8% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 17 casos alcanzando una representatividad del 35 % dentro del tratamiento y el 7 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 3 casos alcanzando una representatividad del 6 % dentro del tratamiento y el 1% del total, los daños SEVEROS se dieron en 1 caso alcanzando una representatividad del 2 % dentro del tratamiento y el 0,4 % del total.



**Figura 14.** Tabla cruzada. Tratamiento \* Porcentaje de daño de la mosca minadora

**Tabla 7**

Tabla cruzada día del tratamiento \* Porcentaje de daño de la mosca minadora.

Dia del tratamiento		Muy leve	Leve	Moderado	Muy dañado	Severo	Total
DIA 0	Recuento	0	4	30	22	4	60
	% dentro de día del tratamiento	0,0	6,7	50,0	36,7	6,7	100,0
	% del total	0,0	1,7	12,5	9,2	1,7	25,0
DIA 2	Recuento	4	46	10	0	0	60
	% dentro de día del tratamiento	6,7	76,7	16,7	0,0	0,0	100,0
	% del total	1,7	19,2	4,2	0,0	0,0	25,0
DIA 7	Recuento	46	14	0	0	0	60
	% dentro de día del	76,7	23,3	0,0	0,0	0,0	100,0

	tratamiento						
	% del total	19,2	5,8	0,0	0,0	0,0	25,0
DIA 12	Recuento	0	29	31	0	0	60
	% dentro de día del	0,0	48,3	51,7	0,0	0,0	100,0
	tratamiento						
	% del total	0,0	12,1	12,9	0,0	0,0	25,0
	Recuento	50	93	71	22	4	240
	% dentro de día del	20,8	38,8	29,6	9,2	1,7	100,0
	tratamiento						
	% del total	20,8	38,8	29,6	9,2	1,7	100,0

---

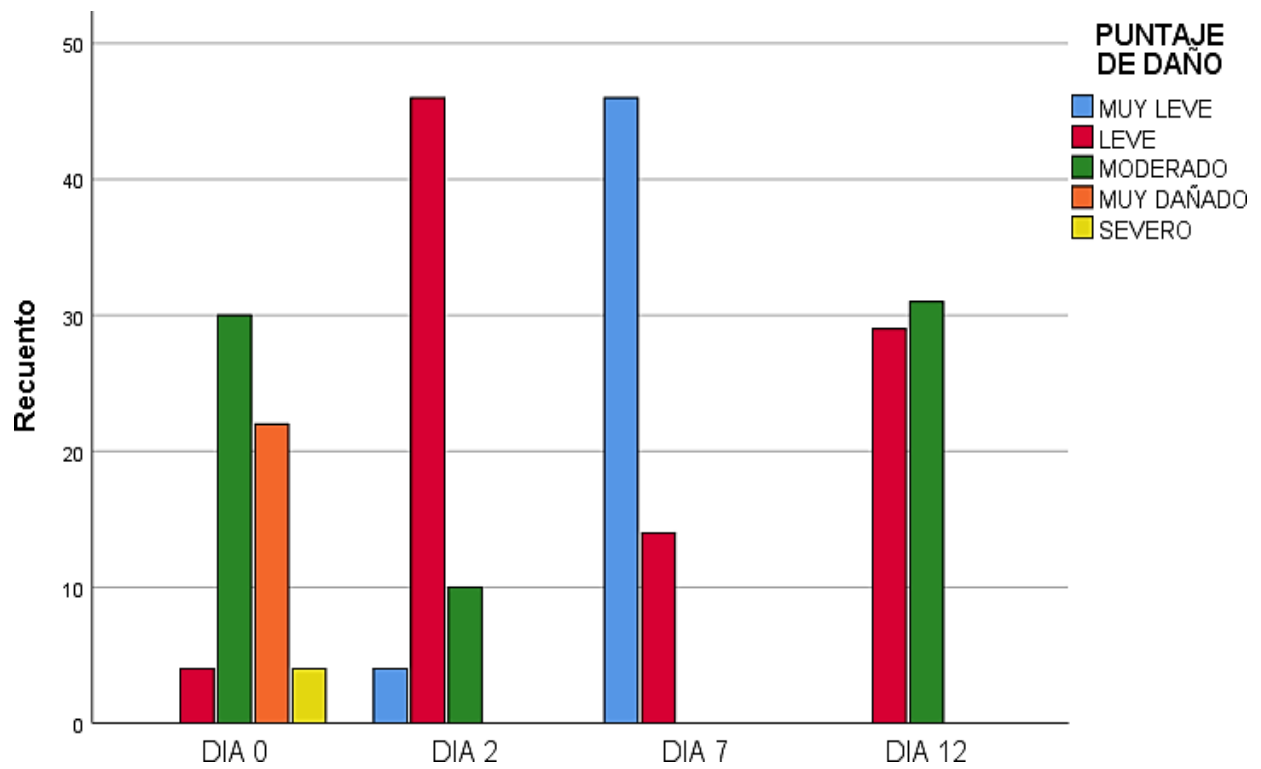
*Fuente:* Elaboración propia

De la tabla podemos interpretar que, en el día 0 (ADA), los daños MUY LEVES no existieron, los daños LEVES se dieron en 4 casos alcanzando una representatividad del 7 % dentro del tratamiento y de 2% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 30 casos alcanzando una representatividad del 50 % dentro del tratamiento y el 12 % en el total, los MUY DAÑADOS se dieron en 22 casos alcanzando una representatividad del 37 % dentro del tratamiento y el 9% del total, los daños SEVEROS se dieron en 4 casos alcanzando una representatividad del 7 % dentro del tratamiento y el 2 % del total.

En el día 2, los daños MUY LEVES se dieron en 4 casos alcanzando una representatividad del 7 % dentro del tratamiento y de 2% en el total, los daños LEVES se dieron en 46 casos alcanzando una representatividad del 77 % dentro del tratamiento y de 19% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 10 casos alcanzando una representatividad del 17 % dentro del tratamiento y el 4 % en el total, los MUY DAÑADOS no existieron, los daños SEVEROS no existieron.

En el día 7, los daños MUY LEVES se dieron en 46 casos alcanzando una representatividad del 77 % dentro del tratamiento y de 19% en el total, los daños LEVES se dieron en 14 casos alcanzando una representatividad del 23 % dentro del tratamiento y de 6% en el total, los daños MODERADOS no, los MUY DAÑADOS no existieron, los daños SEVEROS no existieron.

En el día 12, los daños MUY LEVES no existieron, los daños LEVES se dieron en 12 casos alcanzando una representatividad del 93 % dentro del tratamiento y de 39% en el total, los daños MODERADOS se dieron en 13 casos alcanzando una representatividad del 71 % dentro del tratamiento y de 30% en el total, los MUY DAÑADOS no existieron, los daños SEVEROS no existieron.



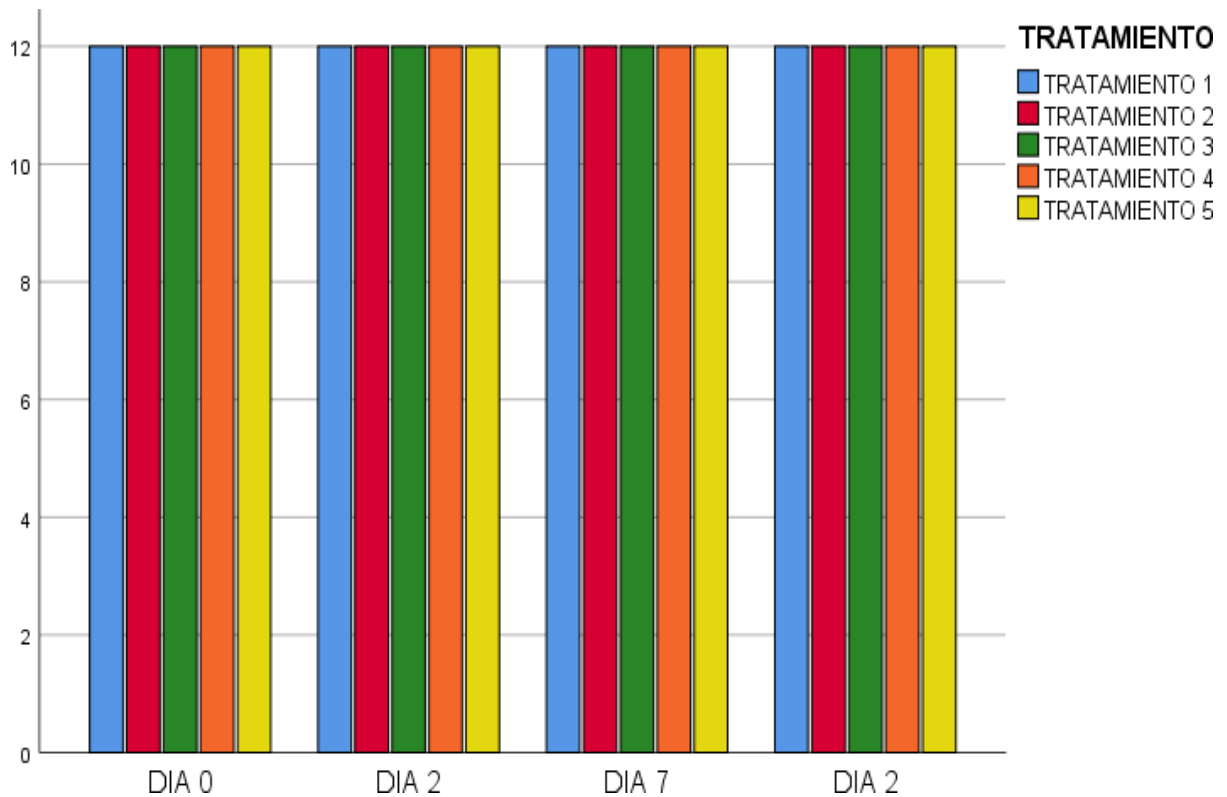
**Figura 15.** Tabla cruzada día del tratamiento \* Porcentaje de daño de la mosca minadora

**Tabla 8***Tabla cruzada día del tratamiento \* tratamiento*

Dia del tratamiento		TRATAMIENTO					Total
		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	
DIA 0	Recuento	12	12	12	12	12	60
	% dentro de día del tratamiento	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0
	% del total	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	25,0
DIA 2	Recuento	12	12	12	12	12	60
	% dentro de día del tratamiento	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0
	% del total	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	25,0
DIA 7	Recuento	12	12	12	12	12	60
	% dentro de día del tratamiento	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0
	% del total	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	25,0
DIA 12	Recuento	12	12	12	12	12	60
	% dentro de día del tratamiento	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0
	% del total	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	25,0
	Recuento	48	48	48	48	48	240
	% dentro de día del tratamiento	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0
	% del total	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

De la tabla podemos interpretar que, en el día 0 (ADA), se observa que existieron 12 casos por tratamiento, representando el 20% dentro del tratamiento y un 5% del total. Para el día de tratamiento 2, se observa que existieron 12 casos por tratamiento, representando el 20% dentro del tratamiento y un 5% del total. Para el día del tratamiento 7, se observa que existieron 12 casos por tratamiento, representando el 20% dentro del tratamiento y un 5% del total. Finalmente, para el día de tratamiento 12, se observa que existieron 12 casos por tratamiento, representando el 20% dentro del tratamiento y un 5% del total.



**Figura 16.** Tabla cruzada día del tratamiento \* tratamiento

## ANALISIS INFERENCIAL

**Tabla 9.**

*ANOVA Porcentaje de daño.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	150,446	3	50,149	169,436	,000
Dentro de grupos	69,850	236	,296		
Total	220,296	239			

Prueba: ANOVA

Fuente: Programa SPSS Statistics.

El ANOVA de un factor indica que hay diferencias estadísticamente significativas entre los T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub>.

Esto se puede visualizar en el P valor también llamado (Sig.) = 0,00

**Tabla 10***Comparaciones múltiples Variable dependiente: Porcentaje de daño*

		(I) Dia del T	(J) Dia del T	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%		
							Límite inferior	Límite superior	
HSD Tukey	ADA		2	1,333*	,099	,000	1,08	1,59	
			7	2,200*	,099	,000	1,94	2,46	
			1	,917*	,099	,000	,66	1,17	
	DIA 2		2						
			0	-1,333*	,099	,000	-1,59	-1,08	
			7	,867*	,099	,000	,61	1,12	
	DIA 7		1	-,417*	,099	,000	-,67	-,16	
			2						
			0	-2,20*	,099	,000	-2,46	-1,94	
	DIA 12		2	-,867*	,099	,000	-1,12	-,61	
			1	-1,283*	,099	,000	-1,54	-1,03	
			2						
			0	-,917*	,099	,000	-1,17	-,66	
			2	,417*	,099	,000	,16	,67	
			7	1,283*	,099	,000	1,03	1,54	

Fuente: Elaboración propia

Después de interpretar la tabla podemos deducir que:

Entre el día 0 y el día 2 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 0 y el día 7 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 0 y el día 12 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 2 y el día 0 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 2 y el día 7 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 2 y el día 12 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 7 y el día 0 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 7 y el día 2 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 7 y el día 12 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 12 y el día 0 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 12 y el día 2 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Entre el día 12 y el día 7 existen diferencias estadísticamente significativas con una Sig. de 0,000 menor a 0,005.

Finalmente, como queremos saber en qué grupos están estas diferencias significativas y para eso realizamos las pruebas Post Hoc, la que hicimos con Tukey y Duncan.

**Tabla 11**

*Porcentaje de daño.*

	Dia del tratamiento	N	1	2	3	4
HSD Tukey <sup>a</sup>	DIA 7	60	1,23			
	DIA 2	60		2,10		
	DIA 12	60			2,52	
	DIA 0	60				3,43
	Sig.	1,000		1,000	1,000	1,000
Duncan <sup>a</sup>	DIA 7	60	1,23			
	DIA 2	60		2,10		
	DIA 12	60			2,52	
	DIA 0	60				3,43
	Sig.	1,000		1,000	1,000	1,000

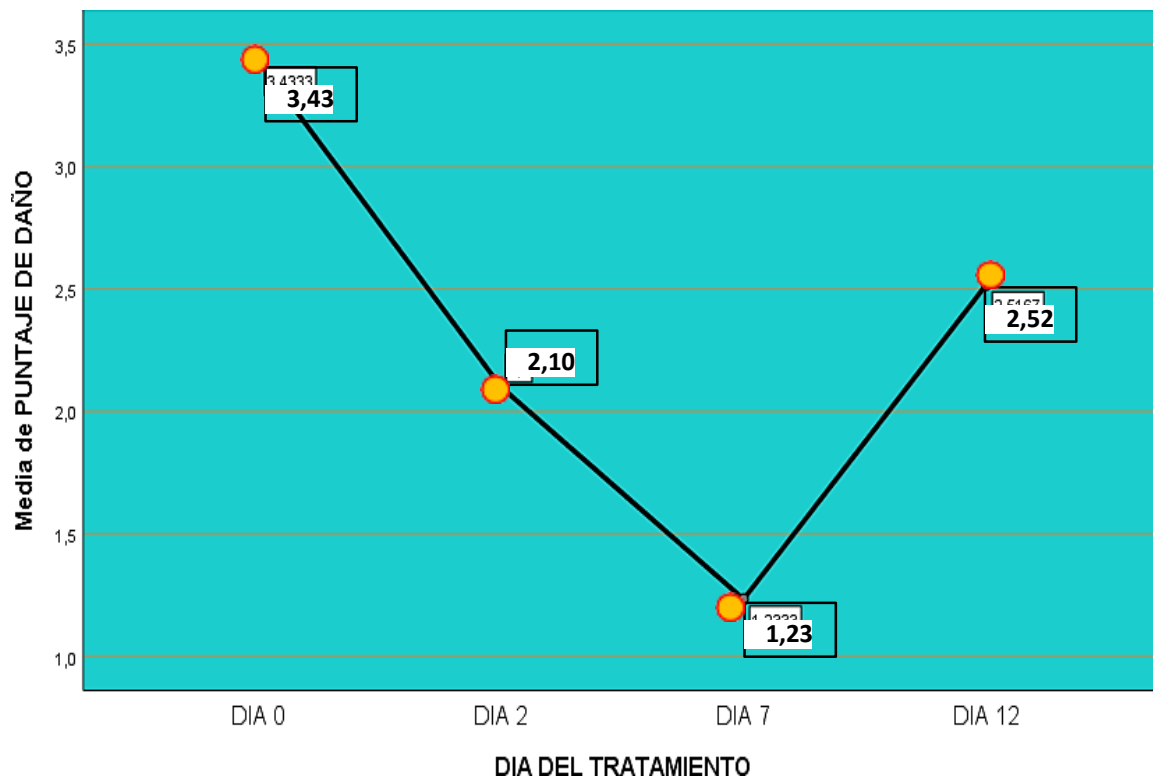
Subconjunto para alfa = 0.05

Fuente: Programa SPSS Statistics.

Ambas pruebas nos demuestran y reafirman que existen diferencias estadísticamente significativas entre los T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> ya que los resultados por tratamiento se encuentran en diferentes columnas dadas en la Tabla como: 1, 2, 3 y 4.

Finalmente se puede concluir después de analizar el ANOVA y las pruebas Post Hoc que:

- Existen diferencias entre los tratamientos para el control químico en mosca minadora en alfalfa (*Medicago sativa* L.) pampas de Atahualpa.



**Figura 17.** Medias para los tratamientos

**Tabla 12**

Promedio de infestación de mosca minadora en alfalfa (*Medicago sativa* L.) hasta los 12 dda de los insecticidas.

TRATAMIENTO	0 días	2 días	7 días	12 días
	ADA	DDA	DDA	1DDA
T0: Testigo	4.5	5	6.5	7.6
T <sub>1</sub> : Abamectin	3.9	2.6	1.3	3.3
T <sub>2</sub> : Minecto Duo	4.6	2.8	1.1	4.6
T <sub>3</sub> : Ysor	5	3.5	1.5	5
T <sub>4</sub> : Comando	4.9	3.4	2.8	4.9
T <sub>5</sub> : Minecto duo	5.5	4.3	2.8	5.5

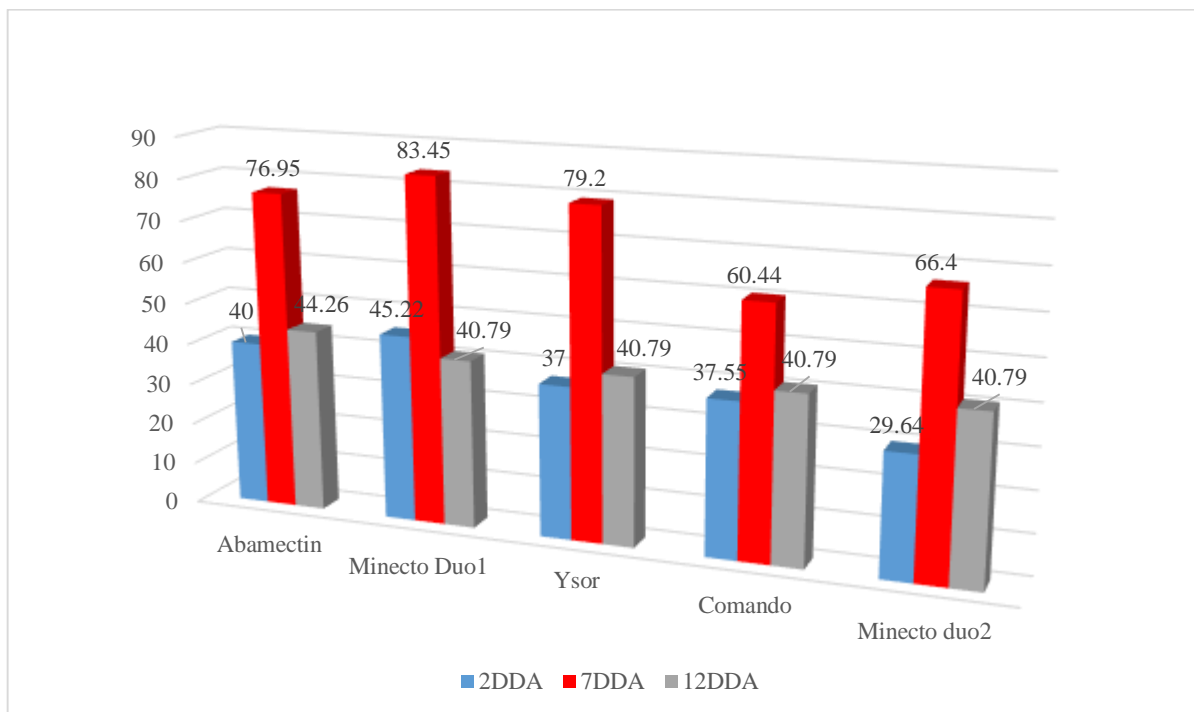
Fuente: Campo experimental

**Tabla 13**

Eficacia en porcentaje de mortalidad de mosca minadora en alfalfa (*Medicago sativa* L.) después de la aplicación de los insecticidas

TRATAMIENTO	2 días	7 días	12 días
	DDA	DDA	DDA
T <sub>1</sub> : Abamectin	40.00	76.95	44.26
T <sub>2</sub> : Minecto Duo	45.22	83.45	40.79
T <sub>3</sub> : Ysor	37.00	79.20	40.79
T <sub>4</sub> : Comando	37.55	60.44	40.79
T <sub>5</sub> : Minecto duo	29.64	66.40	40.79

Fuente: Campo experimental



**Figura 18:** Eficacia en porcentaje de control de larvas de mosca minadora en alfalfa (*Medicago sativa* L.)

## ANALISIS Y DISCUSION

Considerando el objetivo específico relacionado con la eficacia del control químico de *Liriomyza huidobrensis* B. en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Pampas de Atahualpa, se observa que a los 2 días después de la aplicación (dda), el tratamiento T2 (Minecto Duo, 100 g/cilindro) presentó la mayor eficacia con 45.22%, seguido de Abamectina (40%), Comando (37.55%), Ysor (37%) y Minecto Duo (80 g/cilindro) con 29.64%. Sin embargo, a los 7 dda, la eficacia se incrementó de manera significativa, alcanzando el mayor porcentaje nuevamente en T2 (Minecto Duo, 100 g/cilindro) con 83.45%, seguido de T3 (79.85%), T1 (76.95%), T5 (66.40%) y T4 (60.44%). Posteriormente, a los 12 dda, se evidenció una disminución de la eficacia en todos los tratamientos, lo que sugiere que el efecto residual de los productos comienza a decaer después de este período.

Estos resultados demuestran que Minecto Duo (100 g/cilindro) es el tratamiento más eficiente para el control de *Liriomyza huidobrensis* en alfalfa, alcanzando el mayor porcentaje de control y manteniendo su efecto hasta aproximadamente 10 días después de la aplicación. Los demás tratamientos presentaron un control moderado, con periodos de eficacia más cortos (entre 6 y 8 días). Estos hallazgos coinciden con reportes de investigaciones recientes, que destacan a las mezclas de ciantraniliprol y abamectina como una alternativa efectiva para el manejo de esta plaga, prolongando el control en comparación con productos de un solo ingrediente activo.

Respecto al objetivo específico sobre el porcentaje de infestación de *Liriomyza huidobrensis* B. en alfalfa, se identificó que el 21% de las plantas presentó un grado de daño muy leve, mientras que el 39% mostró daño leve, principalmente en los tratamientos

1, 3 y 5. Asimismo, el 30% de las plantas evidenció daño moderado, el 9% daño muy alto (tratamientos 0 y 3) y solo un 2% daño severo, observado en los tratamientos 0, 4 y 5.

Estos resultados permiten concluir que, si bien la infestación está presente en todos los tratamientos, la severidad del daño se redujo de manera significativa en el tratamiento 2, lo que reafirma la mayor eficacia de Minecto Duo en el control de la mosca minadora y su impacto positivo en la sanidad del cultivo. No obstante, la disminución de la eficacia a los 12 días sugiere que es necesario planificar aplicaciones complementarias o integrar otras estrategias de manejo, como control biológico y prácticas culturales, para mantener la plaga por debajo del umbral económico de daño.

## CONCLUSIONES

Culminado el análisis y la discusión del trabajo de investigación sobre el control químico de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en Pampas de Atahualpa, se establecen las siguientes conclusiones:

- El tratamiento T2 (Minecto Duo, 100 g/cilindro de 200 litros) presentó la mayor eficacia de control de *Liriomyza huidobrensis* B., alcanzando un 83.45%, lo que lo posiciona como la alternativa más efectiva entre los tratamientos evaluados.
- En cuanto al porcentaje de infestación, se determinó que el mayor grado de daño corresponde al nivel leve, representando el 39% del total de plantas evaluadas, lo que indica que, si bien el control químico fue efectivo, la plaga aún se encuentra presente en el cultivo, aunque en un nivel que no compromete significativamente la producción.

## RECOMENDACIONES

- Continuar con las investigaciones en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en otras zonas productoras del país, con el fin de validar y comparar los resultados obtenidos, considerando las diferentes condiciones agroclimáticas.
- Realizar aplicaciones de Minecto Duo en dosis de 100 g/cilindro de 200 litros de agua para el control de la mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis B.*), priorizando su uso en momentos de alta infestación para maximizar su efectividad.
- Implementar programas de rotación de insecticidas con diferentes modos de acción para prevenir el desarrollo de resistencia de la mosca minadora, asegurando la sostenibilidad del control químico en el tiempo.

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi empeño, esfuerzo a mi esposa por brindarme todo su apoyo moral.

A mis amados hijos mateo Oseias Huamán Paredes y Santiago por ser fuente de motivación e inspiración y que se sientan orgulloso del logro que obtuvo su padre de culminar la carrera de ingeniería de agrónoma.

A mis amados padres quienes con sus palabras de aliento me impulsaban a cumplir las metas que me proponga.

## **AGRADECIMIENTO**

Antes que nada, agradecer primeramente a Dios quien nos conserva la vida cada minuto y cada día; por permitirme culminar mis estudios universitarios, por su apoyo incondicional en todo aspecto durante este largo trayecto que empecé a estudiar la carrera de ingeniería agrónoma.

También agradecer a mi familia, especialmente a mis padres: Alicia Huamán Ruiz y Alejandro Huamán Arraíza por brindarme siempre su apoyo constante para concluir mis estudios y por los valores y principios inculcados en mi vida.

Finalmente agradecer a todos mis amigos(as) y docentes de la universidad que me apoyaron durante toda esta etapa universitaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia agraria SAlcedo. (2012). *Alfalfa: Reina de las forrajeras*. Puno.
- Aráuz, H., & Luquéz, K. (2020). Efecto de 4 tipos de sustratos y enraizadores sobre el crecimiento, desarrollo, dinámica de plagas y la producción del cultivo de chiltoma Nathalie (*Capsicum annum* L.) en ambiente protegido, El Plantel, 2018. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4181/1/tnf02a663.pdf>
- Arellano, L., Gracia, J., Rodriguez, E., & Padilla, J. (2018). Evaluación de cuatro sustratos sobre la producción de plántula de chile jalapeño (*Capsicum annum*). Vol.5 No.16 18-21. Obtenido de [https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias\\_Naturales\\_y\\_Agropecuarias\\_V5\\_N18\\_4.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_Naturales_y_Agropecuarias_V5_N18_4.pdf)
- Berone, G., Dinucci, E., Fernandez, H., Gastaldi, L., Mattera, J., & Spada, M. (2017). Calibración y validación de un modelo de crecimiento para la alfalfa (*Medicago sativa* L.) RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 43(3), 256- 265. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86454121012>
- Cayturo, N. (2015). *Uso del haba (Vicia faba L.) como cultivo trampa de la mosca minadora Liriomyza huidobrensis (Blanchard) en el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.)*. Universidad Agraria La molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1414>
- Chirinos, D., Castro, R. y Garcés A. (2017). *Efecto de insecticidas sobre Liriomyza sativae (Diptera: A gromyzidae) y sus parasitoides en frijol, Phaseolus vulgaris*. *Revista Colombiana de Entomología* 43 (1): 21-26. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v43n1/0120-0488-rcen-43-01-00021.pdf>
- Escriba, J. (2021). *Efecto de Paecilomyces lilacinus y materia orgánica en nematodos de Capsicum annum en Mazamari*. Obtenido de

[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7073/T010\\_70927297\\_T](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7073/T010_70927297_T).

- Gil, A. y López, S. (2017). Principales plagas y controladores biológicos de *Gossypium hirsutum* L algodón nativo de fibra verde en relación a su ciclo fenológico. *Arnaldoa* 24 (1): 359-368 pp.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v24n1/a18v24n1.pdf>
- Gilvonio, Q. (2001). *Nivel de daño económico de la mosca minadora de haba*. Universidad Nacional del Centro del Perú. tesis, Huancayo.
- Haro, M., & Valarezo, A. (2022). *Evaluación agronómica de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají jalapeño (Capsicum annum), Recinto Puembo, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8968/1/UTC-PIM-000515.pdf>
- Lindo, G. (2011). *El cultivo de haba (con énfasis en plagas y enfermedades)*. Segunda edición. Huancayo: Editorial Concytec. HuancayoPerú. 93p.
- López, R., Vincini, A.y Monterbbianesi, G. (2010). *Population dynamics and damage caused by the leafminer Liriomyza huidobrensis blanchard (Diptera: Agromyzidae), on seven potato processing varieties grown in temperate environment*. Pest Management. Neotrop. Entomol. 39(1).  
<https://www.scielo.br/j/ne/a/7RgByR3mfwV8pn79fDzyhzn/abstract/?lang=en>
- Lume, J. (2018). *Evaluación de insecticidas clotianidina, cartap, ciromazina y abamectina en la mortandad de larvas de Liriomyza huidobrensis B en habas*. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo-Perú.  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/600/TLHJL-834.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Ortega, J. (2015). *Reacción de cultivares de papas nativas a mosca minadora Liriomyza huidobrensis B. Y ácaro hialino Polyphagotarsonemus latus B. En condiciones de costa central*. Tesis, Universidad Agraria La Molina, Lima.
- Palma, D., Sánchez, A., Hernández, M., Palma, D., & López, A. (2020). Desarrollo de chile amashito (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) bajo diferentes dosis de vermicomposta en condiciones controladas. *Agro productividad*, 13(2), 45-51. Obtenido de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1587/1276>
- Ramos, V. (2018). *Efecto de la aplicación de tres dosis de Mallki en el rendimiento del ají escabeche (Capsicum baccatum L.) bajo condiciones agroecológicas del valle Santa – Sector Cascajal Izquierdo 2016*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/231102543.pdf>
- Rebuffo, M., Risso, D., & Ernesto, R. (2000). *Tecnología de laAlfalfa*. Montevideo. Obtenido de <http://inia.uy/en/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807160703.pdf>
- Roman (2018). *Mortalidad relativa de larvas de (Liriomyza huidobrensis B.) con benfuracarb, cartap, dimetoato, imidacloprid, ciromazina, abamectina y oxamil*. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Perú.  
<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/203/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200081.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, R., Ruiz, J., Guzmán, S. y Pérez, E. (2011). Manejo y control de plagas del cultivo de tomate en Cintalapa Chiapas, México. *Rev. Int. Ambie.* 27(2): 129-137pp. <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/25012-Texto%20del%20art%20C3%ADculo-45825-1-10-20110506.pdf>

- Sacramento, A., & Panduro, A. (2019). *Comparativo de cuatro sustratos en la producción de plantines de rocoto (Capsicum pubescens) en condiciones de invernadero de la UNDAC Paucartambo – Pasco*. Obtenido de [http://45.177.23.200/bitstream/undac/1527/1/T026\\_48185547\\_T.pdf](http://45.177.23.200/bitstream/undac/1527/1/T026_48185547_T.pdf)
- Salas, M. (2008). *El riego por melgas: Alternativas de diseño*. UNA Puno, Puno.
- Sánchez. (2004). *Cultivo y producción de pastos y forrajes Ediciones RIPALME, Lima Perú. 135 p.*
- Sánchez, V., & Vergara, C. (2002). *Plagas del cultivo de papa*. Universidad Nacional Agrarias La Molina, Lima.
- Sanchez, V., & Vergara, C. (2004). *Manual de prácticas de entomología agrícola*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Siézar, M., & Gonzales, A. (2022). *Efecto de sustratos y bioactivadores de crecimiento en plántulas de Capsicum annuum L. en invernadero. Núm. 44*. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/farem.v11i44.15690>
- Sulca, A. (2019). *Comparativo de 4 dosis de abamectina para el control de la mosca minadora en el cultivo de arveja (Pisum sativum) en Ccasaurcco-Carmen Alto-Huamanga- Ayacucho*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.
- Telenchana, J. (2018). *Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27192/1/Tesis-188%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20557.pdf>
- Triviño, M., & Valencia, J. (2023). *Eficiencia de abonos orgánicos (humus y bocashi) en cultivo de Solanum lycopersicum (tomate) y Capsicum annuum (pimenton)*. Obtenido de <https://repositorio.uniautonoma.edu.co/bitstream/handle/123456789/771/T%20I>  
A-

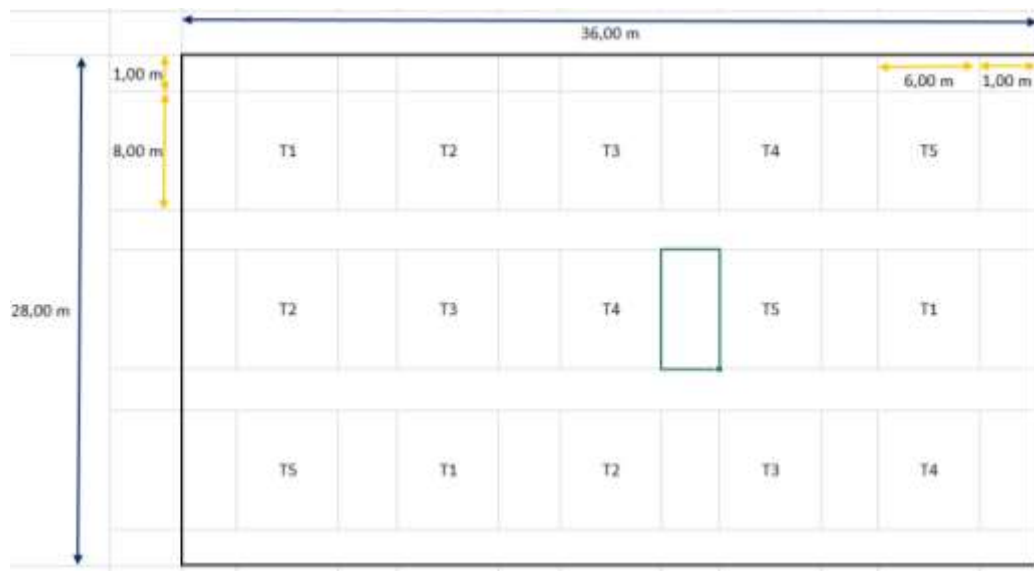
- Valverde, C. (2008). *Biología y comportamiento de la mosca minadora del haba Liriomyza huidobrensis (Díptera: Agromyzidae)*. Huancayo.
- Valverde, C., & Paucarchuco, T. (2000). *Dinámica poblacional de la mosca minadora Liriomyza huidobrensis B sobre habas en el valle del Mantaro*. Universidad Nacional del Centro del Perú .
- Vargas, E. (2018). *Fluctuación poblacional de Liriomyza huidobrensis Blanchard y sus parasitoides con cuatro tipos de muestreo en relación a las etapas fenológicas del cultivo de haba en El Mantaro-Jauja*. universidad Nacional del Centro del Perú, Jauja.
- Yactayo, A. (2015). *Interacciones tróficas del parasitoide Chrysocharis flacilla Walker (Hymenoptera: Eulophidae) sobre Liriomyza huidobrensis Blanchard y L. graminivora Hering (Diptera: Agromyzidae)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4200/Yactayo\\_fa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4200/Yactayo_fa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

### ANEXO 01: Ubicación



*Figura 1. Ubicación del área experimental*



*Figura 2. Croquis del Experimento*

T1: Abamectin	T2: Minecto duo	T3: Yso 50 WG	T4: Comando	T5: Minecto duo (Baja dosis)
T2: Minecto duo	T3: Yso 50 WG	T4: Comando	T5: Minecto duo (Baja dosis)	T1: Abamectin
T5: Minecto duo (Baja dosis)	T1: Abamectin	T2: Minecto duo	T3: Yso 50 WG	T4: Comando

*Figura 3. Croquis del Experimento*

Anexo 2:

*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V. I. Eficacia de insecticidas	ANASAC (2013) señala que los insecticidas son productos químicos, usadas para combatir a todo organismo que, interfiera directa o indirectamente con los intereses del hombre.	Se evalúa considerando los diferentes tipos de insecticidas	Tipos de insecticidas	Evaluación ADA	Razón
V.D. Mosca minadora:	Valverde (2008) menciona que, son dípteros color marrón oscuro a negro con brillo metálico. Los adultos miden de uno a dos milímetros de longitud	Se evalúa considerando los diferentes daños considerando porcentajes y eficiencia	Daño  Porcentaje de daño  Eficiencia de control	Larvas vivas y muertas en folíolos  % de folíolos dañados  % de infestación ADA y DDA	Razón  Razón  Razón

**Anexo 3:**

**Matriz de consistencia**

Titulo	Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Control químico de mosca minadora (<i>Liriomyza Huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago Sativa</i> L.) pampas de Atahualpa</p>	<p>¿Cuál será el efecto del Control químico en mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Pampas de Atahualpa</p>	<p>V.I.: Eficacia de insecticidas</p> <p>V.D.: Mosca minadora</p>	<p>El objetivo general fue: Evaluar la eficacia del Control químico en mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Pampas de Atahualpa.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar la eficacia del control químico en mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Pampas de Atahualpa y determinar el grado de infestación de mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Pampas de Atahualpa.</p>	<p>La hipótesis es: al menos un insecticida controlará mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Pampas de Atahualpa.</p>	<p>Tipo experimental y aplicada, Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones.</p> <p>Área total de 288 m<sup>2</sup>, Superficie por tratamiento de 48 m<sup>2</sup>, Población todas las plantas de alfalfa</p> <p>La muestra es representada por todas plantas de cada tratamiento</p>

Temperatura del proyecto de tesis sobre el cultivo de alfalfa en las pampas de Atahualpa

Temp max	Temp minima	Temp promedio	Mes	HUMEDAD RELATIVA
32.1	22.3	27.2	Enero	0
29.8	17.1	23.5	Febrero	0.2
25.6	12.8	19.2	Mayo	0.2
24.5	11.9	18.7	Junio	0.2



# REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
HUAMAN RUIZ JOSÉ BALDEON		47885014	jbhuananruiz@gmail.com	
Apellidos y Nombre		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>
			Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional				
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>
			Maestría	<input type="checkbox"/>
			Doctorado	
4. Título del Documento de Investigación				
<p><b>Control químico de mosca minadora (<i>Liriomyza Huidobrensis</i> B.) en el cultivo de alfalfa (<i>Medicago Sativa</i> L.) pampas de Atahualpa</b></p>				
5. Programa Académico				
<p><b>INGENIERIA AGRÓNOMA</b></p>				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público * (info: <a href="mailto:repositorio@unsp.edu.pe">repositorio@unsp.edu.pe</a> )		<input type="checkbox"/>	Acceso restringido * (info: <a href="mailto:repositorio@unsp.edu.pe">repositorio@unsp.edu.pe</a> )
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

### A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente, dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

### B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS \*

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. \*



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	18	09	2025

#### Importante

- Según Resolución de Consejo Rectoral N° 013-2016-02-01370-021, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 28055, Ley que regula el Repositorio Institucional Digital de la Universidad, Tecnología e Innovación de Arequipa Arequipa y U.S. 000 -2015-PCM.
- Si el autor elige el tipo de acceso abierto público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer backup de datos en la red y almacenar en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre sus derechos de autor y propiedad intelectual de acuerdo con el Título de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija restringido, siempre y cuando se publicará los datos del autor y contenido de la obra, de acuerdo a la Ley N° 696-2005-COOP (Ley de Promoción, Fomento y Fomento de las Cooperativas 52 y 47) que norma el funcionamiento del Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de términos más sencillos que definen la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otras. Estas licencias brindan garantías que el autor otorga al crédito por su obra.
- Según el inciso (2.2) del artículo (2°) del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RR-01) sus modalidades, restricciones y normas de aplicación siempre tienen como objetivo registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los trabajos en sus repositorios institucionales generando a sus de acceso abierto restringido los cuales están permanentemente actualizados por el Repositorio Digital (RD) (RT), dentro del Repositorio ADICP.

\*Nota: \*En caso de incumplimiento en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 12, inciso 12.3).

# Control químico de mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* B.) en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) pampas de Atahualpa

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.uncp.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>4</b>	<b>dspace.utb.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unsa.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to Universidad Andina del Cusco</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>