

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“EFECTOS DE LOS EXTRACTOS VEGETALES EN EL
CONTROL DEL PULGON (*Brevicoryne brassicae* L.) EN COL
(*Brassica oleracea* var. *Capitata*) EN LAS CONDICIONES
AGROECOLÓGICAS DEL DISTRITO DE MONZÓN-2020”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

JEISON FALCON ALVARADO

ASESORA:

Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRÍGUEZ

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico a Dios por darme sus bendiciones y guiarme por un buen camino.

A mis padres Isaias y Judith, por brindarme una buena calidad de vida, por apoyarme incondicionalmente en mi carrera profesional y enseñarme los valores del amor, la honestidad, el esfuerzo y la responsabilidad.

A mis hermanos Fiorella, Betsi y Samir quienes permanentemente están apoyándome, sin solicitar jamás algo a cambio.

A mis amigos (as), por brindarme su amistad.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por darme vida fuerza y sabiduría. A mis padres y hermanos por estar siempre presentes en los momentos difíciles, y apoyarme en el financiamiento para ejecutar con triunfo la actual tarea de indagación científica

Mi perdurable gratitud a la Dra. Agustina Valverde Rodríguez por ser mi asesora y por su excelente sustento en el progreso del proyecto de tesis y la realización del propio informe

A mis amigos que perennemente estuvieron vigente en los momentos difíciles y enfrentando juntos los retos de toda jornada durante mi desarrollo profesional.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo. Evaluar el efecto de los extractos vegetales en el control del pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.) con un nivel de investigación experimental; porque se manipulo la variable independiente (extractos vegetales), se midió las variables dependientes (control de pulgón) realizando la comparación entre ellas en el cultivo de la col. Con los diferentes tratamientos en estudio como T1 extracto de neem, T2 extracto de molle, T3 extracto de barbasco y T4 Testigo. Para lo cual se seleccionaron y se sembraron col, el ensayo fue ejecutado bajo condiciones edafoclimáticas de Pista loli Monzón – Huánuco en la campaña agrícola 2020. Se trabajó con el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales., la muestra estuvo conformada por 192 plantas por experimento y 12 plantas por área neta, 48 plantas por tratamiento con la finalidad de establecer la significación estadística, se utilizó el Análisis de Variancia y Duncan, para determinar los niveles de significancia estadística, en cuanto a la investigación para la variable de la incidencia de pulgón en la col, sobre número de plantas afectados, donde nos indica que el tratamiento T4 (testigo) es estadísticamente diferente a los demás y presenta un mayor promedio en número de plantas afectadas con 11.75 unidad, seguida por el tratamiento T1 (extracto de neem) con 10.75 unidades de número de frutos y el tratamiento T3 (extracto de barbasco), fue el que presentó el menor promedio en número de fruto de col con solo 7.00 unidades afectadas.

Con respecto a la mortalidad de los pulgones en el proceso de investigación de los tres extractos vegetales en el cultivo de col evaluadas, el extracto de barbasco demuestra una mayor eficacia en los primeros 15 días de evaluación con un porcentaje de reducción de 28. 53 % de la población seguida por el tratamiento Extracto de molle con 4.0 %. El tratamiento que produjo la mejor eficacia de mortalidad a los 75 días tratadas con extractos de barbasco muestra una alta eficacia de (75.34 %), seguida por el tratamiento extracto de meen (61.43 %), de la misma forma el extracto de molle muestra una eficacia (58. 80 %) seguida por el testigo se mantienen en un rango promedio (70 ± 75).

Los resultados del rendimiento por área neta experimental, el tratamiento T3 (extracto de barbasco) presenta una mejor respuesta con un mayor promedio en rendimiento por hectárea de col (61606.65kg), seguida por el tratamiento T2 (extracto de molle) con 50356.74 kg de rendimiento y el tratamiento T4 (testigo), con menor promedio en rendimiento de fruto de col con 19910.56 kg. Sin aplicación de extractos

Palabras claves: extractos, incidencia, mortalidad, eficacia

ABSTRACT

The investigation aimed. To evaluate the effect of plant extracts in the control of aphids (*Brevicoryne brassicae* L.) with an experimental research level; Because the independent variable (plant extracts) was manipulated, the dependent variables (aphid control) were measured, making a comparison between them in the cabbage crop. With the different treatments under study such as T1 neem extract, T2 molle extract, T3 mullein extract and T4 Control. For which the Capitata cabbage variety was selected and planted, the trial was executed under edaphoclimatic conditions of Pista Loli Monzón - Huánuco during the 2020 agricultural season. The design of Complete Random Blocks (BCA) was worked with 4 treatments and 4 repetitions making a total of 16 experimental units, the sample consisted of 192 plants per experiment and 12 plants per net area, 48 plants per treatment in order to establish statistical significance, the Analysis of Variance (ANDEVA) was used when 0.05 and 0.01 to establish the standard importance between repetitions and treatments, for the comparison of the Duncan's Test averages, at 0.05 and 0.01 of significance elevation, regarding the research for the variable of the incidence of aphids in cabbage, on the number of affected plants, where it indicates that the T4 treatment (control) is statistically different from the others and presents a higher average in number of affected plants with 11.75 units, followed by treatment T1 (neem extract) with 10.75 units of number of fruits and treatment T3 (mullein extract), was the one that presented the lowest average number of cabbage fruit with only 7.00 units affected.

Regarding the mortality of aphids in the research process of the three vegetable extracts in the cabbage crop evaluated, the mullein extract shows greater efficiency in the first 15 days of evaluation with a reduction percentage of 28.53% of the population followed by the treatment molle extract with 4.0%. The treatment that produced the best mortality efficacy at 75 days treated with mullein extracts shows a high efficacy of (75.34%), followed by the neem extract treatment (61.43%), in the same way the extract of molle shows an efficiency (58.80%) followed by the control remain in an average range (70 ± 75).

The results of the yield per experimental net area, treatment T3 (extract of mullein) presents a better response with a higher average yield per hectare of cabbage (61606.65 kg), followed by treatment T2 (extract of molle) with 50 356.74 kg yield and treatment T4 (control), with lower average yield of cabbage fruit with 19 910.56 kg. No application of extracts

Key words: extracts, incidence, mortality, efficacy

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| RESUMEN..... | iv |
| ABSTRACT..... | vi |
| INDICE | viii |
| INDICE DE CUADROS..... | x |
| INDICE DE FIGURAS..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 12 |
| 1.1 Problemas de la investigación | 13 |
| 1.1.1 Problema general | 13 |
| 1.1.2 Problemas específicos..... | 13 |
| 1.2 Objetivos de la investigación..... | 14 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 14 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 14 |
| II. MARCO TEORICO..... | 15 |
| 2.1. Fundamentación teórica..... | 15 |
| 2.1.1. Cultivo de la col (Brassica oleracea var. Capitata)..... | 15 |
| 2.1.2. Producción nacional..... | 15 |
| 2.1.3. Descripción taxonómica | 16 |
| 2.1.4. Fenología del cultivo | 16 |
| 2.1.5. Requerimientos edafoclimáticos..... | 17 |
| 2.1.6. Extractos vegetales | 20 |
| 2.2. Antecedentes..... | 24 |
| 2.3. Variables y operacionalización de variables | 27 |
| 2.3.1. Variables independientes | 27 |
| 2.3.2. Variables dependientes | 27 |
| 2.3.3. Variables intervinientes | 27 |
| 2.4. Operacionalización de Variables | 28 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 29 |
| 3.1. Lugar de ejecución..... | 29 |
| 3.1.1 Descripción del lugar de estudio..... | 29 |

| | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.2 | Características agroecológicas..... | 29 |
| 3.2. | Tipo y nivel de investigación..... | 30 |
| 3.2.1. | Tipo de Investigación | 30 |
| 3.2.2. | Nivel de investigación | 30 |
| 3.3. | Población, muestra, tipo de muestreo y unidad de análisis | 31 |
| 3.3.1 | Población | 31 |
| 3.3.2 | Muestra | 31 |
| 3.3.3 | Tipo de muestreo | 31 |
| 3.3.4 | Unidad de análisis..... | 31 |
| 3.4. | Tratamientos en estudio..... | 31 |
| 3.5. | Prueba de hipótesis | 32 |
| 3.5.1. | Diseño de la investigación | 32 |
| 3.5.2. | Disposición experimental | 35 |
| 3.6. | Datos registrados | 37 |
| 3.6.1. | Incidencia del pulgón (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.) | 37 |
| 3.6.2. | Mortalidad..... | 37 |
| 3.6.3. | Rendimiento de la producción del cultivo de col (<i>Brassica oleracea</i> Var. <i>Capitata</i>)..... | 38 |
| 3.7. | Materiales y equipos..... | 39 |
| 3.8. | Conducción del trabajo de campo | 40 |
| IV. | RESULTADOS..... | 46 |
| 4.1. | Plantas afectadas..... | 46 |
| 4.1.1. | Número de plantas afectados | 46 |
| 4.2. | Incidencia (%)..... | 48 |
| 4.3. | Rendimiento | 51 |
| | DISCUSIÓN | 59 |
| | CONCLUSIONES | 61 |
| | RECOMENDACIONES | 62 |
| | LITERATURA CITADA..... | 63 |
| | ANEXOS | 71 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Operacionalización de variables..... | 28 |
| Cuadro 2. Características agroecológicas | 30 |
| Cuadro 3. Tratamientos en estudio | 31 |
| Cuadro 4. Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA) | 32 |
| Cuadro 5. Análisis de Varianza para número de plantas afectados | 46 |
| Cuadro 6. Prueba de significación de Duncan para número de plantas afectados... | 47 |
| Cuadro 7. Tratamientos, diferencias estadísticas (promedios de conteos \pm EE) de Brevicoryne brassicae /semana en monitoreos post aplicación de los tratamientos. Temporada 2020..... | 49 |
| Cuadro 8. Porcentaje de eficiencia de mortalidad..... | 50 |
| Cuadro 9. Análisis de Varianza para diámetro polar de la pella..... | 51 |
| Cuadro 10: Prueba de significación de Duncan para diámetro polar de la pella | 51 |
| Cuadro 11. Análisis de Varianza para diámetro ecuatorial de la pella | 52 |
| Cuadro 12. Prueba de significación de Duncan para diámetro ecuatorial de la pella | 53 |
| Cuadro 13. Análisis de Varianza para peso de la pella por planta..... | 54 |
| Cuadro 14: Prueba de significación de Duncan para peso de la pella (g) por planta. | 54 |
| Cuadro 15. Análisis de Varianza para peso por ANE..... | 55 |
| Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan para peso por ANE | 56 |
| Cuadro 17. Análisis de varianza para rendimiento por hectárea..... | 57 |
| Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para rendimiento por hectárea | 57 |

INDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. | Disposición experimental del estudio | 35 |
| Figura 2. | Detalles de parcela y área neta experimental entre surcos y planta | 36 |
| Figura 3. | Detalle de distanciamiento | 36 |
| Figura 4. | Para número de plantas afectadas..... | 47 |
| Figura 5. | Incidencia poblacional de la plaga | 48 |
| Figura 6. | Para diámetro polar de la pella..... | 52 |
| Figura 7. | Para diámetro ecuatorial de la pella | 53 |
| Figura 8. | Para peso de la pella por planta..... | 55 |
| Figura 9. | Para peso por ANE..... | 56 |
| Figura 10: | Para rendimiento por ha. | 58 |

I. INTRODUCCIÓN

La col, *Brassica oleracea* var, Capitata tiene su origen en el oeste de Europa desde donde se distribuyó a toda Europa, Estados Unidos, países asiáticos y América del Sur. Pertenece al género Brassica y a la familia de las Crucíferas o Brasicáceas. Su cultivo se encuentra muy difundido en el país principalmente en costa central y en zonas andinas, donde las condiciones son propicias para su desarrollo Valencia, L. (1995).

Actualmente, las preocupaciones generadas por los efectos observados en el ambiente y la salud humana, derivados por el uso indiscriminado de pesticidas de síntesis química, han enfocado el interés de la sociedad y la comunidad científica en el desarrollo de nuevas alternativas al control de fitopatógenos. El paradigma de confiar casi exclusivamente en productos de síntesis química para el combate a las plagas agrícolas es paulatinamente reemplazado por el uso de productos basados en extractos vegetales, microorganismos antagonistas y técnicas de control integrado de plagas Dayan et al., (2009).

El interés en el control biológico de patógenos vegetales se ha incrementado considerablemente en los últimos años, parcialmente como una respuesta a la preocupación pública en relación con el uso de pesticidas químicos peligrosos, pero también debido a los beneficios que provee el control biológico, con relación a otras estrategias de control. El manejo de microorganismos antagonistas, la rotación de cultivos y mejoras orgánicas han sido señaladas como formas altamente efectivas de control biológico en cultivos Raaijmakers et al., (2002).

Los agricultores de la región Huánuco cultiva diversas variedades Brassicaceae (coliflor, brócoli, repollo, col china, etc.), el rendimiento de la elaboración está decidido por la dificultad de sus problemas fitosanitarios, fundamentalmente por el aspecto de pulgones que se constituyen como plagas clave, es estrechamente patente la sintomatología por este desastre, ya que en etapa de ninfas y adultos producen deformaciones, amarillamientos o pintado de hojas y en ocasiones reducen el desarrollo de las plantas e inclusive la expiración.

Las condiciones climáticas de nuestro país y especialmente de la región Huánuco donde se cultivan las Brassicaceae, son apropiadas para la infestación de insectos plaga, que en muchos casos son específicos como el caso del “pulgón de la col” *Brevicoryne brassicae* L., “gusano del brote de la col” *Hellula phidilealis* Walk., “mariposa de la col” *Leptophobia aripa* Boisduval, y *Plutella xylostella* L., entre otras.

Frente a este problema se los agricultores hacen uso intensivo de plaguicidas para tratar de controlarlos, en muchas ocasiones sin éxito. Es momento de buscar nuevas alternativas de control.

En la extensión existen plantas de molle, neem y barbasco que tienen propiedades biocidas para vigilar plagas, sin embargo, los agricultores no utilizan necesario a que tienen escaso juicio en cuanto al estilo de utilización.

Desde el punto de panorama metodológica los desarrollos de la indagación tienen eficacia y confiabilidad encargo que la indagación se va a desplegar cumpliendo la sistemática científica en una categoría empírico puro, en el que se manipulará la proporción de recopilación biocida a partir de barbasco, molle y neem para valorar el resultado en la acaecimiento y exterminio de la plaga, a su vez se medirá el beneficio de la labranza.

La investigación permitió formular el problema de la siguiente manera.

1.1 Problemas de la investigación

1.1.1 Problema general

¿Cuál será los efectos de los extractos vegetales en el control del pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.) en col (*Brassica oleracea var. Capitata*) en las condiciones agroecológicas del distrito de Monzón – 2020?

1.1.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál será el efecto de los extractos de Neem, Molle y Barbasco en la incidencia del pulgón en el cultivo de la col en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón – 2020?

2. ¿Cuál será la eficacia de los extractos de Neem, Molle y Barbasco en la mortalidad del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón – 2020?
3. ¿Cómo será el rendimiento de la col con el uso de extractos de Neem, Molle y Barbasco en el control del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón – 2020?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de los extractos vegetales en el control del pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.) en col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) en las condiciones agroecológicas del distrito de monzón – 2020.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto de Neem, Molle y Barbasco en la incidencia del pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.) en col (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) en las condiciones agroecológicas del distrito de monzón
- b) Medir la eficacia de los extractos de Neem, Molle y Barbasco en el exterminio del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón
- c) Determinar el rendimiento de la col con el uso de extractos de Neem, Molle y Barbasco en el control del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón

II. MARCO TEORICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Cultivo de la col (*Brassica oleracea var. Capitata*)

Origen e importancia

Brassica oleracea var. Capitata, es oriundo de las zonas litorales atlánticas y mediterráneas de Europa. Existen datos de que su labranza proviene a partir la temporada de los egipcios hace 2 500 ac Utilizado por los griegos y romanos tanto en la culinaria como en la ginecología, ya que elaboraban emplastos y cataplasmas de vigoroso remedio.

Hoja es una de las hortalizas crecidamente importantes en el mundo, conveniente a su aforo para beneficiar la nutrición y atenuar las consecuencias de la ingesta excesiva de alcohol. Se aprovechan las hojas como la porción alimenticia, que conforman la cabecilla y pueden consumirse en etapa reciente o hervido. Valioso en vitamina C, hierro, glucosinatos; este variado ha sido probado como auténtico para la disputa enfrente el cáncer y la deflación del colesterol sanguíneo. (Fuentes y Pérez, 2003).

En Perú, la col forma parte de la dieta alimenticia cotidiana debido a su facilidad de adquisición y combinación de platos en el arte culinario; además por su contenido de vitaminas A, B, C (Ponce, 2018).

En numerosas regiones del Perú se cultiva en pequeñas áreas como cultivos asociados de otros tipos de hortalizas (Ramos, 2019).

2.1.2. Producción nacional

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014), la producción de la col se encuentra concentrada en 7 regiones: Lima (15 417 TM), La Libertad (7 777 TM), Lambayeque (2 994 TM), Arequipa (2 477 TM), Amazonas (2 345 TM), Junín (1 625 TM), Huánuco (1 431 TM) y Ayacucho (1 012 TM).

2.1.3. Descripción taxonómica

Según el Sistema de Clasificación Filogenético de Adolf Engler, citado por Solano (2017) la col se ubica en la siguiente posición taxonómica:

REINO : Vegetal

Sub REINO : Phanerogamae

DIVISIÓN : Angiospermae

CLASE : Dicotyledoneae

Sub CLASE : Archychlamydeae

ORDEN : Popaverales

FAMILIA : Brassicaceae

GÉNERO : Brassica

ESPECIE : B. oleracea L.

VARIEDAD : Capitata

2.1.4. Fenología del cultivo

Las plantas son de tipo bienal (Fuentes y Pérez, 2003), con un ciclo de cuatro meses en climas tropical o cálida, divididos de la siguiente manera: La característica de la planta es la figura de un tallo amplio y chico que actúa como parte de miramiento. Las hojas anchas, verde amarillentas nuevas forman una aglomeración compacta que se desarrolla desde el íntimo al cual se le denomina masa. La plántula en incremento da inicio a la alineación de una cabecilla o masa, esta crece pronto formando una bolita compacta que al toque se siente denso y dura (Palacios, 2014).

2.1.5. Requerimientos edafoclimáticos

Clima

Como la gran mayoría de las *Brassicaceas*, el cultivo de la col prefiere climas templados, húmedos, sin embargo, se adapta a temperaturas bajas y se ve favorecido por esta en la etapa reproductiva; muy impresionable a las temperaturas altas y a las sequías (Zapata, 2005).

Temperatura

La col se adapta bien entre las altitudes de 1000 a 3100 msnm, con una precipitación de 700 a 1500 mm, temperatura óptima de 12 a 18 °C, necesita de 4 a 8 horas sol por día en cielo despejado y una humedad relativa de 90- 95%. (Hidalgo, 2007).

El clima mínimo para su gestación es de 4,4° C y el alta de 35° C siendo la óptima de 29,4 °C (FAXSA, 2002). Existen híbridos que se adaptan a climas cálidos entre 22 y 35 °C y alturas entre 100 y 500 m.s.n.m. Morales (2012, Zamora, 2016).

Precipitación

Varios estudios han demostrado que el consumo de agua por la planta es de 4 mm por día equivalente a 120 mm por mes, medido sobre la base de la transpiración, (Ramos, 2019).

Suelo

La col prefiere suelos de contextura media y arcillosa que retengan buena saturación, pero sin mostrar problemas de encharcamiento. Prospera conforme en fondo con un pH superior entre 6,0 y 6,8 (Gonzales, 2008) - es habitual los ataques de la ruptura de la col (*Piasmodiophora brassicae*) (Maroto, 2002) Manejo agronómico del cultivo.

Siembra

Los distanciamientos de siembra fluctúan entre 0.45m por planta y 0.62m entre surcos, con un marco de plantación de 20,000 a 30,000 plantas / Ha. Tres semillas por

golpe separadas entre 15 cm para una distancia final de unos 25 cm tras el aclareo (Agricultura Canaria, 2008).

Fertilización

Como todas las *Brassicaceas*, requiere 150 kg de nitrógeno con afán en dos momentos: de 10 a 15 días posteriormente del trasplante, y de 15 a 20 días posteriormente de la primera colocación (Siura y Ugas, 2006). El fosforo se aplica a conocimiento de 150 a 200 kg/ha, perfecto en el cultivo. 100 kg de nitrato de amonio, treinta días posteriormente del trasplante (Lopez, 2009). Manejo de Plagas y enfermedades.

Pulgón de la col (*Brevicoryne brassicae* L.)

Plaga cosmopolita distribuida en América Europa, Asia y Australia (Coronado y Marquez 1996). Insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm. El color puede variado del blanco al negro, pasando por amarillo, verde y pardo.

Los pulgones son plagas formadoras de coloneas, segregan un brebaje azucarado y pegadizo por el esfínter denominado azúcar, origen primordial de la seta fumagina. Pulgones harinosos o lanígeros tener en el vientre glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren (Barreto, 2019).

Cultivos son invadidos por lo general por la hembra aladas virginopadas, reproduciéndose rápidamente (Villacide y Masciocchi, 2014). Las hembras aladas tienen el cuerpo fusiforme. Su cabeza y tórax son negros, el abdomen verde amarillento con manchas negras en los laterales.

Daños y hábito

Las ninfas y los adultos succionan la savia ocasionando rubor y alineación de los tejidos callosos. En casos extremos se aprecia marchitez de hojas, defoliación ocasional, aborto de flores, decoloraciones e transmisión de virosis (Villacide y Masciocchi, 2014).

Es característico disponer las colonias en el envés de las hojas inferiores, prontamente ascienden hacia las hojas superiores, tallos y brotes. Las extracciones de nutrientes de la mata alteran la proporción de las hormonas del crecimiento, esto origina una debilidad de la mata.

Esto trae como consecuencia la reducción de la fotosíntesis. Los pulgones excretan la abundancia de sustancia como azúcar que se deposita en el envés de las hojas y cayendo al haz de esta. Esto favorece el progreso de mohos de hollín, tizne o negrilla (*Cladosporium spp.*), Lo que da parte a una deflación de la diligencia fotosintética de la mata. Cuando este hongo mata los frutos, deprecia su valor productivo.

Métodos de prevención y control de *Brevicoryne brassicae* L.

Hay muchos métodos de inspección que se utilizan para impedir la difusión de pulgones, es recomendable no excederse con los abonos nitrogenados, ya que el recurso de alimentos promueve la imitación del pulgón. Usualmente se utilizan insecticidas, procurando alternar a los primeros individuos, ya que disminuyen numeroso la cabida de proliferando de la plaga.

Control biológico con depredadores

Mariño Prado (2011) y Forlín (2012) se apreció que para perfeccionar su progreso una oruga puede consumir varios cientos de pulgones. *Coccinella septempunctata*, *Scymnus spp.* y otras especies; como las crisopas (*Chrysoperla carnea*) y algunos dípteros como cecidómidos (*Aphydoletes aphidimyza*).

Los hongos entomopatógenos como el *Verticillium lecanii*, son agentes causantes de epidemias en los pulgones, en situación de admisión salpicadura se desarrollan hongos en el Íntimo de su organismo.

Insecticida orgánico

Alfredo Caballero (2013) certeza que los insecticidas orgánicos son productos obtenidos de modo nativo para la suspicacia, conservación o inspección de plagas y enfermedades en los cultivos.

2.1.6. Extractos vegetales

Santos *et al.*, (2009) manifiestan “*medida eficaz y amigable con el ambiente para el control de insectos es el uso de extractos de plantas*”, algunos de los cuales están referenciados como insecticidas y podrían ser valiosos en un programa de manejo integrado de la mosca de las flores (Adedire y Ajayi, 2003; Bueno *et al.*, 1995).

Extractos vegetales exhiben un efecto insectistático más que insecticida, es decir, inhiben el desarrollo normal de los insectos. Efectos irritantes hacen que el insecto deje de alimentarse y muera por inanición.

Preparaciones líquidas o en polvo obtenidas por la retirada de los principios activos de los vegetales, se utiliza las raíces, hojas, flores y semillas de varias especies, las sustancias extraídas son principalmente rotenóides, piretóides, alcalóides y terpenóides, que pueden interferir severamente en el metabolismo de los insectos, causando impactos variables, como repelencia y deterrencia al desarrollo de las plagas. De entre los extractos evaluados en numerosas investigaciones destaca por ejemplo el extracto de almendras de neem (Nascimento *et al.*, 2008).

Con la finalidad de permitir la acción insecticida de los extractos vegetales, o sus efectos sobre insectos, las plantas juntamente con las oviposturas o especímenes de plagas son inmersos por determinados periodos en los extractos (o Nascimento *et al.*, (2008). los efectos de los extractos es la inhibición de la alimentación o deferencia, reducción de consumo alimentar, atraso en el desarrollo, deformaciones, esterilidad de los adultos y mortalidad de individuos plaga.

Preparación de los extractos vegetales

Las hojas, ramos, flores, frutos, semillas y cáscaras de plantas son empleados como extracto veneno. Seguidamente posteriormente de la recaudación, las partes de los vegetales son colocadas para secagem en brasero al tiempo de 35 la 40 °C, por un periodo, hasta que aglomeración sea firme, pero esa cohesión puede ser mayor o menor dependiendo del muestra y fase en que la plaga se encuentra, así como la pieza y la especie planta permaneciendo en sosiego por 12 horas, que asimismo puede alterar, con la intención de extirpar los compuestos hidrosolubles (Machado, 1998).

Otra sistemática para la producción de los extractos a frío según Almeida et al., (1999). Es invadir 50 gramos de la especie vegetal posteriormente de franquear por el triturador de cuchillos, es depositada en un receptáculo conteniendo 200ml de discordante (alcohol PA). La composición es agitada en una licuadora por cinco minutos para homogeneización y oculto al cobijo de la luz por 48 horas (Celis et al., 2008).

Extraían el líquido vegetal con propiedades insecticidas, repelentes de insectos o controladoras de enfermedades, mediante prensado. Se utilizan las partes frescas, en lo posible recién cosechadas. Se cortan, humectan, empastan y se le extrae el extracto. Siempre debe emplearse diluido (Zamora, 2018).

El barbasco (*Lonchocarpus utilis* L)

Conocido también como cube, haiari, nekoe, timbo, conapi, pacai, kumo. Pertenece a la familia de las leguminosas propia de los bosques tropicales amazónicos que contiene rotenona, producto químico utilizado como insecticida. En el siglo XIX, sus características insecticidas fueron reconocidas desde lo XIX (BIOPAT, 2015).

Mariños *et al.*, (2004). Señala que los barbascos cultivados alcanzan alturas de 2.5 hasta 5 metros cuyas raíces se extraen después de los 3 o 4 años. Planta trepadora que puede alcanzar una altura de 16 metros o más cuando hay un tronco cerca; la planta rara vez florece.

El barbasco planta silvestre poco domesticado con alto contenido de rotenona, además de la deguelina, sustancias biodegradables utilizadas como insecticidas y repelentes en la agricultura (Mazo, 2018). En estado natural las raíces presentan un 7% de concentración del ingrediente activo rotenona (Torres, 2009).

Además de la rotenona y los flavonoides posee otros compuestos como la cumarinas y lactonas, alcaloides, saponinas, fenoles y taninos, carbohidratos reductores, aminoácidos y aminas libres (Dujak y Marchi, 2010).

La rotenona es un insecticida estomacal y de contacto, excelente para el control de las orugas que comen hojas. En América del sur es utilizado como paralizante de

peces, haciendo que floten y puedan ser capturados fácilmente Chavez (2008). La rotenona es una sustancia natural, orgánica, biológicamente activa con poder insecticida que actúa por contacto o ingestión sobre el sistema nervioso de los insectos. Produce toxicidad aguda al inhibir la actividad del complejo respiratorio mitocondrial y la muerte celular.

La rotenona es un organismo bioquímico de la acción humana. La dosis letal media (DL 50) oral de la rotenona es de 135 mg. /Kg. En ratas es extremadamente seguro ya la vez fácilmente degradado por la luz y el aire.

Zúñiga (1993) señala que la rotenona se le usó para controlar áfidos. Se ha encontrado un buen control para arañita roja, garrapatas, moscas, piojos, pulgas, zancudos.

Castro, (2012) manifiesta “Controla la mosca blanca y las queresas *Aspidiotus*, *Pseudococcus*, *Chionaspis*, *Saissetia* y otros. Se han obtenido buenos resultados cuando se aplicó cube en forma de polvo o su extracto mezclado con aceite en el control de áfidos y algunos coleópteros.

La larva de *Pectinophoragos sypiella* es controlada cómodamente al período de larva por la polvareda de barbasco al 6% en composición con almidón. Algunas especies de coleópteros del linaje Chrusomelidas son controlados por fumigación.

Molle (*Schinus molle* L.)

Planta nativa del centro y parte sur de Sudamérica: sur de México, Brasil, Perú adonde es muy copioso (Mogollón, 2020). Uruguay, Paraguay, Chile y norte de Argentina; asimismo se ha acomodado a zonas desérticas como el de sur Europa, Palestina, Líbano, Egipto, Libia, Argelia, Irak, Sudáfrica, Australia, Islas del Pacífico y otras regiones (Robles, 2014). Existen más de 70.000 nombres comunes para referirse a esta especie, entre las más difundidas están el molle, terebinto, pimentero, árbol de la pimienta californiano, bálsamo, gualaguay, curanda y árbol de la pimienta peruano (Heywood, 1993).

Planta que crece a orilla de caminos, adaptada a distintos hábitats, en matorral xerófilo, pastizal, zona de transición entre bosque mesófilo de montaña y bosque de encino, bosque de pino, mixto de pino y encino y bosque de juníperos (Salas, 2016).

Ojeda y Mesa (2008), señalan que el molle es un árbol perennifolio, de 4 a 15 m de altura, con un diámetro del pecho de 25 a 35 cm. Formación de copa redondeada y abierta, sombra moderada a sus visitantes, presenta hojas compuestas, alternas, de 15 a 30 cm de largo, colgantes, con savia lechosa; imparipinnadas de 15 a 41 folíolos, generalmente apareados, de 0.85 a 5 cm de largo, estrechamente lanceolados, color verde amarillento.

Planta apreciada por su bondad fumigación y repulsivo nativo (Mogollón, 2020). Lannacone y Lamas (2003) indican que sus hojas del molle contienen un barniz con propiedades insecticidas, fungicidas y repelentes, empleado para la inspección de hormigas, pulgones y larva de la papa.

El preparado del extracto tóxico consiste en desistir estrujar en salobre 100 g de hojas y/o frutos por litro de agua mientras 10 días o moliendo y recurrir a con talco o como te (Salas, 2016), por su parte Chirinos, Carriac y Ferrero (2001) afirman la observación de hojas y frutos ha mostrado ser un efectivo repelente de insectos y para apartar polillas del ropaje, únicamente delante el moscón casero.

El molle también contiene taninos, alcaloides, flavonoides, saponinas esteroidales, esteróles, terpenos, gomas, resinas y aceites esenciales; estos últimos son productos volátiles (Yelasco-Neguerela, 1995). Las hojas, fáfara y beneficio del molle son sabroso en comienzo de triterpenos, esquiterpenos y monoterpenos, las hojas contienen incluido un 2 aceite esencial.

Su resina blanquecina es usada en América del Sur como goma de mascar, se dice que fortalece las encías y sana las úlceras de la boca, como colorante las hojas, ramas, corteza y raíz se emplea para el teñido amarillo pálido de tejidos de lana (Wu, Jiang y Miyata, 2004) con los frutos se prepara una bebida refrescante. Ventanilla - Callao (2009) indica que su hoja del molle posee propiedades insecticidas, fungicidas y repelentes.

Neem (*Azadirachta indica*)

Es una floresta de hoja perpetuo que puede alcanzar hasta unos 20 metros de elevación y crece en toda la India y regiones cercanas, adonde se cultiva con fines comerciales. Es deslucido como ginecología habitual en grafía de tónicos y astringentes. asimismo, utilizado como pesticida y repulsivo de insectos (Montero, 2012).

Los extractos de neem utilizados como insecticidas pueden actuar como anti alimentaria, reducción de la fecundidad, trastornos en la muda, defectos morfológicos y cambios de comportamiento. El extracto al ponérselos sobre la piel ayuda mantener alejadas las picaduras de insectos (Gonzáles, et al., 2020) - es insecticida, fungicida y nematicida y repelente.

También inhibe el crecimiento de otras plantas. Es una especie esclerofolia que crece rápidamente en zonas tanto semiáridas como semi húmedas.

Mayormente el neem se utiliza como extracto oleoso, el cual contiene la azadirachtina, compuesto muy conocido por su acción biológica (Vega-Jarquín, 2016). La proporción de este compuesto en el aceite de neem varía dependiendo del método de extracción y de la calidad de las semillas.

2.2. Antecedentes

Comprobaron la actividad biológica del barbasco (*Lonchocarpus guaricensis*) Pittier en el control de larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick), Valle de Azapa, Chile, mediante una pulverización sobre plantas de tomate cv. Los tratamientos evaluados fueron los siguientes: T1 (0,21 g de IA de *L. guaricensis*·L-1), T3 (control positivo a base de espinosado 0,048 g de IA·L-1) y T0 (control negativo a base de agua de pozo). De acuerdo con el porcentaje de mortalidad acumulada de larvas contabilizadas a las 24, 48, 120 horas y 9no día post aplicación, no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos T0 y T1, a su vez, T2 alcanza una media de 53,05% de mortalidad, no diferenciándose de T3 que logra un 73,9%.

Barreto (2019) evaluó la consecuencia bioinsecticida de terceto extractos orgánicos para el examen de parásito (*Brevicoryne Brassicae* L.) en el laboreo de brócoli. Cuyo correcto fue establecer el fruto y la cantidad adecuada de resumen biocida de barbasco, molle y ajo. En cuanto al rendimiento mejor diámetro ecuatorial de pella (24.42 cm), diámetro polar de Pella (10.12 cm) y cargo de Pico (576.20 g).

Jorge (2014) Evaluó la efectividad de cuatro insecticidas orgánicos entre ellos el molle, ajo, barbasco y diente de león para el control de pulgón en el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* Var. *Itálica*). Entre sus resultados reporta que el bioinsecticida compuesto del molle en la dosis de 4 ml / l obtuve mayor control en el ataque de pulgones ya que el porcentaje de severidad fue de 4,40% y 5,99% respectivamente. Andres, (2020) en su investigación efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgón verde (*Myzus persicae*); trips (*Frankliniella occidentalis*) en el cultivo de pimiento. Entre sus resultados registra que el índice de daños por hojas es menor con el producto orgánico Phytosect y Neem 4%, 3,2% y 20% a los 20, 40 y 60 días respectivamente.

Santillán, (2015) en su investigación referente a bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*).

La eficacia se determinó probando tres fórmulas de extractos de plantas de canela *Cinnamomun verum*, Quassia *Quassia amara*, neem (*Azadarichta indica*) y ajo (*Allium sativum*).

Dentro de la determinación de la técnica efectiva en la obtención del biocida, se pudo evidenciar la efectividad de la técnica “A” (maceración), al obtener en su aplicación, mayor deceso del pulgón verde (*Myzus persicae*), que alcanzó un 94 % en comparación a un 87,3 % de la decocción y un 78 % de la técnica del fermento, considerando estos datos al 5to día de aplicación y estimados sobre una población de 50 individuos.

Panduro (2005) determinó el uso del extracto del barbasco en la larva del cogollero de maíz, cuyo resultado fue de 41% de mortalidad habiendo realizado una trituración de 1 kg de raíz fresca y esto mezclado en un litro de agua destilada. El nicou sobre los parasitoides varían con el tipo de insecticida, el tipo de ensayo, la especie

evaluada y la fase de desarrollo del insecto, así los resultados indican que la rotenona a concentraciones mayores de 1600 mg/L, fue ligeramente tóxico para T. También mencionan que, aunque la rotenona es el constituyente primario de los productos que contienen estos preparados, una isoflavona, la deguelina, también contribuye significativamente a la actividad.

La solución biocida aplicada a larvas en los estadios 1-3 fue efectiva en una dosis de 75 %, no siendo así para dosis menores; estos resultados guardan relación con lo encontrado por Jáuregui (2011) quien menciona que las soluciones biosidas a base de extractos vegetales solamente son efectivas para larvas de lepidópteros de estadios inferiores.

Caballero (2013). Los biocidas (ajo, molle y barbasco etc.) Son productos obtenidos de modo nativo ya sea mediante mortificación, desintegración y extracto para el procedimiento de plagas y enfermedades en los cultivos, las dosis recomendadas son entre 3 – 7 ml/ 1 litro de agua

Lannacone y Lamas (2003) emplearon hojas de molle para el preparativo de los extractos acuosos crudos. Se prepararon extractos acuosos crudos al 20%, en una igualdad de 20 g por 100 ml de agua destilada, se mantuvieron en mortificación invariable por 48 h para el linaje de los compuestos hidrosolubles.

Basante (2017), en su trabajo de investigación. Diseño de un plan de gestión integrada de plagas de pulgones en horticultura ecológica. *B. brassicae* se mantuvo presente durante todo el periodo del estudio en col lombarda. La presencia de este pulgón se localizó principalmente en el centro de las plantas, mientras que un menor número se visualizó en las hojas exteriores. Con el paso del tiempo, se detectó un aumento del porcentaje de plantas afectadas en la parcela, aumentando la presencia de pulgones aislados en las hojas exteriores.

Hipótesis general

Si aplicamos los extractos vegetales en el cultivo de la col entonces se tendrá efectos significativos en el control del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón.

Hipótesis específicas

1. Si aplicamos los extractos de Neem, Molle y Barbasco en el cultivo de la col entonces se tendrá efecto significativo en la incidencia del pulgón en el cultivo de la col en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón.
2. Si aplicamos los extractos de Neem, Molle y Barbasco en el cultivo de la col entonces se tendrá efecto significativo en la mortalidad del pulgón en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón.
3. Si aplicamos los extractos de Neem, Molle y Barbasco en el cultivo de la col entonces se tendrá efecto significativo en el rendimiento de la col en las Condiciones Agroecológicas del Distrito de Monzón.

2.3. Variables y operacionalización de variables

2.3.1. Variables independientes

- Extractos vegetales

2.3.2. Variables dependientes

- Control de pulgón

2.3.3. Variables intervinientes

- Condiciones agroecológicas

2.4. Operacionalización de Variables

Cuadro 1. Operacionalización de variables

| VARIABLES | | SUB VARIABLES | INDICADORES |
|------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variable independiente | Extractos vegetales | <i>Neem</i> | Dosis: 120 ml/20lt H ₂ O |
| | | <i>Molle</i> | 120 ml/20lt H ₂ O |
| | | <i>Barbasco</i> | 120 ml/20lt H ₂ O |
| Variable dependiente | Control del pulgón (<i>Brevicoryne brassicae</i> L.) | Incidencia Eficiencia Plantas afectadas | Incidencia de pulgones por planta (%) Mortalidad (%) Número de plantas afectadas |
| | | Rendimiento | ➤ Diámetro polar de la pella (cm) ➤ Diámetro ecuatorial de la pella (cm) ➤ Peso de la pella por planta (kg) ➤ Peso por ANE (Kg) ➤ Rendimiento por hectárea |
| Variable interviniente | Condiciones agroecológicas | Clima | Temperatura (°C) Precipitación (mm) Humedad (H°) |

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La investigación fue ejecutada en un predio agrícola de la localidad de Pista Loli, del distrito de Monzón, en la región Huánuco situado a 909 msnm. En el siguiente cuadro se muestran las ubicaciones.

Ubicación política

| | |
|-----------|--------------|
| Región | : Huánuco |
| Provincia | : Huamalíes |
| Distrito | : Monzón |
| Localidad | : Pista Loli |

Posición geográfica

| | |
|----------------|----------------|
| Latitud Sur | : 9° 16' 21" |
| Longitud Oeste | : 76° 22' 04" |
| Altitud | : 909 m.s.n.m. |

3.1.1 Descripción del lugar de estudio

El área elegida para el presente trabajo de investigación tiene una pendiente del 5%, dentro de una configuración de montañas elevadas característico del distrito de Monzón. El suelo presenta un pH de reacción ácida del 4.2 y una clase textural de predominancia arcillosa gravosa. El sector a ubicar el experimento está a 909 m s n m. y a una distancia de 2,5 km. del distrito de Monzón.

3.1.2 Características agroecológicas

Las características agroecológicas de la zona donde se instaló la parcela es la siguiente:

Según la clasificación de las zonas de vida de Holdrífge (1978) indica que la zona en estudio corresponde:

Cuadro 2. Características agroecológicas

| Variable | Valores |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| • Temperatura: | Mínima: 25°C Máxima: 30° C |
| • Precipitación: | 450 mm al año |
| • Zona de vida: | Bosque muy húmedo Premontano Tropical (bmh-PT) |
| Humedad relativa: | Humedad relativa promedio anual del 90 %, pp pluvial anual |

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de Investigación

El tipo de indagación es aplicada ya que se recurrió a los conocimientos previos para remediar la dificultad de la falta de encuesta relativo Efectos de los Extractos Vegetales en el control de pulgón en la labor de col bajo contexto agroecológicas de la jurisdicción de Monzón.

3.2.2. Nivel de investigación

Experimental; porque se manipulo la variable independiente (extractos vegetales), se midió las variables dependientes (control de pulgón) y se realizó la comparación entre ellas.

3.3. Población, muestra, tipo de muestreo y unidad de análisis

3.3.1 Población

La población estuvo constituida por 1152 plantas por parcela experimental.

3.3.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 192 plantas por experimento y 12 plantas por área neta, 48 plantas por tratamiento.

3.3.3 Tipo de muestreo

Probabilístico en la forma de Muestreo Aleatorio simple (MAS), porque todas las unidades experimentales tenían las mismas probabilidades de ser elegidas.

3.3.4 Unidad de análisis.

La unidad de análisis fue una planta de col de la misma variedad capitata.

3.4. Tratamientos en estudio

La investigación se realizó en la localidad de Pista Loli en el distrito de Monzón.

Cuadro 3. Tratamientos en estudio

| Clave | Tratamientos | Factores de evaluación |
|--------------|----------------------|-------------------------------|
| T1 | Extracto de Neem | Control de pulgón |
| T2 | Extracto de Molle | Control de pulgón |
| T3 | Extracto de barbasco | Control de pulgón |
| T4 | Testigo | Sin aplicación |

3.5. Prueba de hipótesis

Para la prueba de hipótesis alterna planteado en la presente investigación donde se registran los siguientes datos.

3.5.1. Diseño de la investigación

Experimental, en el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 16 Unidades experimentales.

Esquema del análisis estadístico

Se utilizó el Análisis de Variancia (ANDEVA) al 0,05 y 0,01 para establecer la importancia padrón entre repeticiones y tratamientos, para el cotejo de los promedios la Prueba de Duncan, al 0,05 y 0,01 de elevación de significancia.

Cuadro 4. Esquema de Análisis de Variancia para el diseño (DBCA)

| Fuente de Variación (FV) | Grados de Libertad (GL) |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Bloques (r – 1) | 2 |
| Tratamientos (t – 1) | 30 |
| Error experimental (r – 1) (t – 1) | 60 |
| TOTAL (r t – 1) | 59 |

a) Modelo aditivo lineal

Se usará la siguiente ecuación

$$Y_{ij} = u + r_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = unidad experimental

u = Media general

r_i = efecto verdadero i -ésimo tratamiento

B_j = efecto verdadero j -ésimo bloque

E = Error experimental

a. Campo experimental

| | |
|---------------------------------------------------|-----------------------|
| Longitud del campo experimental | 22,70 m |
| Ancho del campo experimental | 21,80 m |
| Área total del campo experimental (22,70 x 21,80) | 494,86 m ² |

b. Características de los bloques

| | |
|------------------------|----------------------|
| Número de bloques | 4 |
| Tratamiento por bloque | 4 |
| Longitud del bloque | 19,20 m |
| Ancho del bloque | 4,20 m |
| Área total del bloque | 80,64 m ² |
| Ancho de las calles | 1,00 m |

c. Características de la parcela

| | |
|------------------------------------|---|
| Número total de parcela por bloque | 4 |
|------------------------------------|---|

| | |
|-----------------------------------------|----------------------|
| Número total de unidades experimentales | 16 |
| Longitud de la parcela | 4,80 m |
| Ancho de la parcela | 4,20 m |
| Área total de la parcela | 20,16 m ² |
| Área neta de la parcela | 3,36 m ² |

d. Características de Hileras

| | |
|---------------------------------|--------|
| Longitud de hileras por parcela | 4,80 m |
| Numero de hileras por parcela | 6 |
| Numero de hileras por bloque | 24 |
| Numero de hileras totales | 96 |
| Distanciamiento entre hileras | 0,70 m |
| Distancia entre plantas | 0.40cm |

e. Plantas

| | |
|--------------------------------|------|
| Cantidad de plantas por hilera | 12 |
| N° de plantas por parcela | 72 |
| N° de plantas por bloque | 288 |
| N° de plantas por variedad | 1152 |
| N° de plantas totales | 1152 |
| N° de plantas por área neta | 192 |

3.5.2. Disposición experimental

Figura 1. Disposición experimental del estudio



Diseño de la parcela experimental

Fig. 02. Detalles de parcela y área neta experimental entre surcos y planta

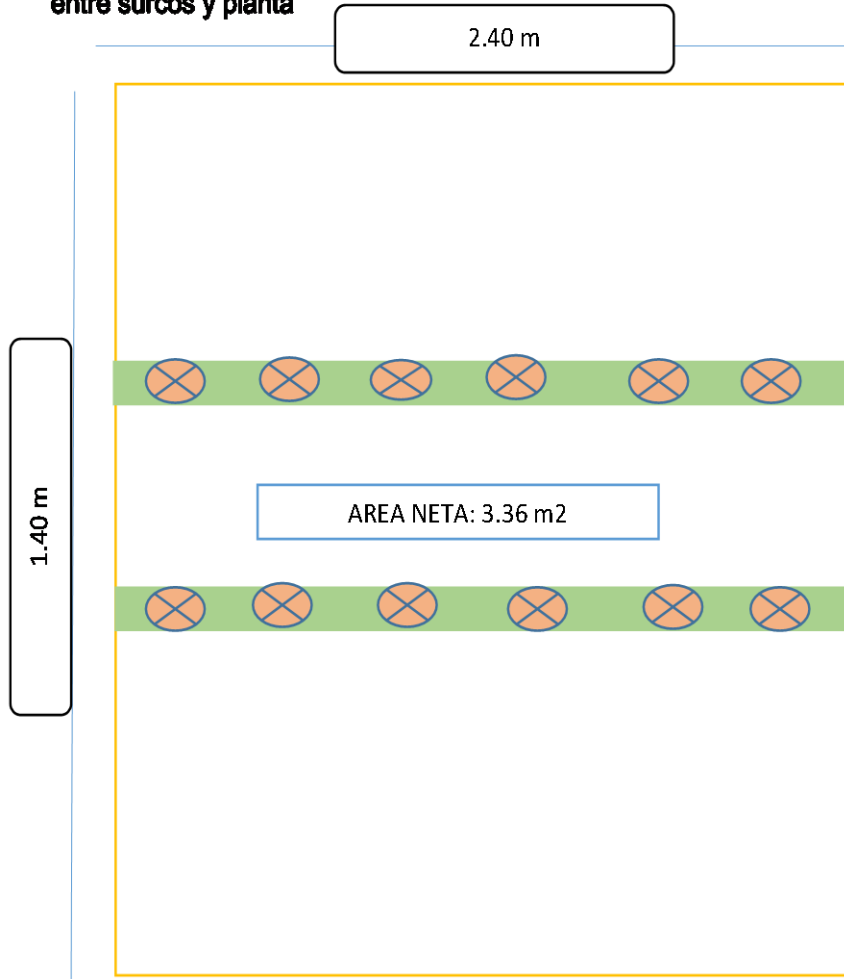
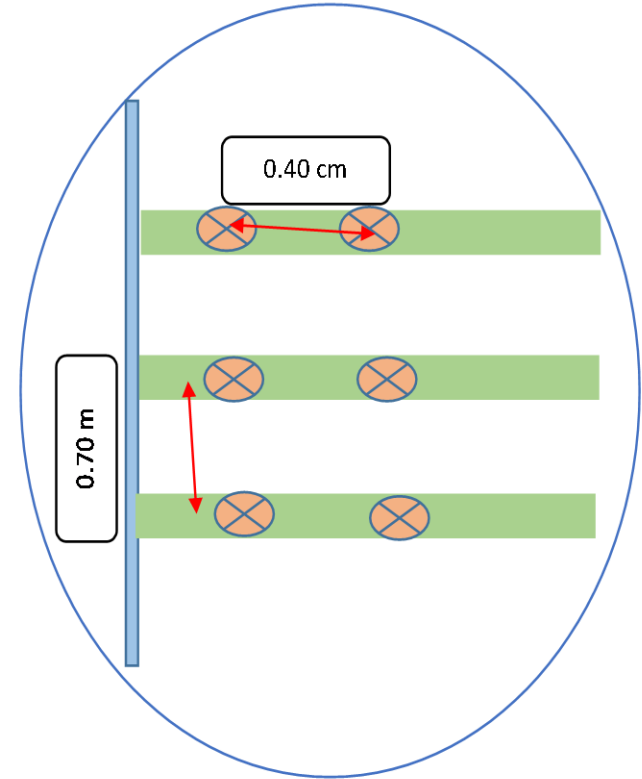


Fig. 03. Detalles de distanciam



3.6. Datos registrados

Los datos registrados son los siguientes:

3.6.1. Incidencia del pulgón (*Brevicoryne brassicae* L.)

En el cultivo de col (*Brassica oleracea* Var. *Capitata*). Estuvo constituido por el número de plantas afectadas relación a la cifra general de plantas; el cual se determinó mediante la sucesiva analogía.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas}} * 100$$

El suceso fue evaluado por cada método en experiencia, los resultados del suceso fueron homogenizados para una hectárea de la labor de col.

3.6.2. Mortalidad

Para la automatización de vigencia en la mortandad en campo se utilizó las fórmulas disponibles para automatizar el % de valor corregida en ensayos de pesticidas. La opción de la receta adecuada dependió de factores:

La siguiente tabla me ayudará a usar la fórmula correcta.

Fórmula de Henderson-Tilton.

$$\% \text{ Corregido} = (1 - N \text{ en Co antes del tratamiento} * n \text{ en T después del tratamiento}) * 100$$

$$N \text{ en Co después del tratamiento} * n \text{ en T antes del tratamiento}$$

Donde:

n = población de insectos

T = Tratados

Co = Control

Fuente: Henderson y Tilton (1955)

3.6.3. Rendimiento de la producción del cultivo de col (*Brassica oleracea* Var. *Capitata*).

El rendimiento fue constituido por los indicadores:

- a) Diámetro polar de la pella, se determinó mediante un flexómetro al instante de la cogida, para lo cual se obtuvo los datos a partir del modelo para cada procedimiento
- b) Diámetro ecuatorial de la pella, se determinó mediante un flexómetro al instante del producto
- c) Altura de la planta, se midió desde la elevación del territorio hasta el ápice de la hoja banderola, los datos fueron obtenidos con flexómetro en el instante de la cogida
- d) Peso de la pella, se obtuvo mediante una ponderación electrónica con exactitud de 0.001 gramos, los datos fueron tomados al momento de la cosecha de acuerdo al tamaño del modelo por cada procedimiento, para la medición se dejó 5 centímetros de pedúnculo.

3.6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.6.4.1. Técnicas de recolección de información

- a) **Análisis de contenido:** Se hizo el estudio y análisis de una manera objetiva y sistemática de los documentos leídos sobre el tema de investigación para realizar el sustento teórico.
- b) **Fichaje:** Permitted recolectar la información bibliográfica para elaborar la literatura citada

3.6.4.2. Técnicas de campo

La observación: Permitted obtener información sobre las observaciones realizadas a las plantas de papa en las fases de crecimiento y desarrollo.

3.6.4.3. Instrumentos de recolección de la información:

Hemerográfica

Se utilizó para recopilar información del Internet, revistas, etc. relacionados con el tema en estudio.

Bibliográfica

Se utilizó para recopilar información de los libros y artículos relacionados con el tema en estudio.

Fichas de investigación:

Resúmenes

Textuales o transcripción

Instrumentos de campo

Libreta de campo

Donde se registrará los datos de las variables extractos vegetales se registrará datos del control de pulgón del trabajo de investigación.

Fase de gabinete

Los datos obtenidos serán procesadas acordes a los objetivos específicos por el programa InfoStat.

Se utilizó para registrar los datos del campo.

3.7. Materiales y equipos

a) Materiales de escritorio

- Lapicero
- Cuaderno de campo
- Calculadora.

b) Insumos

- Fertilizantes

- Semillas
- Extractos vegetales
- Neem, molle y barbasco

c) Equipos e instrumentos

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Balanza gramera
- Wincha
- Recipientes
- Fumigadora

d) Herramientas

- Zapapico
- Pico grande y pequeño
- Lampa o azada
- Baldes de plástico

3.8. Conducción del trabajo de campo

a. Preparación del semillero.

Semillas: Para la fundación de la labor de col se adquirió las semillas importadas de las casas productoras de la localidad de Huánuco en un conjunto de 1 kg, se realizó el ensayo de gestación de 100 semillas para ver los resultados de obtener germinativo.

Preparación del sustrato: el sustrato para el almácigo fueron 1:2:1 (Tierra agrícola: Compost: arena) el cual anticipadamente desinfectada mediante la utilización de agua hervida, prontamente se incorporó al lecho de almácigo generando surcos de 12 cm.

Sistema de siembra: La disposición del vivero se realizó en surcos de 1,5 cm de hondura espaciados a 8 cm; protegiéndolas con túneles, en tiempo flemático; se esperó la formación incluso una semana.

Instalación de la cama almaciguera: el vivero se instaló dentro del plantío para facilitar la orden de las plantas. Se construyó en platabandas para lo cual primero se niveló el suelo, luego con una piola y estaca se marcó las dimensiones: alto 0,20 m; ancho 1 m; largo 3 m. En esta etapa los riegos fueron frecuentes a fin de avalar el espacio de plantación del almácigo.

Sembrado: las semillas fueron incorporadas en líneas separadas a 8 cm y a una hondura de 2 cm, mediante la utilización de una moldura labradora la cantidad utilizada fue de 4 gr/m² obteniendo un poder germinativo de 98%.

Obtención de plántulas: fueron con características de 10 a 15 cm y cuando las plántulas alcanzan de 3 a 4 hojas verdaderas lo cual mediante la situación de la comprobación se esperó obtener a entre los 25 a 35 días posteriormente de la ordenación del almácigo.

b. Trasplante a terreno definitivo

Elección y preparación del terreno: La deliberación del terreno fue por su rodeado de materia orgánica, nutrientes y situación físicas favorables para la labranza de col, otro factor de utilidad fue por el aspecto de agua en cabecera de terreno. Elegido el terreno se procedió a la preparación volteando la capa arable del suelo a una hondura de 30 cm, con el fin de despedazar, airear y beneficiar la conservación de la humedad incorporando a su vez los restos vegetales de la recolección preliminar, esta labor se realizó manualmente mediante la utilización de pico y lampa.

El terreno quedó determinado del pacto a las dimensiones del diseño empírico demarcando bloques y unidades experimentales con favor de estacas, wincha y cinta quedando plano y con surcos a una distancia de 0.70 m.

Abonamiento: Se realizó de acuerdo con los antecedentes de los cultivos instalados la aplicación fue a chorro continuo en los surcos antes del trasplante

Trasplante: Las plántulas se trasplantaron cuando haya alcanzado unos 10 cm de elevación y entre 3 a 4 hojas verdaderas, la consistencia de plantío fue entre 0.70 m entre surcos y 0.40 m entre plantas.

El tiempo para el trasplante fue manualmente introduciendo la raíz de las plántulas en la superficie esta labor se realizó a los 35 días posteriormente del sembrado en el almácigo.

Riego: Se realizó riegos frecuentes posteriormente del trasplante con una periodicidad de 3 veces por semana mediante microaspersión, entretanto los 30 días después del trasplante, posteriormente los riegos fueron a intervalos de 1 vez por semana mientras el periodo vegetativo.

Aporque y deshierbo: se realizó manualmente, el primer aporque a los 30 días posteriormente del trasplante el segundo aporque a los 60 días, el deshierbo fue 2 veces mientras el periodo vegetativo y consistió en eliminar las malezas de las unidades experimentales a fin de dotar de buena aireación, luz y excluir la capacidad de nutrientes provenientes de la superficie.

Control de plagas y enfermedades: La disposición de pulgones (*Brevicoryne brassicae* L.) en el cultivo fueron observados perennemente en las plantas en aplicación, las inspecciones fueron realizadas mediante la diligencia foliar de extractos vegetales de barbasco, molle y neem.

Cosecha: se realizó a los 120 días contados a partir el instante de la disposición del almácigo, las cosechas fueron realizadas cortando una media de 5 centímetro de tallo los datos fueron homogenizados para una hectárea de labor de col.

c. **Elaboración de los productos Insecticidas y sus procedimientos**

Extracto de barbasco (*Lonchocarpus nicou* L.), el barbasco fue colectado en la jurisdicción de Monzón, el extracto fue derivado a partir de las hojas, raíces y partes de la corteza en un conjunto de 2 kilos que anticipadamente fueron secadas y molidas.

Materiales utilizados

- 2000 gramos de hojas, raíces y corteza
- Litros de agua
- Franela
- Balde
- Molino

Procedimiento

- Se recolecto hojas, raíces y partes de cortezas de la planta, en el tramo de la carretera Huánuco a Monzón
- Se procedió a secar y a moler.
- Se pesó 1000 gr del extracto y se colocará en la franela.
- En el balde con 4 L. de agua se introdujo la franela conteniendo el extracto y se dejó reposar por 24 horas, luego se aplicó en las dosis de 6 ml /litro de agua y 4 ml /litro de agua.

Extracto de molle (*Schinus molle* L.), El extracto fue realizado a partir de las hojas y frutos de plantas de molle de 15 años, provenientes de Tingo María y Huánuco cuando alcanzo sus frutos a la etapa moderada

Materiales utilizados

- Recipiente con tapa
- Litro de agua
- 200 gramos de hojas y frutos.
- Franela

Procedimiento

- Se recolectaron las hojas y frutos del lugar ya mencionado
- Las hojas maduras (entre la floración y fructificación) fueron picadas medianamente con ayuda de tijeras.
- 200 g. de material vegetal picado se colocó en un recipiente de 5 litros de agua fría.
- Se dejó reposar en un recipiente tapado (no herméticamente), hasta fermentarlo, durante 3 días removiendo la mezcla tres veces al día.
- Luego se obtuvo solo el líquido del fermentado mediante el filtrado por una franela

Extracto de Neem (*Azadirachta indica*)

Selección: Se seleccionaron y utilizaron las hojas que presentaron características organolépticas adecuadas (color verde, no marchitas, sin aspecto de descomposición). Obteniendo un general de 600 gr.

Secado: Una vez seleccionadas las hojas, se lavaron con agua común y se colocaron sobre el papel kraft bajo oscuridad mientras 2 días. Luego se procedió a colocarlas en sobres de pliego kraft para prolongar la deshidratación en una estufa a 40°C mientras cerca de 2 días. Molienda y Tamizado: De manera manual se trituraron las hojas. Una vez hecho esto se pasaron por un tamiz con 850 micrómetros de apertura

El fruto elaborado fue de 239.5 gr., el cual se guardó herméticamente en frascos de cristal protegidos de la luz incluso el instante de la extracción. Para la elaboración de extracto de neem se utilizó 1 kg de hoja seca en 5L de agua, una vez adherido en el agua se le remojo entretanto 48 horas cuando ya cumplió el tiempo de gratificación se procedió al colado con un lienzo. El extracto de 5 L de neem obtenidas, se utilizó de acuerdo con la dosificación

Aplicación del Extracto vegetales. Se realizó manualmente utilizando aspersores las mezclas de los extractos vegetales de barbasco, molle y neem según la ubicación de los tratamientos y las unidades experimentales.

Las aplicaciones fueron:

- 1 aplicación en la formación de brotes (40 días después del trasplante).
- 1 aplicación al inicio de la aparición de la pella (60 días del trasplante)
- 1 aplicación al inicio de la formación de la pella (80 días después del trasplante).
- 1 aplicación final (100 días)

Los extractos vegetales se aplicaron con la mochila pulverizadora manual de 20Lt cabe recalcar que cada tratamiento tuvo una mochila en especial.

La aplicación de los tratamientos se realizó en horas de la tarde a la puesta del sol (5 – 6pm) previa evaluación. La dosis de aplicación fue propuesta gradualmente según la prueba en blanco y el desarrollo fenológico del cultivo, iniciando en 40 días la primera aplicación fue de 30 mL/mochila de 5 litros, a los 60 días la segunda aplicación fue de 60 mL/mochila de 8 litros, la tercera aplicación a los 80 días a la dosis recomendada fue de 90 ml/mochila de 15 litros y finalizando la cuarta aplicación a los 100 días a la dosis recomendada fue de 120 mL/mochila de 20 litros de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos de campo y laboratorio de las variables observadas fueron ordenados y procesados de manera coherente. Para establecer la significación entre las fuentes de variación se utilizó la Prueba de p-value, a los niveles del 0.05 y 0.01 de probabilidades de error, a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos.

A fin de determinar las diferencias estadísticas entre los promedios y la superioridad de estos, se empleó la Prueba de Rangos de Duncan en los niveles de significación del 0.05 y 0.01 de probabilidades de error.

4.1. Plantas afectadas

4.1.1. Número de plantas afectados

Cuadro 5. Análisis de Varianza para número de plantas afectados

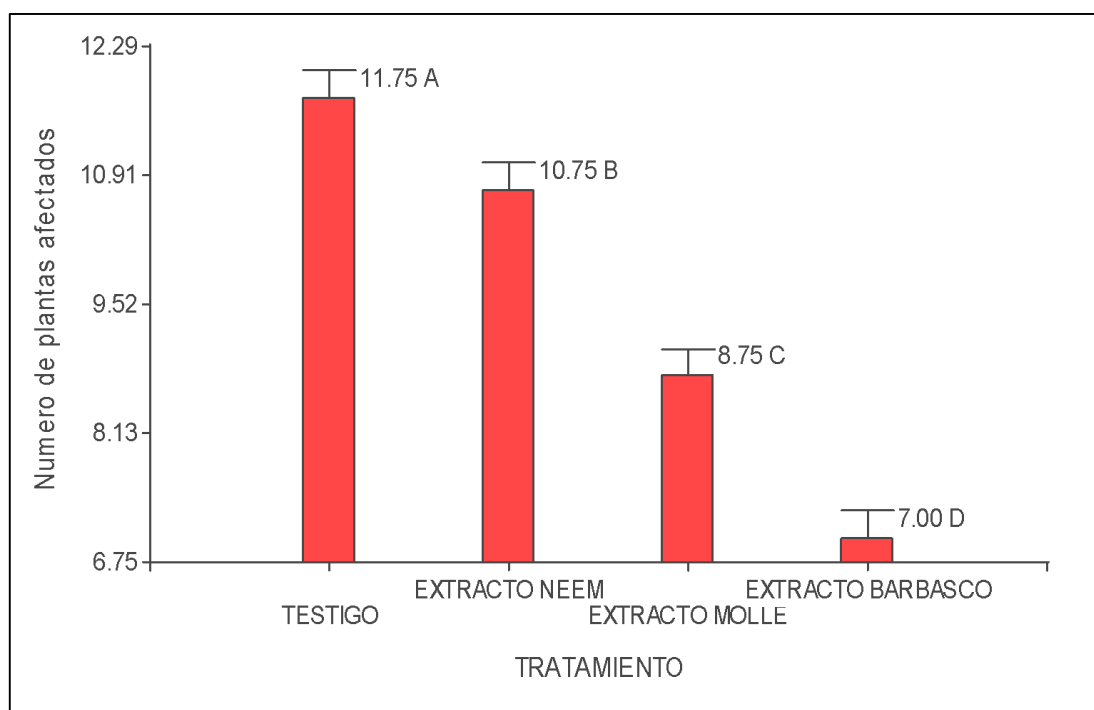
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------|--------------|-----------|-------------|------------------|---------|
| TRATAMIENTO | 53.69 | 3 | 17.90 | 52.59 | <0.0001 |
| BLOQUES | 3.19 | 3 | 1.06 | 3.12 | 0.0807 |
| Error | 3.06 | 9 | 0.34 | | |
| Total | 59.94 | 15 | | | |
| E.E \pm 0.29 und | | | CV = 6.10 % | \bar{X} = 9.56 | |

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 5), para la variable número de plantas afectados, no se registra diferencias estadísticas significativas entre los bloques, pero sí entre los tratamientos en estudio. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 6.10% indicando que existe buena variabilidad de los datos obtenidos, en número de planta afectadas y el error estándar es de E.E \pm 0.29 und, que da confiabilidad a los resultados

Cuadro 6. Prueba de significación de Duncan para número de plantas afectados

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|--------|---|------|------|------|
| TESTIGO | 11.75 | 4 | 0.29 | a | a |
| EXTRACTO NEEM | 10.75 | 4 | 0.29 | b | a |
| EXTRACTO MOLLE | 8.75 | 4 | 0.29 | c | b |
| EXTRACTO BARBASCO | 7.00 | 4 | 0.29 | d | c |

En el Cuadro 6, según la prueba de Duncan al 5% y 1% ($\alpha = 0.05, 0.01$) el tratamiento T4 (testigo) es estadísticamente diferente a los demás y con un promedio de 11.75 unidad mayor número de plantas afectadas, seguida por el tratamiento T1 (extracto de neem) con 10.75 unidades y el tratamiento T3 (extracto de barbasco), fue el que presentó el menor promedio 7.00 unidades de plantas afectadas.

**Figura 4. Para número de plantas afectadas**

4.2. Incidencia (%).

a) Incidencia poblacional

La incidencia poblacional de la plaga por tratamiento fue evaluada antes y post aplicación del producto, evaluados con una frecuencia de cada 15 días (figura 05)

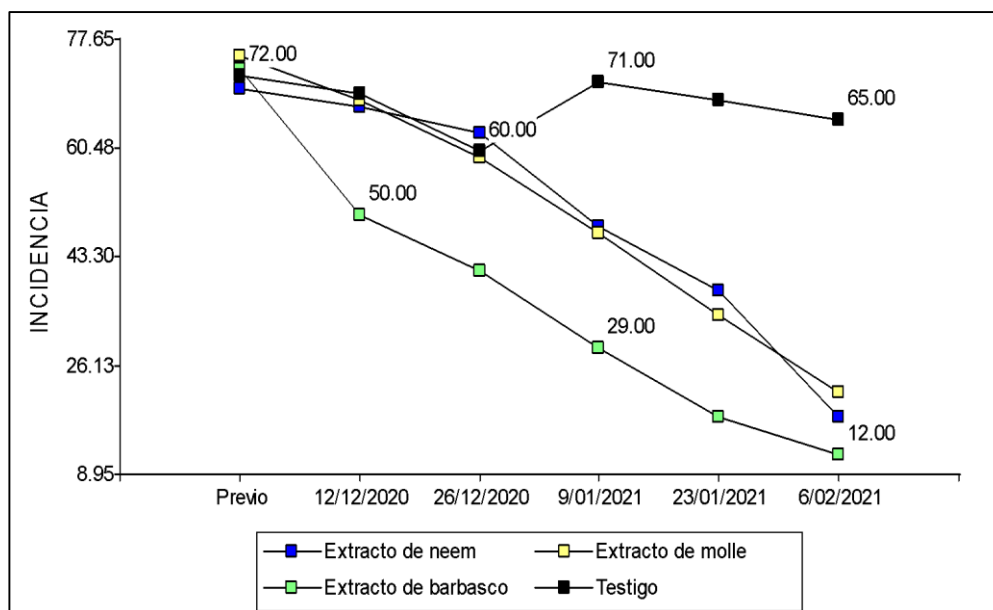


Figura 5. Incidencia poblacional de la plaga

Previo a la aplicación la cantidad de pulgones por planta fueron superiores a 70 individuos/planta, que transformados a través de la fórmula Henderson-Tilton, la población fue homogénea, confirmándose esta respuesta con la prueba de Duncan al nivel de significancia 0,05 donde se registra la no existencia de la diferencia estadística entre los tratamientos. A la vez, la incidencia previa a las aplicaciones indiscutiblemente sobrepasaba el umbral de acción es, en promedio (Ramos et al.2008). Los primeros quince días de intervención con los productos insecticida, la eficacia de los tratamientos fue considerable para todos los casos, reduciendo la población de pulgones paulatinamente en todos los tratamientos, siendo el extracto de barbasco el más eficiente en la reducción del número de pulgones por planta, y que en la quinta semana de evaluación registra en promedio 12 pulgones/planta, este resultado difiere estadísticamente de los demás tratamientos (cuadro 05), seguida por el tratamiento extracto de neem con 18 individuos por planta en la última semana de evaluación.

Cuadro 7. Tratamientos, diferencias estadísticas (promedios de conteos \pm EE) de *Brevicoryne brassicae* /semana en monitoreos post aplicación de los tratamientos. Temporada 2020

| Tratamientos | Pre recuento (media \pm EE) | 7 DD (media \pm EE) | 30 DD (media \pm EE) | 60 DD (media \pm EE) | 90 DD (media \pm EE) | 155 DD (media \pm EE) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Extracto de barbasco | 72,33 \pm 0,33 a | 60,33 \pm 4,93 a | 41 \pm 0,33 a | 29 \pm 0,41a | 18 \pm 0,33 a | 12 \pm 0,33 a |
| Extracto de neem | 71,28 \pm 0,33 a | 67,00 \pm 4,93 a | 59 \pm 0,33 b | 46 \pm 0,41b | 34 \pm 0,33 b | 18 \pm 0,33 b |
| Extracto de molle | 73,02 \pm 0,33 a | 67,67 \pm 4,93 a | 60 \pm 0,33 c | 48 \pm 0,41c | 38 \pm 0,33 c | 22 \pm 0,33 c |
| Testigo | 72,16 \pm 0,33 a | 68,67 \pm 4,93 a | 63 \pm 0,33 d | 71 \pm 0,41d | 68 \pm 0,33 d | 65 \pm 0,33 d |
| CV (%) | 0,79 | 12,96 | 1,04 | 1,47 | 1,47 | 1,95 |
| Promedio en una columna con letras distintas presentan diferencias significativas según la prueba de comparaciones múltiples Test de <i>Duncan</i> ($p < 0.05$) | | | | | | |

b) Mortalidad

Cuadro 8. Porcentaje de eficiencia de mortalidad

| Tratamientos | Previo | Eficiencia en mortalidad (%) | | | | |
|----------------------|--------|------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | 12/12/2020 | 26/12/2020 | 9/01/2021 | 23/01/2021 | 6/02/2021 |
| Extracto de neem | 70 | 2.86 | 8 | 9.71 | 21.83 | 61.43 |
| Extracto de molle | 75 | 4 | 5.6 | 14.87 | 34.72 | 56.8 |
| Extracto de barbasco | 73 | 28.53 | 32.6 | 46.03 | 64.49 | 75.34 |
| Testigo | 72 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

A partir de la primera semana post aplicaciones de los productos insecticida se registra la caída de las poblaciones paulatinamente a través del tiempo/días. El extracto de barbasco demuestra una mayor eficacia en los primeros 15 días de evaluación, con un porcentaje de reducción de 28.53 % de la población seguida por el tratamiento extracto de molle con 4.0 % y el extracto de neem con 2.86%. Las siguientes semanas de evaluación el tratamiento extracto de barbasco eleva su eficiencia y se registra en la última semana de evaluación una eficiencia de 75.34%, seguida por el extracto de neem con 56.8%, quedando en el último lugar según el orden de importancia el extracto de molle con 56.8%. Estos resultados indican que las aplicaciones de los extractos vegetales para el control del pulgón en col tienen efecto estadísticamente significativo.

4.3. Rendimiento

a) Diámetro polar de la pella (cm)

Cuadro 9. Análisis de Varianza para diámetro polar de la pella

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------------|----|-------------|-------|-----------|
| TRATAMIENTO | 150.91 | 3 | 50.30 | 77.82 | <0.0001** |
| BLOQUES | 4.39 | 3 | 1.46 | 2.27 | 0.1499 |
| Error | 5.82 | 9 | 0.65 | | |
| Total | 161.12 | 15 | | | |
| E.E ± 0.40cm | CV = 4.11 % | | $\bar{X} =$ | 9.56 | |

El análisis de variancia (Cuadro 7), para el diámetro polar de la pella de col, muestra que si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 4.11% indicando que existe homogeneidad de datos obtenidos y un Error experimental de E.E = ± 0.40 cm, que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro 10: Prueba de significación de Duncan para diámetro polar de la pella

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|--------|---|------|------|------|
| EXTRACTO BARBASCO | 23.95 | 4 | 0.40 | a | a |
| EXTRACTO NEEM | 20.80 | 4 | 0.40 | b | b |
| EXTRACTO MOLLE | 17.50 | 4 | 0.40 | c | c |
| TESTIGO | 16.00 | 4 | 0.40 | d | c |

En el cuadro 8, según la prueba de Duncan al 5% ($\alpha = 0.05$) el tratamiento T3 (extracto de barbasco) en promedio supera a los demás, con 23.95 cm, seguida por el tratamiento T1 (extracto neem) con 20.80 cm y el tratamiento T2 (extracto molle) 17.50 cm de diámetro del fruto y T4 (testigo) con 16.00 cm de diámetro polar de la pella

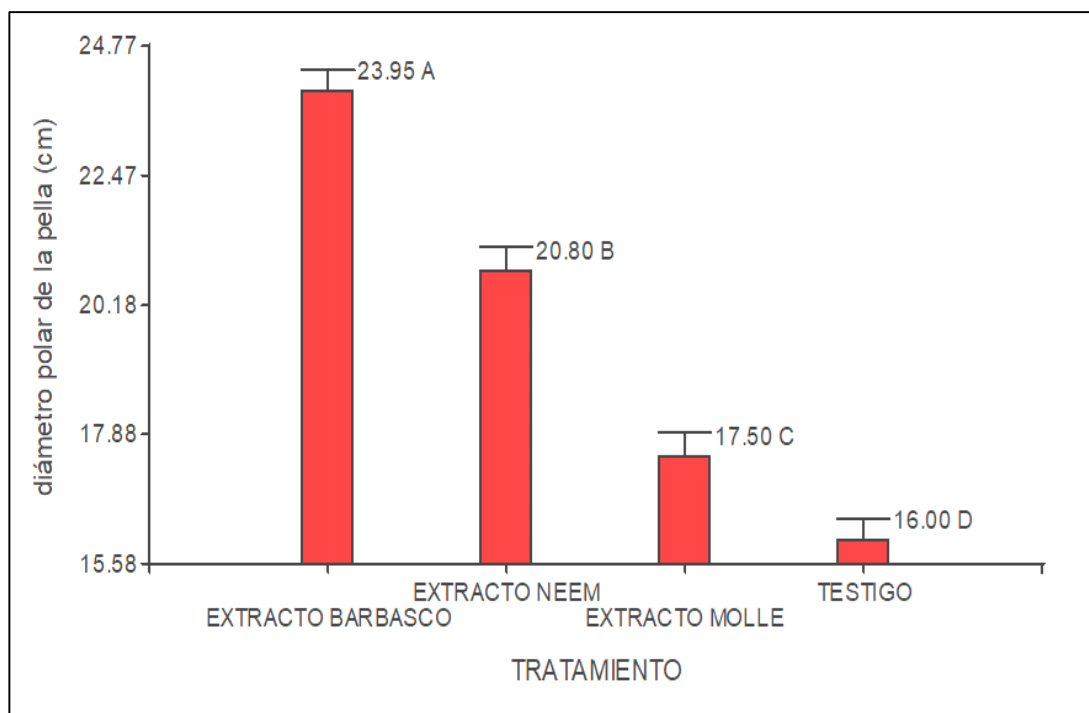


Figura 6. Para diámetro polar de la pella

b) Diámetro ecuatorial de la pella (cm)

Cuadro 11. Análisis de Varianza para diámetro ecuatorial de la pella

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------------|----|-------------------|-------|---------|
| TRATAMIENTO | 184.23 | 3 | 61.41 | 44.63 | <0.0001 |
| BLOQUES | 3.87 | 3 | 1.29 | 0.94 | 0.4622 |
| Error | 12.38 | 9 | 1.38 | | |
| Total | 200.48 | 15 | | | |
| E.E ± 0.59cm | CV = 6.41 % | | $\bar{X} =$ 18.28 | | |

El análisis de variancia (Cuadro 9), para el diámetro ecuatorial de la pella de col, muestra que no existen diferencias estadísticas significativas para los bloques, pero sí entre los tratamientos en estudio. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 6.41% indicando que existe homogeneidad de datos obtenidos y un Error experimental de E.E = ± 0.59 cm, que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro 12. Prueba de significación de Duncan para diámetro ecuatorial de la pella

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|--------|---|------|------|------|
| EXTRACTO BARBASCO | 23.85 | 4 | 0.59 | a | a |
| EXTRACTO MOLLE | 17.80 | 4 | 0.59 | b | b |
| EXTRACTO NEEM | 16.75 | 4 | 0.59 | b | bc |
| TESTIGO | 14.75 | 4 | 0.59 | c | c |

En el cuadro 10, según la prueba de Duncan al 5% ($\alpha = 0.05$) el tratamiento T3 (extracto de barbasco) en promedio supera a los demás, con 23.85 cm, seguida por el tratamiento T2 (extracto molle) con 17.80 cm y el tratamiento T1 (extracto neem) 16.75 cm de diámetro del fruto y T4 (testigo) con 14.75 cm de diámetro ecuatorial de la pella

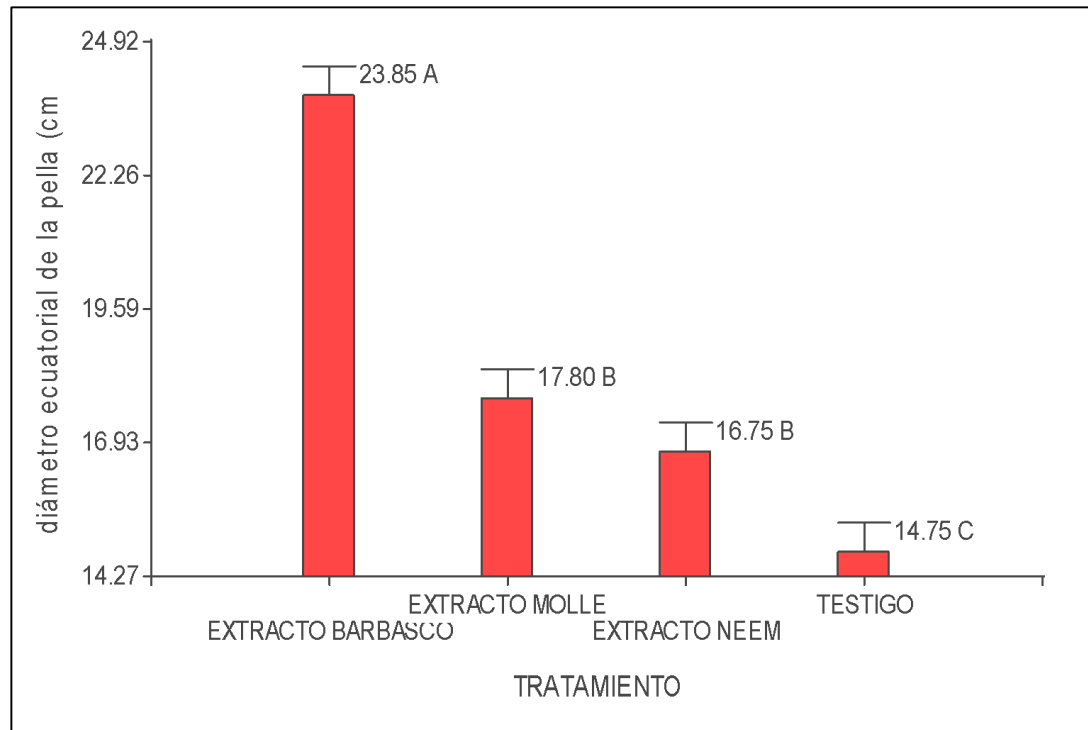


Figura 7. Para diámetro ecuatorial de la pella

c) **Peso de la pella por planta (g)**

Cuadro 13. Análisis de Varianza para peso de la pella por planta

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------|-------------|----|-------------|--------|---------|
| TRATAMIENTO | 2986968.75 | 3 | 995656.25 | 153.16 | <0.0001 |
| BLOQUES | 22468.75 | 3 | 7489.58 | 1.15 | 0.3800 |
| Error | 58506.25 | 9 | 6500.69 | | |
| Total | 3067943.75 | 15 | | | |
| E.E ± 40.31g | CV = 6.76 % | | $\bar{X} =$ | 1193 | |

El análisis de variancia (Cuadro 11), para el peso de la pella por planta de la col, muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 6.76%, indicando que existe homogeneidad de datos obtenidos y un Error experimental de E.E = ± 40.31 g que da confiabilidad a los resultados.

Cuadro 14: Prueba de significación de Duncan para peso de la pella (g) por planta

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|---------|---|-------|------|------|
| EXTRACTO BARBASCO | 1725.00 | 4 | 40.31 | a | a |
| EXTRACTO MOLLE | 1410.00 | 4 | 40.31 | b | b |
| EXTRACTO NEEM | 1080.00 | 4 | 40.31 | c | c |
| TESTIGO | 557.50 | 4 | 40.31 | d | d |

En el Cuadro 12, según la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) muestra que el tratamiento T3 (extracto de barbasco) fue que presentó mejor respuesta con un mayor promedio en peso de pella por planta de col (1725 gramos), seguido del tratamiento T2 (extracto de molle), con un promedio en peso de frutos de (1410 gramos), mientras que el tratamiento T4 (testigo) fue de 557.50 gramos.

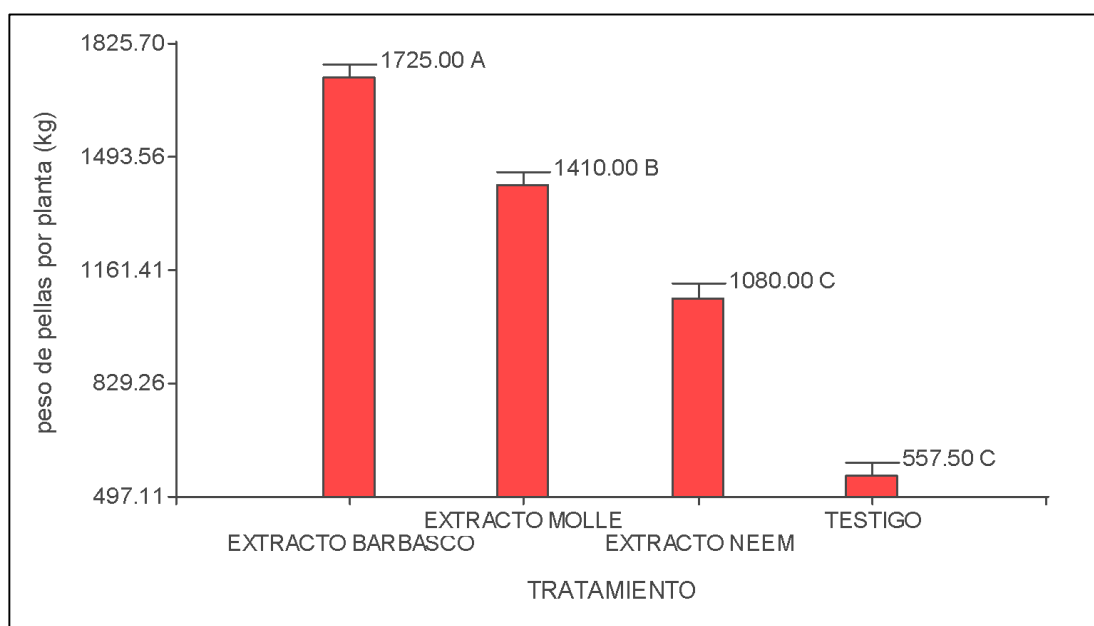


Figura 8. Para peso de la pella por planta

d) Peso por ANE (Kg)

Cuadro 15. Análisis de Varianza para peso por ANE

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|----------------|---------------------|-----------|------------------|--------|---------|
| TRATAMIENTO | 430123500.00 | 3 | 143374500.00 | 153.16 | <0.0001 |
| BLOQUES | 3235500.00 | 3 | 1078500.00 | 1.15 | 0.3800 |
| Error | 8424900.00 | 9 | 936100.00 | | |
| Total | 441783900.00 | 15 | | | |
| E.E ± 483.76kg | CV = 6.76 % | | $\bar{X} =$ 1193 | | |

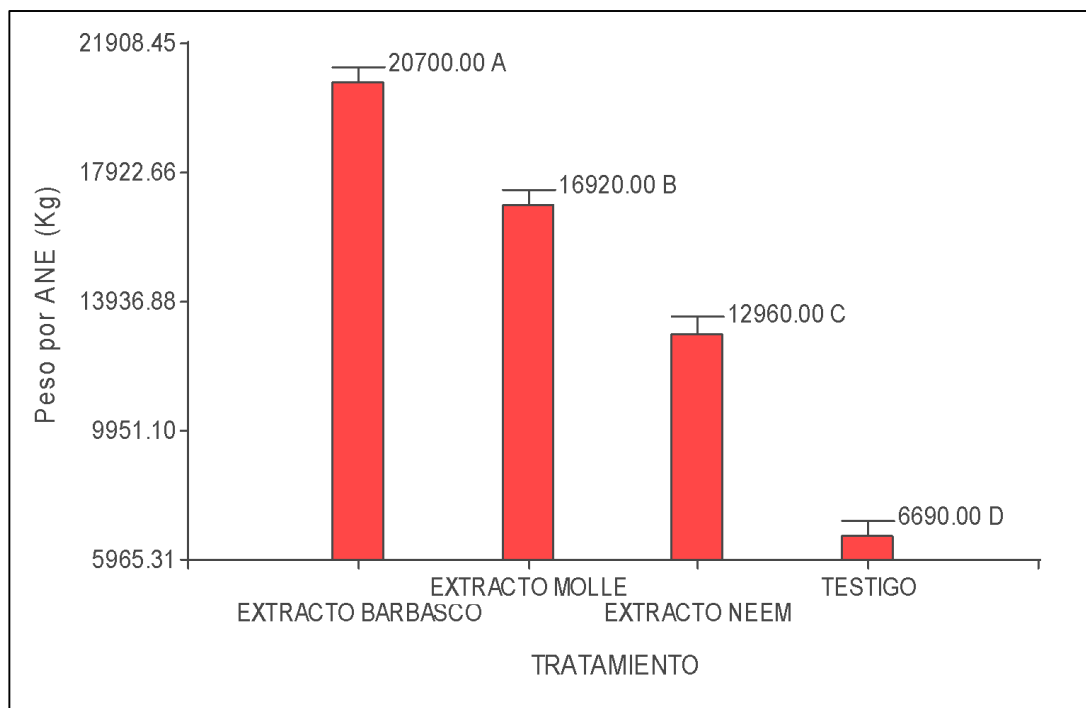
Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 13), para la variable peso por ANE de col, existen diferencias estadísticas significativas entre los entre los tratamientos en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 6.76% indicando que existe excelente variabilidad de los datos obtenidos, en el peso por ANE y el error estándar es de E.E ± 483.76 kg, que da confiabilidad a los resultados

Cuadro 16. Prueba de significación de Duncan para peso por ANE

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|--------|---|------|------|------|
| EXTRACTO BARBASCO | 20.700 | 4 | 4.83 | a | a |
| EXTRACTO MOLLE | 16.920 | 4 | 4.83 | b | b |
| EXTRACTO NEEM | 12.960 | 4 | 4.83 | c | c |
| TESTIGO | 6.690 | 4 | 4.83 | d | d |

En el cuadro 14, según la prueba de Duncan al 5% ($\alpha = 0.05$) el tratamiento T3 (Extracto de barbasco) es estadísticamente diferente a los demás y presenta mejor respuesta con un mayor promedio en peso por ANE de col (20.700 kg), seguida por el tratamiento T2 (extracto de molle) con 16.920 kg de rendimiento y el tratamiento T4 (testigo), con menor promedio en rendimiento de peso por ANE de col (6.690 kg).

Al nivel de significancia 1%, no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

**Figura 9. Para peso por ANE**

e) **Rendimiento por hectárea**

Cuadro 17. Análisis de varianza para rendimiento por hectárea

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|------------------|----------------------|-------------|---------------|-----------|---------|
| TRATAMIENTO | 3809848161.60 | 3 | 1269949387.20 | 153.16 | <0.0001 |
| BLOQUES | 28658661.35 | 3 | 9552887.12 | 1.15 | 0.3800 |
| Error | 74624124.88 | 9 | 8291569.43 | | |
| Total | 3913130947.83 | 15 | | | |
| E.E ± 1439.75 kg | | CV = 6.76 % | $\bar{X} =$ | 42,611.26 | |

Según los resultados de análisis de varianza (Cuadro 15), para la variable para el rendimiento por hectárea de col. Existen diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad fue de 6.76% indicando que existe excelente variabilidad de los datos obtenidos, en el peso por ANE y el error estándar es de E.E ± 1439.75 kg, que da confiabilidad a los resultados

Cuadro 18. Prueba de significación de Duncan para rendimiento por hectárea

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. | 0.05 | 0.01 |
|-------------------|----------|---|---------|------|------|
| EXTRACTO BARBASCO | 61606.65 | 4 | 1439.75 | a | a |
| EXTRACTO MOLLE | 50356.74 | 4 | 1439.75 | b | b |
| EXTRACTO NEEM | 38571.12 | 4 | 1439.75 | c | c |
| TESTIGO | 19910.56 | 4 | 1439.75 | d | d |

A nivel de rendimiento por hectárea, similar a los resultados del rendimiento por área neta experimental, el tratamiento T3 (extracto de barbasco) presenta una mejor respuesta con un mayor promedio en rendimiento por hectárea de col (61606.65kg), seguida por el tratamiento T2 (extracto de molle) con 50356.74 kg de rendimiento y el tratamiento T4 (testigo), con menor promedio en rendimiento de fruto de col con 19910.56 kg. Sin aplicación de extractos

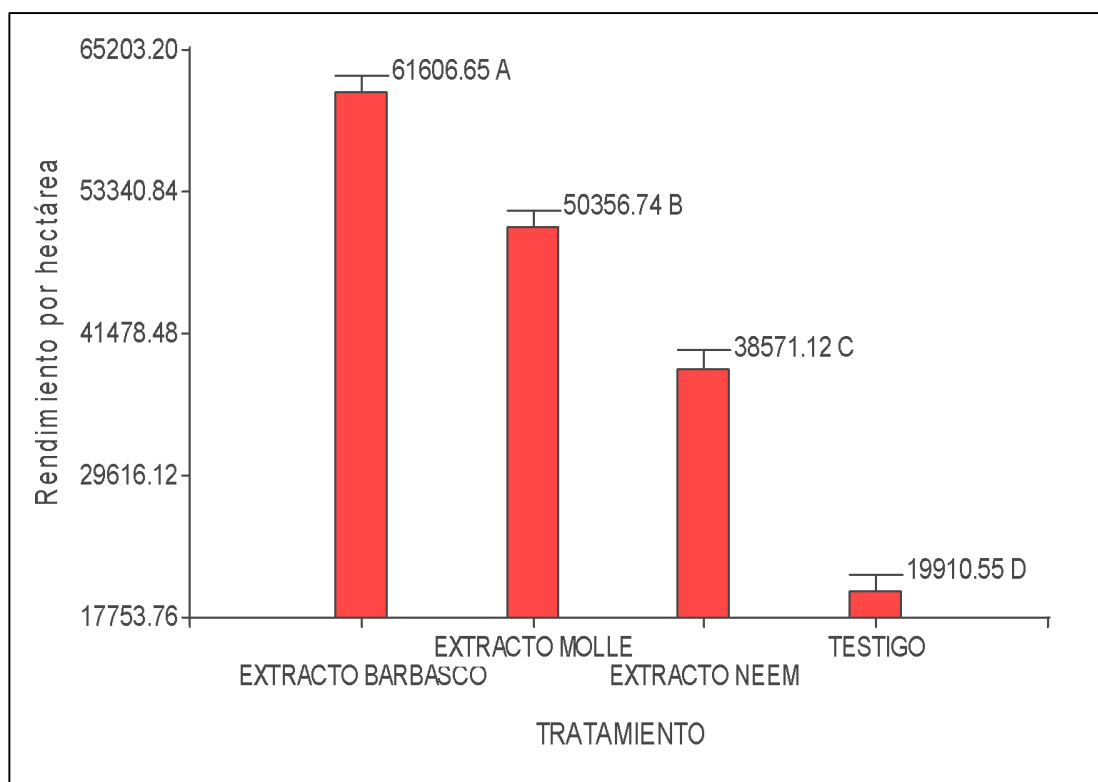


Figura 10: para rendimiento por ha.

DISCUSIÓN

a) Número de plantas afectados

El tratamiento T4 (testigo) es estadísticamente diferente a los demás con mayor número de plantas afectadas, seguida por el tratamiento T1 (extracto de neem) y el tratamiento T3 (extracto de barbasco) fue el que presentó el menor promedio 7.00 unidades de plantas afectadas. Frente a ello, Bastante Soliva, (2017) en su tesis diseño de un plan de gestión integrada de plagas de pulgones en horticultura ecológica en *B. brassicae* señala que la plaga se mantuvo presente durante todo el periodo del estudio en col lombarda. La presencia de este pulgón se localizó principalmente en el centro de las plantas, mientras que un menor número se visualizó en las hojas exteriores. Con el paso del tiempo, se detectó un aumento del porcentaje de plantas afectadas en la parcela, aumentando la presencia de pulgones aislados en las hojas exteriores provocando un buen porcentaje de plantas afectadas

b) Mortalidad (%)

El extracto de barbasco demuestra una mayor eficiencia en los primeros 15 días de evaluación, con un porcentaje de reducción de 28.53 % de la población seguida por el tratamiento extracto de molle con y el extracto de neem con Las siguientes semanas de evaluación el tratamiento extracto de barbasco eleva su eficiencia y se registra en la última semana 75.34% de eficiencia, seguida por el extracto de neem con 56.8%, quedando en el último lugar según el orden de importancia el extracto de molle con 56.8%. Parecida respuesta reporta Jorge (2014) al evaluar la efectividad de cuatro insecticidas orgánicos entre ellos el molle, ajo, barbasco y diente de león para el control de pulgón en el cultivo de brócoli, entre sus resultados reporta que el bioinsecticida compuesto del molle en la dosis de 4 ml / l obtuve mayor control en el ataque de pulgones ya que el porcentaje de severidad fue de 4,40% y 5,99% respectivamente. Andres, (2020) en su investigación *efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgón verde (Myzus persicae); trips (Frankliniella occidentalis)* en el cultivo de pimiento registra que el índice de daños por hojas es menor con el producto organico Phytosect y Neem 4%, 3.2% y 20% a los 20, 40 y 60 días respectivamente.

c) Rendimiento por hectárea (Kg/ha)

A nivel de rendimiento por hectárea, los resultados del rendimiento por área neta experimental, el tratamiento T3 (extracto de barbasco) presenta una mejor respuesta con 61606.65kg/ha, seguida por el tratamiento T2 (extracto de molle) con 50356.74 kg/ha. Similar respuesta reporta Barreto (2019) quien evaluó la consecuencia bioinsecticida de extractos orgánicos para el examen de parásito (*Brevicoryne Brassicae* L.) en el laboreo de brócoli con barbasco, molle y ajo. obteniendo rendimientos en diámetro ecuatorial de pella (24.42 cm), diámetro polar de Pella (10.12 cm) y cargo de Pico (576.20 g).

CONCLUSIONES

Entre todos los extractos evaluados, el T3 (extracto de barbasco), fue el que presentó el menor promedio en número de pella de col con solo 7.00 unidades afectadas por la plaga. Seguida por el T1 (extracto de neem). En contraste el T4 (testigo) es diferente a los demás y presenta un mayor promedio en número de plantas afectadas (11.75)

El porcentaje de eficiencia de mortalidad de las poblaciones del pulgón fue significativo con el extracto de barbasco (75.34%), seguida por el tratamiento extracto de molle

En cuanto al rendimiento del cultivo, los mejores resultados fueron obtenidos con el tratamiento T3 (extracto de barbasco), seguida por el tratamiento T2 (extracto de molle), quedado en el último lugar de importancia el tratamiento T4 (testigo), con menor promedio en el rendimiento de fruto de col.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso del barbasco para el control de la plaga y que con la presente investigación se demostró la eficiencia del extracto en la mortalidad del pulgón plaga.
2. Continuar la investigación de un insecticida a nivel cuantitativo, cambiando las concentraciones de los extractos vegetales de cada planta por separado según las incidencias del pulgón en la col.
3. Es necesario que en el establecimiento se manejen técnicas y equipos adecuados para purificación de componentes específicos, lo cual mejorará la calidad de los trabajos de investigación.
4. Se recomienda una investigación probando el efecto insecticida sobre otro tipo de insectos y endistintas materias vegetales.

LITERATURA CITADA

- Adedire CO, Ajayi OE. (2003). *Potential of Sandox, Hura crepitans L. seed oil for protection of cowpea seeds for Callosobruchus maculatus Fabricius (Coleoptera: Bruchidae) infestation*. Journal of Plant Disease Protection 110:602-610.
- Almeida, F. A. C. Goldfarb, A. C. E Gouveia, J. P. G. (1999). *Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de Sitophilus spp.* Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.1, n.1, p.13-20,.
- Andrés, I. C. J. (2020). *Efecto de tres insecticidas orgánicos en el control del pulgón verde (Myzus persicae); TRIPS (Frankliniella occidentalis) en el cultivo de pimiento* (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).
- Antón R, Campos F, Guevara S, Guillén A, Ipanaqué M, León R. (2016). Diseño de la línea de producción de tres bioinsecticidas a base de la semilla, cáscara y residuos del grano en la extracción del aceite del árbol Azadirachta indica. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2335/9._PYT_Informe_Final_Bioinsecticidas.-pdf?sequence=1&isAllowed=y Avello, L., & Cisternas, F.
- (2010). *Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile*. Revista Médica de Chile, 138(10), 1288–1293. Disponible en. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872010001100014>
- Barreto, B. (2019). *Evaluación del efecto de Bioinsecticida de tres extractos orgánicos para el control de pulgón (Brevicoryne brassicae L.) En el cultivo de brócoli (Brassica oleracea var. Itálica) Distrito de Chuquibambilla-Provincia de Grau*.
- Bastante, F. (2017). *Diseño de un plan de gestión integrada de plagas de pulgones en horticultura ecológica* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

- BIOPAT. (2015). *Barbasco Lonchocarpus nicou*. Lima, Perú. Disponible en https://repositorio.indecopi.gob.pe/bitstream/handle/11724/4359/881_DIN_BIOPAT_03-2015_Barbasco.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bueno OC, Hebling MJA, Silva OA, Matenhauer AMC. (1995). *Effect of Sesame (Sesamun indicum) on colony development of Atta sexdens rubropilosa Forel (Hymenoptera: Formicidae)*. Journal of Applied Entomology 119: 341-343.
- Caballero, Y. (2013). *Abonos orgánicos y biosidas naturales*. Lima: IDMA.
- Cabrera, A. L., Maevia, N. C., Geneviere, D., Humberto, A., Krapovickas, A. y Pontiroli, A. (1965). *Flora de la Prov. de Buenos Aires* (Vol. Tomo IV). Buenos Aires, Argentina: Colección científica del INTA.
- Cajias, E., Estefane, F., Vargas, H., & Bobadilla, D. (2013). *Actividad biológica de Lonchocarpus guaricensis Pittier en el control de larvas de Tuta absoluta (Meyrick)*. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, 45(1).
- Cano, A., Cháfer, M., Chiralt, A., & González-Martínez, C. 2016. Physical and antimicrobial properties of starch-PVA blend films as affected by the incorporation of natural antimicrobial agents. *Foods*, 5(1), 3.
- Castresana, J. E., & Puhl, L. (2018). *Effectiveness of botanical pesticides on Myzus persicae (Sulzer) and Aphis gossypii (Clover) (Hemiptera: Aphididae) in greenhouse pepper crops (Capsicum annuum L.)*. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 12(1), 136-146.
- Castro, J. L. (2012). *Manejo del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) en el cultivo de maíz*. Bogotá - Colombia: Tesis Ing. Agr.
- Celis A, Mendoza C, Pachón M, Cardona J, Delgado W, Cuca LE. (2008). *Extractos vegetales utilizados como biocontroladores con énfasis en la familia Piperaceae*. Una revisión. Agronomía Colombiana 26(1): 97-106
- Chavez, R. (2008). *Barbasco (lonchocarpus nicou)*. Recuperado de <http://www.agroterra.com/foro/foros/agricultura-ecologica-agricultura-integradasostenible-f22/barbasco-lonchocarpus-nicou-t9659.html>

- CONABIO (2009). Recuperado de www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/3-anaca4m.pdf
- Cuttler P, Shmutteres H. (1999). *Natural pesticides from the neem seed and other plants*. Journal of Ethopharmacology 333:11-19.
- Dujak, M., & Marchi, P. (2010). *Plantas utilizadas como barbasco por algunas comunidades indígenas del Paraguay*. Steviana, 2, 31-44.
- Espinoza, S. T. L. (2017). Efecto de diferentes dosis de biocidas en el control de gusano de hoja (*Agraulis juno*) en plántones de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss). *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 1(1).
- FAO. (2001). *Estado actual de la información sobre productos forestales no madereros*. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/006/ad396s/AD396s11.htm>
- Fernandes, W.D.; Ferraz, J.M.G.; Ferracini, V.L.; Habib, M.E.M. (1996). *Deterrência alimentar e toxidez de extratos vegetais em adultos de Anthonomus grandis Boh.* (Coleoptera: Curculionidae). Anais... da Sociedade Entomológica do Brasil, v.25, p.553- 556.
- Fernández, J. A., Paz, M. R., Macián, A. J., Arce, O. E., & Fernández, R. V. (2007). Productos alternativos para el control de la “mosca blanca de los invernaderos” *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Hemíptera-Aleyrodidae) en tomate bajo cubierta. *Avances en la Producción Vegetal y Animal del NOA. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Tucumán.*
- Fuentes, F. y Pérez, J. (2003). *Cultivo del repollo*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). La Libertad, El Salvador. 36 p.
- Gallo, d.; Nakano, o.; Silveira Neto, s., Carvalho, r.p.l.; Baptista, g.c.; Berti Filho, e.; Parra, j.r.p.; Zucchi, r.a.; Alves, s.b.; Endramim, j.d.; Marchini, l.c.; Lopes, j.r.s.; Omoto, c. (2002). *Entomologia agrícola*. Piracicaba: fealq. p. 920.

- García-Gutiérrez, C., M.B González-Maldonado & E. Cortez-Mondaca. (2012). *Uso de enemigos naturales y biorracionales para el control de plagas de maíz*. Ra Ximhai 8: 57-70.
- González, A. L., Suárez, H. S., Mogollón, G. O., Ortiz, T. P., & Ordinola-Zapata, A. (2020). Efecto repelente del aceite de neem (*Azadirachta indica* A. Juss) contra zancudos (*Anophelex* spp) en lechones. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(1), e17544-e17544.
- González, G. (2011). *Evaluación de la productividad de tres cultivares de repollo (Brassica oleracea L. var. capitata) al aire libre, en Valdivia*. Memoria presentada para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 42 p
- Gupta, R. (2012). *Rotenone*. *Veterinary Toxicology*, 52, 3. Recuperado de <https://doi.org/http://doi.org/10.1016/B978-0-12-385926-6.00052-1>
- Heywood, V. H. (1993). *Flowering Plants of the World*. Ed. Update Oxford University Press. New York. 197- * 198 pp.
- Hidalgo, L. (2007). *Guía técnica del cultivo de col*.
- Lannacone, J., y Lamas, G. (2003). Efectos toxicológicos de extractos de molle (*Schinus molle*) y lantana (*Lantana camara*) sobre *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae), *Trichogramma pintoi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) y *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae) en el Perú. *Agricultura técnica*, 63(4), 347-360.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria. (2014). *Plan Estratégico del Programa Nacional de Investigación en Papa*. DGIA. Sub- dirección de cultivos. Lima, Perú.
- Jorge, B. (2014). *Evaluación de cuatro insecticidas naturales en el control de áfidos, en el cultivo de hortalizas*. Perú.
- Lopez, J. (2009). *Capacitación y divulgación de buenas prácticas agrícolas en la región norte central de Nicaragua para contribuir a la reducción del escurrimiento de plaguicidas al Mar Caribe*.
- Machado, (1998). Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. *Biológico, São Paulo*, 69(2), 103-106

- Machado, L. A., Silva, V. B., & Oliveira, M. D. (2007). Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. *Biológico, São Paulo*, 69(2), 103-106.
- Mariño, M. (2011). *Los enemigos naturales de los pulgones*. Tecnología Agroalimentaria SERIDA, 7 - 12.
- Mariños, C., Castro, J. y Nongrados, D. (2004). *Efecto biocida del barbasco Lonchocarpus utilis (Smith, 1930) como regulador de larvas mosquitos*. Scielo Perú, v.II n.I, 2.
- Maroto, J. V. (2002). *Horticultura Herbácea Especial Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomas*. Madrid España. 197p.
- Mazo, B. S. (2018). *Efecto tóxico y residual del barbasco (lonchocarpus utilis) en la mosca doméstica (musca domestica)* (Bachelor's thesis).
- Mogollón, A. R. (2020). *Actividad larvicida de cuatro extractos vegetales sobre Aedes aegypti Linnaeus, 1762 (Díptera: Culicidae)*.
- Montero, D. A. V., Naranjo, N., & Van Strahlen, M. A. (2012). Efecto insecticida del extracto de semillas de Neem (Azadirachta indica) sobre Collaria scenica, Stal (Hemiptera: Miridae). *EntomoBrasilis*, 5(2), 125-129.
- Morán, C. (2018). Uso de bioinsecticida a base de neem Azadirachta indica para el manejo de saltahoja en agroecosistema de caña de azúcar, Guayas, Ecuador. *Manglar*, 14(1), 73-83.
- Muñoz V. (2018). *Evaluación de la eficacia del biofertilizante orgánico "Biol mineralizado" en el rendimiento del cultivo de col morada (Brassica oleracea L.) en la zona de Babahoyo*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Recuperado de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5182/TE-UTB.pdf>.
- Murillo, W., & Salazar, D. F. (2011). *Green tendencies in the agriculture for the handling and control of plagues*. Tumbaga, 1(6), 63–92. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3944184&info=resumen&idoma=ENG>

- Nascimento, F. J., Diniz Filho, E. T., de Mesquita, L. X., de Oliveira, A. M., & Pereira, T. F. C. (2008). Extractos vegetales en el control de plagas. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentavel*, 3(3), 1.
- Ojeda, E., & Mesa, R. (2008). *Schinus molle L. Gobierno de Canarias. España.*
- Pagalo, H. M. (2014). *Efectos del humus de lombriz y bocashi en tres híbridos de col (Brassica oleracea L.), en la parroquia Calpi, provincia de Chimborazo (en línea).* Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, EC. Consultado: 01 de diciembre del 2014. Disponible en: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/170/1/TESIS.- pdf>
- Palacios, J. U. (2014). *Comportamiento agronómico de las hortalizas col verde (Brassica oleracea var. viridis), col morada (Brassica oleracea var. capitata), con dos tipos de fertilizantes orgánicos en el centro experimental "La Playita (Bachelor's thesis, LA MANÁ/UTC/2014).*
- Panduro, A. (2005). *Eficiencia de diferentes plantas biocidas en el control del Spodoptera frugiperda (J.E.Smith) en condiciones de laboratorio.* Universidad Nacional de San Matín-Tarapoto. Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/1516/ITEM%4011458-670.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Peas, J. (2020). Evaluación de tres dosis de fertilizante foliar orgánico en el rendimiento y calidad del cultivo de col morada (*Brassica oleracea*) variedad "Capitata", en el distrito de Lamas.
- Poma, H. A. (2016). *Determinación de la efectividad del uso de tres tipos de bioinsecticida a base del neem (Azadirachta indica) en el control del pulgón verde (Myzus persicae) (Doctoral dissertation).*
- Ponce, F. (2018). *Efecto de cuatro dosis de gallinaza en la producción de repollo (Brassica oleracea L.) var. Corazón de buey en el Alto Huallaga-Tocache.* Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela profesional de agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín Tarapoto, Perú. 132 p.

- Ramos, V. (2019). Efecto del abonamiento de guano de islas y humus de lombriz en el rendimiento del repollo morado (*Brassica oleracea* L. var. *capitata-rubra*) en el CIP Camacani-Puno.
- Robles, T. (2014). Efecto biocida de *Schinus molle* L. “molle” (Anacardiaceae) para el control de *Erosina hyberniata* Guenée 1858 (*Lepidoptera: Geometridae*) en estado larval, plaga del *Tecoma stans* (L.) C. Juss. Ex Kunth. (*Bignoniaceae*) en el Distrito de Miraflores, Lima-Perú.
- Salas, H. I. (2016). Desarrollo de un potencial insecticida nanoparticulado de *Schinus molle* para el control de *Aedes aegypti* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Santillán, J. E. (2015). Bioinsecticida e insecticida químico sobre el control del pulgón (*Mizus nicotianae*) en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*) (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).
- Santos, O., Varón, E., & Salamanca, J. (2009). *Prueba de extractos vegetales para el control de Dasiops spp., en granadilla (Passiflora ligularis Juss.) en el Huila, Colombia.* (En línea). <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Revista/Vol.10N2Art.2.pdf> (Consultado el 07/12/2013).
- Solano, L. M. (2006). *Botánica sistemática*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Torres, a.; j Unior, A.L.B.; Medeiros, C.A.M.; Barros, R. (2006). *Efeito de extratos aquosos de Azadirachta indica, Melia azedarach e Aspidosperma pyrifolium no desenvolvimento e oviposição de Plutella xylostella.* *Bragantia*, v.65, n.3, p.447-457.
- Vega-Jarquín C. (2016). Identificación de metabolitos bioactivos de Neem (*Azadirachta indica* Adr. Juss.). *La Calera* 14: 60-66. doi: 10.5377/calera.-v14i23.2659
- Vendramim, J.D. (1997). *Uso de plantas insecticidas no controle de pragas.* In: Ciclo de palestras sobre agricultura orgânica, 2 São Paulo, SP. Anais... São Paulo: Fundação Cargill, p.64- 69.1997.
- Ventanilla-Callao (2009) consultado 15 de mayo del 2020 Disponible en <http://taninos.tripod.com/mollees.htm>

- Wilmalaratne, P; Slessor, K; Borden, J; Chong, L; Abate, T. (1996). Isolation and identification of house fly, *Musca domestica* L., repellents from pepper tree, *Schinus molle* L. *Journal of Chemical Ecology* 22(1):49-59.
- Wu, G., Jiang, S., & Miyata, T. (2004). Seasonal changes of methamidophos susceptibility and biochemical properties in *Plutella xylostella* (*Lepidoptera: Yponomeutidae*) and its parasitoid *Cotesia plutellae* (*Hymenoptera: Braconidae*). *Journal of economic entomology*, 97(5), 1689-1698.
- Yelasco-Neguerela A. *Fitoterapia* (1995); 66:447
- Zamora, A. (2018). *Efecto de dosis de extracto de Tagetes Erectal.(Copetúa) sobre el Aphis Gossypii (Pulgón), en el cultivo de la Lechuga (Lactuca Sativa L.), en áreas del Organopónico “la Fornet”, municipio de Holguín* (Bachelor's thesis, Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Naturales y Agropecuarias, Departamento de Ciencias Agropecuarias).
- Zapata. O. (2005) Núm. 158 “*Unidad de cultivos Herbáceos*. Centro de Técnicas Agrarias
- Zarate, Yeraldin. y., De la rosa, Ruiz, & De Dios I. J. (2014). *Eefecto de productos orgánicos en el control del pulgón (brevicoryne brassicae L.) en col (brassica oleracea, var. capitata), bajo niveles de nutrición orgánica* (no. tesis laguna sb608. c14. z37 2011).
- Zúñiga, M. E. (1993). *Efectos de la Rotenona a los controladores biológicos en el control de Hylemia sp en el cultivo de Maíz en la Sierra*. En: I Seminario Taller Internacional: Aportes del Control Biológico en la Agricultura Sostenible. Mayo. 50 pp
- Dayan, F., C. Cantrell, S. Duke, (2009). *Natural products in crop protection*. *Bioorg. Med. Chem.*, 17(12), 4022-4034.
- Raaijmakers, J.M., M. Vlami, J.T. De Souza, (2002). Antibiotic production by bacterial biocontrol agents. *Antonie van Leeuwenhoek*, 81(1-4), 537-547.
- Valencia, L. (1995). *Cultivo de hortalizas de hojas: Col y Lechuga*.

ANEXOS

INCIDENCIA DEL PULGÓN

| TRATAMIENTO | BLOQUES | Número de plantas afectados | Número de plantas totales |
|-------------------|---------|-----------------------------|---------------------------|
| EXTRACTO NEEM | 1 | 11 | 12 |
| EXTRACTO NEEM | 2 | 10 | 12 |
| EXTRACTO NEEM | 3 | 11 | 12 |
| EXTRACTO NEEM | 4 | 11 | 12 |
| EXTRACTO MOLLE | 1 | 10 | 12 |
| EXTRACTO MOLLE | 2 | 8 | 12 |
| EXTRACTO MOLLE | 3 | 8 | 12 |
| EXTRACTO MOLLE | 4 | 9 | 12 |
| EXTRACTO BARBASCO | 1 | 8 | 12 |
| EXTRACTO BARBASCO | 2 | 6 | 12 |
| EXTRACTO BARBASCO | 3 | 7 | 12 |
| EXTRACTO BARBASCO | 4 | 7 | 12 |
| TESTIGO | 1 | 12 | 12 |
| TESTIGO | 2 | 12 | 12 |
| TESTIGO | 3 | 12 | 12 |
| TESTIGO | 4 | 11 | 12 |

| Tratamientos | Pre recuento (media ± EE) | 7 DD (media ± EE) | 30 DD (media ± EE) | 60 DD (media ± EE) | 90 DD (media ± EE) | 155 DD (media ± EE) |
|----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Extracto de barbasco | 72,33 ± 0,33 a | 60,33 ± 4,93 a | 41 ± 0,33 a | 29 ± 0,41a | 18 ± 0,33 a | 12 ± 0,33 a |
| Extracto de neem | 71,28 ± 0,33 a | 67,00 ± 4,93 a | 59 ± 0,33 b | 46 ± 0,41b | 34 ± 0,33 b | 18 ± 0,33 b |
| Extracto de molle | 73,02 ± 0,33 a | 67,67 ± 4,93 a | 60 ± 0,33 c | 48 ± 0,41c | 38 ± 0,33 c | 22 ± 0,33 c |
| Testigo | 72,16 ± 0,33 a | 68,67 ± 4,93 a | 63 ± 0,33 d | 71 ± 0,41d | 68 ± 0,33 d | 65 ± 0,33 d |
| CV (%) | 0,79 | 12,96 | 1,04 | 1,47 | 1,47 | 1,95 |

Promedio en una columna con letras distintas presentan diferencias significativas según la prueba de comparaciones múltiples Test de *Duncan* ($p < 0.05$)

MORTALIDAD

| Tratamientos | Previo | Eficiencia en mortalidad (%) | | | | |
|----------------------|--------|------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | 12/12/2020 | 26/12/2020 | 9/01/2021 | 23/01/2021 | 6/02/2021 |
| Extracto de neem | 70 | 2.86 | 8 | 9.71 | 21.83 | 61.43 |
| Extracto de molle | 75 | 4 | 5.6 | 14.87 | 34.72 | 56.8 |
| Extracto de barbasco | 73 | 28.53 | 32.6 | 46.03 | 64.49 | 75.34 |
| Testigo | 72 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

RENDIMIENTO

| TRATAMIENTO | BLOQUES | Diámetro polar de la pella (cm) | Diámetro ecuatorial de la pella (cm) | Peso de pellas por planta (kg) |
|-------------------|---------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| EXTRACTO NEEM | 1 | 21.3 | 18 | 1120 |
| EXTRACTO NEEM | 2 | 20.4 | 16 | 1200 |
| EXTRACTO NEEM | 3 | 21 | 16 | 900 |
| EXTRACTO NEEM | 4 | 20.5 | 17 | 1100 |
| EXTRACTO MOLLE | 1 | 17.4 | 17.2 | 1500 |
| EXTRACTO MOLLE | 2 | 18.6 | 16 | 1380 |
| EXTRACTO MOLLE | 3 | 17 | 18 | 1420 |
| EXTRACTO MOLLE | 4 | 17 | 20 | 1340 |
| EXTRACTO BARBASCO | 1 | 24.8 | 23.4 | 1650 |
| EXTRACTO BARBASCO | 2 | 23.6 | 23 | 1800 |
| EXTRACTO BARBASCO | 3 | 23 | 25 | 1750 |
| EXTRACTO BARBASCO | 4 | 24.4 | 24 | 1700 |
| TESTIGO | 1 | 18 | 16 | 580 |
| TESTIGO | 2 | 16 | 15 | 600 |
| TESTIGO | 3 | 15 | 14 | 550 |
| TESTIGO | 4 | 15 | 14 | 500 |

| TRATAMIENTO | BLOQUES | Peso por ANE (Kg) | Rendimiento por hectárea |
|-------------------|----------|-------------------|--------------------------|
| EXTRACTO NEEM | 1 | 13440 | 39999.68 |
| EXTRACTO NEEM | 2 | 14400 | 42856.8 |
| EXTRACTO NEEM | 3 | 10800 | 32142.6 |
| EXTRACTO NEEM | 4 | 13200 | 39285.4 |
| EXTRACTO MOLLE | 1 | 18000 | 53571 |
| EXTRACTO MOLLE | 2 | 16560 | 49285.32 |
| EXTRACTO MOLLE | 3 | 17040 | 50713.88 |
| EXTRACTO MOLLE | 4 | 16080 | 47856.76 |
| EXTRACTO BARBASCO | 1 | 19800 | 58928.1 |
| EXTRACTO BARBASCO | 2 | 21600 | 64285.2 |
| EXTRACTO BARBASCO | 3 | 21000 | 62499.5 |
| EXTRACTO BARBASCO | 4 | 20400 | 60713.8 |
| TESTIGO | 1 | 6960 | 20714.12 |
| TESTIGO | 2 | 7200 | 21428.4 |
| TESTIGO | 3 | 6600 | 19642.7 |
| TESTIGO | 4 | 6000 | 17857 |

Dosis de aplicación de los extractos vegetales

| PRODUCTOS | Dosis de aplicación 40 días | Dosis de aplicación 60 días | Dosis de aplicación 80 días | Dosis de aplicación 100 días |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Neem</i> | 30 ml/5lt H ₂ O | 60 ml/8lt H ₂ O | 90 ml/15lt H ₂ O | 120 ml/20lt H ₂ O |
| <i>Molle</i> | 30 ml/5lt H ₂ O | 60 ml/8lt H ₂ O | 90 ml/15lt H ₂ O | 120 ml/20lt H ₂ O |
| <i>Barbasco</i> | 30 ml/5lt H ₂ O | 60 ml/8lt H ₂ O | 90 ml/15lt H ₂ O | 120 ml/20lt H ₂ O |

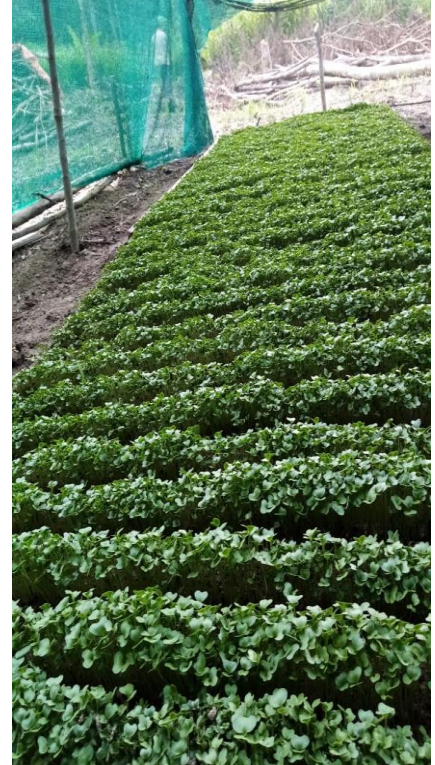
PANEL DE FOTOGRAFÍAS

a. PREPARACIÓN DE SEMILLERO

Desinfección de la cama germinadora distribución de los surcos de la cama germinadora



Siembra de semillas de col en la cama germinadora y obtención de plántulas para el trasplante



CAMPO DEFINITIVO

b. TRASPLANTE A TERRENO DEFINITIVO

Preparación de surcos y abonamiento y antes del trasplante



Aporque y deshierbo



CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES



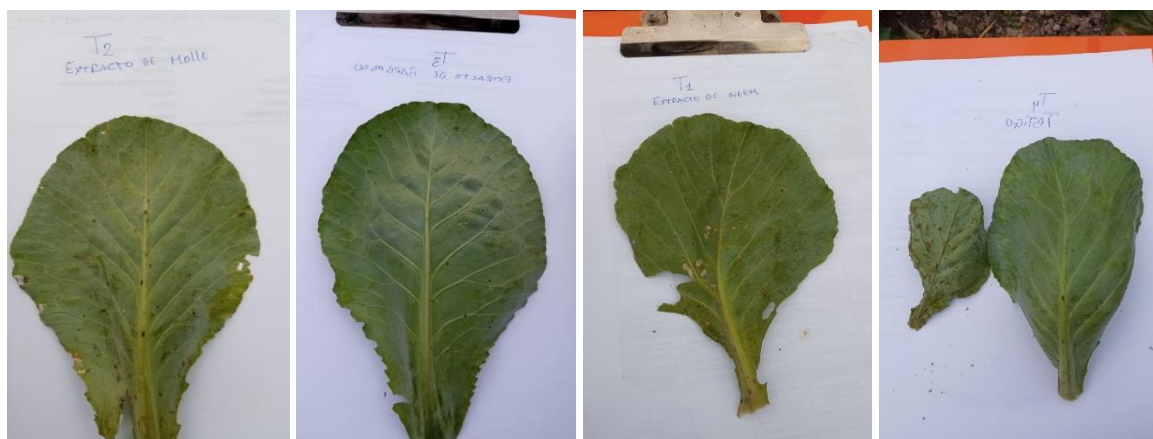
Cosecha



Evaluación de incidencia de pulgón



Hojas de col después de la aplicación de los extractos



Otros problemas encontrados



ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS INSECTICIDAS

Elaboración de extracto de barbasco



Elaboración de extracto de molle y neem





ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 21 días del mes de ABRIL del año 2022, siendo las 8:30 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **RESOLUCIÓN N° 157 -2022-UNHEVAL/FCA-D**, del 18 de abril de 2021, Modificado en parte con la **RESOLUCIÓN N° 281 -2022-UNHEVAL/FCA-D**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTOS DE LOS EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DEL PULGON (*Brevicoryne brassicae* L.) EN COL (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE MONZON-2020"

presentada por el Bachiller en Ingeniería Agronómica:

JEISON FALCON ALVARADO

Bajo el asesoramiento de la:

Dra. Agustina Valverde Rodríguez

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

- PRESIDENTE :** Dr. Javier Romero Chávez
- SECRETARIO :** M.Sc. Henry Briceño Yen
- VOCAL :** M.Sc . Luisa M. Álvarez Benaute
- ACCESITARIO :** Ing. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de 16 (dieciséis) y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 10:10 horas.

Huánuco, 21 de abril de 2022



PRESIDENTE



VOCAL



SECRETARIO

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



Huánuco, 21 de abril de 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

SE LEVANTÓ LAS OBSERVACIONES CORRESPONDIENTES A LA REDACCIÓN DEL NOMBRE CIENTÍFICO DEL CULTIVO.

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 53 - 2021- UNHEVAL- FCA

**CONSTANCIA DEL PROGRAMA
TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFECTOS DE LOS EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DEL
PULGON (*Brevicoryne brassicae* L.) EN COL (*Brassica oleracea* var.
Capitata) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE
MONZON-2020”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

FALCON ALVARADO JEISON

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 06 de diciembre del 2021.

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por
disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 06 de diciembre de 2021

053

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio G. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD N° 77 – 2021 - UNHEVAL-FCA

**CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD
DE TÍTULO DE PROYECTO DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFECTOS DE LOS EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DEL
PULGON (*Brevicoryne brassicae* L.) EN COL (*Brassica oleracea* var.
Capitata) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE
MONZON-2020”**

Presentado por: (el), (la) alumno (a); de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela
Profesional de Ingeniería Agronómica

FALCON ALVARADO JEISON.

Tiene la exclusividad del título por lo que se emite la constancia para los
fines que corresponde.

Cayhuayna, 06 de diciembre del 2021

077

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

| | | | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|--------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN |  | REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES | | | |
| VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN | | RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL | VERSIÓN | FECHA | PÁGINA |
| | | OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL | 0.0 | 23/06/2022 | 1 de 2 |

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRONICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL:

Apellidos y Nombres: FALCON ALVARADO, Jeison

DNI: 77078459 **Correo electrónico:** jasonguhg@gmail.com

Teléfono: **Celular:** 972822675 **Oficina:**

Apellidos y Nombres:

DNI: **Correo electrónico:**

Teléfono: **Celular:** **Oficina:**

Apellidos y Nombres:

DNI: **Correo electrónico:**


Teléfono: **Celular:** **Oficina:**

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS:

| |
|----------------------------------------------|
| Pregrado |
| Facultad de Ciencias Agrarias |
| Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica |
| Carrera Profesional de Ingeniería Agronómica |

Título Profesional obtenido:

Ingeniero Agrónomo

| | | | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|--------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN |  | REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES | | | |
| VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN | | RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL | VERSIÓN | FECHA | PÁGINA |
| | | OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL | 0.0 | 23/06/2022 | 2 de 2 |

Título de la Tesis:

“EFECTOS DE LOS EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DEL PULGON (*Brevicoryne brassicae* L.) EN COL (*Brassica oleracia* var. *Capitata*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE MONZON-2020”

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

| Marcar (x) | Categoría de Acceso | Descripción del Acceso |
|------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| x | PÚBLICO | Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio. |
| | RESTRINGIDO | Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo. |

Al elegir la opción “Público”, a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya (n) marcado la opción “Restringido”, por favor detallarlas razones por las que se eligió este tipo de acceso:

.....

Asimismo, pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
 () 2 años
 () 3 años
 () 4 años

Luego del periodo señalado por usted (es). Automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Huánuco 23 de Junio del 2022



.....