

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EFFECTO DE LOS FORMULADOS BIORACIONALES EN LA MORTALIDAD DE
LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACIÓN FRUTAL EN
HUÁNUCO, 2023**

**LINEA DE INVESTIGACION:
AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

TESISTA:

Bach. GAVINO BENANCIO EDINSON ELMER

ASESORA:

Dra. VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre y a mi padre, también a todos los que me rodean, este mensaje refleja mi gratitud y reconocimiento. Al trabajar en el campo, he aprendido valiosas lecciones de sacrificio y perseverancia que también aplico en mi carrera. La influencia de mi familia ha sido crucial, al plantar en mí el amor de Dios y los fundamentos de la honestidad y el trabajo duro. Expreso mi profundo agradecimiento a mis hermanos, quienes siempre han respaldado mi camino con inquebrantable apoyo y confianza. A mis amigos, les agradezco su confianza y la amistad que compartimos, la cual enriquece mi vida. No puedo dejar de mencionar a mis consultores y profesores en la UNHEVAL, cuya guía ha sido de un valor incalculable en mi formación y desarrollo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis padres y mi familia, también a mis hermanos por su constante apoyo durante los momentos difíciles y por su contribución fundamental en la financiación exitosa de esta investigación.

Quiero expresar mi gratitud y admiración hacia la Dra. Agustina Valverde Rodríguez, quien ha sido mi guía y ha brindado un invaluable respaldo durante todo el desarrollo e implementación de mi proyecto de tesis.

A mis compañeros y amigos, les agradezco su inquebrantable presencia en los momentos difíciles y su colaboración en superar juntos los desafíos diarios en nuestra formación profesional, así como su invaluable apoyo moral e intelectual.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de los formulados biorracionales en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco, las pruebas de eficacia se realizaron en condiciones de laboratorio y campo, espacios pertenecientes a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Se ocupó una población total de 50 árboles frutales infestados de *Tillancia ricurvata* y 5 árboles por cada tratamiento, con una muestra de tres ramas de cada árbol, y 15 ramas por tratamiento, haciendo un total de 150 ramas por todo el ensayo. En un Diseño Completamente al Azar (DCA), de 10 tratamientos y 5 réplicas cada uno. Las variables evaluadas fueron el peso, humedad, altura, diámetro, grado de afectación y muerte de las plantas epifitas. Los resultados demuestran que el tratamiento T1 (bicarbonato de sodio) reduce significativamente el peso de las epifitas desde 2,2 g en la primera evaluación hasta 0,26 g en la tercera evaluación. Similar comportamiento se registró para la pérdida de humedad desde 25.62 % en la primera evaluación hasta 91,65 % en la tercera evaluación y el incremento de los grados de daño y muerte de las epifitas con el tratamiento T5 (Vinagre + bicarbonato de sodio) y T1 fueron las más eficiente posicionándose al grado 3 (muerte sin caída, motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, sin desprendimiento) en la tercera evaluación. Por lo que se concluye que los tratamientos a base de vinagre + bicarbonato de sodio y bicarbonato de sodio lograron el mayor grado de afectación y muerte de plantas epifitas

Palabras claves: bicarbonato de sodio, barbasco, vinagre, motitas, epifitas

ABSTRAC

The objective of the present study was to evaluate the effects of biorational formulations on the mortality of invasive epiphytic plants of fruit vegetation in Huánuco. The efficacy tests were carried out in laboratory and field conditions, spaces belonging to the Hermilio Valdizan National University. A total population of 50 fruit trees infested with *Tillancia ricurvata* and 5 trees for each treatment were occupied, with a sample of three branches from each tree, and 15 branches per treatment, making a total of 150 branches for the entire trial. In a Completely Randomized Design (DCA), of 10 treatments and 5 replications each. The variables evaluated were weight, humidity, height, diameter, degree of affectation and death of the epiphytic plants. The results demonstrate that treatment T1 (sodium bicarbonate) significantly reduces the weight of epiphytes from 2.2 g in the first evaluation to 0.26 g in the third evaluation. Similar behavior was recorded for the loss of humidity from 25.62% in the first evaluation to 91.65% in the third evaluation and the increase in the degrees of damage and death of the epiphytes with the T5 treatment (Vinegar + sodium bicarbonate) and T1 were the most efficient, ranking at grade 3 (death without falling, dead specks, black, dehydrated, brittle, without detachment) in the third evaluation. Therefore, it is concluded that the treatments based on vinegar + baking soda and sodium bicarbonate achieved the highest degree of affectation and death of epiphytic plants.

Keywords: baking soda, mullein, vinegar, speckles, epiphytes

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA..... | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| RESUMEN | iv |
| ABSTRAC | v |
| ÍNDICE | vi |
| INTRODUCCIÓN | xi |
| CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 12 |
| 1.1. Fundamentación del problema de investigación | 12 |
| 1.2. Formulación de Problemas de la investigación generales y específicas.. | 13 |
| | |
| 1.3. Formulación de Objetivos de la investigación | 13 |
| 1.4. Justificación..... | 14 |
| 1.5. Limitaciones | 14 |
| 1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas | 15 |
| 1.7. Variables. | 15 |
| 1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variable..... | 15 |
| CAPITULO II. MARCO TEÓRICO..... | 18 |
| 2.1. Antecedentes | 18 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 21 |
| 2.2.1. <i>Ecología</i> | 21 |
| 2.2.2. <i>Botánica</i> | 22 |
| 2.3. Bases conceptuales | 22 |
| 2.3.1. <i>Formulados biorracionales</i> | 22 |
| 2.3.2. <i>Mortandad de plantas epifitas</i> | 23 |
| 2.4. Bases epistemológicas..... | 30 |
| CAPITULO III. METODOLOGIA..... | 31 |
| 3.1. Ámbito | 31 |
| 3.2. Población | 31 |
| 3.3. Muestra | 31 |
| 3.3.1. <i>Tipo de muestreo</i> | 32 |

| | | |
|------------------------------|---|----|
| 3.4. | Nivel y tipo de estudio | 32 |
| 3.4.1. | <i>Nivel de investigación</i> | 32 |
| 3.4.2. | <i>Tipo de investigación</i> | 32 |
| 3.5. | Diseño de investigación | 32 |
| 3.5.1. | <i>Factores y tratamientos en estudio</i> | 34 |
| 3.6. | Métodos, técnicas e instrumentos | 36 |
| 3.6.1. | <i>Métodos</i> | 36 |
| 3.6.2. | <i>Técnicas conceptuales</i> | 36 |
| 3.6.3. | <i>Instrumentos</i> | 37 |
| 3.7. | Validación y confiabilidad de los instrumentos | 38 |
| 3.8. | Procedimientos..... | 38 |
| 3.8.1. | <i>Datos registrados</i> | 38 |
| 3.8.2. | <i>Conducción de la investigación</i> | 40 |
| 3.9. | Tabulación y análisis de datos | 40 |
| 3.10. | Consideraciones éticas | 41 |
| CAPITULO IV. RESULTADOS..... | | 42 |
| 4.1. | Análisis descriptivo..... | 42 |
| 4.1.1. | <i>Los formulados biorracionales en el peso y humedad de las plantas epífitas</i> | 43 |
| 4.1.2. | <i>Los formulados biorracionales en altura de las plantas epífitas</i> | 47 |
| 4.1.3. | <i>Tipos de biorracionales en el grado de afectación y muerte en las plantas epífitas</i> | 48 |
| 4.2. | Análisis inferencial..... | 50 |
| 4.2.1. | <i>Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas:</i> | 50 |
| 4.2.2. | <i>Los formulados biorracionales, el peso y humedad de las plantas epífitas</i> | 51 |
| 4.2.3. | <i>Los formulados biorracionales en la altura y diámetro de las plantas epífitas</i> | 55 |
| 4.2.4. | <i>Los formulados biorracionales en el grado de afectación y muerte en las plantas epífitas</i> | 59 |
| 4.2.5. | <i>Confrontación de hipótesis</i> | 60 |
| CAPITULO V. DISCUSIÓN | | 62 |
| 5.1. | Formulados biorracionales en el peso y humedad de las plantas epífitas..... | 62 |
| 5.1.1. | <i>Peso de epífitas</i> | 62 |
| 5.1.2. | <i>Humedad de epífitas</i> | 62 |
| 5.2. | Formulados biorracionales en altura y diámetro de las plantas epífitas.. | 63 |
| 5.2.1. | <i>Altura de las epífitas</i> | 63 |

| | |
|---|----|
| 5.3. Formulados biorracionales en grado de afectación y muerte en las epifitas..... | 64 |
| CONCLUSIONES | 65 |
| RECOMENDACIONES | 66 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 67 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 01: | 17 |
| Operacionalización de variables e indicadores. | 17 |
| Tabla N° 02: | 34 |
| Tratamiento en estudio. | 34 |
| Tabla N° 03: | 34 |
| Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño (DCA) | 34 |
| Tabla N° 04: | 39 |
| Metodología de la escala Likert modificada para este estudio (Sampieri et al., 1991)..... | 39 |
| Tabla N° 05: | 43 |
| Estadísticos descriptivos para peso de las epifitas desde la primera a tercera evaluación..... | 43 |
| Tabla N° 06: | 45 |
| Estadísticos descriptivos para porcentaje de humedad de las epifitas desde la primera a tercera evaluación..... | 45 |
| Tabla N° 07: | 47 |
| Estadísticos descriptivos para altura de las epifitas desde la primera a tercera evaluación..... | 47 |
| Tabla N° 08: | 50 |
| Prueba de bondad de ajuste (Shapiro-Wilks)..... | 50 |
| Tabla N° 09: | 51 |
| Análisis de varianza para peso de epifitas. | 51 |
| Tabla N° 10: | 52 |
| Prueba de significación de Duncan para peso de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación | 52 |
| Tabla N° 11: | 53 |
| Análisis de varianza para pérdida de humedad | 53 |
| Tabla N° 12: | 54 |
| Prueba de significación para pérdida de humedad de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación..... | 54 |

| | |
|---|----|
| Tabla N° 13: | 55 |
| Análisis de varianza para altura de epifitas. | 55 |
| Tabla N° 14: | 56 |
| Prueba de significación para altura de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación. | 56 |
| Tabla N° 15: | 57 |
| Análisis de varianza para diámetro de epifitas | 57 |
| Tabla N° 16: | 58 |
| Prueba de significación para diámetro de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación. | 58 |
| Tabla N° 17: | 59 |
| Análisis de varianza para grado de afectación y muerte en las epifitas | 59 |
| Tabla N° 18: | 60 |
| Prueba de significación para grado de afectación y muerte en las epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación. | 60 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura N° 01: | 33 |
| Croquis del campo experimental de la plantación de lúcuma con tratamientos. | 33 |
| Figura N° 02: | 35 |
| Detalle de la muestra por cada unidad experimental infestado con <i>T. recurvata</i> | 35 |
| Figura N° 03: | 44 |
| Representación gráfica de peso de epifitas | 44 |
| Figura N° 04: | 46 |
| Representación gráfica de pérdida de humedad de epifitas. | 46 |
| Figura N° 05: | 48 |
| Representación gráfica de altura de epifitas | 48 |
| Figura N° 06: | 48 |
| Representación gráfica del grado de afectación y muerte en las plantas epifitas | 48 |
| Figura N° 07: | 51 |
| Prueba de normalidad Q-Q plot, la distribución normal de los tratamientos..... | 51 |

ANEXO

| | |
|---|-----|
| Anexo 01 | |
| Matriz de consistencia..... | 74 |
| Anexo 02 | |
| Datos estadísticos..... | 77 |
| Anexo 03 | |
| Croquis de plantación de lucuma..... | 82 |
| Anexo 04 | |
| Fotos..... | 83 |
| Anexo 05 | |
| Nota biográfica..... | 98 |
| Anexo 06 | |
| Acta de sustentación..... | 99 |
| Anexo 07 | |
| Constancia de Similitud N° 85 y Reporte de similitud..... | 101 |
| Anexo 08 | |
| Autorización de publicación..... | 108 |

INTRODUCCIÓN

Las plantas epífitas son aquellas que se desarrollan sobre otras plantas, específicamente en troncos y ramas de árboles y arbustos. Su nombre, "epífitas", deriva del griego, donde "epi" significa "sobre" y "phyte" significa "planta". Estas plantas utilizan al árbol o arbusto como un soporte. A diferencia de las plantas parásitas, las epífitas no extraen agua ni nutrientes de su anfitrión, sino que simplemente se apoyan en él para su crecimiento.

Las epífitas emplean una variedad de métodos ingeniosos para enfrentar la sequedad y obtener nutrientes del entorno sin depender del huésped. Esta especialización suele implicar interacciones beneficiosas con microorganismos, artrópodos e incluso ciertos grupos de vertebrados. Además, presentan características morfológicas y funcionales altamente distintivas y adaptadas a esta forma de vida.

Según investigaciones, la colonización inicial de un área comienza con plantas de vida corta y crecimiento rápido, las cuales son sucedidas gradualmente por especies con ciclos de vida más prolongados. La transformación implica alteraciones en los elementos de la fotosíntesis en el entorno natural, lo cual afecta cómo interactúan y funcionan las especies animales (Kalacska *et al.*, 2004).

Los insecticidas biorracionales son sustancias extraídas de plantas, microorganismos o minerales, reconocidos por su escasa toxicidad para los seres humanos, lo que los convierte en alternativas respetuosas con el medio ambiente. Esta categoría abarca aceites, extractos, jabones, microbios, minerales, feromonas y pesticidas botánicos (O'Farrill, 2008). Además, el uso de estos productos garantiza un alto nivel de control de plagas con una mínima toxicidad para los organismos benéficos (González, 2012).

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

Las plantas epífitas con sistema vascular pueden causar daño a las plantas huéspedes y han sido identificadas como "ladronas de nutrientes", plagas y parásitos estructurales (Ruiz y Coronado, 2012). Su daño a las plantas huéspedes se produce al colonizar sus ramas, hojas y tallos (epiparasitismo), lo que resulta en estrangulamiento de ramas pequeñas, liberación de compuestos alelopáticos, usurpación de nutrientes y sombreado. Entre estas plantas epífitas, la especie *Tillandsia recurvata* es especialmente perjudicial para los frutales.

La vegetación en la región de Huánuco se ha visto afectada por un crecimiento notable de plantas epífitas, que han mostrado una reproducción exitosa con una infestación severa, alcanzando un nivel de 5 a 6 según la clasificación de Hawksworth (1980). Aunque las epífitas no son parásitos estrictos, compiten por recursos con sus anfitriones y, debido a su densidad excesiva, comienzan a tener efectos negativos en las especies vegetales. La especie *Tillandsia recurvata*, en particular, ha sido identificada por causar daños considerables en varios estudios.

El control de estas plantas resulta difícil debido a la naturaleza misma de su invasión. Las técnicas actuales se centran en métodos mecánicos, como la poda de ramas infestadas y la remoción manual, pero su eficacia disminuye cuando la infestación es extensa o abarca un área forestal grande. Se han realizado intentos con productos químicos como herbicidas y fungicidas a gran escala, pero resultan costosos e ineficientes.

Se han explorado alternativas como el bicarbonato de sodio y el sulfato de cobre, que son más amigables con el medio ambiente y económicos, pero enfrentan dificultades para eliminar completamente las epífitas muertas de los árboles, lo que sigue siendo perjudicial a largo plazo al mantener la competencia por la luz. Esto ha llevado a la necesidad de buscar formulaciones biorracionales

que logren deshacer o separar las epífitas muertas.

El objetivo de este estudio es encontrar un método de control que sea respetuoso con el medio ambiente, práctico en términos técnicos, económicamente viable y aceptado socialmente, con el fin de reducir el daño que estas plantas están causando actualmente a la vegetación frutal en el valle de Huánuco.

1.2. Formulación de Problemas de la investigación generales y específicas

Problema general

¿Cuáles serán los efectos de los formulados biorracionales en la mortalidad de las plantas epífitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco, 2023?

Problemas específicas

1. ¿Cuál será el efecto de las dosis en el peso y humedad de las plantas epífitas?
2. ¿Cuál será el efecto de las dosis en la altura y diámetro de las plantas epífitas?
3. ¿Cuál será el efecto de las dosis en el grado de afectación y muerte en las plantas epífitas?

1.3. Formulación de Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar los efectos de los formulados biorracionales en la mortalidad de las plantas epífitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de las dosis en el peso y humedad de las plantas epifitas.
2. Estimar el efecto de las dosis en la altura y diámetro de las plantas epifitas.
3. Determinar el efecto de las dosis en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas.

1.4. Justificación

Se formularon productos biorracionales amigables con el ambiente para los ensayos de eficacia en la mortalidad de las epifitas, específicamente de la especie *T. recurvata*. Con los resultados se pretende generar información para la salvaguarda de las especies vegetales hospederas acentuadas en la región Huánuco.

Los resultados de control obtenidos con el método alternativo serán replicados en los biohuertos familiares circundantes a la zona de estudio y difundidos a nivel local, regional y nacional, por lo que es necesario comprobar la efectividad de los formulados biorracionales para el control de la población de *T. recurvata*., teniendo en consideración lo ambiental, tecnológico, social y económico.

1.5. Limitaciones

No hubo limitaciones significativas para la ejecución de la tesis, debido a que se contaron con los insumos y recursos necesarios para la ejecución de la investigación.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

Hipótesis general

Si aplicamos los formulados biorracionales entonces se tendrá efecto significativo en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco.

Hipótesis específicas

1. Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en el peso y humedad de las plantas epifitas.
2. Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en la altura y diámetro de las plantas epifitas.
3. Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas.

1.7. Variables.

Variable independiente

Formulados Biorracionales

Variable dependiente

Mortalidad de Epifitas

Variable interviniente

Condiciones de Huánuco

1.8. Definición teórica y Operacionalización de Variable

Compuestos biorracionales

Se refieren a productos o sustancias obtenidos de fuentes naturales, como extractos de plantas, patógenos de insectos o caolín, así como a

compuestos sintéticos que imitan o son idénticos a los presentes en la naturaleza (García *et al.*, 2010).

Mortalidad de las plantas

Llamadas epífitas es un fenómeno relevante. Estas especies no requieren sustrato para crecer y vivir, siendo más comunes de lo que se piensa, con ejemplos como las orquídeas o bromelias (Campos, 2011).

Epífitas

Viven en troncos y ramas de árboles, aprovechando esa ubicación para recibir luz solar. Estas plantas tienen diferentes vías fotosintéticas, siendo minoría C4, mientras que la mayoría son CAM y C3 (Granados, 2003).

Consideradas invasoras

A nivel mundial, son la segunda causa de extinción de especies después de la pérdida de hábitat. Esto se debe a su capacidad para causar graves daños a los ecosistemas, generando desequilibrios ecológicos, cambios en la composición y estructura de las poblaciones, desplazamiento de especies nativas, pérdida de biodiversidad y potencial transmisión de enfermedades (Gutiérrez, 2006).

Tabla N° 01:**Operacionalización de variables e indicadores**

| Variables | Dimensiones | Indicadores |
|--|-----------------------------|---|
| Variable Independiente: Formulados Biorracionales | Dosis | 1. Bicarbonato de sodio (8,60 %) |
| | | 2. Vinagre (8,20 %) |
| | | 3. Sulfato de cobre (1,50 %) |
| | | 4. Levadura química (1,20 %) |
| | | 5. Vinagre + bicarbonato de sodio (8,2 % + 6,4 %) |
| | | 6. Vinagre + sulfato de cobre (0,3 % + 1,2 %) |
| | | 7. Sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (1 % + 4,3 %) |
| | | 8. Vinagre + Levadura química (7,5 % + 1,2 %) |
| | | 9. Levadura química + sulfato de cobre (1,2 % + 1 %) |
| Variable dependiente Mortalidad de epifitas | Características biométricas | 1) Peso (g), humedad (%) 2) altura (mm), diámetro (mm) 3) % muerte/días |

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Gomez-Ramirez (2023) en su investigación "Reporte de aplicación de tratamientos de vinagre y carbonato para el control de *Tillandsia recurvata*" El heno motita (*Tillandsia recurvata*) es una planta epífita considerada hoy en día como una plaga que a pesar de no ser una planta parásita y no tomar los nutrientes del hospedero, genera una competencia por la luz y el oxígeno del ambiente dificultando la fotosíntesis, la respiración y la transpiración del árbol generando un debilitamiento de las ramas del hospedero causándoles la muerte a distintas especies forestales.

Sánchez *et al.* (2007). El objetivo principal fue evaluar la eficacia de aplicación de bicarbonato de sodio y vinagre en distintas dosis mediante un diseño experimental para determinar la dosis que mejor resultado brinde como alternativo y complementario al método de control mecánico. Se aplicaron 5 tratamientos en 5 parcelas de 100 m² con 4 evaluaciones, las dosis son 86 g de bicarbonato sódico por 1 L de agua, 100 g de bicarbonato sódico por 1 L de agua, 86 g de bicarbonato sódico con 66 ml de vinagre por 1 L de agua, 100 g de bicarbonato sódico con 66 ml de vinagre por 1 L de agua y una parcela donde solo se realizaron podas. Los resultados obtenidos muestran que el uso de bicarbonato sódico presentó resultados poco relevantes en el control de *Tillandsia recurvata*, la dosis 100 g de bicarbonato de sodio a 1 L de agua presentó algún resultado positivo ya que secó con más rapidez el heno, mientras que el uso de vinagre ha resultado ineficiente en el control de la plaga.

Reséndiz-Vega y Sánchez-Trujillo (2021) en investigación sobre el control de *Tillandsia recurvata* en la cuenca atmosférica de Tula de Allende, Hidalgo, demuestran la efectividad de productos no contaminantes, como el ácido acético al 5 % (vinagre) y bicarbonato de sodio a 80 g/L, aplicados directamente sobre la planta, logrando resultados satisfactorios al causar su muerte en un lapso de 10 días. Además, sus descubrimientos revelan que esta planta busca soporte para obtener nutrientes del aire, pero al crear sombra reduce la eficiencia de la

planta huésped en la captación de energía. Asimismo, provoca daño mecánico debido a su peso y daño químico al segregar una sustancia alelopática que perjudica los nuevos brotes. Por otra parte, *T. recurvata* atrapa partículas de diversos materiales, incluyendo metales pesados, contribuyendo así a la limpieza del aire.

Beltrán *et al.* (2020) en estudio sobre la epífita *Tillandsia recurvata* en Mezquiteras de zonas áridas y semiáridas, buscaron un método eficaz para su control, ya que esta especie causa daños considerables en varias especies arbóreas de esas zonas. Probaron diferentes tratamientos: sulfato de cobre pentahidratado, bicarbonato de sodio y cloro comercial (hipoclorito de sodio) en diversas dosis. Los resultados mostraron que los tratamientos más efectivos fueron el bicarbonato de sodio a dosis de 1290 g en 15 litros de agua (equivalente a 86 g/litro de agua) y 967 g en 15 litros de agua (equivalente a 64 g/litro de agua), con efectividades de control del 98 % y 95 % en los árboles, respectivamente. Los tratamientos menos eficientes fueron el hipoclorito de sodio (150 ml) y el control sin aplicación.

Bartoli (2003) menciona que, investigó el control de malezas epífitas como *T. recurvata* y *Tillandsia aeranthes* utilizando diferentes herbicidas: atrazina a 10 g/L, diclobenilo a 5 g/L y simazina a 5 g/L. Todos los herbicidas, ya sea solos o combinados, lograron controlar las epífitas sin causar daño a la planta huésped, debido a los distintos sistemas de absorción de las epífitas y los hospedantes. Este enfoque representa una nueva vía para controlar estas malezas epífitas y es una herramienta crucial para la conservación de bosques naturales altamente susceptibles a la invasión de epífitas.

Velázquez (2014) en investigación sobre el control de *Tillandsia recurvata* en *Pinus cembroides* Zucc en México, se propuso abordar el serio problema que afecta las áreas arboladas del sur de Coahuila y regiones adyacentes. Su enfoque se centró en determinar la dosis más efectiva de bicarbonato de sodio y rexal para el control de *T. recurvata*. Se llevaron a cabo tratamientos con distintas concentraciones de bicarbonato de sodio (80 gramos/litro de agua y 100 gramos/litro de agua, con una y dos aplicaciones paracada dosis) y rexal (5

gramos/litro de agua, 10 gramos/litro de agua y 15 gramos/litro de agua, con una y dos aplicaciones), además de un grupo de control sin aplicación de ningún producto. La selección de los árboles para el estudio se realizó considerando un grado 5 y 6 de infestación, según el método de Hawksworth (1980), indicando una alta infestación por *T. recurvata*.

Se evaluaron diversas variables para determinar el impacto de los productos en las poblaciones de *T. recurvata*, como el porcentaje de mortalidad de las motitas y el grado de afectación en altura, diámetro, peso y pérdida de humedad, medidas a los cuarenta días posteriores a las aplicaciones. Los resultados mostraron que el bicarbonato de sodio a 80 gramos/litro de agua y con dos aplicaciones fue el tratamiento más efectivo, alcanzando un 77,5 % de mortalidad de las borlas de *T. recurvata*. En contraste, los tratamientos basados en rexal no tuvieron efecto alguno en el control de las borlas de *T. recurvata* ni en ninguna de las variables analizadas.

Morera *et al.* (2021) en investigación sobre efectos directos e indirectos de *T. recurvata* sobre *P. laevigata* en el matorral desértico de Chihuahua de San Luis Potosí, México. Evaluaron árboles que soportaban grandes cargas de *T. recurvata* además de determinar el contenido de nutrientes de los suelos debajo de los árboles con *T. recurvata* y de los suelos desnudos. Los experimentos en invernadero mostraron que los suelos con hojarasca de *P. laevigata* añadida aumentaron la producción de semillas. Germinación y supervivencia de plántulas de *P. laevigata*, pero que las plántulas sembradas en suelo con *T. recurvata* materia orgánica eran más cortas y de menor biomasa.

Los experimentos in vitro mostraron que el diclorometánico y los extractos metanólicos de *T. recurvata* redujeron el tamaño de la radícula de las plántulas de *P. laevigata*. Las ramas con más del 50 % de cobertura de *T. recurvata* mostraron una mayor cantidad de brotes muertos y menos vivos en comparación con las ramas con menos del 50 % de cobertura de *T. recurvata*. Estos datos indican un efecto directamente negativo de *T. recurvata* en *P. laevigata*. Aunque *T. recurvata* incrementa el contenido de materia orgánica y nutrientes en el suelo del matorral, también libera compuestos alelopáticos que actúan para inhibir el

crecimiento de *P. laevigata*.

Pérez (2015) examinó la relación de *T. recurvata* como parásita estructural en *P. laevigata* en el sur del Desierto Chihuahuense. El estudio se centró en la evaluación del impacto de *T. recurvata* en árboles grandes y medianos de *P. laevigata*. Se analizaron diversas variables ecofisiológicas, como la eficiencia fotoquímica del fotosistema, el flujo de agua, el número de vasos y el área de conducción efectiva, así como cambios estructurales en el floema, xilema y peridermis. Se encontró que *T. recurvata* altera la anatomía del hospedero (xilema, floema y peridermis), lo que afecta el flujo de agua (xilema) y disminuye la eficiencia del fotosistema II. Este efecto negativo se acentúa durante la época de sequía, momento en el cual se detectaron modificaciones en el flujo del agua. Además, se observó que a mayor desarrollo de *T. recurvata*, mayor es el daño anatómico causado a *P. laevigata*.

Claver (1983) investigó las malezas epífitas *Tillandsia spp.* en árboles y arbustos. Se reportó un aumento en la población de dos especies, *T. recurvata* y *T. aeranthes*, en la zona de La Plata en Argentina. Estas plantas herbáceas y oligotróficas se observaron en varias especies de árboles y arbustos en el arboreto de la Facultad de Agronomía y en parques de la ciudad. La expansión de estas especies podría generar ataques futuros en otras áreas del país. Ambas especies inicialmente crecen en las ramas de los árboles y luego colonizan todo el hospedero, lo que conduce a la caída de hojas y eventualmente a la muerte del árbol.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ecología

Es la rama de la biología que estudia las relaciones de los diferentes seres vivos entre sí y su relación con el entorno: «la biología de los ecosistemas». Estudia cómo estas interacciones entre los organismos y su ambiente afectan a propiedades como la distribución o la abundancia. La ecología es el estudio de cómo interactúan los organismos entre sí y con su medio ambiente físico. La distribución y abundancia de los organismos en la Tierra son modeladas por

factores bióticos, los seres vivos, y abióticos, inertes o físicos. (Valdés, R. L. 2020).

2.2.2. Botánica

Es la rama de la biología que estudia las plantas bajo todos sus aspectos, incluyendo la descripción, clasificación, distribución, identificación, estudio de la reproducción La Botánica, entendida como el campo de la Biología que estudia los vegetales, es una disciplina que combina los conocimientos adquiridos durante su larga tradición con avances que se producen a diario, consiguiendo ser una ciencia de plena vigencia, socialmente necesaria y con múltiples campos de actuación (Pochettino, M. L. 2015).

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Formulados biorracionales

Los insecticidas biorracionales son compuestos derivados de microorganismos, plantas o minerales, e incluso pueden ser sustancias creadas Se caracterizan por una toxicidad excepcionalmente baja para las personas y otros vertebrados, y se desintegran en un par de horas. Su impacto en la naturaleza es menos inseguro que el de otros insecticidas ordinarios (García *et al.*, 2012).

Se extraen de flores, productos naturales, hojas, raíces, semillas o cortezas. Presentan acción antiagregante, fungicida, insecticida gracias a sus propiedades seductoras, tienen diseños sintéticos que los caracterizan como alcaloides, polifenoles, terpenos e isoprenoides o glucósidos cianogénicos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, sustancias azufradas y nitrogenadas. Las mezclas más continuas se obtienen de forma natural a partir del corrosivo mevalónico y se denominan terpenos, siendo los más abundantes los monoterpenos (C10) y los sesquiterpenos (C15). Son fijaciones fundamentales en el negocio de los aromas y se utilizan en el ensamblaje de limpiadores, desinfectantes y artículos comparables (Regnault-Roger *et al.*, 1997).

Es una mezcla creada para enfrentar organismos perjudiciales, compuesta

por múltiples sustancias químicas que se pueden categorizar en cuatro grupos según sus propiedades. La principal es aquella con propiedades para combatir organismos, ya sea proveniente de fuentes naturales como extractos de plantas o patógenos de insectos, así como sustancias sintéticas que imitan o son iguales a las presentes en la naturaleza (Alba Moreno, I. M., 2013).

a) Control biorracional

Se refiere a elementos o sustancias obtenidos a partir de fuentes sencillas (macerados de plantas, microbios de insectos, etc.), así como sustancias artificiales, comparables o indistinguibles de otras encontradas en la naturaleza. Las principales cualidades son un método de actividad notable, similitud, toxicidad excepcionalmente baja o nula, ausencia de residuos y riesgo insignificante para el hombre y el clima. Las principales clases de productos de nivel biológico son: materiales naturales, microbianos, minerales y artificiales (Villamarin Barreiro, J. A., 2021).

b) Plaguicidas biorracionales

Los compuestos biorracionales se emplean en el manejo de infestaciones de plagas gracias a que sus componentes activos tienen la capacidad de ahuyentar o eliminar a los insectos. Entre estos productos se incluyen aquellos que contienen hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Isaria javanica* (Ofarrill-Nieves, 2010).

2.3.2. Mortandad de plantas epífitas

2.3.2.1. Mortandad

Es la eficacia de los productos en la mortalidad de las epífitas (*Tillandsia*) sometidos a ensayos con concentraciones formuladas (SETAC Argentina 2017).

La efectividad de los insecticidas se evalúa a través de la muerte de los organismos expuestos a pruebas utilizando diferentes concentraciones de estos compuestos formulados (Campos, 2011).

2.3.2.2. Epífitas

Las bromelias son plantas perennes que pueden ser terrestres, epífitas o arbustos, comunes en las regiones tropicales y templadas de América. Tienen una apariencia distintiva con hojas dispuestas en forma de roseta alrededor de un tallo corto, creando una especie de copa central donde se acumula el agua de lluvia, actuando como reserva para la planta (Cabral, 2002). Esta familia se divide en tres subfamilias: *Bromelioideae*, *Pitcairniodeae* y *Tillandsioideae* (Taxonomy, 2010). Las *Tillandsias* tienen escamas peltadas densamente distribuidas en sus hojas, lo que aumenta la reflexión de la radiación solar y reduce la diferencia de temperatura entre la hoja y el aire. Además, estas plantas absorben agua del rocío nocturno y nutrientes de la atmósfera. Todas las especies del género *Tillandsia* son completamente epífitas. (Cabral, 2002).

2.3.2.3. Ciclo biológico y reproducción

Su ciclo de vida se inicia en verano, florece en otoño y se propaga en invierno. Las semillas se encuentran dentro de cápsulas que se abren cuando están maduras, dispersándose por el viento y con la ayuda de aves; estas semillas germinan en cortezas rugosas que mantienen humedad y una baja luminosidad, condiciones óptimas para su desarrollo (Montana *et al.*, 1997).

La reproducción ocurre de dos maneras: la primera es mediante polinización y producción de semillas, requiriendo el polen de otra planta de la misma especie, evitando la autofecundación (Páez, 2005). La segunda vía es a través de plántulas llamadas "hijuelos", que emergen del tallo de la planta madre después de la floración. Una sola planta puede generar múltiples hijuelos, los cuales pueden ser separados y desarrollados individualmente o mantenerse junto a la planta madre para formar una colonia (Páez, 2005). Estas plantas realizan la fotosíntesis, no son parásitas y obtienen sus nutrientes a partir del polvo y partículas que recolectan con sus estructuras, sin afectar la salud de sus huéspedes de los especímenes (Páez, 2005).

2.3.2.4. Principales hospederos

Afecta con mayor frecuencia en plantas de naturaleza leñosa,

particularmente en géneros como *Cedrus*, *Pinus*, *Cupressus*, *Gingko*, *Quercus* y *Prunus*. Suele encontrarse en diferentes tipos de vegetación, como los bosques tropicales caducifolios y principalmente en áreas de matorrales xerófilos (Rzedowski, 1978). Además, se asocia con la formación conocida como tetechera, que corresponde a ecosistemas presentes en zonas áridas con suelos rocosos y someros (Valiente-Banuet *et al.*, 2000).

2.3.2.5. Características y hábitos

La especie *T. recurvata* Es una epífita extremadamente adaptada con un sistema de escamas foliares especializadas que absorben humedad. Aunque carece de un depósito de agua propio, sus tricomas especializados se encargan de absorber la humedad y proteger la planta de la radiación solar. Sus raíces, de naturaleza fibrosa, cumplen únicamente la función de asegurar la fijación al sustrato. Se considera que este tipo de especies han evolucionado para prescindir de su dependencia nutricional del suelo, con las raíces perdiendo su papel en la absorción de nutrientes para que esta tarea recaiga en los tricomas foliares absorbentes. (Benzing, 1990).

Planta epífita, invasora por excelencia y de distribución mundial con más de 500 especies y de múltiples ecosistemas, algunas de importancia ornamental, beneficios en el ecosistema, o plantas invasoras de árboles. Por su carácter invasor, en las últimas décadas se ha convertido en un problema al provocar muerte a los árboles (CIRNE-INIFAP, 2020). Son plantas herbáceas de color grisáceo que no requieren de suelo o sustrato para su desarrollo, lo que le permite ocupar y crecer casi en cualquier tipo de superficies, inclusive se acentúan en las redes del cableado eléctrico (Arteaga *et al.*, 2016)

No tienen un sistema radicular como tal, sino que desarrollan una estructura especializada llamadas “rizoides” con función de anclaje a diferentes estructuras en donde crece, se sospecha su posible nexos como vector o transmisor de agentes tóxicos contaminantes que maten a ramas y a la planta en su totalidad o bien a la inoculación de patógenos que también contribuyan a la muerte del hospedero (Aguilar *et al.*, 2007; Arteaga *et al.*, 2016), absorben humedad atmosférica para desarrollarse, lo que les permite sobrevivir aún en condiciones de sequía extrema y lluvias esporádicas (Bonilla *et al.*, 2006; Montaña *et al.*, 1997).

Las epifitas adquieren nutrientes a través de las hojas, son los tricomas que cumplen esta función, además de coleccionar agua (Flores, 2009).

2.3.2.6. Daños a los hospederos

Al desarrollarse sobre tejidos vegetales la *T. recurvata* genera sombreado en las ramas y competencia por luz (Bartoli *et al.*, 1993), por su creciente invasión una vez establecida en la planta, ha hecho que se considere como una plaga (Benzing *et al.*, 1992; Schubert, 1990), o las malas hierbas, especialmente *T. recurvata* y *T. äranthos* en silvicultura y árboles ornamentales (Bartoli *et al.*, 1993). *T. recurvata* es la principal representante de las plantas epifitas invasoras en los bosques y campos frutícolas de diversos países, incluido Perú.

En su distribución resalta el comportamiento de ser especie que provoca severos daños a los árboles y arbustivos al generar sombreado de las ramas y competencia por luz, provocando con el tiempo la muerte de ramas o todo el árbol; se sabe también, que la especie segrega una sustancia llamada hidroperoxicicloartanes (Cabrera, 1995: de Queiroga *et al.*, 2004), Actúa como un agente inhibidor o posee propiedades alelopáticas que pueden comportarse como antibiótico, causando la muerte de los brotes y la pérdida de hojas en la planta hospedera.

Estudios actuales realizados en diferentes áreas como Argentina, Texas y Florida han revelado que, en condiciones de disturbio, *T. recurvata* se vuelve altamente agresiva al colonizar los espacios en los árboles, llegando a niveles de cobertura que abarcan prácticamente toda la superficie ocupada. Este escenario ha generado una serie de obstrucciones en los árboles vivos, perturbando su actividad fisiológica normal, como la fotosíntesis, el intercambio de gases y la evapotranspiración, además del peso adicional que las ramas deben soportar debido a la presencia de *T. recurvata*. Los investigadores aseguran que esta situación provoca una pérdida significativa de humedad y vigor en los árboles, llevándolos a sufrir estrés hídrico y debilitamiento severo, lo que le condena a una muerte segura a mediano plazo (Páez, 2005).

Montana y Dirzo (1997) indican que, una invasión o colonización extrema de esta epífita en los árboles puede ocasionar un desequilibrio o bloqueo en el intercambio gaseoso, afectando la respiración, la transpiración y la fotosíntesis, lo que puede derivar en la asfixia de las ramas. A pesar de que *T. recurvata* como planta epífita, no extrae nutrientes de su huésped y solo se apoya en él, se ha evidenciado que su población puede dañar e incluso matar árboles, sin que hasta el momento exista una explicación clara de este fenómeno. Algunos expertos sugieren que, con densidades poblacionales elevadas (Arteaga *et al.*, 2016), *T. recurvata* es capaz de asfixiar las ramas al bloquear el intercambio de gases, afectando funciones vitales como la fotosíntesis, la respiración y la transpiración (Valencia *et al.*, 2010).

La especie *T. recurvata* puede absorber ciertos compuestos tóxicos y metales pesados presentes en el aire, resultado de la contaminación ambiental. Algunos de estos elementos se vinculan con la muerte de las ramas y, eventualmente, del árbol (Barbosa *et al.*, 2004; Butron, 2011). Los rizoides de *T. recurvata* en altas densidades llegan a estrangular las ramas, lo que perjudica su sistema vascular y les provoca la muerte (Flores *et al.*, 2014; Newman, 2004). Por otra parte, la explosión poblacional de *T. recurvata* también es motivo de discusión para la comunidad científica: algunos la atribuyen a que esta planta prospera en áreas donde el arbolado es muy denso, otros al proceso de desertificación, y otros más a que los polvos derivados de la erosión eólica, al depositarse sobre las grietas de los tallos y ramas, favorece la nutrición de *T. recurvata* (Beltrán *et al.*, 2009; Páez, 2005).

Los árboles y arbustos de diferentes edades resultan ser susceptibles, es frecuente observar la invasión de la arquitectura completa de la planta. Inicialmente se infestan la parte externa del follaje y a medida que van muriendo las ramas la invasión avanza al interior del árbol (Flores *et al.*, 2009). La *T. recurvata* tiene una gran capacidad de multiplicación dada a numerosas semillas trasladadas por el viento se fijan en la superficie rugosa de troncos y ramas, copas de los árboles y arbustos y minerales liberados por las plantas huésped (Bartili, 1993).

Los frutales en etapa de producción y de avanzada edad, con poco follaje, resultan ser severamente infestados. La especie *T. recurvata* es muy resistente al fuego por la alta humedad que contiene. Entre los hospederos de mayor preferencia están las plantas leñosas como los pinos, encinos, fresnos, mezquites, huisaches, etc (Pérez Noyola, 2021) en Perú se ha observado en árboles frutales como los paltos, mango, lúcuma, cítricos, los molles; prefieren lugares húmedos y sombreados, con arbolado denso. Frecuente en árboles grandes de diferentes edades, causando la muerte de ramas o todo el árbol (Castellanos-Vargas *et al.*, 2009). Como la distribución espacial del heno motita es en todo el árbol, para la evaluación de su infestación se aplica la escala propuesta por Hawksworth (1980), con 6 categorías.

2.3.2.7. Control de las epifitas

Se han aplicado distintos enfoques para controlar *T. recurvata* en diferentes países, siendo comunes los métodos mecánicos y los tratamientos químicos. Bartili (1993) menciona la utilización de diversos herbicidas como Diclobenil 50 polvo humectable (WP), Simazine 80 WP, Atrazina 80 concentrado emulsionable (EC), y combinaciones de estos con resultados satisfactorios. Estos productos, seguros para humanos y vida silvestre, lograron reducir la población de *T. recurvata* casi al 100 % en un lapso de tres meses.

A pesar de los éxitos del control químico, se discute su efectividad amigable con el medio ambiente y la fauna. Por ello, se investigan alternativas como los productos biorracionales. Algunos tratamientos químicos efectivos incluyen el sulfato de cobre pentahidratado al 10 % en agua, el bicarbonato de sodio al 10 %, y pulverizaciones con compuestos cúpricos como Oxiclورو de Cobre o sulfato de Cobre diluido en agua (Neuman, 2004; Beltrán, 2009; Valiente-Banuet *et al.*, 2000).

El control mecánico implica la extracción manual de las plantas y puede complementarse con el uso de cepillos de fibra para no dañar la corteza de los árboles. Sin embargo, en áreas extensas o con ejemplares grandes, esta opción resulta costosa y requiere mucho tiempo. En tales casos, iniciar con podas

sanitarias o de limpieza puede ser más adecuado (Kaplan, 2007).

a) Epifitas

Las epifitas son vegetales que se desarrollan sobre otras plantas, generalmente aferradas a los troncos y ramas de árboles y arbustos (Granados, *et al.* 2003).

b) *Tillandsia*

Es una especie de plantas generalmente epífitas, las más diferentes de la familia de las *Bromeliaceae*, dispersas en los desiertos, bosques y montañas de América Focal, América del Sur y Estados Unidos. Las plantas que se desarrollan unidas por sus bases a los árboles se fijan y toman agua y suplementos del aire a través de sus hojas. (Ceja Romero *et al.*,2008).

c) Hospedero

Organismo que da albergue y/o alimento a otro individuo Uso: Colocar un objeto sobre otro o en contacto con él para que se adhiera, se fije o ejerza alguna influencia o efecto. Hospederos alternativos: organismo que da albergue y/o alimento a otro individuo (Montellano, 2022).

d) Incidencia

Se trata de la relación entre los individuos o partes enfermas y saludables de la planta hospedera, expresada como un porcentaje (porcentaje de plantas afectadas). (Salazar Olivas, L. G., 2011).

e) Severidad

Es la medida que indica la cantidad de superficie o área de la planta huésped que ha sido afectada por un problema específico. (Barea, 2013).

f) Control cultural

Implica la aplicación de técnicas agrícolas convencionales con el fin de

evitar la aparición de plagas. (SENASA, s.f).

g) Control químico

Es la utilización de sustancias químicas estas son biocidas o pesticidas, destinadas a bajar el nivel de desarrollo de plagas, enfermedades (Agroptima, 2017).

2.4. Bases epistemológicas

La orientación de este estudio se ubicó en el ámbito epistemológico del Positivismo, una perspectiva surgida para destacar los éxitos de la ciencia moderna al interpretar y modificar sucesos naturales. Estos logros se basaron en gran medida en la aplicación del método experimental y la investigación analítica, buscando explicar los fenómenos naturales identificando las condiciones o causas que los originan. Estos fenómenos se consideran como patrones de comportamiento consistentes y regulares en la naturaleza (Ñaupas Paitán *et al.*, 2018, p. 79).

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1. **Ámbito**

Se llevó a cabo en el laboratorio y pruebas realizadas en terreno, específicamente en el Centro de Investigación Olerícola Frutícola de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, cuyas coordenadas políticas y geográficas se describen a continuación.

Ubicación política

| | | |
|-----------|---|-------------------------------|
| Región | : | Huánuco |
| Provincia | : | Huánuco |
| Distrito | : | Pillcomarca |
| Lugar | : | Facultad de ciencias Agrarias |

Ubicación geográfica

| | | |
|----------------|---|-----------|
| Latitud Sur | : | 09°57'03" |
| Longitud Oeste | : | 76°14'97" |
| Altitud | : | 1947 msnm |

Las mezclas de los compuestos se llevaron a cabo en laboratorio en condiciones controladas, específicamente en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán y en el Centro de Investigación Olerícola Frutícola.

3.2. **Población**

Estuvo conformada por 50 árboles frutales de *Pouteria lucuma* infestados de *Tillancia recurvata* y 5 árboles por cada unidad experimental.

3.3. **Muestra**

Estuvo constituida por 3 ramas de cada árbol, y 15 ramas por unidad experimental, haciendo un total de 150 ramas por experimento.

3.3.1. Tipo de muestreo

Probabilístico con Muestreo Aleatorio Simple (MAS), donde todas las unidades experimentales tuvieron la misma probabilidad de ser elegidas.

3.4. Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipulo la variable independiente formulados biorracionales y se determinó sus efectos en la variable dependiente, comparándose con un testigo sin aplicación.

3.4.2. Tipo de investigación

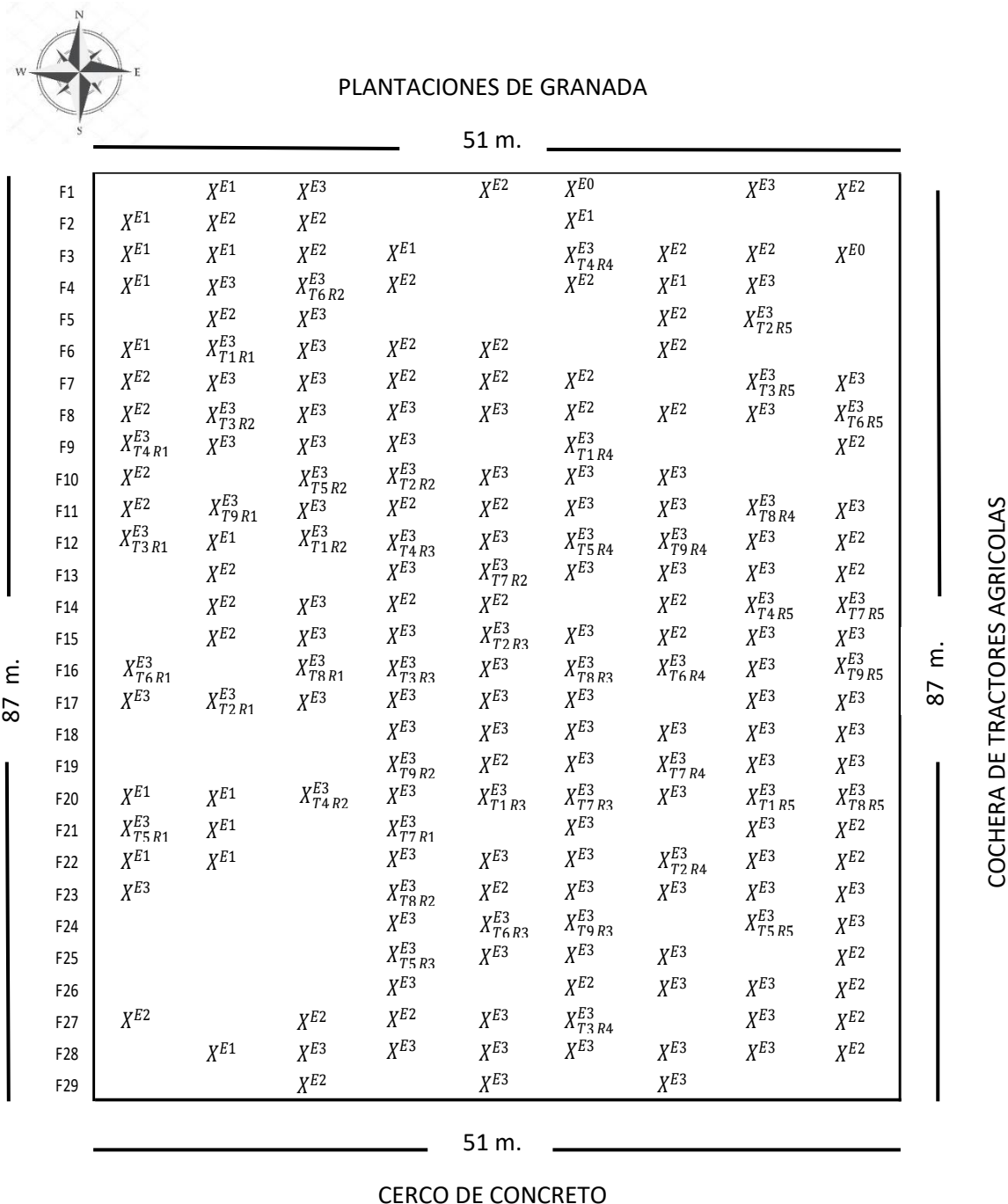
Aplicada porque se recurrió a la ciencia de la ecología y la botánica para abordar el problema del efecto de los formulados biorracionales en la mortalidad de plantas epífitas invasoras en la vegetación frutal, encontrando soluciones amigables con el entorno que reduzcan las pérdidas sufridas por los fruticultores en el valle de Huánuco; Según Murillo (2008), este enfoque de investigación aplicada también puede ser denominado como "investigación práctica o empírica". Se distingue por su enfoque en emplear conocimientos existentes al tiempo que se adquieren nuevos saberes mediante la puesta en práctica y organización de métodos basados en la investigación.

3.5. Diseño de investigación

Experimental, siguiendo un Diseño Completamente al Azar (DCA), que incluyó 10 tratamientos y 5 repeticiones, sumando un total de 50 unidades experimentales.

Figura N° 01:

Croquis del campo experimental de la plantación de *Pouteria lucuma* con tratamientos



COCHERA DE TRACTORES AGRICOLAS

87 m.

87 m.

3.5.1. Factores y tratamientos en estudio

El factor fue formulados biorracionales compuesto por tratamientos.

Tabla N° 02:

Tratamiento en estudio

| Clave | Tratamientos | Porcentaje por litro de agua |
|-------|---|------------------------------|
| T1 | Bicarbonato de sodio | 8,60 % |
| T2 | Vinagre | 8,20 % |
| T3 | Sulfato de cobre | 1,50 % |
| T4 | Levadura química | 1,20 % |
| T5 | Vinagre + bicarbonato de sodio | 8,2 % + 6,4 % |
| T6 | Vinagre + sulfato de cobre | 0,3 % + 1,2 % |
| T7 | Sulfato de cobre + bicarbonato de sodio | 1 % + 4,3 % |
| T8 | Vinagre + levadura química | 7,5 % + 1,2 % |
| T9 | Levadura química + sulfato de cobre | 1,2 % + 1 % |
| T10 | Sin aplicación | |

Los tratamientos para el control de *Tillandsia recurvata* fueron:

a) Bicarbonato de sodio, b) Vinagre, c) Sulfato de cobre, d) Levadura química y la combinación de estos. Para la selección de los productos se ha tomado en cuenta los antecedentes relacionados al control de epifitas, revisión de literatura especializada, factibilidad operativa para su aplicación y la disponibilidad del producto en el mercado, de bajo costo y por ser agentes considerados como no contaminantes del ambiente.

Tabla N° 03:

Esquema de Análisis de Varianza para el Diseño (DCA)

| Fuente de Varianza (F.V) | Grados de libertad (gl) | |
|--------------------------|-------------------------|----|
| Tratamientos | (t-1) | 9 |
| Error experimental | t(r-1) | 40 |
| Total | Tr-1 | 49 |

Modelo aditivo lineal: $y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$

Dónde:

$i = 1,2,3,\dots,t$tratamientos

$j = 1,2,3,\dots,n$observaciones

Y_{ij} = La j – estima observación del i – ésimo tratamiento.

μ = Es la medida poblacional a estimar a partir de los datos del experimento.

T_i = Efecto del i – ésimo tratamiento a estimar de los datos del experimento.

E_{ij} = Error experimental.

Se empleo el Análisis de Varianza (ANOVA) o la Prueba de Fisher (F) con niveles de significancia del 5 % en tratamientos y repeticiones. Para comparar los promedios de los tratamientos, se aplicó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, considerando un nivel de significancia del 5 %.

Descripción del campo experimental

Muestra por cada unidad experimental

Se selecciono 3 ramas al azar altamente infestado con *T. recurvata*

Figura N° 02:

Detalle de la muestra por cada unidad experimental infestado con *T. recurvata*



3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos

El método hipotético deductivo por que se basó en la lógica y la demostración para probar la validez de una teoría o hipótesis previa, que para el presente estudio es el efecto de los formulados biorracionales en el control de las epifitas, las hipótesis se formularon y compararon utilizando estadísticas, y se aceptó una hipótesis si tenía un efecto significativo en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras, rechazando la hipótesis nula. sustentado por Hernández *et al* (2018) quienes indican que el método hipotético deductivo es aquel procedimiento investigativo que inicia con la observación de un hecho o problema, permitiendo la formulación de una hipótesis que explique provisionalmente dicho problema, de la cual realiza la hipótesis luego confirma el problema, después verifica.

3.6.2. Técnicas conceptuales

3.6.2.1. Técnicas de información conceptual:

a) Fichaje

Permitió registrar aspectos esenciales de los materiales leídos y que ordenadas sistemáticamente sirvió de valiosa fuente para elaborar el marco teórico.

b) Análisis de contenido

Se utilizó para la recopilar la información del navegador de internet existentes sobre las plantas epifitas. La redacción se ejecutó haciendo el uso de las normas APA-Se utilizaron para recopilar información de libros, revistas, artículos, etc. Análisis de contenido: Esta técnica sirvió para hacer inferencias válidas y confiables con respecto a los documentos en estudio.

Se estudio y analizó de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico.

Software Bizari: Se usaron para registrar informaciones textuales, resúmenes y comentarios, mediante la gestión y procesos de la información. Formato de gestión de información: Se utilizaron para construir el marco teórico y la bibliografía.

3.6.2.2. Técnicas de acampo

Se usó representaciones estadísticas como la técnica de observación, donde estos permitieron recopilar y analizar datos que estuvieron en estudio.

3.6.2.3. Técnicas estadísticas

Se utilizó ANDEVA (análisis de varianza) para medir la significación entre tratamientos y repeticiones al 5 %. Luego comparar con el testigo para ello se utilizó la prueba de Duncan al 5 % de error.

3.6.3. Instrumentos

3.6.3.1. Instrumento de información conceptual:

a) Ficha de localización se utilizó para anotar la ubicación de la información más relevante.

b) La ficha de contenido sirvió para realizar resumen de las informaciones indagado.

c) Ficha de investigación se utilizaron los resúmenes para la recopilación de la información de textos bibliográficos y hemerográficas. Se utilizaron fichas textuales para la recopilación de la información de textos bibliográficos y hemerográficas.

Se utilizaron distintos comentarios para el contenido de documentos bibliográficos y hemerográficos.

3.6.3.2. Instrumento de campo

Libreta de campo donde se realizó todos los apuntes de evaluaciones que se realizó en la investigación.

3.6.3.3. Instrumentos estadísticos

Los programas como el Excel e infostat fueron los softwares donde se realizó el procesamiento de datos y gráficas para su análisis.

3.7. Validación y confiabilidad de los instrumentos

No fue necesario someter a la prueba de juicio de expertos por cuanto el protocolo de recolección de información es válido y confiable.

3.8. Procedimientos

3.8.1. Datos registrados

Para determinar el grado de afectación de los biorracionales sobre el peso, pérdida de humedad, altura y diámetro de las borlas, se colectaron 5 epifitas de cada repetición teniendo en total 250 epifitas evaluadas en el área de estudio, incluyendo el testigo. Estas se colocaron en bolsas de papel estraza, se marcaron con el nombre del producto por tratamiento y repetición y fueron llevadas al laboratorio para la medición de las siguientes variables.

a) Evaluación de los grados de afectación y muerte de las plantas epifitas

Se realizó mediante una escala arbitraria tipo Likert descrita por Sampieri *et al* (1991), modificada para este estudio; esta escala describe el grado de daño que va de 0 a 4, donde el valor 0 corresponde a motitas vivas sin daño; valor 1 es daño ligero para motitas vivas con puntas cafés; valor 2 daño fuerte para motitas deshidratadas, color café-oscuro; valor 3 para motitas muertas color negro sin caerse y valor 4 motitas muertas caídas, color negro.

La evaluación consistió en observar la textura y color de las epifitas de cada árbol como muestra y el nivel de daño que ha mostrado.

Tabla N° 04:**Metodología de la escala Likert modificada para este estudio (Sampieri et al., 1991)**

| Grado de daño | Nivel de impacto | Descripción de la motita |
|---------------|------------------|---|
| 0 | Sin daño | Motitas vi vas, hidratadas, color blanco cenizo. |
| 1 | Daño ligero | Motitas color blanco cenizo con quemaduras cafés en las puntas. |
| 2 | Daño fuerte | Motitas, deshidratadas y quebradizas, pero sin desprenderse del hospedero, color café oscuro. |
| 3 | Muerte sin caída | Motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, sin desprendimiento. |
| 4 | Muerte con caída | Motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, con desprendimiento. |

b) Peso de las epifitas

Para determinar el peso de las epifitas se utilizaron una balanza analítica calibrada con lectura en gramos. El peso de la epifita testigo se tomó como peso verde mientras que al peso de las epifitas tratadas con las dosificaciones de los productos fueron el peso anhidro.

c) Perdida de humedad

Para el cálculo de esta variable se modificaron la fórmula que se usa para determinar el porcentaje de contenido de humedad y se adecuaron de la siguiente manera: Al peso verde se le adoptaron el promedio del testigo, que es el 100% de humedad de las motitas y el peso anhidro o seco se le llamo al peso de las motitas tratadas (Butron Hernández, 2014).

$$PH(\%) = \frac{(Pv - Po) * 100}{Pv}$$

Donde:

PH (%) = Por ciento de perdida de humedad

Pv = Peso verde (Promedio del testigo)

Po= Peso seco (Peso de motitas tratadas)

d) Altura de las epifitas

Para medir la altura de la motita se utilizaron un vernier digital calibrado en milímetros, tomando la medida desde la base de los rizoides hasta el ápice de la hoja central.

e) Diámetro de las epifitas

De igual manera para medir el diámetro se utilizaron un vernier digital calibrado en milímetros, se midió la epifita en forma de cruz colocando el vernier desde el lado izquierdo al lado derecho tomando como referencia la punta de la hoja más sobresaliente de ambos lados y se obtuvieron el promedio, esto con el fin de obtener el valor del diámetro más exactos.

3.8.2. Conducción de la investigación

Se realizaron la combinación de sustancias para obtener formulados; se buscaron obtener acetato de sodio, para lo que se podrá emplear o combinar bicarbonato de sodio con vinagre y hacer que se produzca una sal y dióxido de carbono. Se trabajaron en la combinación de sales de sodio para buscar mayor efectividad y carbonato o bicarbonato con pruebas a temperatura ambiente.

Para verificar la efectividad de los formulados, se evaluaron las concentraciones asperjadas directamente a las muestras epifitas.

Para la prueba de formulados biorracionales, se procedió a la aplicación de cada uno de los tratamientos, se realizó ocupando un aspersor manual, con una capacidad de 10 litros. Cada tratamiento fue aplicado 3 veces con una frecuencia de cada 7 días.

3.9. Tabulación y análisis de datos

Para investigar evaluar los efectos de los formulados biorracionales en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal para lo cual

se implementó la siguiente metodología. El análisis de varianza se utilizó para poner a prueba las hipótesis, empleando nivel de significancia del 5 %. Los promedios que comparten letras en disposición vertical indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, de acuerdo con el análisis de Duncan ($p\text{-value} > 0,05$). Los datos se presentaron en forma de tablas, fueron sometidos a análisis estadístico y se representaron visualmente mediante gráficos de barras y perfiles multivariados, tal como se señala en estudios anteriores (Balzarini *et al.*, 2008; Rienzo *et al.*, 2013).

3.10. Consideraciones éticas

Se abordó el nuevo contexto enmarcado en el paradigma tecnológico de la integridad científica, llevando a cabo un análisis exhaustivo de las regulaciones legales pertinentes. Además, se buscó proteger tanto a los participantes de la investigación como al bienestar público en general, con el fin de optimizar los beneficios y reducir los riesgos y posibles errores. Todo esto se lleva a cabo con el objetivo de evaluar los efectos de los formulados biorracionales en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco.

CAPITULO IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se expresan en valores promedio y organizados en tablas y figuras que han sido sometidos a un análisis estadístico exhaustivo. Para llevar a cabo dicho análisis, se emplearon las técnicas de Análisis de Varianza (ANDEVA), las cuales permitieron determinar las diferencias de importancia entre los distintos tratamientos evaluados. En esta evaluación, se consideraron como significativos (*) o altamente significativos (**) aquellos parámetros que presentaron un coeficiente de variación (Fc) mayor al valor crítico (Ft), mientras que los casos en los que el valor de Fc fue menor al valor de Ft se etiquetaron como no significativos (n.s).

Para realizar una comparación más minuciosa entre los promedios de los diferentes tratamientos, se empleó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. Esta prueba se llevó a cabo a nivel de significancia de 0,05, y se utilizó para evaluar las diferencias entre los tratamientos. Cuando los tratamientos comparten la misma letra, esto indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otro lado, cuando los tratamientos no comparten letras, esto señala que existen diferencias estadísticas significativas entre ellos.

4.1. Análisis descriptivo

Se presenta el análisis descriptivo según los objetivos planteados en la investigación cuyos resultados se muestran a continuación.

4.1.1. Los formulados biorracionales en el peso y humedad de las plantas epifitas

4.1.1.1. Peso de las epifitas:

Tabla N° 05:

Estadísticos descriptivos para peso de las epifitas desde la primera a tercera evaluación

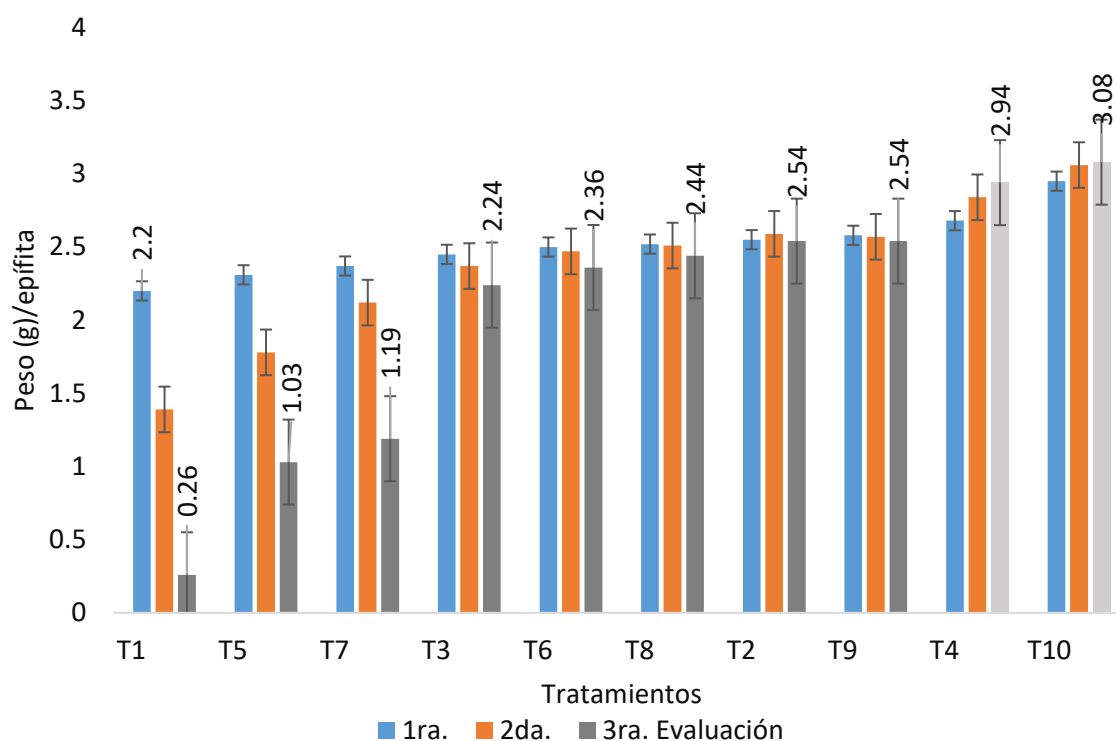
| Tratamientos | Variable | Media (g) | D.E. | CV | Mín | Máy | Asimetría |
|--------------|----------|-----------|------|------|------|------|-----------|
| T1 | 1ra Peso | 2,20 | 0,11 | 4,97 | 2,08 | 2,30 | -0,36 |
| T1 | 2da Peso | 1,39 | 0,10 | 7,14 | 1,26 | 1,47 | -0,74 |
| T1 | 3ra Peso | 0,26 | 0,09 | 3,21 | 0,14 | 0,32 | -0,79 |
| T10 | 1ra Peso | 2,95 | 0,13 | 4,53 | 2,76 | 3,13 | -0,18 |
| T10 | 2da Peso | 3,06 | 0,16 | 5,16 | 2,82 | 3,24 | -0,87 |
| T10 | 3ra Peso | 3,08 | 0,11 | 3,43 | 2,92 | 3,18 | -1,00 |
| T2 | 1ra Peso | 2,55 | 0,06 | 2,32 | 2,45 | 2,61 | -1,24 |
| T2 | 2da Peso | 2,59 | 0,08 | 3,08 | 2,45 | 2,65 | -2,03 |
| T2 | 3ra Peso | 2,54 | 0,08 | 3,14 | 2,40 | 2,60 | -2,03 |
| T3 | 1ra Peso | 2,45 | 0,06 | 2,28 | 2,39 | 2,54 | 0,86 |
| T3 | 2da Peso | 2,37 | 0,08 | 3,17 | 2,33 | 2,50 | 2,22 |
| T3 | 3ra Peso | 2,24 | 0,08 | 3,36 | 2,20 | 2,37 | 2,22 |
| T4 | 1ra Peso | 2,68 | 0,02 | 0,77 | 2,66 | 2,71 | 1,02 |
| T4 | 2da Peso | 2,84 | 0,02 | 0,79 | 2,81 | 2,87 | 0,00 |
| T4 | 3ra Peso | 2,94 | 0,02 | 0,78 | 2,90 | 2,96 | -1,03 |
| T5 | 1ra Peso | 2,31 | 0,10 | 4,15 | 2,18 | 2,43 | -0,04 |
| T5 | 2da Peso | 1,78 | 0,09 | 5,04 | 1,71 | 1,93 | 1,42 |
| T5 | 3ra Peso | 1,03 | 0,09 | 8,95 | 0,96 | 1,18 | 1,55 |
| T6 | 1ra Peso | 2,50 | 0,07 | 2,97 | 2,40 | 2,59 | -0,33 |
| T6 | 2da Peso | 2,47 | 0,10 | 3,85 | 2,36 | 2,60 | 0,33 |
| T6 | 3ra Peso | 2,36 | 0,10 | 4,03 | 2,25 | 2,49 | 0,33 |
| T7 | 1ra Peso | 2,37 | 0,12 | 4,95 | 2,25 | 2,54 | 0,75 |
| T7 | 2da Peso | 2,12 | 0,07 | 3,51 | 2,03 | 2,22 | 0,21 |
| T7 | 3ra Peso | 1,19 | 0,07 | 6,26 | 1,10 | 1,29 | 0,21 |
| T8 | 1ra Peso | 2,52 | 0,05 | 1,79 | 2,47 | 2,59 | 0,55 |
| T8 | 2da Peso | 2,51 | 0,05 | 1,80 | 2,45 | 2,57 | 0,33 |
| T8 | 3ra Peso | 2,44 | 0,05 | 1,85 | 2,38 | 2,50 | 0,33 |
| T9 | 1ra Peso | 2,58 | 0,03 | 1,21 | 2,53 | 2,61 | -1,84 |
| T9 | 2da Peso | 2,57 | 0,03 | 1,22 | 2,52 | 2,60 | -1,84 |
| T9 | 3ra Peso | 2,54 | 0,03 | 1,23 | 2,49 | 2,57 | -1,84 |

El promedio para el peso de las epifitas después de la primera aplicación de los formulados biorracionales en los diferentes tratamientos resulta ser mejor según la tabla 05. El tratamiento bicarbonato de sodio (T1), tuvo mayor efecto en la reducción del peso de las epifitas con promedios de 2,20 g en la primera evaluación hasta 0,26 g en la tercera evaluación, seguida del tratamiento vinagre + bicarbonato de sodio (T5), con promedios de 2,37 g a 1,03 g respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos. En los coeficientes de variación (CV) se

aprecia que los valores de los tratamientos se encuentran agrupados muy cercanos con respecto a la media y por debajo del 30 % el cual es considerado como “muy bajo” indicando, que dentro de cada tratamiento el peso de las epifitas fue muy homogéneo.; según los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos tienden a concentrarse a la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

Figura N° 03:

Representación gráfica de peso de epifitas



En la figura 03, se muestra la evolución del peso de las epifitas desde la primera evaluación hasta la tercera evaluación, observamos que la disminución fue constante y parecido entre los tratamientos difiriendo el tratamiento testigo sin aplicación (T10), que quedó en el último lugar con mayor peso según el orden de importancia (3,08 g).

4.1.1.2. Humedad de las epifitas:

Tabla N° 06:

Estadísticos descriptivos para porcentaje de humedad de las epifitas desde la primera a tercera evaluación

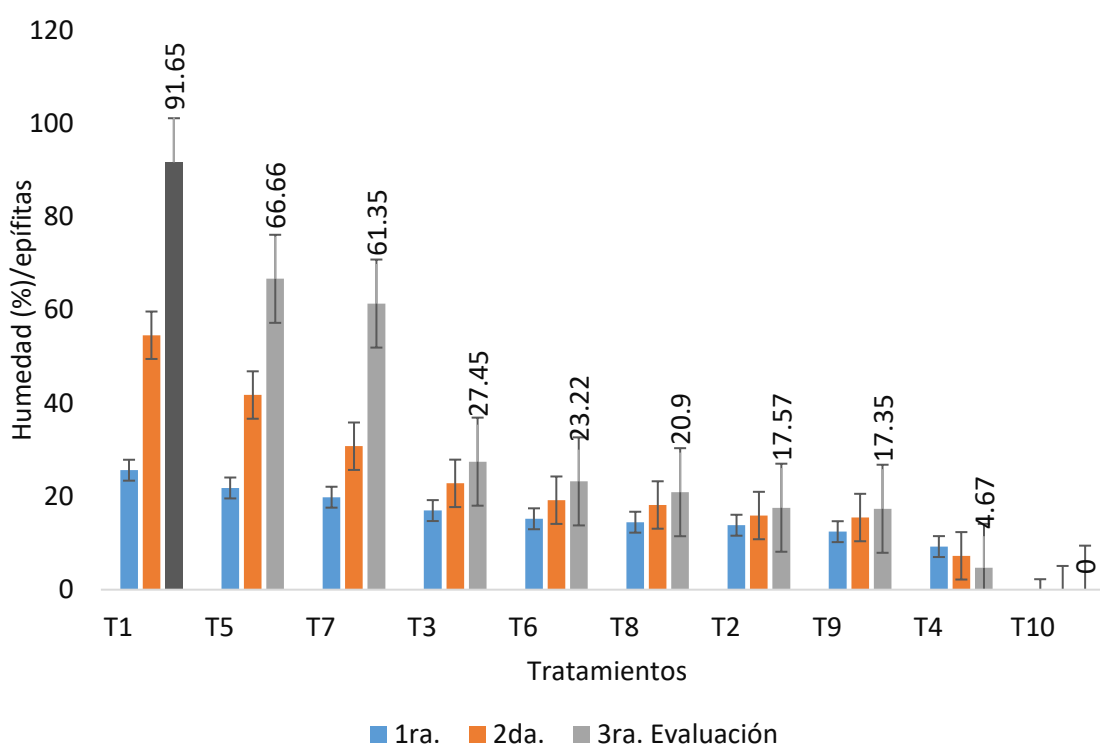
| Tratamientos | Variable | Media (%) | D.E. | CV | Mín | Máx | Asimetría |
|--------------|-------------|-----------|------|-------|-------|-------|-----------|
| T1 | 1ra Humedad | 25,62 | 3,62 | 14,14 | 22,17 | 29,48 | 0,38 |
| T1 | 2da Humedad | 54,56 | 3,26 | 5,98 | 52,00 | 58,92 | 0,75 |
| T1 | 3ra Humedad | 91,65 | 2,78 | 3,03 | 89,55 | 95,52 | 0,84 |
| T2 | 1ra Humedad | 13,82 | 1,97 | 14,28 | 11,53 | 16,95 | 0,99 |
| T2 | 2da Humedad | 15,47 | 2,51 | 16,22 | 13,60 | 19,87 | 2,03 |
| T2 | 3ra Humedad | 17,57 | 2,49 | 14,20 | 15,71 | 21,95 | 2,03 |
| T3 | 1ra Humedad | 16,96 | 1,87 | 11,01 | 14,10 | 19,12 | -0,82 |
| T3 | 2da Humedad | 22,80 | 2,40 | 10,55 | 18,50 | 24,05 | -2,22 |
| T3 | 3ra Humedad | 27,45 | 2,39 | 8,71 | 23,18 | 28,70 | -2,22 |
| T4 | 1ra Humedad | 9,24 | 0,70 | 7,55 | 8,07 | 9,77 | -1,60 |
| T4 | 2da Humedad | 7,26 | 0,72 | 9,97 | 6,41 | 8,31 | 0,50 |
| T4 | 3ra Humedad | 4,67 | 0,67 | 14,42 | 4,04 | 5,77 | 1,38 |
| T5 | 1ra Humedad | 21,81 | 3,20 | 14,67 | 17,63 | 26,03 | -0,05 |
| T5 | 2da Humedad | 41,74 | 2,95 | 7,06 | 36,91 | 44,03 | -1,50 |
| T5 | 3ra Humedad | 66,66 | 2,93 | 4,40 | 61,85 | 68,93 | -1,50 |
| T6 | 1ra Humedad | 15,20 | 2,47 | 16,24 | 12,27 | 18,57 | 0,21 |
| T6 | 2da Humedad | 19,19 | 3,09 | 16,12 | 15,16 | 22,94 | -0,26 |
| T6 | 3ra Humedad | 23,22 | 3,07 | 13,24 | 19,22 | 26,95 | -0,27 |
| T7 | 1ra Humedad | 19,83 | 3,92 | 19,79 | 13,97 | 23,72 | -0,79 |
| T7 | 2da Humedad | 30,76 | 2,46 | 8,00 | 27,38 | 33,71 | -0,28 |
| T7 | 3ra Humedad | 61,35 | 2,45 | 3,99 | 57,99 | 64,29 | -0,28 |
| T8 | 1ra Humedad | 14,47 | 1,55 | 10,70 | 12,27 | 16,34 | -0,40 |
| T8 | 2da Humedad | 18,16 | 1,47 | 8,11 | 16,08 | 20,00 | -0,31 |
| T8 | 3ra Humedad | 20,90 | 1,47 | 7,01 | 18,83 | 22,73 | -0,31 |
| T9 | 1ra Humedad | 12,44 | 1,06 | 8,51 | 11,46 | 14,24 | 1,70 |
| T9 | 2da Humedad | 15,90 | 1,02 | 6,43 | 14,97 | 17,65 | 1,75 |
| T9 | 3ra Humedad | 17,35 | 1,02 | 5,85 | 16,43 | 19,09 | 1,76 |

El promedio para la reducción de los porcentajes de humedad de las epifitas después de la primera aplicación de los formulados biorracionales en los tratamientos resulta ser mejor según tabla 06, el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), tuvo mayor efecto en la reducción de los porcentajes de humedad de las epifitas con promedios de 25,62 % en la primera evaluación hasta 91,65 % en la tercera evaluación, seguida del tratamiento vinagre + bicarbonato de sodio (T5), con promedios de 21,81 % a 66,66 % respectivamente y el sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), con 19,83 % a 61,35 % respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos. En los coeficientes de variación (CV)

se aprecia que los valores de los tratamientos se encuentran agrupados muy cercanos con respecto a la media y por debajo del 30 % el cual es considerado como “muy bajo” indicando, que dentro de cada tratamiento el porcentaje de humedad de las epifitas fue muy homogéneo.; según los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos tienden a concentrarse a la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

Figura N° 04:

Representación gráfica de pérdida de humedad de epifitas



En la figura 04. Tenemos la respuesta de los demás tratamientos referente al porcentaje de la pérdida de humedad de las epifitas, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento sin aplicación (T10) con 0,00 %. Se muestra la evolución del porcentaje de humedad desde la primera evaluación post aplicación hasta la tercera evaluación, observamos que el incremento del porcentaje fue constante y parecido entre los tratamientos difiriendo el tratamiento testigo (T10).

4.1.2. Los formulados biorracionales en altura de las plantas epifitas

Tabla N° 07:

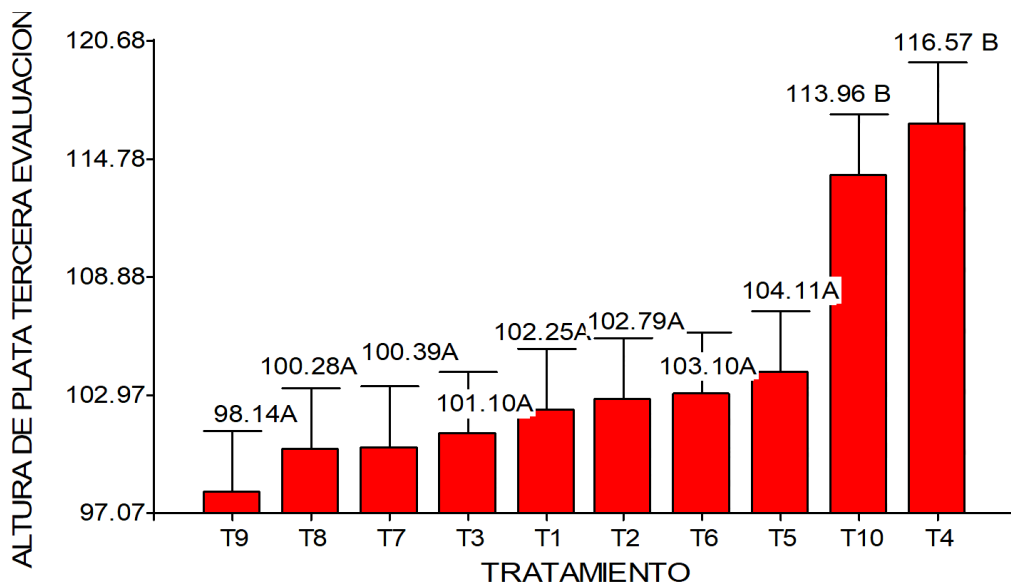
Estadísticos descriptivos para altura de las epifitas desde la primera a tercera evaluación

| Tratamientos | Variable | Media (mm) | D.E. | CV | Mín | Máx | Asimetría |
|--------------|------------|------------|-------|-------|--------|--------|-----------|
| T1 | 1ra Altura | 102,74 | 7,65 | 7,44 | 94,76 | 114,92 | 1,16 |
| T1 | 2da Altura | 101,94 | 7,74 | 7,60 | 94,24 | 114,37 | 1,23 |
| T1 | 3ra Altura | 102,25 | 7,64 | 7,47 | 94,79 | 114,70 | 1,34 |
| T10 | 1ra Altura | 108,56 | 10,35 | 9,53 | 98,70 | 124,04 | 0,76 |
| T10 | 2da Altura | 109,41 | 10,43 | 9,53 | 99,69 | 125,09 | 0,80 |
| T10 | 3ra Altura | 113,96 | 10,11 | 8,87 | 104,56 | 129,00 | 0,75 |
| T2 | 1ra Altura | 101,20 | 4,34 | 4,29 | 93,98 | 105,18 | -1,52 |
| T2 | 2da Altura | 102,65 | 4,20 | 4,10 | 95,57 | 106,01 | -1,65 |
| T2 | 3ra Altura | 102,79 | 4,25 | 4,13 | 95,67 | 106,25 | -1,61 |
| T3 | 1ra Altura | 101,50 | 8,43 | 8,31 | 90,37 | 109,11 | -0,65 |
| T3 | 2da Altura | 100,74 | 8,32 | 8,26 | 89,30 | 108,14 | -0,74 |
| T3 | 3ra Altura | 101,10 | 8,36 | 8,27 | 89,80 | 108,59 | -0,70 |
| T4 | 1ra Altura | 106,41 | 13,78 | 12,95 | 94,77 | 128,74 | 1,39 |
| T4 | 2da Altura | 111,21 | 14,48 | 13,02 | 98,21 | 134,50 | 1,32 |
| T4 | 3ra Altura | 116,57 | 14,30 | 12,27 | 103,69 | 139,58 | 1,32 |
| T5 | 1ra Altura | 104,43 | 6,27 | 6,01 | 96,77 | 113,16 | 0,37 |
| T5 | 2da Altura | 103,85 | 6,09 | 5,87 | 96,46 | 112,26 | 0,36 |
| T5 | 3ra Altura | 104,11 | 5,63 | 5,40 | 96,13 | 110,71 | -0,50 |
| T6 | 1ra Altura | 102,99 | 4,14 | 4,02 | 98,74 | 108,76 | 0,69 |
| T6 | 2da Altura | 102,70 | 4,21 | 4,10 | 98,64 | 109,22 | 1,10 |
| T6 | 3ra Altura | 103,10 | 4,38 | 4,24 | 99,07 | 110,03 | 1,24 |
| T7 | 1ra Altura | 100,86 | 4,63 | 4,59 | 94,37 | 105,73 | -0,50 |
| T7 | 2da Altura | 100,73 | 4,68 | 4,64 | 93,87 | 105,29 | -0,75 |
| T7 | 3ra Altura | 100,39 | 4,75 | 4,73 | 93,68 | 105,21 | -0,56 |
| T8 | 1ra Altura | 100,22 | 2,84 | 2,83 | 97,63 | 104,21 | 0,81 |
| T8 | 2da Altura | 100,40 | 2,51 | 2,50 | 97,60 | 103,48 | 0,21 |
| T8 | 3ra Altura | 100,28 | 2,47 | 2,47 | 97,39 | 103,12 | 0,14 |
| T9 | 1ra Altura | 101,59 | 7,07 | 6,96 | 93,19 | 110,82 | 0,07 |
| T9 | 2da Altura | 101,66 | 6,82 | 6,70 | 93,57 | 110,77 | 0,14 |
| T9 | 3ra Altura | 98,14 | 9,22 | 9,40 | 86,39 | 110,31 | 0,15 |

El promedio para altura de las epifitas después de la primera aplicación de los formulados biorracionales en los diferentes tratamientos resulta ser el mejor según tabla 07. El tratamiento levadura química + sulfato de cobre (T9), tuvo mayor efecto en la reducción de los tamaños de las epifitas. En los coeficientes de variación (CV) se aprecia que los valores de los tratamientos se encuentran agrupados muy cercanos con respecto a la media y por debajo del 30 % el cual es considerado como “muy bajo” indicando, que dentro de cada tratamiento el tamaño de las epifitas fue muy homogéneo; según los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos tienden a concentrarse a la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

Figura N° 05:

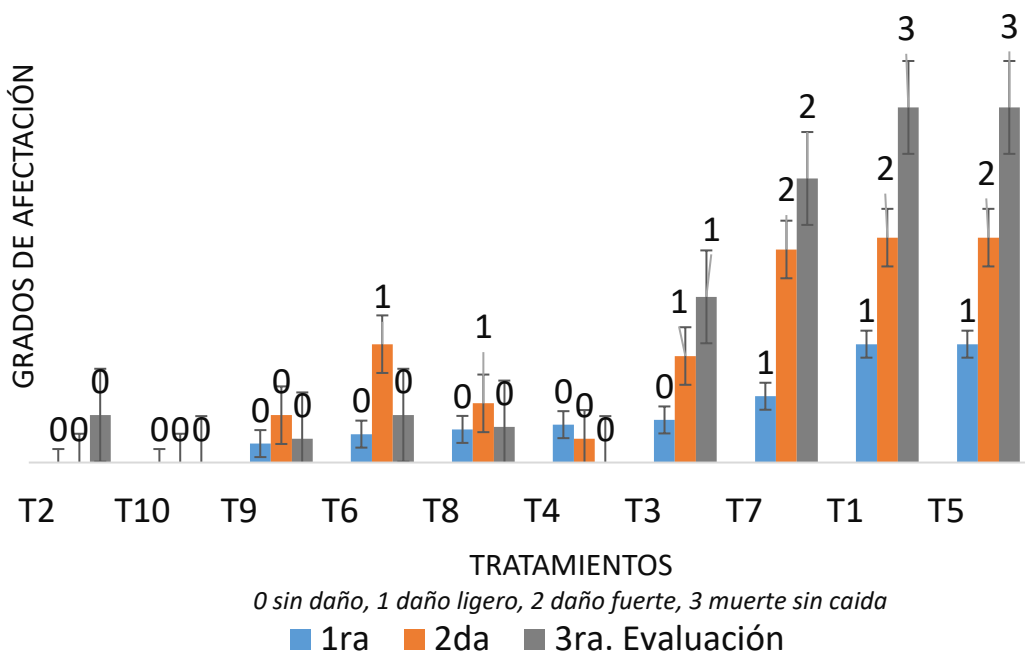
Representación gráfica de altura de epifitas



4.1.3. Tipos de biorracionales en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas

Figura N° 06:

Representación gráfica del grado de afectación y muerte en las plantas epifitas



El promedio para el grado de afectación y mortalidad de las epifitas después de la primera aplicación de los formulados biorracionales en los tratamientos resulta ser los mejores según la figura 05. El tratamiento vinagre + bicarbonato de sodio (T5) y el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), tuvieron el mayor efecto al ubicarse en el grado 1 (daño ligero, motitas color blanco-cenizo con quemaduras cafés) en la primera evaluación para luego alcanzar el grado 3 (muerte sin caída, motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, sin desprendimiento) en la tercera evaluación, significando que al grado 3 las plantas epifitas mueren. Seguida por el tratamiento sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registran el grado 2 (daño fuerte, motitas, deshidratadas y quebradizas, pero sin desprenderse del hospedero, color café oscuro) durante la segunda y tercera evaluación, en contraste con los demás tratamientos que registran grado de mortalidad menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento vinagre (T2), con 0,4 grados, y el testigo (T10), con motitas vivas, hidratadas, color blanco-cenizo, sin daños.

En los coeficientes de variación (CV) se aprecia que los valores de los tratamientos se encuentran agrupados muy cercanos con respecto a la media y por debajo del 30 % el cual es considerado como “muy bajo” indicando, que dentro de cada tratamiento el grado de afectación de las epifitas fue muy homogéneo; según los coeficientes de asimetría, los valores observados para los tratamientos tienden a concentrarse a la derecha como hacia la izquierda de la curva de distribución.

4.2. Análisis inferencial

4.2.1. Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas:

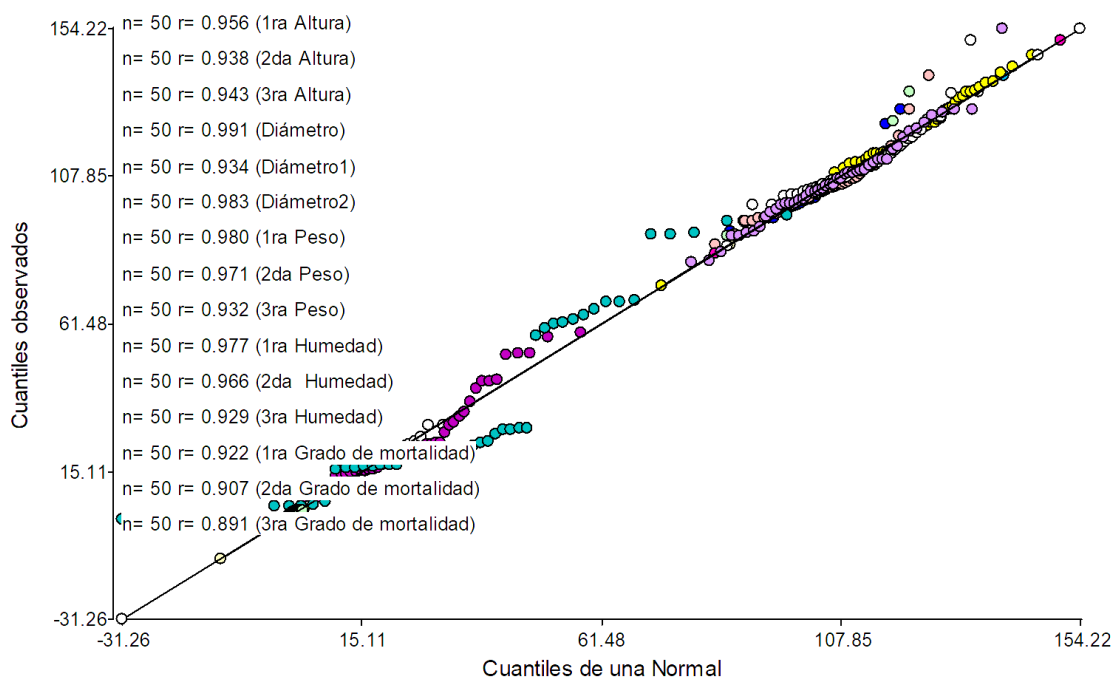
Tabla N° 08:

Prueba de bondad de ajuste (Shapiro-Wilks)

| Variable | n | Media | D.E. | W* | p (Unilateral D) |
|------------------------------|----|-------|------|------|------------------|
| RDUO 1ra Altura | 50 | 0,00 | 6,89 | 0,96 | 0,2832 |
| RDUO 2da Altura | 50 | 0,00 | 6,97 | 0,96 | 0,4280 |
| RDUO 3ra Altura | 50 | 0,00 | 7,10 | 0,96 | 0,4725 |
| RDUO Diámetro | 50 | 0,00 | 8,20 | 0,96 | 0,3442 |
| RDUO Diámetro1 | 50 | 0,00 | 7,51 | 0,92 | 0,0818 |
| RDUO Diámetro2 | 50 | 0,00 | 7,47 | 0,92 | 0,2061 |
| RDUO 1ra Peso | 50 | 0,00 | 0,07 | 0,97 | 0,7460 |
| RDUO 2da Peso | 50 | 0,00 | 0,08 | 0,98 | 0,9371 |
| RDUO 3ra Peso | 50 | 0,00 | 0,07 | 0,98 | 0,7763 |
| RDUO 1ra Humedad | 50 | 0,00 | 2,14 | 0,96 | 0,2832 |
| RDUO 2da Humedad | 50 | 0,00 | 2,04 | 0,97 | 0,5664 |
| RDUO 3ra Humedad | 50 | 0,00 | 1,97 | 0,97 | 0,5842 |
| RDUO 1ra Grado de mortalidad | 50 | 0,00 | 0,16 | 0,90 | 0,0712 |
| RDUO 3ra Grado de mortalidad | 50 | 0,00 | 0,12 | 0,88 | 0,1401 |
| RDUO 2da Grado de mortalidad | 50 | 0,00 | 0,29 | 0,88 | 0,1101 |

W* bondad de ajuste

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilks, considerando que el número de unidades evaluadas es mayor a 10, todos los promedios de p-valor son mayores a 0,05, y la bondad de ajuste w^* es superior a 0,85 por lo tanto, se asume que los datos obtenidos en nuestro estudio siguen una distribución normal y que las varianzas obtenidas en los tratamientos son homogéneas.

Figura N° 07:**Prueba de normalidad Q-Q plot, la distribución normal de los tratamientos****4.2.2. Los formulados biorracionales, el peso y humedad de las plantas epifitas****4.2.2.1. Peso de epifitas:****Tabla N° 09:****Análisis de varianza para peso de epifitas**

| peso de epifita | Fuentes de variabilidad (gl) | | | | |
|-----------------|------------------------------|--------------|------------|--------|-------|
| | | Tratam. (10) | Error (40) | CV (%) | E.E |
| Prim. Eva | CM | 0,22 | 0,01 | 3,29 | ±0,04 |
| | Fc | 31,92 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Seg. Eva. | CM | 1,21 | 0,01 | 3,60 | ±0,04 |
| | Fc | 165,93 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Ter. Eva. | CM | 4,23 | 0,01 | 3,06 | ±0,03 |
| | Fc | 742,06 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |

Donde:

E.E.=Error estándar

CV (%) =Coeficiente de varianza

CM =Cuadrado medio

Fc = "F" calculada

Los resultados del análisis de varianza para peso de epifitas desde la primera a la tercera evaluación, se observó que en la fuente tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). También podemos observar que el coeficiente de variabilidad registrada fue de 3,06 % a 3,60 % indicando homogeneidad en el peso de epifitas y el error estándar fue de E.E \pm 0,03 a 0,04 g, que da confiabilidad a los resultados.

Tabla N° 10:

Prueba de significación de Duncan para peso de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación

| Tratamientos | 1ra | | 2da | | 3ra | |
|--------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Prom. (g) | Signif. (0,05) | Prom. (g) | Signif. (0,05) | Prom. (g) | Signif. (0,05) |
| T1 | 2,2 | a | 1,39 | a | 0,26 | a |
| T5 | 2,31 | b | 1,78 | b | 1,03 | b |
| T7 | 2,37 | bc | 2,12 | c | 1,19 | c |
| T3 | 2,45 | cd | 2,37 | d | 2,24 | d |
| T6 | 2,5 | de | 2,47 | de | 2,36 | e |
| T8 | 2,52 | de | 2,51 | e | 2,44 | e |
| T2 | 2,55 | de | 2,59 | e | 2,54 | f |
| T9 | 2,58 | ef | 2,57 | E | 2,54 | f |
| T4 | 2,68 | f | 2,84 | f | 2,94 | g |
| T10 | 2,95 | g | 3,06 | g | 3,08 | h |

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) demuestran que el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), supera en promedio y estadísticamente a los demás tratamientos, con la reducción en el peso de epifitas desde 2,2 g en la primera evaluación hasta 0,26 g en la tercera evaluación. Seguida por los tratamientos vinagre+ bicarbonato de sodio (T5) y

sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registran el peso de epifitas en la tercera evaluación 1,03 y 1,19 g respectivamente, en contraste con los demás tratamientos con pesos menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento testigo (T10) con 3,08 g.

4.2.2.2. Pérdida de humedad:

Tabla N° 11:

Análisis de varianza para pérdida de humedad

| Pérdida de humedad | Fuentes de variabilidad (gl) | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------|------------|--------|-------|
| | | Tratam. (10) | Error (40) | CV (%) | E.E |
| Prim. Eva | CM | 251,59 | 5,62 | 15,87 | ±1,09 |
| | Fc | 44,73 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Seg. Eva. | CM | 1293,16 | 5,08 | 9,98 | ±1,01 |
| | Fc | 254,64 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Ter. Eva. | CM | 4457,60 | 4,73 | 6,58 | ±0,97 |
| | Fc | 941,53 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |

Según el análisis de varianza para pérdida de humedad desde la primera hasta la tercera evaluación, se observó que en la fuente tratamientos existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$), entendiéndose que más de un tratamiento difiere del testigo. También podemos observar que el coeficiente de variabilidad registrada fue de 6,58 % a 15,87 % indicando homogeneidad en la pérdida de humedad y el error estándar es de E.E $\pm 0,97$ a 1,09 %, que da confiabilidad a los resultados.

Tabla N° 12:**Prueba de significación para pérdida de humedad de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación**

| Tratamientos | 1ra | | 2da | | 3ra | |
|--------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| | Prom. (%) | Signif. (0,05) | Prom. (%) | Signif. (0,05) | Prom. (%) | Signif. (0,05) |
| T1 | 25,62 | a | 54,56 | A | 91,65 | a |
| T5 | 21,81 | b | 41,74 | B | 66,66 | b |
| T7 | 19,83 | bc | 30,76 | C | 61,35 | c |
| T3 | 16,96 | cd | 22,8 | d | 27,45 | d |
| T6 | 15,2 | de | 19,19 | e | 23,22 | e |
| T8 | 14,47 | de | 18,16 | ef | 20,9 | e |
| T2 | 13,82 | de | 15,9 | f | 17,57 | f |
| T9 | 12,44 | e | 15,47 | f | 17,35 | f |
| T4 | 9,24 | f | 7,26 | g | 4,67 | g |
| T10 | 0 | g | 0 | h | 0 | h |

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) demuestran que el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), supera en promedio y estadísticamente a los demás tratamientos, con el aumento en la pérdida de humedad desde 25,62 % en la primera evaluación hasta 91,65 % en la tercera evaluación. Seguida por los tratamientos vinagre+ bicarbonato de sodio (T5), con el incremento de pérdida del porcentaje de humedad desde 21,81 % en la primera evaluación hasta 66,66 % en la tercera evaluación. Prosiguiendo el tratamiento sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), registran pérdida de humedad desde 19,83 % en la primera evaluación hasta 61,35 % en la tercera evaluación, en contraste con los demás tratamientos que registran pérdida de humedades menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento testigo (T10) con 0,00 %.

4.2.3. Los formulados biorracionales en la altura y diámetro de las plantas epífitas

4.2.3.1. Altura de epífitas:

Tabla N° 13:

Análisis de varianza para altura de epífitas

| Altura de epífitas | Fuentes de variabilidad (gl) | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------|------------|--------|-------|
| | | Tratam. (10) | Error (40) | CV (%) | E.E |
| Prim. Eva | CM | 35,77 | 58,15 | 7,40 | ±3,41 |
| | Fc | 0,62 | | | |
| | p-valor | 0,7768 | | | |
| Seg. Eva. | CM | 70,31 | 59,47 | 7,45 | ±3,45 |
| | Fc | 1,18 | | | |
| | p-valor | 0,3324 | | | |
| Ter. Eva. | CM | 184,11 | 61,75 | 7,54 | ±3,51 |
| | Fc | 2,98 | | | |
| | p-valor | 0,0082 | | | |

Según los resultados del análisis de varianza para altura de plantas epífitas desde la primera hasta la tercera evaluación, se observó que en la fuente tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). También podemos observar que el coeficiente de variabilidad registrada fue de 7,40 % a 7,54 % indicando homogeneidad en la altura de plantas epífitas y el error estándar es de E.E $\pm 3,51$ mm a $\pm 3,41$ mm, que da confiabilidad a los resultados.

Tabla N° 14:**Prueba de significación para altura de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación**

| Tratamientos | 1ra | | 2da | | 3ra | |
|--------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
| | Prom. (mm) | Signif. (0,05) | Prom. (mm) | Signif. (0,05) | Prom. (mm) | Signif. (0,05) |
| T8 | 100,22 | a | 100,4 | a | 100,28 | a |
| T7 | 100,86 | a | 100,73 | a | 100,39 | a |
| T2 | 101,2 | a | 102,7 | a | 102,79 | a |
| T3 | 101,5 | a | 100,74 | a | 101,1 | a |
| T9 | 101,59 | a | 101,66 | a | 98,14 | a |
| T1 | 102,74 | a | 101,94 | a | 102,25 | a |
| T6 | 102,99 | a | 102,65 | a | 103,1 | a |
| T5 | 104,43 | a | 103,85 | a | 104,11 | B |
| T4 | 106,41 | a | 111,21 | a | 116,57 | c |
| T10 | 108,56 | a | 109,41 | a | 113,96 | c |

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) demuestran que el tratamiento levadura química + sulfato de cobre (T9), supera en promedio y estadísticamente a los demás tratamientos, con la disminución en la altura de plantas epifitas desde 101,59 mm en la primera evaluación hasta 98,14 mm en la tercera evaluación. Seguida por los tratamientos vinagre + levadura química (T8) y sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registran la altura de plantas epifitas en la tercera evaluación 100,28 y 100,39 mm respectivamente, en contraste con los demás tratamientos que registran alturas menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento testigo (T10), con 113,96 mm en la tercera evaluación.

4.2.3.2. Diámetro de epifitas:

Tabla N° 15:

Análisis de varianza para diámetro de epifitas

| Diámetro de epifitas | Fuentes de variabilidad (gl) | | | | |
|----------------------|------------------------------|--------------|------------|--------|-------|
| | | Tratam. (10) | Error (40) | CV (%) | E.E |
| Prim. Eva | CM | 164,56 | 82,35 | 7,38 | ±4,06 |
| | Fc | 2,00 | | | |
| | p-valor | 0,0651 | | | |
| Seg. Eva. | CM | 174,93 | 69,04 | 7,41 | ±3,72 |
| | Fc | 2,53 | | | |
| | p-valor | 0,0210 | | | |
| Ter. Eva. | CM | 866,44 | 68,32 | 7,78 | ±3,70 |
| | Fc | 12,68 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |

Los resultados del análisis de varianza para diámetro de plantas epifitas desde la primera hasta la tercera evaluación, se observó que en la fuente tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). También podemos observar que el coeficiente de variabilidad registrada fue de 7,38 % a 7,78 % indicando homogeneidad en el diámetro de plantas epifitas y el error estándar es de E.E $\pm 4,06$ mm a $\pm 3,70$ mm, que da confiabilidad a los resultados.

Tabla N° 16:**Prueba de significación para diámetro de epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación**

| Tratamientos | 1ra | | 2da | | 3ra | |
|--------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | Prom. (mm) | Signif. (0,05) | Prom. (mm) | Signif. (0,05) | Prom. (mm) | Signif. (0,05) |
| T3 | 115,9 | a | 105,79 | a | 96,46 | Bc |
| T6 | 118,3 | a | 111,88 | abc | 106,47 | Cd |
| T1 | 118,7 | Ab | 105,68 | a | 81,97 | A |
| T4 | 119,8 | Ab | 119,86 | bc | 123,68 | E |
| T2 | 119,9 | Ab | 112,30 | abc | 112,07 | D |
| T8 | 123 | Abc | 112,66 | abc | 108,40 | D |
| T7 | 123,3 | Abc | 105,69 | a | 93,38 | B |
| T9 | 125,4 | Abc | 118,95 | bc | 113,75 | De |
| T5 | 131,8 | Abc | 107,88 | ab | 102,34 | Bcd |
| T10 | 133,1 | C | 120,31 | c | 123,42 | E |

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) demuestran que el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), supera en promedio y estadísticamente a los demás tratamientos, con la reducción en el diámetro de plantas epifitas desde 118,7 mm en la primera evaluación hasta 81,97 mm en la tercera evaluación. Seguida por los tratamientos sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7) y sulfato de cobre (T3), que registran el diámetro de plantas epifitas en la tercera evaluación 93,38 y 96,46 mm respectivamente, en contraste con los demás tratamientos que registran diámetros menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento levadura química (T4), con 123,68 mm en la tercera evaluación.

4.2.4. Los formulados biorracionales en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas

4.2.4.1. Grados de afectación y muerte en las epifitas:

Tabla N° 17:

Análisis de varianza para grado de afectación y muerte en las epifitas

| Grado de mortalidad de epifitas | Fuentes de variabilidad (gl) | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|------------|--------|-------|
| | | Tratam. (10) | Error (40) | CV (%) | E.E |
| Prim. Eva | CM | 0,65 | 0,03 | 23,89 | ±0,08 |
| | Fc | 21,97 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Seg. Eva. | CM | 3,15 | 0,10 | 26,98 | ±0,14 |
| | Fc | 30,32 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |
| Ter. Eva. | CM | 7,78 | 0,02 | 11,89 | ±0,06 |
| | Fc | 442,07 | | | |
| | p-valor | <0,0001 | | | |

Según los resultados del análisis de varianza grado de afectación y muerte en las plantas epifitas desde la primera hasta la tercera evaluación, se observó que en la fuente tratamientos existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). También podemos observar que el coeficiente de variabilidad registrada fue de 11,89 % a 26,98 % indicando homogeneidad en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas y el error estándar es de E.E $\pm 0,14$ a $\pm 0,06$ g, que da confiabilidad a los resultados.

Tabla N° 18:**Prueba de significación para grado de afectación y muerte en las epifitas a la 1ra, 2da y 3ra, evaluación**

| Tratamientos | 1ra | | 2da | | 3ra | |
|--------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Prom. (g) | Signif. (0,05) | Prom. (g) | Signif. (0,05) | Prom. (g) | Signif. (0,05) |
| T5 | 1,0 | a | 2,0 | a | 3,0 | A |
| T1 | 1,0 | a | 2,0 | a | 3,0 | A |
| T7 | 1,0 | B | 2,0 | a | 2,0 | B |
| T3 | 0,4 | B | 1,0 | b | 1,0 | C |
| T4 | 0,3 | B | 0,2 | c | 0,0 | D |
| T8 | 0,3 | B | 1,0 | c | 0,3 | D |
| T6 | 0,2 | B | 1,0 | c | 0,4 | d |
| T9 | 0,2 | B | 0,4 | c | 0,2 | d |
| T10 | 0,0 | B | 0,0 | c | 0,0 | d |
| T2 | 0,0 | B | 0,0 | c | 0,4 | d |

Los resultados de la Prueba de significación de Duncan (0,05) demuestran que el tratamiento vinagre + bicarbonato de sodio (T5), y el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), superan en promedio y estadísticamente a los demás tratamientos, posicionándose en el grado 1 (daño ligero, motitas color blanco-cenizo con quemaduras cafés) en la primera evaluación para luego alcanzar el grado 3 (muerte sin caída, motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, sin desprendimiento) en la tercera evaluación, significando que al grado 3 las plantas epifitas mueren. Seguida por el tratamiento sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registran el grado 2 (daño fuerte, motitas, deshidratadas y quebradizas, pero sin desprenderse del hospedero, color café oscuro) durante la segunda y tercera evaluación, en contraste con los demás tratamientos que registran grado de mortalidad menores, quedando en el último lugar según el orden de importancia el tratamiento vinagre (T2), con 0,4 grados, y el testigo (T10), con motitas vivas, hidratadas, color blanco-cenizo, sin daños.

4.2.5. Confrontación de hipótesis

De lo investigado se pudo probar la hipótesis específica, que al aplicar los diferentes formulados biorracionales en las plantas epifitas se tuvo efecto

significativo en la reducción del peso y humedad así como la reducción de la altura y diámetro de las plantas epifitas. También se ha comprobado el efecto de los formulados biorracionales en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas. “Si aplicamos los formulados biorracionales en los cultivos frutales se tendrá efecto en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco” y se rechaza la hipótesis nula.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

5.1. Formulados biorracionales en el peso y humedad de las plantas epifitas

5.1.1. Peso de epifitas

Con los resultados estadísticos obtenidos se demuestran que el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), reduce significativamente el peso de las epifitas desde 2,2 g en la primera evaluación hasta 0,26 g en la tercera evaluación. Seguida por los tratamientos vinagre+ bicarbonato de sodio (T5) y sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registran el peso de epifitas en la tercera evaluación 1,03 y 1,19 g respectivamente, en contraste con los demás tratamientos que registran tamaños menores, El tratamiento sin aplicación (T10), mostró el menor efecto, con un registro de 3,08 gramos, ocupando la posición menos relevante en términos de importancia. Resultados comparables fueron documentados por Gómez-Ramírez y otros (2023), observando un deterioro y disminución en la supervivencia durante las dos primeras semanas después de la aplicación. Además, Cibrián y colaboradores (2014) indicaron que el uso de bicarbonato de sodio para controlar *T. recurvata* no presenta efectos negativos en la vegetación.

5.1.2. Humedad de epifitas

Los resultados estadísticos muestran que el tratamiento bicarbonato de sodio (T1), sobrepasa en promedio y de manera significativa a los otros tratamientos. Se evidenció un aumento en la pérdida de humedad desde un 25,62 % en la primera evaluación hasta un 91,65 % en la tercera evaluación. Los tratamientos siguientes fueron los tratamientos vinagre + bicarbonato de sodio (T5) y sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), que registraron una pérdida de humedad del 66,66 % y 61,35 % respectivamente en la tercera evaluación. Gómez-Ramírez (2023) obtuvo resultados similares al aplicar tratamientos con vinagre y carbonato para el control de *T. recurvata*, mostrando una rápida debilitación de la planta e incluso en algunos casos induciendo su muerte.

Pérez (2015) se centró en evaluar el impacto de *T. recurvata* en árboles grandes y medianos de *P. laevigata*. Durante la investigación, se observaron modificaciones en la anatomía del hospedero, como cambios en el xilema, floema y peridermis, lo cual alteró el flujo de agua (xilema) y redujo la eficiencia cuántica efectiva del fotosistema II. Este impacto negativo fue más pronunciado durante la sequía, periodo en el que se identificaron cambios en el flujo de agua. Además, se confirmó que a mayor desarrollo de *T. recurvata*, mayor fue el daño anatómico causado a *P. laevigata*.

5.2. Formulados biorracionales en altura y diámetro de las plantas epífitas

5.2.1. Altura de las epífitas

Los resultados indican que el tratamiento levadura química + sulfato de cobre (T9), se destaca significativamente sobre los demás tratamientos. Se observó una disminución en la altura de las plantas epífitas, pasando de 101,59 mm en la primera evaluación hasta 98,14 mm en la tercera evaluación. A continuación, los tratamientos vinagre + levadura química (T8) y sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (T7), mostraron alturas de plantas epífitas en la tercera evaluación de 100,28 mm y 100,39 mm respectivamente. Estos resultados contrastaron con los demás tratamientos, entre los cuales el tratamiento sin aplicación (T10), registró la mayor altura con 113,96 mm, siendo el más elevado en importancia.

Se reportaron hallazgos similares por Morera-Gómez *et al.* (2021). En experimentos de invernadero revelaron que los suelos con hojarasca de *P. laevigata* aumentaron la producción de semillas, la germinación y la supervivencia de plántulas de *P. laevigata*. Por otro lado, las plántulas sembradas en suelo con materia orgánica de *T. recurvata* fueron más cortas y con menor biomasa. Los experimentos *in vitro* evidenciaron que los extractos metanólicos de *T. recurvata* redujeron el tamaño de la radícula de las plántulas de *P. laevigata*. Además, se observó que las ramas con más del 50 % de cobertura de *T. recurvata* tenían más brotes muertos y menos vivos que aquellas con menos del 50 % de cobertura. Estos datos indican un efecto directamente negativo de *T. recurvata* sobre *P. laevigata*. Aunque *T. recurvata* incrementa el

contenido de materia orgánica y nutrientes en el suelo del matorral, también libera compuestos alelopáticos que reducen el crecimiento de *P. laevigata*.

5.3. Formulados biorracionales en grado de afectación y muerte en las epifitas

Los resultados muestran que los tratamientos más efectivos fueron el Vinagre + bicarbonato de sodio (T5) y el bicarbonato de sodio (T1), los cuales demostraron ser los más eficientes al iniciar en el grado 1 (daño leve, motitas con coloración blanco-ceniza y quemaduras cafés) en la primera evaluación, para luego alcanzar el grado 3 (muerte sin caída, motitas de color negro, deshidratadas, quebradizas y adheridas) en la tercera evaluación, lo que indica la muerte de las plantas epífitas. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Reséndiz-Vega, quien demostró la eficacia de productos no contaminantes como el ácido acético (vinagre) al 5 % y bicarbonato de sodio 80 g/L, aplicados directamente a la epífita, logrando la muerte en un plazo de 10 días.

Beltrán (2020) identificó los tratamientos más efectivos para el control de *Tillandsia*. Destacó que el bicarbonato de sodio con dosis de 1290 g en 15 litros de agua (equivalente a 86 g/litro de agua) y bicarbonato de sodio con 967 g en 15 litros de agua (equivalente a 64 g/litro de agua) mostraron porcentajes de control en el árbol del 98 % y 95 %, respectivamente.

Velásquez (2021) también obtuvo resultados similares al centrarse en determinar la dosis óptima del bicarbonato de sodio y rexal para controlar *Tillandsia recurvata*. Sus tratamientos con bicarbonato de sodio incluyeron dosis de 80 gr/litro de agua y 100 gr/litro de agua, cada uno con una o dos aplicaciones, mientras que con Rexal empleó 5 gr/litro de agua, 10 gr/litro de agua y 15 gr/litro de agua, también con una o dos aplicaciones, además de un grupo testigo sin aplicación. Estos resultados concuerdan con lo observado por Gómez-Ramírez *et al.* (2023), quienes aplicaron tratamientos de vinagre y carbonato para el control de *T. recurvata*, notando la mortalidad y desecación de las motas de heno en las primeras dos semanas después de la aplicación.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que los tratamientos bicarbonato de sodio (T1) tuvo mayor efecto en la reducción del peso de las epifitas con promedios de 0,26 gramos y reducción humedad con promedio de 91,65 % en la tercera evaluación, seguida del tratamiento vinagre + bicarbonato de sodio (T5), tuvieron efectividad en la reducción del peso en las epifitas con promedios de 1,03 g y reducción de humedad con promedio de 66,66 % en la tercera evaluación.
2. Se estimó el efecto de los tratamientos levadura química + sulfato de cobre pentahidratado (T9) fue de mayor efectividad en la disminución de altura de las epifitas con promedio de 98,14 mm en la tercera evaluación y bicarbonato de sodio (T1), fue de mayor efectividad en la reducción de diámetro de las epifitas con promedio de 81,97 mm en la tercera evaluación.
3. Se logró determinar que los tratamientos vinagre + bicarbonato de sodio (T5) y bicarbonato de sodio (T1), lograron el mayor grado de afectación y muerte de plantas epifitas, alcanzando el grado 3 (muerte sin caída, motitas muertas, color negro, deshidratadas, quebradizas, sin desprendimiento) en la tercera evaluación.

RECOMENDACIONES

- a) Aplicar formulados biorracionales a base de bicarbonato de sodio par el control de las epifitas en la vegetación frutal en Huánuco.
- b) Continuar investigando para identificar los grados de afectación de los formulados biorracionales en la estación lluviosa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alba Moreno, I. M. (2013). “Desarrollo de un insecticida biorracional para el control del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*) (Hemiptera: Psyllidae) mediante nuevas estrategias biotecnológicas”.
- Arteaga, M. A. C., Reyna, J. V., González, V. M. L., Manríquez, J. P., García, R. R., Rodríguez, J. M. F., ... & Rodríguez, A. (2016). “*Revista científica de la Universidad autónoma agraria antonio narro*”, vol. 13, núm. 1.
- Bartoli, C. G., Beltrano, J., Fernandez, L. V., & Caldiz, D. O. (1993). Control of the epiphytic weeds *Tillandsia recurvata* and *Tillandsia aëranthos* with different herbicides. *Forest Ecology and Management*, 59(3-4), 289-294.
- Beltrán, L., A. Arredondo G., R. Nieto C. (2009). “*Evaluación y control de T. recurvata en ecosistemas forestales del semidesierto de San Luis Potosí*”. San Luis Potosí, México. 14 pp.
- Beltrán, S.; Loredo C.; Rosales C.; Gámez H. (2020). “*Control de plantas (Tillandsia recurvata) en mezquiteras de zonas áridas y semiáridas*”. (en línea). Facultad de Agronomía y Veterinaria. UASLP. San Luis.
- Bermejo, G. S. P. (1993). “*Ecofisiología de plántulas de Epiphyllum, phyllanthus, en la Isla de Barro Colorado, República de Panamá*”, tesis profesional, Biología ENEP-I. UNAM. Estado de México, México
- Butron Hernández, M. A. R. I. S. O. L. (2014). “*Evaluación de esteron 47* my 2, 4 d amina, para el control de Tillandsia recurvata L. EN Pinus cembroides*” ZUCC. EN EL EJIDO CUAUHTÉMOC, SALTILLO, COAHUILA (No. SD397. P569. B87 2011.).
- Butron, H. M. (2011). “*Evaluación de Esterón 47 y 2,4D Amina, para el control de Campos*”, R. A., Tena, S. A., Muncharaz, A. B., Font, S. M., Sellés, A. F., Campos, L. M., & de León Belmar, J. (2011). “*Estudio de la mortalidad post-UCI durante 4 años (2006-2009). Análisis de factores en relación con el fallecimiento en planta tras el alta de UCI. Medicina intensiva*”, 35(3), 150-156.
- Castellanos-Vargas, Iván, Cano-Santana, Zenón, & Hernández-López, Berta.

- (2009). “Efecto de *Tillandsia recurvata* L. (Bromeliaceae) sobre el éxito reproductivo de *Fouquieria splendens* Engelm. (Fouquieriaceae)”. *Ciencia forestal en México*, 34(105), 197-207.
- Ceja Romero, J. A. C. Q. U. E. L. I. N. E., Espejo Serna, A. D. O. L. F. O., García Cruz, J. A. V. I. E. R., López Ferrari, A. R., Mendoza Ruíz, A. N. I. C. E. T. O., & Pérez García, B. L. A. N. C. A. (2008). “Las plantas epífitas, su diversidad e importancia”. *Ciencias*, 91(091).
- Cerezo Chacón, F. (2017). “Producción de cítricos (en línea). Texto guía del participante”. Sucre – Bolivia.
- Cibrián-Tovar D, Cibrián-Llenderal VD, Alcestis-Llenderal A, Álvarez-Solís HC, Cadena-Barajas JM, Quiñonez-Favila SA, Morales-Bautista J, García-Lozada R, Bárcenas-Pérez P, Barrera-Ruiz UM, Arreola-Pizano JG, Sánchez-Carreón MDC, Aquino-Bolaños I, Martínez-Márquez JJ. (2014). II “Manejo Integrado de Plantas Parásitas y Epífitas 3. Heno motita, *Tillandsia recurvata*”. UACH, SEMARNATH, Hidalgo
- CIRNE-INIFAP, C. E. S. L. (2020). “Control de paxtle (*Tillandsia recurvata*) en mezquiteras de zonas áridas y semiáridas. In MEMORIA DEL XLI Congreso nacional de la ciencia de la maleza” (p. 71).
- Claver, F.K., Alaniz, J.R. and Cald~z, D.O., (1983). “*Tillandsia spp.*: epiphytic weeds of trees and bushes”. *For. Ecol. Manage.*, 6: 367--372.
- de Montellano, C. M. O., Castañeda, R. E. Q., González, E. D., Díaz, H. A., Mota, C. C. M., & Alvarado, H. O. T. (2022). Concepción integrativa del parasitismo: redefiniendo nuevos conceptos. *Bioagrobiocencias*, 15(2).
- De Queiroga, MA, de Andrade, LM, Florêncio, KC, de Fátima Agra, M., da Silva, MS, Barbosa-Filho, JM, & da-Cunha, EVL (2004). “Constituyentes químicos de *Tillandsia recurvata*. *Fitoterapia*”, 75 (3-4), 423-425. EPÍFITAS. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. Mexico.
- Flores, J. D. F., Espinoza, M. T., & Castro, J. A. N. (2009). “situación del heno de motita *Tillandsia recurvata*, en el estado de coahuila. colegio de postgraduados”, 175.

- Flores, P. A., Barbosa, D. C., Valencia, D. S., Capistrán, B. A. y García, F. J. G. (2014). "Los efectos directos e indirectos de *Tillandsia recurvata* sobre *Prosopis laevigata* en el desierto de matorral Chihuahua de San Luis Potosí, Mexico". *Journal of Arid Enviroments*. Volumen 104. pp. 88-95.
- Gómez-Ramírez, A., Guevara-Herrera, R., Licon, M. G., & López-Maldonado, E. (2023). "Reporte de aplicación de tratamientos de vinagre y carbonato para el control de *Tillansia recurvata*": The application report of carbonate and vinegar treatments for the control of *Tillansia recurvata*. *e-CUCBA*, (20), 151-159.
- González, M.; García, C. (2012). "Uso de biorracionales para el control de plagas de hortalizas en el norte de Sinaloa, México". Universidad Autónoma Indígena de México. *Revista Ra ximhai*. vol 8. pp. 31-45.
- Granados-Sánchez, D.; López-Ríos, G. F.; Hernández-García, M. Á.; Sánchez-González, A. (2003). "Ecología de las plantas"
- Graziano, J. (2013). Poda De Árboles Frutales (en línea).
- Gutiérrez Bonilla, F. D. P. (2006). "Estado de conocimiento de especies invasoras". Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de investigacion de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107667>
- Kalacska M, Sanchez-Azofeifa GA, Calvo-Alvarado JC, Quesada M, Rivard B, Janzen DH (2004) "Species composition, similarity and diversity in three successional stages of seasonally dry tropical forest". *Forest Ecol. Manag.* 200: 227–247
- Montana Carlos, R. Dirzo y A. Flores (1997). "Structural parasitism of an epiphytic bromeliad upon *cercidium praecox* in an intertropical semiarid ecosystem. *Revista BioTropical*". 29(4): 517- 521. 1997. Instituto de Ecología. México.
- Morera-Gómez, Alonso-Hernández, C. M., Armas-Camejo, A., Viera-Ribot, O., Morales, M. C., Alejo, D., Elustondo, D., Lasheras, E., & Santamaría, J. M. (2021). "Pollution monitoring in two urban areas of Cuba by using *Tillandsia recurvata* (L.) L. and top soil samples: Spatial distribution and sources.

Ecological Indicators", 126, 107667.

- Neumann, R. (2004). "*Clavel del aire (Tillandsia recurvata) y su control. Memorias. XIII Congreso Latinoamericano de Malezas*" 17, 18 y 19 de septiembre de 1997. Buenos Aires, Argentina. Boletín Técnico No. 17. Buenos Aires, Argentina. 22 pp.
- Nevárez, G. G., & Rivero, S. H. T. (2009). "*Manejo biorracional del gusano cogollero en maíz*".
- O'Farrill-Nieves, H. (2008). "*Insecticidas irracionales*". (En línea). Disponible en: <http://academic.uprm.edu/ofarrill/HTMLobj323/biorational.pdf>.
- Ofarrill-Nieves, H. (2010). "*Insecticidas Bioracionales*". Universidad de Puerto Rico/Recinto de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas y Servicio de Extensión Agrícola.
- Organizador, C. L., Diseñadores, W. E. B., & Científico, C. Consejo directivo SETAC Argentina. (2017)
- Páez, G.L.E. (2005). "*Biología de Tillandsia recurvata L. (Bromeliaceae) y su importancia en aplicaciones prácticas y ecológicas*". Tesis profesional. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México. 82 pp.
- Pérez Noyola, F. J. (2015). "*Tillandsia recurvata como parásita estructural de Prosopis laevigata*": evidencia experimental en el sur del Desierto Chihuahuense (Master's thesis).
- Pérez Noyola, F. J. (2021). "*Efecto del calentamiento inducido en la supervivencia y crecimiento de epífitas*": Evidencia experimental en *Tillandsia recurvata* (Bromeliaceae) en el sur del desierto Chihuahuense.
- Pochettino, M. L. (2015). "*Botánica económica: las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura. Sociedad Argentina de Botánica*".
- Salazar Olivas, L. G. (2011). "*Diagnóstico de enfermedades en el cultivo de yuca (Manihot esculenta)*" en la Comunidad de Chacraseca en el ciclo agrícola 2010-2011 (Doctoral dissertation).

- Sánchez, J.A., Torres, L.M., Castillo, D. (2007). "*Principales plantas parásitas y epífitas e insectos que atacan a los bosques del estado de Nuevo León*". Saltillo, Coahuila, México: CIRNE, INIFAP, Folleto Técnico. No. 36, 2007, 35 p. ISBN 978-970-43-0309-9.
- SOMECIMA 2020. "*memoria del XLI congreso nacional de la ciencia de la maleza*". (en línea). sociedad mexicana de la ciencia de la maleza. Mexico.
- Soria, N. F., Torres, C., & Galetto, L. (2014). "*Experimental evidence of an increased leaf production in Prosopis after removal of epiphytes (Tillandsia). Flora*"
- Sutton, S. L.; Whitmore, T. C.; Chadwich, A. C. (1983). "*Tropical rain forest: ecology and management*". Oxford. British Ecological Society.
- Tillandsia recurvata*. Tesis profesional. uaaan, Saltillo, Coahuila Castellanos-Vargas, I., Cano-Santana, Z., & Hernández-López, B. (2009). "*Efecto de Tillandsia recurvata L. (Bromeliaceae) sobre el éxito reproductivo de Fouquieria splendens Engelm. (Fouquieriaceae)*". Ciencia forestal en México, 34(105), 197-207.
- Toledo-Aceves, T., Mehltreter, K., García-Franco, J. G., Hernández-Rojas, A., & Sosa, V. J. (2013). "*Benefits and costs of epiphyte management in shade coffee plantations. Agriculture, Ecosystems & Environment,*" 181, 149–156. doi: 10.1016/j.agee.2013.09.026
- Torres, L. y Flores, J. (2012). "*Manual de aplicación de productos químicos para el control del heno de mota Tillandsia recurvata L*". (en línea). Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. Mexico.
- Valdés, R. L. (2020). "*Historia, ecología y formación ciudadana*". IX Jornada Científica de la SOCECS.
- Valencia, D. S., Flores, P., Rodríguez, L. V., Ventura, Z. E. and Jiménez, A. A.R. (2010). "*Effect of host-bark extracts on seed germination in Tillandsia recurvata an epiphytic bromeliad. Journal of Tropical Ecology*". pp. 571-581.

- Velazquez Enrique, V. (2021). "*Prueba de Bicarbonato de Sodio y Rexal para el control de Tillandsia recurvata, en Pinus cembroides Zucc. En el ejido Cuauhtémoc, Saltillo Coahuila*". (en línea). Universidad autonoma agraria antonio narrodivision de agronomia.
- Vergara-Torres, C.A., (2012). "*Efecto de Tillandsia recurvata sobre un hospedero preferido Bursera copallifera en el bosque tropical caducifolio de San Andrés de la Cal*", Morelos, Mexico. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Villamarin Barreiro, J. A. (2021). "*Efecto de un insecticida formulado a base de neem (Azadirachta indica) sobre el desarrollo larval de Spodoptera frugiperda (JE Smith) en maíz (Zea mays L.) bajo condiciones de laboratorio (Master's thesis,*" Babahoyo: UTB, 2021).
- Zavala Alcaña, J. (2019). "*Manejo Integral Del Heno Motita (Tillandsia recurvata L.)*" (en línea). Tesis de ing. Fort. Saltillo, Coahuila, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

ANEXO

Anexo 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Nombre del investigador. EDINSON ELMER GAVINO BENANCIO

Título de la Investigación. EFECTO DE LOS FORMULADOS BIORACIONALES EN LA MORTALIDAD DE LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACIÓN FRUTAL EN HUÁNUCO, 2023.

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | INDICADORES |
|--|--|---|---|---|
| <p>Problema general</p> <p>¿Cuáles serán los efectos de los formulados bioracionales en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco, 2023?</p> | <p>Objetivo general</p> <p>Evaluar los efectos de los formulados bioracionales en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco.</p> | <p>Hipótesis general</p> <p>Si aplicamos los formulados bioracionales entonces se tendrá efecto significativo en la mortalidad de las plantas epifitas invasoras de la vegetación frutal en Huánuco.</p> | <p>Variable independiente Formulados Bioracionales</p> | <p>1. Bicarbonato de sodio (8,60 %)</p> <p>2. Vinagre (8,20 %)</p> <p>3. Sulfato de cobre (1,50 %)</p> <p>4. Levadura química (1,20 %)</p> <p>5. Vinagre + bicarbonato de sodio (8,2 % + 6,4 %)</p> <p>6. Vinagre + sulfato de cobre (0,3 % + 1,2 %)</p> <p>7. Sulfato de cobre + bicarbonato de sodio (1 % + 4,3 %)</p> <p>8. Vinagre + Levadura química (7,5 % + 1,2 %)</p> |

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| | | | <p>Variable dependiente:</p> <p>Mortalidad de las plantas Epifitas</p> <p>Variable interviniente</p> <p>Condiciones de Huánuco</p> | <p>9. Levadura química + sulfato de cobre (1,2 % + 1 %)</p> <p>Diametro (Cm) Peso (g) Humedad (HR) Tiempo de mortalidad (% muerte/día)</p> |
| Problemas específicos | Objetivos específicos | Hipótesis específicas | Sub variables | Sub indicadores |
| ¿Cuál será el efecto de las dosis en el peso y humedad de las plantas epifitas? | Determinar el efecto de las dosis en el peso y humedad de las plantas epifitas. | Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en el peso y humedad de las plantas epifitas. | Características biométricas | g/epifitas HR cm/epifita |

| | | | | |
|--|--|--|--|---------------------|
| <p>¿Cuál será el efecto de las dosis en la altura y diámetro de las plantas epifitas?</p> | <p>Estimar el efecto de las dosis en la altura y diámetro de las plantas epifitas.</p> | <p>Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en la altura y diámetro de las plantas epifitas.</p> | | <p>Muerte/días.</p> |
| <p>¿Cuál será el efecto de las dosis en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas?</p> | <p>Determinar el efecto de las dosis en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas.</p> | <p>Si aplicamos las dosis se tendrá efecto significativo en el grado de afectación y muerte en las plantas epifitas.</p> | | |

Anexo 02

DATOS ESTADISTICOS

TABLAS DE PESO Y HUMEDAD EN LAS PLANTAS EPIFITAS

| Evaluación | 1ra eva | 2da eva | 3ra eva | 1ra eva | 2da eva | 3ra eva |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Tratamientos | Peso | Peso | Peso | Humedad | Humedad | Humedad |
| T1 | 2,30 | 1,47 | 0,32 | 22,17 | 52,00 | 89,61 |
| T1 | 2,08 | 1,26 | 0,14 | 29,48 | 58,92 | 95,52 |
| T1 | 2,08 | 1,31 | 0,19 | 29,48 | 57,22 | 93,70 |
| T1 | 2,23 | 1,46 | 0,32 | 24,40 | 52,39 | 89,55 |
| T1 | 2,29 | 1,46 | 0,31 | 22,57 | 52,26 | 89,87 |
| T2 | 2,57 | 2,61 | 2,56 | 13,09 | 14,90 | 17,01 |
| T2 | 2,55 | 2,65 | 2,60 | 13,77 | 13,60 | 15,71 |
| T2 | 2,55 | 2,62 | 2,57 | 13,77 | 14,38 | 16,49 |
| T2 | 2,45 | 2,45 | 2,40 | 16,95 | 19,87 | 21,95 |
| T2 | 2,61 | 2,62 | 2,57 | 11,53 | 14,58 | 16,69 |
| T3 | 2,54 | 2,50 | 2,37 | 14,10 | 18,50 | 23,18 |
| T3 | 2,39 | 2,33 | 2,20 | 19,12 | 23,79 | 28,44 |
| T3 | 2,47 | 2,33 | 2,20 | 16,47 | 23,92 | 28,57 |
| T3 | 2,43 | 2,33 | 2,20 | 17,83 | 24,05 | 28,70 |
| T3 | 2,44 | 2,34 | 2,21 | 17,29 | 23,72 | 28,38 |
| T4 | 2,66 | 2,84 | 2,95 | 9,77 | 7,26 | 4,34 |
| T4 | 2,68 | 2,81 | 2,90 | 9,36 | 8,31 | 5,77 |
| T4 | 2,68 | 2,83 | 2,94 | 9,23 | 7,52 | 4,39 |
| T4 | 2,71 | 2,87 | 2,96 | 8,07 | 6,41 | 4,04 |
| T4 | 2,66 | 2,85 | 2,93 | 9,77 | 6,81 | 4,82 |
| T5 | 2,28 | 1,74 | 0,98 | 22,71 | 43,31 | 68,21 |
| T5 | 2,37 | 1,71 | 0,96 | 19,86 | 44,03 | 68,93 |
| T5 | 2,28 | 1,81 | 1,05 | 22,84 | 40,96 | 65,88 |
| T5 | 2,43 | 1,93 | 1,18 | 17,63 | 36,91 | 61,85 |
| T5 | 2,18 | 1,73 | 0,97 | 26,03 | 43,51 | 68,41 |
| T6 | 2,48 | 2,43 | 2,32 | 16,07 | 20,65 | 24,68 |
| T6 | 2,59 | 2,54 | 2,43 | 12,27 | 16,99 | 21,04 |
| T6 | 2,40 | 2,36 | 2,25 | 18,57 | 22,94 | 26,95 |
| T6 | 2,49 | 2,44 | 2,33 | 15,73 | 20,19 | 24,22 |
| T6 | 2,56 | 2,60 | 2,49 | 13,36 | 15,16 | 19,22 |

| | | | | | | |
|------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| T7 | 2,25 | 2,03 | 1,10 | 23,72 | 33,71 | 64,29 |
| T7 | 2,36 | 2,12 | 1,19 | 20,13 | 30,71 | 61,30 |
| T7 | 2,41 | 2,16 | 1,23 | 18,37 | 29,60 | 60,19 |
| T7 | 2,27 | 2,07 | 1,14 | 22,98 | 32,41 | 62,99 |
| T7 | 2,54 | 2,22 | 1,29 | 13,97 | 27,38 | 57,99 |
| T8 | 2,52 | 2,51 | 2,44 | 14,51 | 18,17 | 20,91 |
| T8 | 2,54 | 2,52 | 2,45 | 13,83 | 17,58 | 20,32 |
| T8 | 2,50 | 2,48 | 2,41 | 15,39 | 18,95 | 21,69 |
| T8 | 2,59 | 2,57 | 2,50 | 12,27 | 16,08 | 18,83 |
| T8 | 2,47 | 2,45 | 2,38 | 16,34 | 20,00 | 22,73 |
| T9 | 2,53 | 2,52 | 2,49 | 14,24 | 17,65 | 19,09 |
| T9 | 2,61 | 2,60 | 2,57 | 11,46 | 14,97 | 16,43 |
| T9 | 2,60 | 2,59 | 2,56 | 12,00 | 15,49 | 16,95 |
| T9 | 2,59 | 2,58 | 2,55 | 12,21 | 15,69 | 17,14 |
| T9 | 2,59 | 2,58 | 2,55 | 12,27 | 15,69 | 17,14 |
| T10 | 2,97 | 3,13 | 3,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T10 | 2,91 | 3,01 | 3,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T10 | 3,13 | 3,24 | 3,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T10 | 2,76 | 2,82 | 2,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| T10 | 2,98 | 3,11 | 3,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

TABLAS DE ALTURA Y DIAMETRO EN LAS PLANTAS EPIFITAS

| Evaluación | 1ra eva | 2da eva | 3ra eva | 1ra eva | 2da eva | 3ra eva |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Tratamientos | Altura | Altura | Altura | Diámetro | Diámetro | Diámetro |
| T1 | 94,76 | 94,24 | 94,79 | 114,84 | 104,12 | 80,65 |
| T1 | 100,24 | 99,99 | 100,17 | 114,19 | 102,00 | 81,20 |
| T1 | 114,92 | 114,37 | 114,70 | 128,85 | 114,65 | 90,48 |
| T1 | 104,53 | 103,58 | 103,48 | 122,24 | 108,87 | 83,93 |
| T1 | 99,23 | 97,51 | 98,12 | 113,19 | 98,74 | 73,60 |
| T2 | 105,18 | 106,01 | 106,25 | 136,97 | 126,73 | 126,83 |
| T2 | 100,72 | 102,33 | 102,45 | 124,58 | 119,93 | 119,96 |
| T2 | 93,98 | 95,57 | 95,67 | 109,20 | 105,53 | 105,34 |
| T2 | 102,69 | 103,93 | 103,97 | 118,39 | 106,36 | 105,07 |
| T2 | 103,45 | 105,40 | 105,62 | 110,40 | 102,94 | 103,16 |
| T3 | 94,70 | 94,61 | 94,68 | 111,84 | 106,58 | 97,32 |

| | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T3 | 90,37 | 89,30 | 89,80 | 103,03 | 98,65 | 89,19 |
| T3 | 105,42 | 104,84 | 105,10 | 123,72 | 109,52 | 100,20 |
| T3 | 107,91 | 106,82 | 107,33 | 115,29 | 104,45 | 95,04 |
| T3 | 109,11 | 108,14 | 108,59 | 125,66 | 109,77 | 100,53 |
| T4 | 94,77 | 98,21 | 103,69 | 116,38 | 109,32 | 113,14 |
| T4 | 97,52 | 102,28 | 107,76 | 114,92 | 113,51 | 117,34 |
| T4 | 100,77 | 105,73 | 111,21 | 105,41 | 107,26 | 111,08 |
| T4 | 110,26 | 115,33 | 120,61 | 116,03 | 118,79 | 122,62 |
| T4 | 128,74 | 134,50 | 139,58 | 146,13 | 150,40 | 154,22 |
| T5 | 101,25 | 100,66 | 101,22 | 122,70 | 107,15 | 99,09 |
| T5 | 96,77 | 96,46 | 96,13 | 128,34 | 103,49 | 99,30 |
| T5 | 113,16 | 112,26 | 110,71 | 142,12 | 113,74 | 110,07 |
| T5 | 103,22 | 102,65 | 105,29 | 134,57 | 109,50 | 103,85 |
| T5 | 107,73 | 107,24 | 107,22 | 131,28 | 105,52 | 99,41 |
| T6 | 105,79 | 104,43 | 104,63 | 126,13 | 115,89 | 102,94 |
| T6 | 100,79 | 100,35 | 100,69 | 112,14 | 106,70 | 103,25 |
| T6 | 98,74 | 98,64 | 99,07 | 117,08 | 112,37 | 108,88 |
| T6 | 108,76 | 109,22 | 110,03 | 115,00 | 111,99 | 108,42 |
| T6 | 100,87 | 100,85 | 101,06 | 121,05 | 112,22 | 108,85 |
| T7 | 94,37 | 93,87 | 93,68 | 119,67 | 102,31 | 90,01 |
| T7 | 98,48 | 98,54 | 97,87 | 115,88 | 104,36 | 92,12 |
| T7 | 104,62 | 104,51 | 104,32 | 129,18 | 109,00 | 96,70 |
| T7 | 101,12 | 101,45 | 100,87 | 119,41 | 101,53 | 89,18 |
| T7 | 105,73 | 105,29 | 105,21 | 132,46 | 111,23 | 98,88 |
| T8 | 98,45 | 98,46 | 98,59 | 118,29 | 113,99 | 109,77 |
| T8 | 97,63 | 97,60 | 97,39 | 115,61 | 111,47 | 107,18 |
| T8 | 104,21 | 103,48 | 103,12 | 133,13 | 117,12 | 112,96 |
| T8 | 102,19 | 102,41 | 102,50 | 123,25 | 111,27 | 106,95 |
| T8 | 98,62 | 100,06 | 99,78 | 124,63 | 109,43 | 105,12 |
| T9 | 96,01 | 96,40 | 96,21 | 129,65 | 121,44 | 116,30 |
| T9 | 104,94 | 104,37 | 86,39 | 124,48 | 117,53 | 112,25 |
| T9 | 110,82 | 110,77 | 110,31 | 140,23 | 134,04 | 128,94 |
| T9 | 103,01 | 103,19 | 103,86 | 120,59 | 114,93 | 109,62 |
| T9 | 93,19 | 93,57 | 93,95 | 112,08 | 106,82 | 101,66 |
| T10 | 109,05 | 109,75 | 113,97 | 135,98 | 125,71 | 128,10 |
| T10 | 99,48 | 100,15 | 104,56 | 122,31 | 122,48 | 124,86 |

| | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T10 | 111,54 | 112,37 | 117,37 | 137,82 | 119,39 | 121,89 |
| T10 | 98,70 | 99,69 | 104,89 | 134,42 | 107,62 | 113,27 |
| T10 | 124,04 | 125,09 | 129,00 | 134,86 | 126,34 | 128,96 |

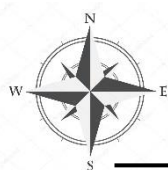
TABLA DE GRADO DE AFECTACIÓN Y MUERTE EN PLANTAS EPIFITAS

| Evaluación | 1ra eva | 2da eva | 3ra eva |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Tratamientos | Grado de mortalidad | Grado de mortalidad | Grado de mortalidad |
| T1 | 1 | 2 | 3 |
| T1 | 1 | 2 | 3 |
| T1 | 1 | 2 | 3 |
| T1 | 1 | 2 | 3 |
| T1 | 1 | 2 | 3 |
| T2 | 0 | 0 | 0,4 |
| T2 | 0 | 0 | 0,6 |
| T2 | 0 | 0 | 0 |
| T2 | 0 | 0 | 0,4 |
| T2 | 0 | 0 | 0,6 |
| T3 | 0 | 0,4 | 1,2 |
| T3 | 0,6 | 0,4 | 1,6 |
| T3 | 0,2 | 0,6 | 1,4 |
| T3 | 0,2 | 1,4 | 1,6 |
| T3 | 0,8 | 1,8 | 1,4 |
| T4 | 0,6 | 0 | 0 |
| T4 | 0 | 0 | 0 |
| T4 | 0,2 | 0,4 | 0 |
| T4 | 0,4 | 0,2 | 0 |
| T4 | 0,4 | 0,4 | 0 |
| T5 | 1 | 1,8 | 3 |
| T5 | 1 | 2 | 3 |
| T5 | 1 | 2 | 3 |
| T5 | 1 | 1,8 | 3 |
| T5 | 1 | 2 | 3 |
| T6 | 0 | 1 | 0,6 |
| T6 | 0,6 | 0,4 | 0,4 |

| | | | |
|------------|-----|-----|-----|
| T6 | 0,4 | 0,4 | 0,2 |
| T6 | 0,2 | 2 | 0,4 |
| T6 | 0 | 1 | 0,2 |
| T7 | 0,6 | 2 | 2,6 |
| T7 | 0,4 | 2 | 2,4 |
| T7 | 0,6 | 1,6 | 2,6 |
| T7 | 0,6 | 2 | 2,4 |
| T7 | 0,6 | 1,6 | 2,2 |
| T8 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| T8 | 0 | 0,8 | 0,4 |
| T8 | 0,6 | 0,8 | 0,4 |
| T8 | 0,2 | 0,4 | 0,2 |
| T8 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| T9 | 0,2 | 0,6 | 0,4 |
| T9 | 0,2 | 0,4 | 0,2 |
| T9 | 0,2 | 0,4 | 0,2 |
| T9 | 0,2 | 0,2 | 0 |
| T9 | 0 | 0,2 | 0,2 |
| T10 | 0 | 0 | 0 |
| T10 | 0 | 0 | 0 |
| T10 | 0 | 0 | 0 |
| T10 | 0 | 0 | 0 |
| T10 | 0 | 0 | 0 |

Anexo 03

CROQUIS DE PLANTACIONES DE LUCUMA (*Pouteria lucuma*)



PLANTACIONES DE GRANADA

51 m.

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 87 m. | F1 | | X ^{E1} | X ^{E3} | | X ^{E2} | X ^{E0} | | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F2 | X ^{E1} | X ^{E2} | X ^{E2} | | | X ^{E1} | | | |
| | F3 | X ^{E1} | X ^{E1} | X ^{E2} | X ^{E1} | | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | X ^{E0} |
| | F4 | X ^{E1} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | | X ^{E2} | X ^{E1} | X ^{E3} | |
| | F5 | | X ^{E2} | X ^{E3} | | | | X ^{E2} | X ^{E3} | |
| | F6 | X ^{E1} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | | X ^{E2} | | |
| | F7 | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | X ^{E2} | | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F8 | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F9 | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | | X ^{E3} | | | X ^{E2} |
| | F10 | X ^{E2} | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | | |
| | F11 | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F12 | X ^{E3} | X ^{E1} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F13 | | X ^{E2} | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F14 | | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E2} | | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F15 | | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F16 | X ^{E3} | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F17 | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F18 | | | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F19 | | | | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F20 | X ^{E1} | X ^{E1} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F21 | X ^{E3} | X ^{E1} | | X ^{E3} | | X ^{E3} | | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F22 | X ^{E1} | X ^{E1} | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F23 | X ^{E3} | | | X ^{E3} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F24 | | | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | | X ^{E3} | X ^{E3} |
| | F25 | | | | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | | X ^{E2} |
| | F26 | | | | X ^{E3} | | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F27 | X ^{E2} | | X ^{E2} | X ^{E2} | X ^{E3} | X ^{E3} | | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F28 | | X ^{E1} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E3} | X ^{E2} |
| | F29 | | | X ^{E2} | | X ^{E3} | | X ^{E3} | | |

87 m.

COCHERA DE TRACTORES AGRICOLAS

51 m.

CERCO DE CONCRETO

| LEYENDA | |
|----------------|-------------------------|
| F | = Fila |
| X | = Lúcumo |
| E | = Estado |
| N°P | = Número de plantas 194 |

Anexo 04

FOTOS

Evaluación del grado de infestación.



Control de malezas



Prueba en blanco 12 L/Planta.**Primer preparado de los formulados biorracionales**



Primer aplicación en campo



Recojo de epifitas del campo





Primera evaluacion de las motitas en el laboratorio





Segunda preparacion de los formulados biorracionales







Segunda aplicación de los formulados biorracionales





Segunda evaluación de las epifitas en el laboratorio





Tercera preparacion de los formulados biorracionales





Tercera aplicación de los formulados biorracionales



Tercera evaluación en laboratorio



Supervisión de jurado en laboratorio y en campo.



Anexo 05
NOTA BIOGRÁFICA

NOMBRE: EDINSON ELMER GAVINO BENANCIO

DNI: 74221319

CORREO ELECTRONICO: elmer.gavinobenancio@gmail.com

DOMICILIO: JR. VIERGEN DE FATIMA S/N°

DISTRITO-CHAVINILLO, PROVINCIA-YAROWILCA, DEPARTAMENTO-
HUÁNUCO

FORMACIÓN ACADÉMICA:

Educación inicial: I.E. N° 047 de Chavinillo

Educación primaria: I.E. Andrés Avelino Cáceres N° 32213

Educación secundaria: I.E. Esteban Pavletich Trujillo

Educación superior: Universidad Nacional "Hermilio Valdizan" Huánuco –
Facultad de Ciencia Agrarias



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de DICEMBRE del año 2023, siendo las 11 AM. horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y

Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 744 - UNHEVAL - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 29/12/2023, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

EFECTO DE LOS FORMULADOS BIORDONALES EN LA MORTALIDAD DE LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACION FRUTAL EN HUANUCO 2023

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

GAYINO BENANCIO EDISON ELMER

Bajo el asesoramiento de:

DR. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

- PRESIDENTE : DR. SANTOS S. JACOBO SALINAS
 SECRETARIO : Mg. SALOMEN HARRY SANTOLAZO RUIZ
 VOCAL : DR. WALTER VIZCARRA ARBIZU
 ACCESITARIO 1 : DR. ULDA CAMPOS FELIX
 ACCESITARIO 2 : DR. FERNANDO JEREMIAS GONZALEZ PASIONA

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 cuantitativo de 14 y cualitativo de BUENO quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 1.00pm. horas.

Huánuco, 28 de Diciembre de 2023

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

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



OBSERVACIONES:

Huánuco, 28 de Diciembre de 2023



 PRESIDENTE



 SECRETARIO



 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 85 SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 23% de similitud, correspondiente a los interesados, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

EDINSON ELMER GAVINO BENANCIO

De la Tesis:

EFFECTO DE LOS FORMULADOS BIORACIONALES EN LA MORTALIDAD DE LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACIÓN FRUTAL EN HUÁNUCO, 2023.

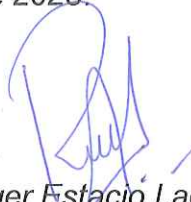
Considerando como asesor(a) a la Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ

DECLARANDO APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 13 de diciembre de 2023.




Dr. Roger Estacio Laguna.
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ciencias Agrarias
UNHEVAL

NOMBRE DEL TRABAJO

EFFECTO DE LOS FORMULADOS BIORACIONALES EN LA MORTALIDAD DE LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACIÓN FRUTAL EN HUÁNUCO, 2023

AUTOR

EDINSON ELMER GAVINO BENANCIO

RECuento DE PALABRAS

15368 Words

RECuento DE CARACTERES

79272 Characters

RECuento DE PÁGINAS

82 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.9MB

FECHA DE ENTREGA

Dec 12, 2023 1:52 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Dec 12, 2023 1:54 AM GMT-5

● **23% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 22% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias

● 23% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 22% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 7% Base de datos de trabajos entregados

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | |
|---|--|-----|
| 1 | repositorio.unheval.edu.pe Internet | 10% |
| 2 | 1library.co Internet | 4% |
| 3 | somecima.com Internet | 1% |
| 4 | ipicyt.repositorioinstitucional.mx Internet | <1% |
| 5 | Universidad Nacional Hermilio Valdizan on 2022-02-25 Submitted works | <1% |
| 6 | ru.dgb.unam.mx Internet | <1% |
| 7 | rcientificaesteli.unan.edu.ni Internet | <1% |
| 8 | rus.ucf.edu.cu Internet | <1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 9 | researchgate.net Internet | <1% |
| 10 | yumpu.com Internet | <1% |
| 11 | esdocs.com Internet | <1% |
| 12 | hdl.handle.net Internet | <1% |
| 13 | ecorfan.org Internet | <1% |
| 14 | Universidad Nacional Hermilio Valdizan on 2022-02-28 Submitted works | <1% |
| 15 | University of Surrey on 2017-05-09 Submitted works | <1% |
| 16 | pdfcookie.com Internet | <1% |
| 17 | uvadoc.uva.es Internet | <1% |
| 18 | adoc.pub Internet | <1% |
| 19 | Ma, J.. "A method for repairing the inconsistency of fuzzy preference r... Crossref | <1% |
| 20 | Universidad Nacional de Colombia on 2020-08-20 Submitted works | <1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 21 | benjaminfulfordcastellano.wordpress.com Internet | <1% |
| 22 | doczz.pl Internet | <1% |
| 23 | prezi.com Internet | <1% |
| 24 | University of Southern California on 2009-10-09 Submitted works | <1% |
| 25 | repositorio.chapingo.edu.mx Internet | <1% |
| 26 | e-cucba.cucba.udg.mx Internet | <1% |
| 27 | isbn.cloud Internet | <1% |
| 28 | revista.icidca.azcuba.cu Internet | <1% |
| 29 | tec on 2019-04-06 Submitted works | <1% |
| 30 | scielo.org.mx Internet | <1% |
| 31 | publicaciones.uni.edu.py Internet | <1% |
| 32 | smartland.utpl.edu.ec Internet | <1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 33 | ECCL on 2016-11-04 Submitted works | <1% |
| 34 | mtas.es Internet | <1% |
| 35 | Von Steuben Metropolitan Science Center on 2022-08-25 Submitted works | <1% |
| 36 | es.wikipedia.org Internet | <1% |
| 37 | vdocuments.es Internet | <1% |
| 38 | Maria do Socorro Telma Batista Araújo Timóteo, Rodrigo Assis Neves ... Crossref | <1% |
| 39 | agris.fao.org Internet | <1% |
| 40 | bdigital.unal.edu.co Internet | <1% |
| 41 | docplayer.es Internet | <1% |
| 42 | pt.scribd.com Internet | <1% |
| 43 | tec on 2019-04-06 Submitted works | <1% |
| 44 | fblaw.com.br Internet | <1% |

| | | |
|----|---|-----|
| 45 | gendarmeria.cl Internet | <1% |
| 46 | Universidad Católica de Santa María on 2016-03-31 Submitted works | <1% |
| 47 | pesquisa.bvsalud.org Internet | <1% |
| 48 | repositorio.uaaan.mx:8080 Internet | <1% |
| 49 | repositorio.undac.edu.pe Internet | <1% |
| 50 | uncedu on 2023-12-01 Submitted works | <1% |
| 51 | natureandculture.org Internet | <1% |



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

| | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------------------------|--|------------------|-----------------|--|------------------|
| Pregrado | X | Segunda Especialidad | | Posgrado: | Maestría | | Doctorado |
|-----------------|---|-----------------------------|--|------------------|-----------------|--|------------------|

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Facultad | CIENCIAS AGRARIAS |
| Escuela Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA |
| Carrera Profesional | INGENIERÍA AGRONÓMICA |
| Grado que otorga | |
| Título que otorga | INGENIERO AGRÓNOMO |

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

| | |
|----------------------------|-------|
| Facultad | ----- |
| Nombre del programa | ----- |
| Título que Otorga | ----- |

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Nombre del Programa de estudio | ----- |
| Grado que otorga | ----- |

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|-----------|--|----------------------------|--|-----------------------------------|
| Apellidos y Nombres: | GAVINO BENANCIO EDINSON ELMER | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | X | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: 925310078 |
| Nro. de Documento: | 74221319 | | | | Correo Electrónico: | elmer.gavinobenancio@gmail.com | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--|-----------|--|----------------------------|--|-------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: |
| Nro. de Documento: | | | | | Correo Electrónico: | | |

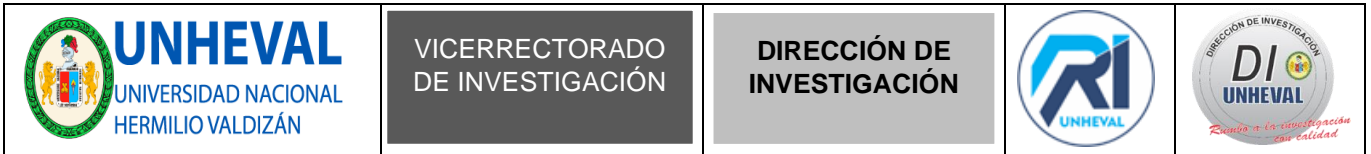
| | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|--|-----------|--|----------------------------|--|-------------------------|
| Apellidos y Nombres: | | | | | | | |
| Tipo de Documento: | DNI | | Pasaporte | | C.E. | | Nro. de Celular: |
| Nro. de Documento: | | | | | Correo Electrónico: | | |

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

| | | | |
|---|-----------------------------|---|--|
| ¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda) | SI | X | NO |
| Apellidos y Nombres: | VALVERDE RODRIGUEZ AGUSTINA | | ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1522-4827 |
| Tipo de Documento: | DNI | X | Pasaporte |
| | | | C.E. |
| Nro. de documento: | 43730740 | | |

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según **DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Presidente: | Jacobo Salinas Santos S. |
| Secretario: | Santolalla Ruiz Vidal Salomón Harry |
| Vocal: | Vizcarra Arbizu Walter |
| Vocal: | |
| Vocal: | |
| Accesitario | Campos Felix Ulda |



5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

| | |
|--|--|
| a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación) | |
| EFECTO DE LOS FORMULADOS BIORACIONALES EN LA MORTALIDAD DE LAS PLANTAS EPIFITAS INVASORAS DE LA VEGETACIÓN FRUTAL EN HUÁNUCO, 2023 | |
| b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU) | |
| TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO | |
| c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias. | |
| d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros. | |
| e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional. | |
| f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente. | |
| g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado. | |
| h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. | |

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

| | | | | | |
|--|--------------------------|---|------------------------------------|--|--|
| Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación) | | | 2023 | | |
| Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios) | Tesis | X | Tesis Formato Artículo | | Tesis Formato Patente de Invención |
| | Trabajo de Investigación | | Trabajo de Suficiencia Profesional | | Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos |
| | Trabajo Académico | | Otros (especifique modalidad) | | |

| | | | |
|--|----------------------|----------|---------|
| Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras) | BICARBONATO DE SODIO | BARBASCO | VINAGRE |
|--|----------------------|----------|---------|

| | | | | |
|--|----------------------------|---|--------------------------|--|
| Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda) | Acceso Abierto | X | Condición Cerrada (*) | |
| | Con Periodo de Embargo (*) | | Fecha de Fin de Embargo: | |

| | | | |
|---|----|---|----|
| ¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda): | SI | X | NO |
|---|----|---|----|



| | |
|--|---------------------------|
| Información de la Agencia Patrocinadora: | FONDO CONCURSABLE UNHEVAL |
|--|---------------------------|

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por 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. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

| | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|---|
| Firma: | |  |  |
| Apellidos y Nombres: | GAVINO BENANCIO EDINSON ELMER | | Huella Digital |
| DNI: | 74221319 | | |
| Firma: | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | Huella Digital |
| DNI: | | | |
| Firma: | | | |
| Apellidos y Nombres: | | | Huella Digital |
| DNI: | | | |
| Fecha: 21/03/2024 | | | |

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.