

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



**COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE
REGRESIVA (*Phytophthora cinnamomi* Rands) EN PALTO (*Persea
americana* M.), EN MONZON, HUAMALIES - 2021**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

Bach. Justo Pio, Luz Aurora.

ASESORA

Dra. María Betzabe, Gutiérrez Solórzano.

HUÁNUCO – PERÚ

2021

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



**COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE
REGRESIVA (*Phytophthora cinnamomi* Rands) EN PALTO (*Persea
americana* M.), EN MONZON, HUAMALIES - 2021**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA

Bach. Justo Pio, Luz Aurora.

ASESORA

Dra. María Betzabe, Gutiérrez Solórzano.

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres ANTONIA y CLEMENTE quienes siempre estuvieron conmigo en los momentos más difíciles y felices de mi vida.

A mis hermanos JOEL y LUIS quienes siempre me brindaron su apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater la “UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO”, quien me abrió las puertas a nuevos conocimientos, dándome la oportunidad de crecer profesionalmente.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica y toda la plana docente que la integra, ya que ellos fueron quienes me dieron las bases para poder formarme profesionalmente.

A la institución de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) por apoyarme con los análisis de diagnóstico, para poder realizar este trabajo de investigación.

A la Dr. María, Gutiérrez Solórzano, Por su confianza depositada en mí para el desarrollo de esta tesis y por su asesoramiento en el presente trabajo de tesis.

Al Dr. Fernando Gonzales Pariona, quien en mis años de estudio fue un gran apoyo para mí, ya que me brindo muchos conocimientos que me ayudaron en mi carrera profesional.

A Romelio Salinas Marcos, por ser una pareja incondicional que siempre me brindó su apoyo.

A todos mis amigos por el apoyo que me brindaron dentro de las aulas de la universidad como también en la parte laboral.

COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE REGRESIVA (*Phytophthora cinnamomi* RANDS) EN PALTO (*Persea americana* M.), EN MONZON, HUAMALIES - 2021.

RESUMEN

Se realizó una investigación experimental en una parcela de expansión a zonas tropicales del cultivo de palto (*Persea americana* Mill.) cv. Hass, con la finalidad de encontrar una alternativa sobre el control de *Phytophthora cinnamomi* Rands; para ello en el laboratorio del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria), previamente se identificaron los patógenos presentes en la parcela. Luego se ensayaron cuatro tratamientos de fungicidas según las recomendaciones de sus fichas técnicas: T1 (Fosetyl-Al), T2 (Metalaxyl + Mancozeb), T3 (sulfato de cobre pentahidratado) y el T0 (testigo absoluto) con cuatro repeticiones, en un diseño de bloques completos aleatorizados, considerando el factor repetición como bloques, haciendo un total 16 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron altura de planta (cm), número de brotes nuevos, longitud de brotes (cm). Los datos observados fueron organizados en una base para estimar los estadísticos descriptivos y el análisis de variancias. Como resultados se encontraron que la altura promedio de las plantas fue superior con el T3 (sulfato de cobre pentahidratado) diferente estadísticamente a los promedios de los otros tratamientos; mientras que, para el número de brotes y longitud de brotes, el tratamiento T1 (Fosetyl-Al) resultó con mayores promedios, también estadísticamente diferentes a los otros promedios obtenidos con los otros tratamientos. Un aspecto importante de la investigación es que coincide con los resultados de otras investigaciones realizadas, en cuanto a la efectividad superior del Fosetyl-Al.

Palabras claves: *fungicidas, Hass, patógeno.*

**COMPARISON OF FUNGICIDES FOR THE REGRESSIVE DEATH
(*Phytophthora cinnamomi* RANDES.) CONTROL IN AVOCADO CROP
(*Persea americana* M.), IN MONZON, HUAMALIES - 2021**

ABSTRACT

A quasi-experimental investigation was developed in an expansion farm to tropical areas of the avocado crop (*Persea americana* Mill.) cv. Hass, the aim was to find an alternative for the control of *Phytophthora cinnamomi* Rands disease. For this, was be identification of pathogens present in the farm previously at the laboratory of SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). After, four fungicide treatments were tested according to the recommendations of their technical sheets: T1 (Fosetyl-Al), T2 (Metalaxyl + Mancozeb), T3 (copper sulfate pentahydrate) and T0 (absolute control) in four repetitions, in a randomized complete block design, making to the repetition factor as the block, and making a total of 16 units of analysis. The evaluated variables were plant height (cm), number of new buds, and bud's length (cm). The observed data were organized on a basis for estimating descriptive statistics and analysis of variance. As results, it was found that the average height of the plants was higher with T3 (copper sulfate pentahydrate) statistically different from the averages of the other treatments; while for the number of shoots and length of shoots the treatment T1 (Fosetyl-Al) were higher, also statistically different from the other averages in comparison to the obtained with the other treatments. An important aspect of the research is that the results are similarity to the other researches obtained regarding the effectiveness of Fosetyl-Al.

Keywords: *fungicides, Hass, pathogens.*

INDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	6
CAPITULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1. Fundamentación del problema de investigación	7
1.2. Formulación del problema	7
Problema general	7
Problemas específicos	7
1.3. Formulación de objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
1.4. Justificación	9
1.5. Limitaciones	10
1.6. Formulación de hipótesis	10
Hipótesis general	10
Hipótesis específicas	10
1.7. Variables	10
1.7.1. Definición teórica de variables y operacionalización de variables	11
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes	12
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Generalidades del cultivo de palto	13
2.2.2. Condiciones edafoclimáticas	16
2.2.3. Distribución del palto	18
2.2.4. Importancia	18
2.2.5. Productividad y Rendimiento del palto	19
2.2.6. Plagas y Enfermedades	20
2.2.7. Fungicidas y su clasificación	26
2.3. Bases conceptuales	27
2.4. Bases epistemológicas	29

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO	31
3.1. Ámbito	31
3.3. Tipo y nivel de estudio	33
3.4. Diseño de investigación	33
3.4.1. Descripción del campo experimental	34
3.5. Métodos, técnicas e instrumentos	36
3.5.1. Técnicas bibliográficas	36
3.5.2. Técnicas de campo	36
3.7. Procedimiento de la investigación	37
3.7.1. Recursos: humanos, financieros y materiales	42
3.7.2. Cuadro 05 presupuesto	44
3.7.3. Cuadro 06. Cronograma de actividades	45
3.7.4. Calendario de aplicaciones y evaluaciones	46
3.8. Tabulación y análisis de datos	46
3.9. Consideraciones éticas	46
CAPITULO IV. RESULTADOS	47
4.1. Procesamiento y presentación de datos	47
CAPITULO V. DISCUSION	52
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
LITERATURA CITADA	56
ANEXOS	62
ANEXO 01. MATRIS DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACION	63
ANEXO 02. Gráficos QQ-plot de la altura de planta (a) de palto cv. Hass y gráfico de dispersión (b).	66
ANEXO 03. Gráficos QQ-plot del número de brote de palto cv. Hass (a) y grafico de dispersion (b)	67
ANEXO 04. Gráficos QQ-plot de la longitud de brote (c) de palto cv. Hass y dispersion.	68
ANEXO 05. Gráfico de promedios para la variable altura de planta cm.	69
ANEXO 06. Gráfico de promedios para la variable número de brotes nuevos.	70
ANEXO 07. Gráfico de promedios para la variable longitud de brotes.	71
ANEXO 08. Resultados de SENASA.	72
ANEXO 09. Materiales utilizados en el trabajo de investigación	73

ANEXO 10. Extracción de muestras vegetativas y suelo.	75
ANEXO 11. Muestras.	76
ANEXO 13. Limpieza de los bordones de la planta (a)	78
ANEXO 14. Instalación de las rotulas (a)	79
ANEXO 15. Aplicación de los tratamientos.	80
ANEXO 16. Evaluación de altura de planta (cm).	81
ANEXO 17. Evaluación de brotes nuevos.	82
ANEXO 18. Evaluación del tamaño de brotes (cm).	83

INTRODUCCION

El palto (*Persea americana* Mill.) es un frutal con gran potencial que actualmente sigue en crecimiento por lo cual se viene incrementando su producción en varios países latinoamericanos llegando a tener una producción que supera los 3 millones de toneladas al año sobre una superficie mayor a las 400,000 hectáreas de cultivo según reportó las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (MINAGRI 2008).

(SENASA 2017) reportó, que en el Perú el crecimiento de la producción de palto también es muy notoria debido a las características agroecológicas que presenta nuestro país como los valles interandinos, la costa y la ceja de selva condiciones deseadas para que este cultivo prospere sin embargo las limitantes climáticas y biológicas (plagas y enfermedades) juegan un papel muy importante dentro de la instalación y producción de este frutal. Dentro de las limitantes tenemos a la enfermedad más reconocida y que mayor daño causa *P. cinnamomi* Rands ya que su infección se puede producir en cualquier etapa y edad de la planta teniendo como síntoma principal el decaimiento de la planta.

Si bien es cierto en el valle de Monzón algunos agricultores vienen realizando la instalación de paltos teniendo como limitante principal la infección de los plántones por *P. cinnamomi*, motivo de este trabajo de investigación, por ser de gran importancia para todos aquellos productores del valle que quieran realizar el manejo de la enfermedad en sus cultivos de palto. Así mismo ayudará a incrementar las áreas de siembra de este cultivo logrando una mayor diversificación en los cultivos de la zona y logrando tener una alta rentabilidad para los pequeños agricultores.

CAPITULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

El palto (*P. americana*) es un cultivo de gran importancia en el Perú, ya que se cultiva en la Costa, Sierra y Selva del país provocando que de este cultivo dependa la economía de muchas familias rurales (Infoagro 2016). Sin embargo, un problema que se viene dando con este cultivo es que los patrones producidos no resultan ser tolerantes y/o resistentes a *Phytophthora*, *lassidiopodia*, nematodos y a las condiciones adversas del suelo y clima (Calabrese 1992). Por lo cual se viene manejando con mayor prioridad el problema fitosanitario ya que de ello dependerá la producción.

Dando énfasis a la producción de palto en zonas de Selva se puede mencionar que en estas zonas es recurrente la incidencia de problemas fitosanitarios principalmente a causa de condiciones ambientales desfavorables para el cultivo como es exceso de precipitaciones e inundaciones que provocan asfixia radicular (Herrera y Narrea 2011).

Esta situación ha provocado que se tomen medidas más rigurosas en el manejo de enfermedades surgiendo así propuestas del uso de fungicidas químicos que podrían ayudar a contrarrestar y a mejorar el estado de la planta ante un ataque o daño fitopatológico restableciendo así la productividad de las plantas en campo.

1.2. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál será el efecto de tres fungicidas para el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?

Problemas específicos

1. ¿Cuál es el efecto del Fosetyl de aluminio en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?

2. ¿Cuál es el efecto del Metalaxil + Mancozeb en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?
3. ¿Cuál es el efecto del Sulfato de Cobre pentahidratado (CuSo4.5H2O) en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?

1.3. Formulación de objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de tres fungicidas en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes – 2021.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto del Fosetyl de aluminio en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes – 2021.
2. Determinar el efecto del Metalaxil + Mancozeb en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes – 2021.
3. Determinar el efecto del Sulfato de cobre pentahidratado (CuSo4.5H2O) en el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands) en plantas de palto (*P. americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes – 2021.

1.4. Justificación

La producción de palto en el Perú crece cada vez más abarcando así muchas zonas donde antes la producción de este cultivo era escasa o nula convirtiéndose así en un cultivo en potencia y un cultivo aprovechable para los grandes y pequeños productores (Infoagro, 2016). Por este motivo el trabajo se justifica desde el punto de vista económico, social y ambiental.

Económico, porque ayudará a los pequeños productores del valle de Monzón a tener un mejor manejo de *P. cinnamomi* en sus parcelas de palto bajo el uso de fungicidas recomendados evitando realizar gastos innecesarios y reduciendo por ende su costo de producción, así mismo se evitará el sobre uso de productos químicos y se podrá obtener mejores resultados en el desarrollo de las plantas y rendimientos en cuanto a la producción.

Social, porque como se sabe durante mucho tiempo el valle de Monzón fue considerada una zona productora de coca lo que significaba que la mayoría de los productores vivían a base de este cultivo ilegal cuando surgió la erradicación muchas familias quedaron desamparadas porque el único ingreso que tenían había sido destruido, ante este problema surgieron los cultivos alternativos que ayudaron a mitigar el problema social y económico. Dentro de los cultivos alternativos estuvo el café, cacao, plátano y recientemente el cultivo de palto que resulta ser una alternativa más para los pequeños productores porque favorecerá a los agricultores a mejorar su estilo de vida (económico, salud y educación) con la producción de palto generando más ingresos a las familias que apuestan por un cultivo alternativo más en el valle de Monzón.

Ambiental, porque se buscará evitar el uso excesivo de productos agrícolas en el manejo fitosanitario de las plantas de palto evitando de esta manera la contaminación del aire, suelo y aguas así mismo se busca preservar la fauna microbiana y fertilidad del suelo con la instalación de paltos ya que se puede trabajar con cultivos asociados con leguminosas que favorecen a la fertilidad del suelo. Debido a todo lo mencionado lo que se busca con este trabajo de investigación es lograr resultados favorables en el control de

P. cinnamomi Rands, ayudando de esta manera a mejorar la producción de paltos en nuestra región.

1.5. Limitaciones

No se tuvo limitaciones durante la ejecución de la investigación.

1.6. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

Los fungicidas utilizados controlaran efectivamente la muerte regresiva (**P. cinnamomi** Rands), en plantas de palto (**P. americana** M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.

Hipótesis específicas

1. El Fosetyl de aluminio controla la muerte regresiva (**P. cinnamomi** Rands), en plantas de palto (**P. americana** M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.
2. El Metalaxil + Mancozeb no controla la muerte regresiva (**P. cinnamomi** Rands), en plantas de palto (**P. americana** M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.
3. El Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSo}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) controla la muerte regresiva (**P. cinnamomi** Rands), en plantas de palto (**P. americana** M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.

1.7. Variables

Variable independiente

Fungicidas

Variable dependiente

Muerte regresiva del palto

Variable interviniente

Condiciones agroecológicas

Clima – suelo

1.7.1. Definición teórica de variables y operacionalización de variables

En el cuadro 01 se presenta la operacionalización de las variables relacionadas con el estudio.

Cuadro 01. Operacionalización de variables

Variable	Sub-variables	Indicador	Sub-indicador
Independiente	Fungicida	Fosetyl-aluminio	50 gr/20 litros de agua.
		Metalaxil + Mancozeb	50 gr/20 litros de agua.
		Sulfato de cobre pentahidratado (CuSo4.5H2O).	50 ml/20 litros de agua.
Dependiente	Control de la muerte regresiva del palto	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la planta. - Desarrollo de los Brotes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Altura de la planta (cm) al inicio y final del tratamiento - Número de brotes nuevos. - Longitud de los brotes (cm)
Interviniente	Clima	Humedad Temperatura	%HR °C
	Suelo	pH CIC	0 - 14 Calcáreo

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

González *et al.*, (2017). Prueba de fungicidas sistémicos para el control de la enfermedad de la raíz del roble *P. cinnamomi*. Este trabajo de investigación realizado en España en el bosque de Quercus. Comparó el efecto del Fosetyl de aluminio y del Metalaxil en comparación con el PP (fosfito potásico) contra la pudrición radicular causada por *P. cinnamomi*. El efecto directo de los fungicidas sistémicos fue evaluado in-vitro sobre *P. cinnamomi* crecimiento micelial. La dosis de los 2 fungicidas trabajados se basó en la recomendación de la ficha técnica del producto. Dentro de los resultados obtenidos, se mostró que el Fosetyl de aluminio había tenido más control sobre el crecimiento micelial del patógeno siendo este producto un candidato para sustituir al PP (fosfito potásico).

Leal *et al.*, (2014). Manejo de la pudrición radical (*P. cinnamomi* Rands) del aguacate (*P. americana* LINEO). En CORPOICA – Colombia. Menciona en su trabajo de investigación los siguientes tratamientos: el fosfito de potasio, Metalaxil + Mancozeb, Mancozeb + Fosetil-Al, *Trichoderma harzianum* y una cobertura orgánica a base de bagazo de caña. Los resultados obtenidos fueron que la incidencia de la enfermedad fue del 100%, pero la severidad osciló entre 5 y 22%. Hubo reducción de la severidad de la enfermedad en un 35%, destacándose Metalaxil + Mancozeb, Mancozeb + Fosetil-Al y Fosfito de potasio, que disminuyeron en 42% la población de *P. cinnamomi* y en 50% la severidad, aumentando en 28% la altura de las plántulas y 66% el peso seco.

Andrade (1997) en su trabajo de investigación de Etiología y control de la tristeza del palto causada por *P. cinnamomi* menciona que los tratamientos realizados con Alliete (Fosetyl de aluminio), Ridomil (Metalaxil + Mancozeb), phyto-phos, M-5 (Acido fosforoso) y un testigo. Tuvo como resultado: que los productos más efectivos para el control de muerte regresiva fueron el Ridomil (Metalaxil + Mancozeb) y el M-5 (ácido fosforoso) logrando protección en la planta hasta 120 días a más.

Pinto y Carreño (1986). Recuperación de paltos enfermos con pudrición de raicillas (*P. cinnamomi* Rands.) con pulverizaciones foliares. En Quillota – Chile. Este trabajo de investigación consto de 5 tratamientos: t1: testigo (arboles sanos), t2 (fosetil de aluminio 400g/100lt con aplicaciones mensuales), t3 (fosetil de aluminio 400g/100lt con aplicaciones cada 2 meses), t4: testigo (árboles enfermos con malezas, sin fungicida) y t5: testigo (árbol enfermo sin malezas, sin fungicida). Las evaluaciones fueron: el crecimiento de los brotes. Dentro de los resultados se pudo concluir que la aplicación continua del fungicida que se realizó en el tratamiento 2 ayudo a que los árboles evaluados puedan recuperarse de la enfermedad, pero sin alcanzar el ritmo de desarrollo de un árbol sano en cuanto en el tratamiento 3 la recuperación de los árboles se produjo más lento, con respecto a los otros tratamientos sin fungicida los árboles siguieron enfermos llegando estos a morir.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del cultivo de palto

Origen

El origen de los paltos (*P. americana* Mill) se remonta a la época precolombina en la que se encontraba disperso en las zonas tropicales y subtropicales que abarcaba desde Perú hasta México. El nombre más común de este fruto en español es aguacate o ahuate que proviene de la palabra de origen náhuatl, ahuatl de ella también deriva su nombre en inglés “avocado” (Puelba 2007).

Maldonado (1995) señala que el palto tiene como su centro de origen América, se considera que la especie que dio origen al palto proviene de la zona montañosa situada al occidente de México y Guatemala su distribución natural va desde México hasta Perú pasando por Centro América, Colombia, Venezuela y Ecuador.

Rimache (2007) indica, que el palto es originario de un área que se extiende desde el sur de México y el norte de Centroamérica llegando hasta el norte de Sur América por lo que posee una alta variabilidad y adaptabilidad a diversas condiciones agroecológicas.

Descripción Taxonómica

La palta pertenece al género *Persea* de la familia de las Lauráceas y se divide en tres variedades botánicas o razas: A.- Raza mexicana B.- Raza guatemalteca C.- Raza antillana (Puelba 2007).

Hernández (2006) afirma, que la clasificación botánica de la palta es de la siguiente manera.

- División:** Espermatophita
- Sub División:** Angiosperma
- Clase:** Dicotiledóneas
- Orden:** Laurales
- Familia:** Lauráceas
- Especie:** *Persea americana* Mill.
- Nombre común:** Palto, Aguacate

Descripción Botánica

a) Raíz

El palto posee un sistema de raíces de poca profundidad o superficiales, con una raíz central que puede llegar a medir entre 1 a 1.5 m. siendo estos débiles, la característica de estas raíces se debe a su zona de origen en los bosques lluviosos de Centro América (Gardiazabal 1995).

La raíz es de tipo pivotante, además presenta raíces secundarias y terciarias en donde se encuentran los pelos absorbentes quienes realizan la principal absorción de nutrientes y agua (Colonia 2012).

b) Tallo

PRODECOP (1998:19) reporta “que las plantas de palto son árboles muy vigorosos, cuya copa se extiende principalmente hacia los lados, con tendencia a formar ramas horizontales, el crecimiento del tallo dependerá de la variedad que esta sea, llegando muchas veces a tener alturas mayores a 10 m”.

c) Hojas

Alfonso (2008) menciona, que el palto es un árbol perennifolio siempre verde con hojas alternadas, pedunculadas, muy brillantes y con un olor particular según la raza que se maneje, las hojas pueden ser de forma elíptica, alargada y con nervadura pinnada considerando así que las de la raza mexicana poseen un olor a anís.

d) Flores

UNALM (2011) menciona, que la flor de palto está compuesta por 12 estambres y un ovario se estima que la cantidad de flores por panícula llega alrededor de 200 flores. Las plantas de paltos presentan estados de floración particulares denominada dicogamia lo cual consiste en que durante el día la flor puede abrirse como masculina y cerrarse para luego abrirse como femenina debido a esto muchas flores se pierden puesto que no llegan a fecundar.

e) Frutos

SFA (2011:1) reporta, “que el fruto de este frutal es una drupa en forma de pera, de color verde claro a verde oscuro y de violeta a negro, cáscara rugosa o lisa con una pulpa verde amarillenta y un hueso central que puede variar de tamaño según sea la variedad. Existen aproximadamente unas 400 variedades por lo que podemos encontrar frutos de formas y pesos diferentes, que pueden llegar a pesar de 150 a 350 gr”.

MINAGRI (2015:12) reporta que “el fruto de la variedad fuerte es piriforme, de tamaño mediano, con 300 gr a 400 gr de peso en promedio. La cáscara es ligeramente áspera al tacto, medianamente gruesa de color verde y consistencia carnosas”.

f) Semillas

PRODECOP (1998:19) reporta que “la variedad fuerte posee una semilla mediana. Es una variedad muy productiva, que presenta problemas de fecundación y cuaja en condiciones de temperaturas bajas durante la floración, originando la formación de fruto sin semilla, pequeños”.

2.2.2. Condiciones edafoclimáticas

Temperatura

Los cultivares provenientes de la raza mexicana y también de los híbridos logran sobrevivir en regiones frías, pueden tolerar hasta $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ sin morir. Las temperaturas frías por debajo de los $13\text{ }^{\circ}\text{C}$ afectan seriamente el proceso de diferenciación floral, floración, cuajado y fructificación (Rimache 2007).

Además, menciona que cuando el día es nublado y frío las noches nublado y lluviosa; en los cultivares del tipo A el comportamiento floral de este es al revés de lo normal, así el polen se liberara en la mañana y el ovulo madura en la tarde. Mientras en el cultivar del tipo B en las mismas condiciones que el anterior no presenta el estado femenino y la flor no abre completamente. Así la temperatura óptima para el desarrollo normal del tipo A es $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ como máximo y $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ como mínimo; mientras que las del tipo B necesitan temperaturas que fluctúan entre $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Rimache 2007).

Precipitación

SFA (2011:1) reporta que “el aguacate requiere regímenes pluviales de 1 000 a 2 000 milímetros de lluvia. Además, durante la época productiva, el riego localizado prolonga el periodo productivo, incrementando los

rendimientos en alrededor del 30% y mejorando las cualidades organolépticas de los frutos”.

Altitud

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm sin embargo su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2500 msnm, para evitar problemas fitosanitarios principalmente las radicales (Infoagro 2016).

MINAGRI (2015) reporta que en condiciones de la costa peruana el palto suele ser una variedad recomendable y adaptable a las condiciones costeñas en cuanto a la sierra o en la selva alta (de 700 a 1800 msnm.) se comporta muy bien con buenas cosechas.

Humedad relativa

En épocas con alta humedad relativa la apertura de las flores al estado femenino se retrasa casi en aproximadamente 3 horas. A su vez la baja humedad relativa y los fuertes vientos pueden causar desecación de los estigmas de las flores (Agrobanco 2013).

Luminosidad

Las ramas demasiado sombreadas del aguacate son improductivas de ahí la importancia de realizar prácticas adecuadas de poda y controlar la densidad de las plantas. La exposición completa a la luz solar es altamente benéfica para el cultivo sin embargo el tallo y las ramas primarias son susceptibles a quemaduras de sol (Bárcenas, citado por Alfonso 2008).

Vientos

La influencia del viento es positiva para el cultivo del palto ya que ayuda a la polinización esto siempre y cuando la velocidad no supere los 10 Km por hora (2.77m/seg) si son vientos mayores a 10 Km por hora pueden afectar tanto a los frutos como flores o como en la Costa que los vientos vienen cargados de sales y esto es perjudicial para el cultivo (Agrobanco 2013).

El cultivo es susceptible a vientos fuertes tanto desecantes como fríos que inhiben la polinización y fructificación causando fuertes daños y caída de ramas, flores y frutos además produce lesiones por rozamiento entre frutos y ramas. Los vientos secos lastiman el estigma y dificultan el vuelo de los agentes polinizadores además deshidratan y provocan aborto de los frutos pequeños el sistema radicular del aguacate lo hace susceptible a los vientos huracanados (Alfonso 2008).

Suelo

El aguacate, aunque se adapte a toda clase de suelos los requiere suelos ligeros, francos, ricos en materia orgánica, ligeramente ácidos, permeables, bien drenados y evitando que no se produzca encharcamiento por el agua de lluvia (Juscafresa 1978). Por su parte Herrera y Narrea (2011) recomiendan que para el cultivo de palto es necesario tener suelos profundos franco arenoso, textura liviana con pH 5.6 a 6.5, los suelos arcillosos con buen drenaje son adecuados.

2.2.3. Distribución del palto

Se cosechan en alrededor de 67 países de todos los continentes desde Estados Unidos (California) hasta Chile, de España hasta Sudáfrica, de China hasta Nueva Zelandia. México es el país que dedica la mayor extensión de sus tierras al cultivo de palta (aguacate) en promedio representa un 27 % del total mundial, en el año 2012 registró la cifra más elevada 130,3 mil hectáreas. Sin embargo, en estos últimos años ha disminuido ligeramente su participación debido al incremento de la presencia de países como Chile, Colombia, Indonesia y Perú que en el 2012 incrementaron su área cosechada en un 3,5 % (105,5 mil hectáreas) respecto al 2011 (MINAGRI 2015:16).

2.2.4. Importancia

La palta ya es uno de los rubros de exportación más importantes y de crecimiento espectacular que se ha constituido en una de las estrellas de la agro exportación y que aún no ha tocado techo ya que enfrenta un inmenso mar de posibilidades en la medida que las exportaciones peruanas se han posicionado en nichos de mercado, como un producto de alta calidad

que ingresa en ciertas épocas del año en las que en los mercados de destino no tienen o es muy limitada su producción (MINAGRI 2015).

2.2.5. Productividad y Rendimiento del palto

La productividad es definida como la relación entre la cantidad de productos obtenidos por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.

Mundial

En cuanto a los principales países productores de palta destaca nítidamente México país donde se ha originado una de las razas más importantes de paltas (la mexicana). En los primeros años de la década pasada participaba con más del 33 % de la producción mundial en los siguientes años mantuvo un comportamiento oscilante, pero con una ligera tendencia hacia la baja de manera que al 2012 presenta una participación de 30%. El promedio de los últimos trece años es de 31% (FAOSFAT citado por MINAGRI 2015:17).

Otros países de un crecimiento destacable y que han cubierto la brecha relativa dejada por México son Indonesia, República Dominicana, Colombia y Perú, en conjunto alcanzaron una participación de 16% en el 2000, mientras que en el 2012 han incrementado su participación a 26% (FAOSFAT, citado por MINAGRI 2015).

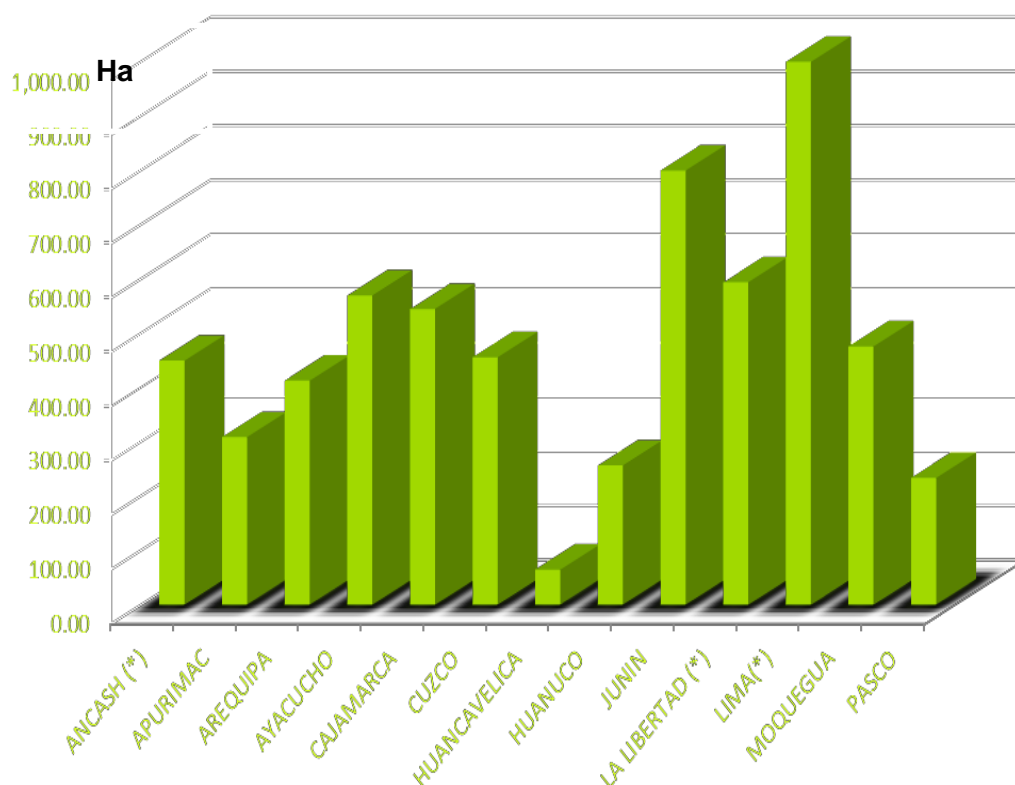
Nacional

En cuanto al Perú, es importante destacar su sostenido crecimiento ubicándose como el segundo país productor de palta en el mundo, En cuanto a las regiones productoras de palta destacan aquellas que se encuentran en la Costa que es la que participa casi con el 98% de la producción total. También se produce en los valles interandinos y en la selva alta. A nivel de regiones destacan en orden de importancia a La Libertad, Lima, Ica, Junín y Ancash (MINAGRI 2017).

Regional

La producción de palto en los valles interandinos y la selva alta, principalmente en las regiones de Junín, Lima, San Martín, Huánuco y Cusco. El área destinada al cultivo de palta es de aproximadamente 12 mil hectáreas, de las cuales cerca de 2,2 mil son de la variedad 'Hass' y 3.000 de palta tipo 'Fuerte' (MINAGRI 2015).

Figura 01. Producción de palto a nivel nacional



Fuente: Sierra Exportadora

2.2.6. Plagas y Enfermedades

a) Plagas

Ácaro (*Oligonychus punicae* H.)

Conocido como “avocado Brown mite” es el *Oligonychus punicae* H, se localiza inicialmente a lo largo de la nervadura central de la hoja para luego extenderse a la nervadura secundaria hasta ocupar casi toda la superficie

foliar que toma color marrón y en los casos de ataques graves la hoja finaliza desprendiéndose (Calabrese 1992).

Mosca blanca (***Bemisia sp.***)

Las ninfas y adultos se ubican en el envés de las hojas succionando la savia y evitando el crecimiento provocan manchas cloróticas amarillentas así mismo este insecto elimina sustancias azucaradas lo que potencia la aparición de fumagina, pulgones y hormigas lo que produce la defoliación del palto (Herrera 2011).

Medidor verde del Palto (***Sabulodes caberata***)

Las larvas de este insecto se alimentan de las hojas del palto, defoliando la planta y Afectando los rendimientos a las larvas se la conocen como “giban”, por la presencia de solo un par de propatas abdominales (Herrera 2011).

Barrenador del palto (***Stenoma catenifer***)

Las larvas de este insecto barrenan los brotes y tallos de plantas en desarrollo, los brotes atacados se marchitan y mueren. Así mismo se alimentan de las semillas de los frutos desarrollados dejando al interior del fruto su excremento lo que produce la pudrición del fruto, afectando así en los rendimientos (Herrera 2011).

b) Enfermedades

Muerte regresiva (***Phytophthora cinnamomi*** Rands)

El nombre “*Phytophthora*”, proviene del griego phytón “planta” y phthorá “destrucción” significa “destructor de plantas”. En el género *Phytophthora* de Bary se ubican algunas de las especies fitopatógenas más devastadores de las plantas dicotiledóneas. Algunos tienen un rango restringido de hospedantes como *P. infestans* (Mont.) de Bary; sin embargo, causa grandes pérdidas económicas en plantas de la familia Solanaceae como papa y tomate. Otros como *P. cinnamomi* tienen un rango muy amplio en el ataque de especies dicotiledóneas (Erwin y Ribeiro 1996).

Calabrese (1992) menciona, que la podredumbre de la raíz es producida por el hongo ***P. cinnamomi*** Rands. Que se encuentra en el suelo y se difunde a través de la tierra, el agua y el material vegetal este patógeno se localiza en el aparato radical de las plantas ocasionando su podredumbre. Su acción se intensifica en terrenos húmedos con suelos pesados escasos en oxígeno y a temperaturas que oscilan entre los 25 – 30 °C su control se basa en lo siguiente:

Utilizar patrones resistentes

Mantener el vivero libre de pudrición radicular

Plantar en camellones en suelos profundos y bien drenados

Regar y fertilizar cuidadosamente

Aplicar metalaxil o fosetil – aluminio

El manejo de esta enfermedad debe ser integrado es decir haciendo uso de otros componentes como son podas, buen drenaje, utilización de materia orgánica y mejoramiento genético para hacer más resistente a la planta ante este patógeno (Tamayo 2008).

La Pudrición de raíces afecta a variedades criollas y mejoradas de aguacate y en Colombia causa pérdidas que oscilan entre 30 y 50 % de los árboles en la etapa de vivero y durante los dos primeros años de establecimiento del cultivo en campo definitivo (Bernal y Díaz 2008).

Descripción Taxonómica del patógeno según, Whisson (2001); Hardhman (2005).

Reino : Chromista

División : Oomycota

Clase : Oomycetes

Orden : Peronosporales

Familia : Peronosporaceae

Género : *Phytophthora*

Especie : ***Phytophthora cinnamomi*** Rands.

P. cinnamomi Rands produce micelio cenocítico con hifas de 8 µm de ancho con hinchazones (vesículas) generalmente esféricas y en racimos. Los esporangios son elipsoides u ovoides de 57 x 23 µm en promedio los cuales se forman únicamente en solución acuosa de extracto de suelo. Las Clamidosporas son usualmente esféricas de pared gruesa de 1848 µm de diámetro. Este patógeno produce oogonio de 40 µm de diámetro en promedio, pared lisa de color amarillo a ámbar. Las oosporas son de pared gruesa, incoloras de 20 - 40 µm de diámetro (Castaño y Zapata 2015).

Ciclo del patógeno y epidemiología

P. cinnamomi. Produce diferentes estructuras que están involucradas en el desarrollo de la enfermedad y sobrevivencia. Estas estructuras son las zoosporas, clamidosporas y oosporas (Marais *et al*, 2002). Las zoosporas se forman dentro del esporangio y son liberadas en gran cantidad y se diseminan a través del agua, suelo y material vegetal mediante flagelos. El movimiento se debe a que son atraídas por sustancias exudadas por las raíces una vez que se han alojado se enquistan y germinan produciendo un tubo germinativo que penetra las raíces (Zentmyer 1985).

La producción de zoosporas puede ocurrir en menos de 48 h, teniendo la capacidad de producir millones de zoosporas en un corto período de tiempo. Las zoosporas son las responsables de la colonización rápida del patógeno son frágiles y solo se mueven en el suelo por períodos que varían entre minutos hasta horas dependiendo de la reserva de energía y de los factores que inducen el enquistamiento (Zentmyer 1973; Hardhman 1998).

P. cinnamomi es diseminado en forma de zoosporas en el agua o como clamidosporas u oosporas en el suelo. Las zoosporas infectan principalmente a las raíces jóvenes, aunque las raíces adultas también se ven infectadas. Para que ocurra una infección es necesario que exista condiciones de alta humedad en el suelo, cuando existe riego hay liberación de zoosporas lo cual puede promover infección todo el año. Las temperaturas que favorecen la enfermedad están entre los 20 y 30 °C y un pH de 5 a 7.7 (Castaño *et al*. 1994).

El desarrollo del micelio se da invadiendo el tejido de las raíces, causando daño celular y pudrición. La diseminación del micelio puede realizarse de planta a planta mediante el contacto del ápice de las raíces. Las estructuras de resistencia como clamidosporas y oosporas son estructuras que pueden permanecer en el suelo por años, hasta que las condiciones sean idóneas para poder causar una nueva infección cuando existen condiciones de sequía se producen clamidosporas y a temperaturas bajas del suelo se producen las oosporas (Zentmyer 1973; Hardhman 1998).

El contenido de humedad del suelo es un factor decisivo en el ciclo de ***P. cinnamomi*** la humedad alta, la temperatura del suelo entre 15 y 30 °C y una mala aireación (15-16 % de O₂), favorecen la infección de ***Phytophthora*** y su desarrollo pues se trata de un patógeno aeróbico. En relación al pH cuando éste fluctúa entre 4,5 y 7,5 se pueden observar árboles severamente afectados y cuando fluctúa entre 6 y 6,5 es ideal para la infección y desarrollo del patógeno (Zentmyer 1980).

Sintomatología

La enfermedad se presenta en cualquier estado de desarrollo de la planta. En la etapa de vivero las plántulas afectadas presentan poco crecimiento, reducido desarrollo foliar y amarillamiento generalizado de las hojas. A medida que la infección progresa, se presenta necrosis en la parte basal del tallo del patrón. Las plántulas se marchitan, pierden las hojas y se inicia una muerte descendente de la copa; al examinar el sistema radical hay necrosamiento total (Whiley *et al.* 1986).

En condiciones de campo la enfermedad se presenta en focos en las zonas más húmedas. Los árboles afectados detienen su crecimiento, los primeros síntomas se manifiestan en la copa del árbol; éstos se inician con un amarillamiento de las hojas el cual puede desaparecer durante un tiempo para luego resurgir de forma más pronunciada. Las hojas nuevas son más pequeñas de color verde claro a verde pálido, frecuentemente se marchitan y se desprenden fácilmente. La producción de frutos disminuye tanto en calidad

como en tamaño llegando hasta dejar de producirlos totalmente (Faber; Dower 2007).

Al avanzar la enfermedad el árbol muestra marchitez y pérdida de follaje; generalmente no produce brotes nuevos y hay muerte descendente. Las raíces principales son atacadas una vez que el árbol se encuentra debilitado haciéndose quebradizas y presentando una coloración oscura; en un estado más avanzado los árboles se defolían completamente existe caída de frutos, muerte de ramas y finalmente la muerte del árbol (Tamayo 2013).

Wilt - traqueovorticilosis (***Verticillium albo-atrum*** R.)

Causada por el hongo ***Verticillium albo-atrum*** R. su acción se lleva a cabo mediante la penetración en las raíces invadiendo el sistema radicular y disminuyendo el libre movimiento del agua y el ascenso de la sabia bruta el síntoma se muestra en la hoja que de improviso comienzan a marchitarse y van tomando una coloración marrón. Los métodos de intervenir son fundamentalmente preventivos: usar porta injerto de raza mexicana, evitar asociar con cultivos hortícolas y flores huéspedes del parásito; impedir la diseminación del hongo (Calabrese 1992).

Hongos de madera (***Lasiodiplodia theobromae***)

Souza (2021) menciona, que este patógeno es facultativo de la fase asexual del Ascomiceto, muy común en las zonas tropicales y subtropicales dentro de las características principales de este patógeno es que produce en las plantas de palto canchros con un exudado blanquecino y presencia de picnidios, estos síntomas se pueden presentar en las ramas, follaje, tronco y fruto. La muerte total del tejido de la planta a causa de esta enfermedad se produce de forma basipétala la mayor producción de esporas se produce durante los meses lluviosos. La principal característica que define al género *Lasiodiplodia* es la presencia de picnidios, parafisas (hifas estériles entre las ascas del ascocarpo) este patógeno puede prosperar en un rango de pH 4 a 10 lo que comprueba la adaptabilidad que puede llegar a tener.

2.2.7. Fungicidas y su clasificación

Según Pérez (1895), Los fungicidas son sustancias químicas que ayudan a combatir las enfermedades en las plantas ya sea eliminándolas o evitando el desarrollo de estas en las plantas. Dentro de los fungicidas podemos encontrar fungicidas según su acción.

1) Fungicidas de contacto o protectores

Son aquellos compuestos fúngicos que actúan solo sobre la superficie de las plantas, es decir que solo habrá protección en los lugares de la planta donde haya sido depositado el fungicida.

2) Fungicidas sistémicos

Son fungicidas que son absorbidos de forma aérea y radicular y la movilidad en la planta se da de forma basipétala y acropétala protegiendo y curando a la planta de forma interna y externa.

3) Fungicidas translaminares

Son fungicidas que tienen la capacidad de movilizarse del haz al envés de la hoja protegiendo de forma interna y externa a la planta sin embargo estos fungicidas no se mueven en toda la planta. Dentro de las características y modo de acción de las materias activas que actualmente se vienen trabajando para el manejo y control de *Phytophthora cinnamomi* en paltos son los siguientes (VADEMECUN AGRARIO 2016).

a) Fosetil de aluminio

El fosetil de aluminio es un fungicida de sistema completo es decir que tiene un movimiento basipétala y acropétala resultando ser muy activo en el control de hongos pertenecientes al orden de *Phytophthora*, *Peronospora* y *Pseudoperonospora*.

b) Metalaxil

Fungicida sistémico para el control de patógenos aéreos y del suelo su movimiento dentro de la planta resulta ser apoplastico y acropétala protegiendo así a los nuevos brotes que vayan emergiendo. El metalaxil actúa

sobre el crecimiento subcuticular de las hifas de los hongos inhibiendo la síntesis de proteínas como consecuencia de la interferencia con la síntesis del RNA en las células fungosas.

c) Oxicloruro de cobre

Fungicida preventivo que actúa por contacto. De amplio espectro de acción en el control de una gama de enfermedades, el oxicloruro de cobre es un fungicida preventivo que actúa previniendo la germinación de esporas, debido a que el ion cúprico inhibe una amplia variedad de enzimas.

d) Sulfato de cobre pentahidratado

Fungicida sistémico que controla un amplio rango de hongos del suelo y del aire tales como: *Rhizoctoniasis*, *Moniliasis*, *Oidium*, *Mildius*, *Roya*, *Phytophthora* entre otras. Este fungicida trabaja destruyendo la pared celular e inhibiendo el proceso reproductivo del hongo.

e) Mancozeb

Fungicida de amplio espectro, de elevada actividad fúngica contra la mayor parte de las enfermedades criptogámicas de las plantas cultivadas, acción colateral sobre los ácaros y el mal blanco, este fungicida pertenece al grupo de los Ditiocarbamatos, que actúa por contacto sobre hongos fitopatógenas. En las plantas el producto se metaboliza en cationes inorgánicos de zinc y manganeso que son utilizados como nutrientes por la planta favoreciendo el crecimiento y verdor de los cultivos.

2.3. Bases conceptuales

- 1) **Acropétala:** la translocación de un fungicida se produce de forma ascendente (Andrade y Torres 2011).
- 2) **Apoplasto:** es un espacio extracelular periférico al plasmalema de las células vegetales por el que fluyen agua y otras sustancias; este transporte se dice que se realiza por la vía del Apoplasto (Andrade y Torres 2011).
- 3) **Basipétala:** la translocación de un fungicida se realiza de forma descendente (Andrade y Torres 2011).

- 4) **Clamidosporas:** Espora asexual de pared gruesa que se forma por la modificación de una célula de las hifas de un hongo (Rafael y Jaime s.f.).
- 5) **Conidio:** Espora asexual de un hongo formada en el extremo de un conidióforo (Rafael y Jaime s.f.).
- 6) **Conidióforo:** Hifa especializada sobre la cual se forman una o más conidios (Rafael y Jaime s.f.).
- 7) **Diseminación:** Transferencia del inóculo desde su fuente hasta las plantas sanas (Rafael y Jaime s.f.).
- 8) **Enfermedades criptógamas:** Una enfermedad criptogámica es una enfermedad de las plantas causada por un hongo u otro organismo filamentosos parásito (caso de los Oomycetes) (Rafael y Jaime s.f.).
- 9) **Espora:** Unidad reproductiva de los hongos, constituida por una o varias células (Rafael y Jaime s.f.).
- 10) **Esporangio:** Estructura que contiene esporas asexuales (Rafael y Jaime s.f.).
- 11) **Esporangióforo:** Hifa especializada que soporta uno o varios esporangios (Rafael y Jaime s.f.).
- 12) **Esporangiopora:** Espora asexual inmóvil que se produce en un esporangio (Rafael y Jaime s.f.).
- 13) **Esporodoquio:** Cuerpo fructífero constituido por un racimo de conidióforos entrelazados que forman una masa de hifas (Rafael y Jaime s.f.).
- 14) **Esporóforo:** Hifa o estructura fructífera que porta esporas (Rafael y Jaime s.f.).
- 15) **Esporulado:** Que produce esporas (Rafael y Jaime s.f.).
- 16) **Fitopatògeno:** Término que se aplica a los microorganismos que producen enfermedades en las plantas (Rafael y Jaime s.f.).
- 17) **Fitopatología:** Es el estudio de las enfermedades de las plantas. Comprende la investigación de agentes infecciosos (hongos, virus, bacterias, nematodos) y condiciones ambientales adversas (temperatura, luz, pH, agua, nutrientes del suelo) que ocasionan enfermedades (Rafael y Jaime s.f.).

- 18) **Funguicida:** Compuesto tóxico para los hongos (Rafael y Jaime. s.f.).
- 19) **Hospedante:** Planta invadida por un parásito y de la cual éste obtiene sus nutrientes (Rafael y Jaime s.f.).
- 20) **Patogenicidad:** Capacidad relativa que tiene un patógeno para producir enfermedad (Rafael y Jaime. s.f.).
- 21) **Patógeno:** Entidad que produce enfermedad (Rafael y Jaime. s.f.).
- 22) **Penetración:** Invasión inicial de un hospedero por un patógeno (Rafael y Jaime s.f.).
- 23) **Productos Sistémicos:** productos que absorbidos a través del follaje o de las raíces. La translocación se realiza en forma ascendente (acropétala) y a veces descendente (basipétala), por vía interna a través del xilema y floema. Inhiben algunas o varias etapas específicas del metabolismo del patógeno. Con ciertos productos, su uso continuo ha generado la aparición de cepas resistentes a estos fungicidas (Pérez y Forbes 2008).
- 24) **Resistencia:** Capacidad que tiene un organismo para no contraer una enfermedad en forma total o parcial (Rafael y Jaime s.f.).
- 25) **Signo:** Patógeno o sus partes o productos que se observan sobre una planta hospedante (Rafael y Jaime s.f.).
- 26) **Síntoma:** Reacciones o alteraciones internas o externas que sufre una planta como resultado de su enfermedad (Rafael y Jaime s.f.).
- 27) **Translaminares:** Son productos que tienen la capacidad de moverse a través de la hoja, pero no de hoja a hoja, por lo que las hojas producidas después de la aspersión del producto no estarán protegidas contra el patógeno (Pérez y Forbes 2008).
- 28) **Zoospora:** Espora flagelada que tiene la capacidad de nadar en el agua (Rafael y Jaime s.f.).
- 29) **Zoosporangio:** Esporangio que contiene o produce esporas (Rafael y Jaime s.f.).

2.4. Bases epistemológicas

A lo largo de los años la **sanidad vegetal** ha sido un tema de importancia a nivel mundial ya que de ello depende el rendimiento de cada

producción Aristóteles (384-322 A.C) registro las incidencias periódicas de las royas de trigo observando que en algunos años la incidencia eran mayores y en otras menores y relaciono esto con las condiciones de clima. Está documentado que en el año 1836 se creó en Madrid la primera catedra de fitomedicina del mundo con la finalidad de conocer a los diferentes patógenos y modos de control (Sanabria 2009).

En el siglo XVII las enfermedades en plantas comenzaron a tomar mayor importancia por las pérdidas que representaban así que se hizo el primer intento por clasificar a las enfermedades. Luego de diferentes episodios vividos en los años anteriores surge la fitopatología como una ciencia nueva, donde se comprueba la existencia de esporas de hongos asociados a los síntomas que registraba la planta (Moral 2012).

La **relación del patógeno con el hospedero y el ambiente** explica la lucha por la supervivencia de cada especie, se produce la adaptabilidad a las condiciones desfavorables que pueda presentar el ambiente. La triada ecológica (hospedero, patógeno y ambiente) es sumamente importante ya que se puede observar y conocer la posibilidad de propagarse una enfermedad (Hernández s.f.).

Cuando se habla del **patógeno** se refiere al agente capaz de producir daño a la planta siendo el hospedero el ser vivo quien recibe el ataque, las características que presenta el hospedero podrá definir la facilidad o dificultad para el ataque del patógeno así mismo se considera que las condiciones ambientales jugaran un rol muy importante ya que creara condiciones para que el hongo pueda desarrollarse (Hernández s.f.).

Los **fungicidas** en la agricultura se introdujeron entre los años 1960-1970 con la llegada de los Triazoles, Pirimidinos y Benzimidazoles, todo ante la dificultad que representaba el control de las enfermedades. La inserción de los fungicidas en la agricultura ayudo mucho a los agricultores en el manejo de las enfermedades reduciendo la incidencia y severidad de la enfermedad logrando obtener mejores cosechas (Ministerio de Agricultura y Ganadería 1993).

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

3.1. **Ámbito**

La presente investigación se ejecutó en el Centro poblado San Cristóbal, Distrito de Monzón, Provincia de Huamalies. En una parcela de plantas de palto (*P. americana* M.) variedad Hass con una población de 350 plantas por hectárea, teniendo estos plantones 7 meses de edad.

Ubicación política:

Región	: Huánuco.
Departamento	: Huánuco.
Provincia	: Huamalies
Distrito	: Monzón
Lugar	: C.P San Cristóbal

Posición geográfica:

Latitud sur	: 09° 16'47"
Longitud oeste	: 76° 23'47"
Altitud	: 1250 msnm.
Zona de vida	: Bosque Húmedo Premontano tropical (bp-PT)

Zona de vida

La cuenca de monzón corresponde a las zonas de vida, bosques muy húmedo- premontano tropical Monzón tiene un clima ecuatorial. Suele ser caluroso, húmedo y lluvioso durante todo el año. La temperatura media anual en monzón es de 23°C y un régimen pluvial de los 3100 mm/anales (MINAN 2017).

3.1. **Población**

Estuvo constituido por 6 plantas por bloque haciendo un total de 96 plantas de palto por campo experimental.

3.2. Muestra

Se tomó como muestra 3 plantas por tratamiento, haciendo un total de 48 plantas de palto.

3.2.1. Tipo de muestreo

Probabilístico, en su forma de Muestreo aleatorio Simple (MAS), porque todas las plantas tienen la oportunidad de ser parte de la muestra.

3.2.2. Unidad de análisis

La unidad de análisis, fue cada planta de palto.

3.2.3. Tratamientos en estudio

En el presente trabajo de investigación se estudió, el efecto de 3 fungicidas para el control de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands.) en plantas de palto (*P. americana* M.) y estuvo constituida de 3 tratamientos y un testigo, la dosis con las que se trabajó los distintos tratamientos fue obtenida de los mismos productos utilizados.

Cuadro 02. Tratamientos en estudio.

Tratamiento	Fungicida	Dosis
T0	-----	-----
T1	Fosetyl-aluminio	50 gr/20 litros de agua.
T2	Mancozeb + Metalaxil	50 gr/20 litros de agua.
T3	Sulfato de cobre pentahidratado (CuSo4.5H2O)	50 ml/20 litros de agua.

3.3. Tipo y nivel de estudio

Tipo de estudio

Aplicada, porque recurriremos a los conocimientos científicos existentes sobre manejo fitosanitario de la muerte regresiva y los posibles fungicidas capaces de controlar a este patógeno.

Nivel de estudio

Experimental, porque se manipulo la variable independiente (Fungicidas) midiendo su efecto en la variable dependiente (indicadores de control) y se comparó con un testigo (sin aplicación de fungicidas).

3.4. Diseño de investigación

Experimental, en su forma de Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), Estuvo constituido por 3 tratamientos y un testigo, 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

El modelo matemático fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación o variable de respuesta i y está en el bloque j .

U = Media poblacional.

T_i = Efecto de i -ésimo tratamientos ($i = 1, 2, 6$ tratamientos).

B_j = Efecto de i -ésimo bloque ($j = 1, 2, \dots, 3$ bloques).

E_{ij} = Error experimental.

Análisis de Varianza (ANDEVA)

Para la prueba de hipótesis se utilizó la técnica del ANDEVA o prueba de **F**, al 5 % y 1 % de significancia entre tratamientos y repeticiones. Para comparación de las medias de los tratamientos se utilizará la prueba de significación estadística de Tukey al nivel de significancia 5 % y 1 % para determinar la probabilidad entre tratamientos.

Cuadro 03. Análisis de varianza

F de v	S.C.*	G. L.	C. M.**	F	p-valor
Repeticiones	SCr	3	SCr/gl	CMr/CMR	
Tratamientos	SCt	3	SCt/gl	CMt/CMR	
Residual	SCR	9	SCR/gl		
Total	SCT	15			

Donde:

***S.C.:** Sumatorias de los cuadrados según fuente de variación.

****C.M.:** Cuadrados medios según fuentes de variación.

3.4.1. Descripción del campo experimental**Características del campo experimental**

N° de tratamientos	: 4
Largo del campo	: 48.00 m.
Ancho del campo	: 40.00 m.
Área total del campo experimental (48x40)	: 1920.00 m ²

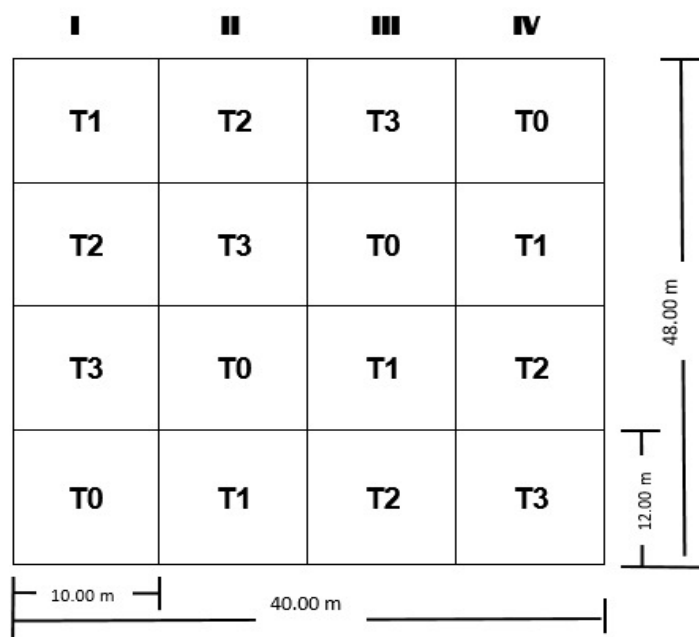
Bloques

N° de bloques	: 4
Largo de bloque	: 12.00 m
Ancho de bloque	: 10.00 m
Área experimental por bloque (12x10)	: 120.00 m ²

Características de la unidad experimental

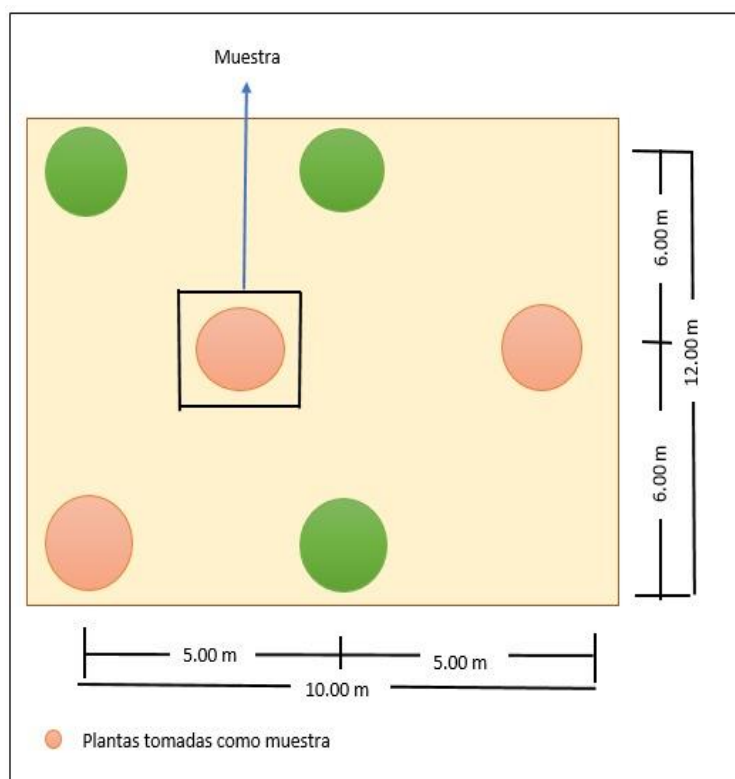
Distanciamiento entre plantas	: 5.00 m.
Distanciamiento entre filas	: 6.00 m.
Total de unidades experimentales	: 16
N° de plantas por unidad experimental	: 6
Largo de la unidad experimental	: 12.00 m.
Ancho de la unidad experimental	: 10.00 m.
Área de la unidad experimental	: 120.00 m ²

FIGURA 02. *Detalles del campo experimental de palto*



Área total del campo experimental: 1920 m^2

FIGURA 03. *Croquis de la unidad experimental*



Área total de la unidad experimental: 120.00 m^2

3.5. Métodos, técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas bibliográficas

Fichaje

Se utilizó para registrar aspectos esenciales de los materiales leídos para elaborar la literatura citada dentro de los instrumentos utilizados tenemos las fichas de localización, Libros, Tesis, Word, PDF, monografías.

Análisis de contenido

Sirvió para realizar la síntesis de un texto, tratando de resumir las ideas del autor sin alterar el significado del texto. Logrando construir el sustento teórico del trabajo de investigación a través de fichas de contenido, resumen, comentarios.

3.5.2. Técnicas de campo

Observación:

Esta técnica sirvió para realizar la colecta de datos cualitativos

Evaluación:

Sirvió para poder identificar y verificar los datos cuantitativos del efecto de los fungicidas en el control de la muerte regresiva ya que nos sirvió para registrar los resultados de cada tratamiento

3.5.3. Instrumentos de campo

➤ Libreta de campo:

Nos sirvió para poder registrar todas las actividades a realizarse en campo.

➤ Cartilla de evaluación:

Sirvió para registrar las evaluaciones hechas en campo de cada tratamiento.

3.6. Validación y confiabilidad del instrumento

Para el estudio ejecutado, no se realizó la validación de instrumentos puesto que el trabajo no lo requería.

3.7. Procedimiento de la investigación

1) Reconocimiento de la parcela de palto

Se realizó un muestreo de toda la parcela con la ayuda de un GPS para obtener la ubicación exacta del lugar.

2) Identificación de los síntomas y grado de severidad del daño

Para llevar a cabo este trabajo de investigación se tuvo que realizar una metodología basada en la identificación de los síntomas más visibles de muerte regresiva (*P. cinnamomi* Rands.) presentes en los plantones de la parcela a trabajar, esto con la finalidad de realizar una adecuada selección de las plantas que formaron parte de la población y muestra. Así que se tomó como referencia los síntomas descritos por (Coffey 1991; White 1991) que fueron los siguientes:

- Muerte progresiva del follaje
- Las hojas producidas son más pequeñas
- Se extiende una amarillos y clorosis progresiva del follaje que comienza en las ramas superiores.
- Defoliación
- Muerte de las ramas o ramillas
- Carencia de nuevos crecimientos

Así mismo se tuvo que realizar una evaluación de la severidad del daño causado por *P. cinnamomi* Rands. Para lo cual se ha utilizado el método de la apreciación visual, método trabajado por (Pinto y Carreño, 1986), de igual manera se tuvo que realizar una escala numérica en donde clasificamos las plantas de paltos en tres grados de severidad de daño tomando como referencia a (Coffey 1991), basándose esta escala en la sintomatología visual, la escala es subjetiva y considera el vigor del árbol.

Grado 1: árbol sano

En este grado se considera a todas aquellas plantas de palto que poseen la siguiente característica: son robustas y fuerte, tienen la capacidad de ramificarse, sus yemas apicales y laterales están activas produciendo continuamente nuevos brotes, sus hojas son grandes y verdes.

Grado 2: medianamente afectado

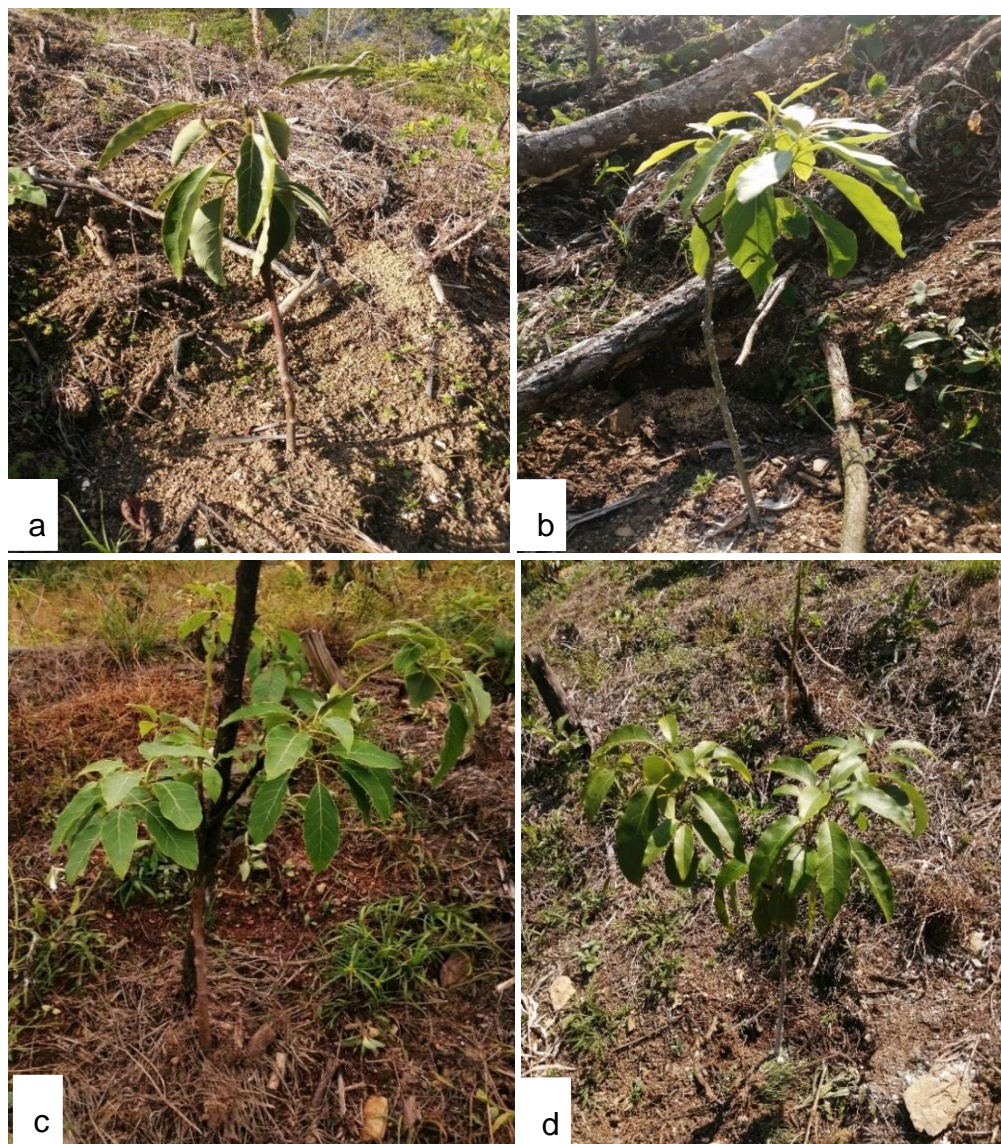
En este grado se considera la defoliación parcial, inicio de la muerte de ramas o ramillas, clorosis inicial en hojas superiores, las hojas producidas son pequeñas y cloróticas y existe carencia de nuevos crecimientos.

Grado 3: severamente afectado

En este grado se considera a todas aquellas plantas que poseen un avanzado estado de decaimiento, con follaje escaso, la muerte de las ramas se hace más visible en todo el árbol y existe una acentuada carencia de nuevos brotes.

Ante todo, lo mencionado las plantas que se seleccionaron para iniciar los tratamientos fueron aquellas plantas que tenían los siguientes síntomas: Defoliación parcial, clorosis inicial en hojas superiores, Muerte de ramillas y carencia de nuevos crecimientos. Y que, según el grado de severidad del daño, estas plantas serían consideradas en la escala de grado 2 (medianamente afectadas).

Figura 4. Muerte progresiva del follaje (a), Muerte de ramillas (b), Defoliación parcial (c) y Hojas pequeñas y cloróticas (d)



3) Extracción de muestras de suelo y material vegetal para realizar el diagnóstico micológico por SENASA.

Se realizó la toma de muestra del suelo y de material vegetal (raíces, tallo, hojas) de aquellas plantas que se encontraban más afectadas por la enfermedad la toma de las muestras fue realizada juntamente con el técnico de SENASA y consistió en lo siguiente:

- Selección de las plantas que formaran parte de la muestra
- Extracción de la planta: Con ayuda de un machete se procedió a extraer la planta con toda la raíz para poder obtener las muestras de las raíces y suelo de la misma manera se procedió a retirar las hojas y tallos los cuales serían colocados en bolsas de papel de forma individual, las cuales serían enviados al laboratorio correspondiente a cargo de SENASA teniendo los resultados tal como se muestra en el (anexo 8 y 11).

4) Selección de las plantas afectadas por muerte regresiva según la sintomatología y el grado de severidad seleccionado (grado 2: medianamente afectado)

Se realizó un muestreo de toda la plantación de palto para identificar aquellas plantas que presentaban síntomas de defoliación parcial, clorosis inicial, Muerte de ramillas y carencia de nuevos crecimientos. Síntomas descritos anteriormente, la finalidad de realizar esta selección fue poder tener una población uniforme para poder realizar los tratamientos (anexo 12).

5) Limpieza de los bordes de la planta

Las plantas que conforman nuestra población fueron limpiadas de las malezas que se encontraban en sus alrededores la limpieza se realizó de forma manual con ayuda de una lampa imágenes (anexo 13).

6) Instalación de las rotulas

Se realizó el marcado o rotulado de cada planta según el tratamiento y la repetición que le correspondía, esto con la finalidad de poder identificar a cada planta y darle el tratamiento correspondiente imágenes (anexo 14).

7) Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos se realizó vía foliar y cuello de planta, esta aplicación se realizó de la siguiente manera. Imágenes (anexo 15).

Cuadro 04. Aplicación de tratamientos.

Tratamiento	Fungicida	Dosis de aplicación	Momentos de aplicación
T0	-----	-----	-----
T1	Fosetyl aluminio	50 gr/20 litros de agua	1ra. Aplicación 2da. Aplicación 15 días de la 1ra aplicación. 3ra. Aplicación 15 días de la 2da aplicación. 4ta. Aplicación 15 días de la 3ra aplicación.
T2	Metalaxil + Mancozeb	50 gr/20 litros de agua.	
T3	Sulfato de cobre pentahidratado (CuSO ₄ . 5H ₂ O)	50 l/20 litros de agua.	

8) Evaluación de los tratamientos

Las evaluaciones se hicieron después de la aplicación de los tratamientos correspondientes, los datos de las evaluaciones fueron registradas en nuestro cuaderno y cartilla de evaluación. Entre los datos que se registro estuvo.

Altura de la planta (cm).

Consistió en medir la altura de la planta con ayuda de una cinta métrica de forma manual al inicio del tratamiento y al final. Esto con la finalidad de evaluar el efecto de los fungicidas en la recuperación de las plantas. Imágenes de las evaluaciones (Anexo 16).

Número de brotes nuevos.

Para esta evaluación se realizó el conteo por planta de los nuevos brotes que emergían después de haberse realizado las aplicaciones con los fungicidas esta evaluación se llevó a cabo después de los 15 días de haberse

aplicado los tratamientos correspondientes, haciendo un total de 4 evaluaciones. Imágenes de las evaluaciones (Anexo 17)

Longitud de los brotes (cm)

Se seleccionó 1 yema de cada planta que ya habían brotado esta yema fue marcada con una cinta transparente para poder reconocerla y poder realizar las evaluaciones posteriores en los mismos brotes. La evaluación consistía en medir el tamaño del brote con la ayuda de una wincha, esta evaluación se realizó cada 7 días después de la primera evaluación haciendo un total de 4 evaluaciones. Imágenes de las evaluaciones (Anexo 18).

3.7.1. Recursos: humanos, financieros y materiales

a) Recursos humanos

- Tesista
- Asesor de tesis

b) Recursos financieros

Autofinanciado: El presente trabajo fue con recursos de la tesista.

c) Materiales, equipos e insumos

Material vegetal:

- Plantas de palto

Materiales:

- Papel bond
- Lapicero
- Libreta de campo
- Lápiz
- Botas
- Wincha
- Balde
- Lampa.
- Machete.
- Tijera podadora.

- Medidor de líquidos en ml.

Equipos:

- Calculadora
- Cámara fotográfica
- GPS
- Laptop
- Celular
- Mochila pulverizadora

Insumos:

- TRASLATE (Fosetyl de aluminio)
- RIDOMIL (metalaxil + oxiclورو de cobre)
- PENTACOBRE AMIN (sulfato de cobre pentahidratado)
- Adherente – WET TRHU

3.7.2. Cuadro 05 presupuesto

COSTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION				
ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
I.- COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1. Mano de Obra:				
Limpieza de las plantas	Jor.	1	30.00	25.00
pulverizaciones	Jor.	4	30.00	120.00
SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA		5		145.00
2. Insumos:				
- adherente	250 ml	1	30.00	30.00
- Fungicida				
Fosetil de aluminio	250 gr	1	30.00	30.00
Metalaxil + Mancozeb	200 gr	1	30.00	30.00
Sulfato de cobre pentahidratado	250 ml	1	50.00	50.00
SUB-TOTAL DE INSUMOS				140.00
B. GASTOS GENERALES				285.00
1. Imprevistos (10% gastos)				28.50
TOTAL DE COSTOS				313.50
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				313.50

3.7.4. Calendario de aplicaciones y evaluaciones

Cuadro 7. Aplicaciones de los tratamientos.

Meses	agosto	setiembre
Aplicación de los tratamientos	día 6 día 20	día 3 día 17

Cuadro 8. Evaluaciones.

Datos a registrar	agosto	setiembre	octubre
Altura de planta (cm)	día 6		día 1
Nuevos brotes	día 20	día 3 día 17	día 1
Longitud de brotes (cm)		día 3 día 10 día 17 día 24	

3.8. Tabulación y análisis de datos

Para poder realizar los resultados de nuestro trabajo de investigación, se realizó la recolección de datos en campo, los cuales fueron llevados al programa Excel para ser ordenados según tratamientos y bloques y poder tener nuestra base de datos lista para realizar los análisis de ANAVA y análisis inferencial con el programa INFOSTAT.

3.9. Consideraciones éticas

- El trabajo de investigación estuvo enfocado en poder proveer de conocimientos a los agricultores en el manejo de agroquímicos para el control de *Phytophthora cinnamomi* en la zona de Monzón.
- Para el trabajo de investigación no se utilizó dosis excedentes a las recomendadas en la ficha técnica de los productos utilizados que pudieran favorecer a algún tratamiento.
- No se realizó ninguna recomendación a los agricultores que estaban pendientes del trabajo hasta obtener los resultados finales.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Procesamiento y presentación de datos

Según los estadísticos estimados con base a la muestra, los valores más probables de la altura de planta de palto cv. Hass en la muestra estudiada se encuentran entre 59.11 cm y 88.49 cm, el número de brotes más abundantes varían de 4 ± 3 y la longitud de brote que más abunda es de 9.96 ± 9.76 cm; así mismo los valores observados de las dos últimas variables se encuentran más dispersos con respecto a sus promedios, tal como muestran sus coeficientes de variación y los valores varían desde el cero hasta 13 brotes y 32 cm respectivamente.

Los valores de la primera variable presentan una tendencia simétrica, mientras que de la segunda y tercera presentan una asimetría a la derecha. Más detalles de los estadísticos estimados se presentan en la tabla 01.

Tabla 01. Estadísticos descriptivos estimados con base a la muestra estudiada ($n = 96$ para altura de planta y $n = 192$ para número de brote y longitud de brote) del cultivo de palto cv. Hass

Variable	Media	D.E.	Var(n1)	CV	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis
Altura de planta (cm)	73.80	14.69	215.87	19.91	40	110	0.08	-0.35
Número de brote	4	3	10.76	89.09	0	13	0.69	-0.26
Longitud de brote(cm)	9.96	9.76	95.23	97.97	0	32	0.66	-0.95

Luego se realizaron las pruebas a priori para la verificación del cumplimiento de los supuestos de normalidad y homocedasticidad del ANAVA, comprobándose que los conjuntos de datos observados cumplen con ambos criterios. La normalidad de los conjuntos de datos se verificó mediante los gráficos de QQ-Plot, resultado los valores de $r = 0.993$ para la altura de planta, $r = 0.966$ para número de brote y $r = 0.986$ para longitud de brote, superiores al mínimo requerido es $r = 0.95$. Así mismo los gráficos de dispersión (RDUO vs. Predichos) para las tres variables muestran que los

conjuntos de datos son homogéneos. En los anexos 02, 03 y 04 se presentan los gráficos QQ-plot y de dispersión.

Tamaño de planta (cm)

De acuerdo con los ANAVA, la fuente de variación tratamiento de la altura de planta resultó significativo al 5% y 1% de significancia ($p = 0.002$) y la fuente de variación momento de evaluación resultó significativo sólo a un $\alpha = 0.05$ ($p = 0.021$) (tabla 02).

Según las pruebas de comparación de promedios de Tukey en el tratamiento con Sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) la variable resultó estadísticamente superior ($\alpha = 0.05$) con respecto a los otros tratamientos, mientras que a nivel de momentos de evaluación al finalizar el ensayo resultó estadísticamente superior con respecto a la altura de planta antes de este (tabla 03) grafico (anexo 05).

Tabla 02. ANAVA de la altura de planta (cm) del cultivo de palto cv. Hass

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4239.41	7	605.63	3.28	0.0039
Bloque	269.28	3	89.76	0.49	0.6932
Tratamiento	2949.61	3	983.2	5.32	0.002
Momento de evaluación	1020.51	1	1020.51	5.52	0.021
Error	16267.83	88	184.86		
Total	20507.24	95			
n = 96	R ² Aj =	0.14	CV =	18.42	

Tabla 03. Prueba de significación Tukey de la altura de planta (cm) del Cultivo de palto cv. Hass.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Sulfato de cobre pentahidratado	81.21	24	2.78	A
Fosetyl - Al	74.5	24	2.78	A B
Mancozeb + metalaxil	73.92	24	2.78	A B
Testigo (T0)	65.58	24	2.78	B

La interacción entre las fuentes tratamiento y momento de evaluación resultaron no significativos en el ANAVA (tabla 3), por lo cual las comparaciones de los promedios se realizaron para los factores principales.

Tabla 04. ANAVA de la altura de planta (cm) en interacción con los momentos de evaluación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4458.77	10	445.88	2.36	0.0162
Bloque	269.28	3	89.76	0.48	0.7002
Tratamiento	2949.61	3	983.2	5.21	0.0024
Momento de evaluación	1020.51	1	1020.51	5.41	0.0225
Tratamiento*Momento de evaluación	219.36	3	73.12	0.39	0.7624
Error	16048.47	85	188.81		
Total	20507.24	95			
n = 96	R ² Aj =	0.13	CV =	18.62	

Número de brotes nuevos

De acuerdo con la tabla del ANAVA, la fuente de variación número de brotes nuevos resultó significativo al 1% de significancia ($p = <0.0001$) y la fuente de variación momento de evaluación resultó significativo a 1% ($p = <0.0001$). La interacción entre las fuentes tratamiento y momento de evaluación si resultaron significativos ($p = <0.0001$) en el ANAVA (tabla 05).

Tabla 05. ANAVA del número de brotes nuevos.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1683.14	18	93.51	43.43	<0.0001
Bloque	5.6	3	1.87	0.87	0.4595
Tratamiento	837.1	3	279.03	129.6	<0.0001
Momento de evaluación	573.85	3	191.28	88.84	<0.0001
Tratamiento*Momento de evaluación.	266.59	9	29.62	13.76	<0.0001
Error	372.48	173	2.15		
Total	2055.62	191			
n = 1	R ² = 0.82	R ² Aj = 0.8	CV =	39.85	

Según las pruebas de comparación de promedios de Tukey, en el tratamiento T1 (Fosetyl-AI) la variable resultó estadísticamente superior ($\alpha = 0.05$) con respecto a los otros tratamientos con una media= 10.33 seguida de

esta se tuvo también al tratamiento T2 (Mancozeb + metalaxil) con una media= 8.25 (tabla 06) grafico (anexo 06).

Tabla 06. *Prueba de significación Tukey del número de brotes nuevos del cultivo de palto cv. Hass.*

Tratamiento	Momento de evaluación	Medias	n	E.E.	
Fosetyl - Al	30 días DDT	10.33	12	0.42	A
Mancozeb + Metalaxil	30 días DDT	8.25	12	0.42	B
Sulfato de cobre pentahidratado.	30 días DDT	6	12	0.42	C
Sulfato de cobre pentahidratado	60 días DDT	5.42	12	0.42	C D
Fosetyl - Al	45 días DDT	5.17	12	0.42	C D
Fosetyl - Al	60 días DDT	5.08	12	0.42	C D
Mancozeb + Metalaxil	60 días DDT	4.75	12	0.42	C D
Sulfato de cobre pentahidratado	45 días DDT	4.08	12	0.42	C D E
Mancozeb + Metalaxil	45 días DDT	3.83	12	0.42	D E
Fosetyl - Al	15 días DDT	2.17	12	0.42	E F
Mancozeb + Metalaxil	15 días DDT	1.75	12	0.42	F G
Sulfato de cobre pentahidratado	15 días DDT	1.33	12	0.42	F G
Testigo (T0)	60 días DDT	0.75	12	0.42	F G
Testigo (T0)	45 días DDT	0	12	0.42	G
Testigo (T0)	30 días DDT	0	12	0.42	G
Testigo (T0)	15 días DDT	0	12	0.42	G

Longitud de brotes (cm)

Tabla 07. ANAVA de la longitud de brotes (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17847.1	18	991.51	501.02	<0.0001
Bloque	11.2	3	3.73	1.89	0.1336
Tratamiento	6055.25	3	2018.42	1019.94	<0.0001
Momento de evaluación	9128.9	3	3042.97	1537.66	<0.0001
Tratamiento*Momento de evaluación	2651.74	9	294.64	148.88	<0.0001
Error	342.36	173	1.98		
Total	18189.46	191			
n= 192	R ² =0.98		R ² Aj= 0.98	CV=14.12	

De acuerdo con la tabla del ANAVA, la fuente de variación longitud de brotes, resultó significativo al 1% de significancia ($p = <0.0001$) y la fuente de variación momento de evaluación resultó significativo a 1% ($p = <0.0001$) (Tabla 07). La interacción entre las fuentes tratamiento y momento de evaluación si resultaron significativos ($p = <0.0001$) en el ANAVA.

Según las pruebas de comparación de promedios de Tukey, en el tratamiento T1 (Fosetyl-AI) la variable resultó estadísticamente superior ($\alpha = 0.05$) con respecto a los otros tratamientos con una media= 29.5 cm seguida de esta se tuvo también al tratamiento T2 (Mancozeb + metalaxil) con una media= 24.17 cm y el T3 (sulfato de cobre pentahidratado) con una media= 22.71 con una ligera diferencia de medias con el T2 La interacción entre las fuentes tratamiento y momento de evaluación resultaron significativos ($p = <0.0001$) en el ANAVA (tabla 08), grafico (anexo 07).

Tabla 08. *Prueba de significación Tukey de longitud de brotes (cm) del cultivo de palto cv. Hass.*

Tratamiento	Momento de evaluación	Medias	n	E.E.		
Fosetyl - AI	30 DDB	29.5	12	0.41	A	
Mancozeb + Metalaxil	30 DDB	24.17	12	0.41		B
Sulfato de cobre pentahidratado	30 DDB	22.71	12	0.41		B
Fosetyl - AI	15 DDB	20	12	0.41		C
Mancozeb + Metalaxil	15 DDB	16.67	12	0.41		D
Sulfato de cobre pentahidratado	15 DDB	15.5	12	0.41		D
Fosetyl - AI	7 DDB	8.29	12	0.41		E
Mancozeb + Metalaxil	7 DDB	7.13	12	0.41		E
Sulfato de cobre pentahidratado	7 DDB	6.92	12	0.41		E
Fosetyl - AI	AI brotamiento	2.71	12	0.41		F
Mancozeb + Metalaxil	AI brotamiento	1.96	12	0.41		F G
Testigo (T0)	30 DDB	1.92	12	0.41		F G
Sulfato de cobre pentahidratado	AI brotamiento	1.92	12	0.41		F G
Testigo (T0)	7 DDB	0	12	0.41		G
Testigo (T0)	15 DDB	0	12	0.41		G
Testigo (T0)	AI brotamiento	0	12	0.41		G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

CAPITULO V. DISCUSION

En el trabajo de investigación ejecutado se pudieron encontrar diferencias significativas con respecto al testigo en la aparición de nuevos brotes, tamaño de planta y crecimiento longitudinal. Indicando así que los fungicidas ensayados en el T1 (Fosetyl- Al), T2 (Metalaxil + Mancozeb) y T3 (Sulfato de cobre pentahidratado) pueden limitar el desarrollo del hongo presente en el suelo y la planta; provocando que la planta inicie un proceso de recuperación evidenciándose este en el número de brotamientos, longitud de brotes y tamaño de planta.

En este trabajo de investigación el tratamiento T1 (Fosetyl – Al) se presenta como el fungicida más efectivo puesto que en los resultados obtenidos se ha podido observar el mejoramiento de las plantas tratadas, lo que puede indicar una pérdida de viabilidad del hongo, provocando que la planta inicie con un proceso de recuperación desarrollando nuevos brotes y el crecimiento rápido de estos, concordando de esta manera con los resultados obtenidos por (González *et al.* 2017) y (Pinto y Carreño 1986) donde mencionan que los tratamientos que lograron mejores resultados en el crecimiento de los brotes y control sobre el crecimiento micelial del patógeno fue el Fosetyl- Al.

El tratamiento 2 (Mancozeb + Metalaxil) no supero las medias obtenidas por el T3 (Sulfato de cobre pentahidratado) en la variable tamaño de planta, pero si se puede ver que en la variable número de brotes y longitud de brotes la media no se encuentra tan alejada de T1 (Fosetyl- Al) ante este resultado obtenido en T2 podemos refutar el trabajo de (Andrade 1997) donde se menciona que los productos más efectivos para el control de *Phytophthora* resulta ser el Mancozeb + Metalaxil logrando una protección de 120 días a más, así mismo podemos mencionar el trabajo de (Leal, *et al.* 2014) donde obtiene como resultado la reducción de la severidad de la enfermedad de *Phytophthora* con los productos Mancozeb + Metalaxil y Mancozeb + Fosetyl- Al, comparando nuestro trabajo a los resultados obtenidos por el investigador podemos concordar que ambos fungicidas resultaron eficientes en el manejo

de *Phytophthora* y como se mencionó antes las medias del T1 y T2 no estuvieron tan alejadas una de la otra para las variables longitud de brotes y número de brotes y tamaño de planta llegando así a considerar que los 2 mejores tratamientos fueron el T1 y T2.

Con respecto al T3 (Sulfato de cobre pentahidratado) tuvo un resultado significativo en la variable altura de planta, mientras que en las otras variables este fue superado por el Fosetyl- Al y Mancozeb + Metalaxil.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los alcances y los resultados obtenidos en la investigación se concluye lo siguiente:

1. El tratamiento T1 (Fosetyl- Al) fue el tratamiento que demostró mayores valores con respecto a los demás tratamientos en cuanto al número de brotes nuevos y longitud de brotes. Demostrando de esta manera la eficiencia del fungicida en el control y la recuperación de las plantas afectadas por ***Phytophthora cinnamomi*** Rands.
2. El tratamiento T3 (Sulfato de cobre pentahidratado) fue quien mostro valores superiores a los demás en el tamaño de planta con una media de 81.21 cm.
3. El tratamiento T2 (Mancozeb + Metalaxil) demostró un eficiente control de la enfermedad, aunque los valores obtenidos no superaron al T1 (Fosetyl-Al) en cuanto al número de brotes nuevos y longitud de brotes, pero tampoco se pudo observar una diferencia significativa entre ambos tratamientos.
4. El tratamiento T1 y T2 fueron los mejores tratamientos en comparación con el testigo T0 y T3. Asiendo que el T2 pueda remplazar al T1 en el manejo de *Phytophthora*.
5. Los factores ambientales influyeron en este trabajo de investigación puesto que las condiciones climáticas referentes a la precipitación pluvial fueron mayores a las registradas en años pasados, provocando condiciones climáticas más favorables para la enfermedad.

RECOMENDACIONES

El cultivo de palto en el valle de Monzón es un cultivo con grandes expectativas de crecimiento que si bien es cierto ha tenido problemas fitosanitarios que provocan la mortandad de las plantas por ende en base a los hallazgos de la investigación realizada se recomienda lo siguiente:

1. Realizar la aplicación de Fosetyl-AI a plantas que presentan síntomas de *Phytophthora cinnamomi* Rands, para poder controlar la enfermedad.
2. realizar aplicaciones de Metalaxil + Mancozeb y hacer rotación de esta materia activa con el Fosetyl-AI para tener un mejor control de la enfermedad y evitar resistencia del patógeno.
3. Realizar un análisis de diagnosis para el reconocimiento del patógeno que causa daños en las plantaciones de palto para así poder llevar un adecuado manejo de la enfermedad.
4. Realizar más trabajos de investigación referidos al manejo fitosanitario de árboles de palto en condiciones de campo definitivo en el valle de Monzón.
5. Continuar la investigación en las mismas condiciones de Monzón para reafirmar los resultados obtenidos y de esta manera tener una mayor certeza de los resultados.
6. Realizar BPA dentro del campo para evitar que el ataque de enfermedades sea severo y se hagan resistentes.

LITERATURA CITADA

- Agrobanco. 2013. Guía Técnica “Fertilización en el Cultivo de Palto” (en línea). Lima. 20 p. Consultado 4 feb. 2021. Disponible en: <https://www.google.com.pe/url.www.agrobanco.com.pe%2Fdata%2Fuploads%2Fctecnica%2F031-gpalto.pdf>.
- Alfonso, JA. 2008. Manual técnico del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Mill.) (en línea). Honduras. 49 p. Consultado 11 feb. 2021. Disponible en: http://www.mcahonduras.hn/documentos/publicacioneseda/Manuales%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Aguacate_FHIA_09_08.pdf
- Andrade, J; Torres, L. 2011. Inventario de Tecnologías e Información para el Cultivo de Papa en Ecuador (En línea). Consultado 1 de set. 2021. Disponible en: <https://cipotato.org/papaenecuador>
- Andrade, F. 1997. Etiología y control de la tristeza de palto causada por *phytophthora cinnamomi* (en línea). Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile, Peumo, Chile. 69 p. Consultado 24 jul 2021. Disponible en: <file:///C:/Users/ASUS/Desktop/TESIS%20CLASES/funguicidas,%20trabajos%20de%20investigacion/AndracaFernando1997.pdf>
- Bernal, E; Díaz, D. 2008. Tecnología para el cultivo del aguacate. CORPOICA Centro de Investigación La Selva. Rio Negro, Antioquia. Colombia. 241 p.
- Castaño, ZJ. 2015. Principios básicos de hongos fitopatógenas. Editorial Centro. Universidad de Caldas. 362 p.
- Castaño, Z y Rio, L. 1994. Guía para diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. 3 ed. Zamorano Academic Press. Honduras C.A. 287 p.
- Calabrese, F. 1992. El aguacate: mundi-prensa. Madrid, España. 249 p.
- Coffey, M. 1991. Cause and diagnosis of avocado root rot. California Grower 15(3): 17-23.

- Colonia, L. 2012. Asistencia técnica dirigida en poda y sanidad de plantaciones de palto. UNALM. Ica, Perú. 24 p.
- Erwin, D. y Ribeiro, O. 1996. *Phytophthora*: diseases worldwide. Escuela de agricultura de la región tropical húmeda. EARTH. 574 p.
- Faber, B; Downer, J. 2007. Evaluación de productos fosfonatos disponibles comercialmente para el control de *Phytophthora cinnamomi*. Actas VI Congreso Mundial Del Aguacate. Viña Del Mar, Chile. 2007. 4 p.
- Gardiazabal, F y Gandolfo, S. 1995. Estudio de diferentes formas de polinización del palto (*Persea Americana* Mill.) Cv. Hass y otras variedades. 56 p.
- González, M; Caetano, P. y Sánchez, M. 2017. Testing systemic fungicides for control of *Phytophthora* oak root disease. (en línea). Agronomy department, ETSAM, university of Cordoba, Spain. Forest pathologi. 3 p. Consultado 24 jun. 2021. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/efp.12343>
- Hernández, Y. s.f. Relación Hospedante – Patógeno (en línea. UNIVERSIDAD CENTRAL DE MARACAY, VENEZUELA. 63 P. Consultado 18 oct. 2021. Disponible en: file:///C:/Users/ASUS/Documents/CLASE_3_RELACION_HOSPEDANTE_PATOGENO.pdf
- Hardhman, A. (2005). *Phytophthora cinnamomi*. *Molecular Plant Pathology*. 604 p.
- Herrera, RM y Narrea, M. 2011. Manejo integrado de palto. Moquegua, Perú. 32 p.
- Infoagro. 2016. El cultivo del aguacate (en línea). Consultado 19 May. 2021. Disponible en: https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/aguacate.htm
- Leal, J; Castaño, J; Bolaños, M. 2014. Manejo de la pudrición radical (*Phytophthora cinnamomi* Rands) del aguacate (*Persea americana*

Linneo) 17(1):105-114. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Revista científica Colombia.

Jairo, C; Leal, J. 2018. Manejo integrado de la pudrición de raíces del aguacate. (*Persea americana* Miller.), causada por *Phytophthora cinnamomi* Rands 23:131-143 (en Línea). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia. Consultado Jun. 2021. 14 p. Disponible en: <file:///C:/Users/ASUS/Desktop/TESIS/funguicidas,%20trabajos%20de%20investigacion/DialnetManejoIntegradoDeLaPudricionDeRaicesDelAguacatePer-6638369.pdf>.

Souza, J. 2021 La muerte regresiva en palto (en Línea). Consultado 20 Jun. 2021. Disponible en: <https://ecofertilizing.pe/la-muerte-regresiva-en-palto/>

Juscafresa, B. 1978. Árboles Frutales: cultivo y explotación comercial. 7 ed. Aedos, España. 381 p.

Maldonado, V. 1995. Cultivos de paltos. 2 ed. Perú: Full prints S.R.L

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2015. La palta: Producto estrella de exportación (en línea). 81 p. Consultado 3 Jun. 2021. Disponible en: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/informe-palta-peruana-300115.pdf>

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2008. Estudio de la palta en el Perú y el mundo (en línea). 23 p. Consultado 20 Jul. 2021. Disponible en: file:///C:/Users/ASUS/Documents/estudio_palta.pdf

MINAM (Ministerio del Ambiente).2017. ATLAS DE ZONAS DE VIDA DEL PERU guía explicativa (en línea). DIRECCION DE HIDROLOGIA, Lima, Perú. 27 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1993. GUIA DE USO DE FUNGICIDAS EL COMBATE DE ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS (en línea). DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL, Costa

Rica. 160 p. Consultado 18 Oct. 2021. Disponible en:
<file:///C:/Users/ASUS/Desktop/uso%20de%20funguicidas.pdf>

Moral, J. 2012. La salud de las plantas a lo largo de la civilización (Medicina Vegetal, Fitiatría o Fitomedicina) (en línea). Departamento de fitopatología. Valdesequere, España. 63 p. Consultado 18 Oct. 2021. Disponible en:
file:///C:/Users/ASUS/Documents/237_SV_salud_plantas_civilizacion.pdf

Pinto, A y Carreño, I. 1986. Recuperación de paltos enfermos con pudrición de raicillas, con pulverizaciones foliares 46 (3): 357-360. (en línea). Quillota, Chile. 4 p. Consultado 20 Jul. 2021. Disponible en:
<file:///C:/Users/ASUS/Documents/PintoDeTorresAdriana1986.pdf>

Puelba, P. 2007. Palto Botánica, Producción y Usos. Litogarín, Valparaíso, Chile. 22 p.

PRODECOP (Proyecto de Desarrollo para Comunidades campesinas y Pequeños Productores de la IV Región). 1998. Manual de productores de palto (en línea). Chile. 68 p. Consultado 3 May. 2021. Disponible en:
<https://www.google.com.pe/urlwww.sagarpa.gob.mx%2FDocuments%2Fpablo%2FDocumentos%2FMonografias%2FMonograf%25C3%25ADa%2520del%2520aguacate.pdf>.

Rafael, P. y Jaime, P. s.f. FITOPATOLOGIA (en línea). s.f. consultado el 1 Set. 2021. Disponible en:
<https://virtual.uptc.edu.co/ova/fito/archivo/glosario.pdf>

Rimache, M. 2007. Cultivo de paltos. Lima, macro EIRL. 119 p.

Santos, JM. (2001). Enraizamiento de brotes etiolados de palto cv. Duke 7 injertados con cv. Fuerte y cv. Hass. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 89 p.

Sanabria, N. 2009. Principios de Fitopatología (en línea). Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 41 p. Consultado 17 Oct. 2021. Disponible en:

file:///C:/Users/ASUS/Documents/Clase_1_PRINCIPIOS_DE_FITOPATOLOGÍA.pdf

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2017. La tristeza del palto y las recomendaciones para su control (en línea). Consultado 4 May. 2021. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/senasa-la-tristesad-del-palto-y-recomendaciones-para-su-control/>

SFA (Subsecretaria de fomentos a los agronegocios). 2011. Monografías de cultivo: Aguacate (en línea). Consultado 30 Ene. 2021. Disponible en: <https://www.google.com.pewww.sagarpa.gob.mx%2Fagronegocios%2FDocuments%2Fpablo%2FDocumentos%2FMonografias%2FMonograf%25C3%25ADa%2520del%2520aguacate.pdf>

Tamayo, P. 2013. Enfermedades y desordenes abióticos, Actualización Tecnológica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el Cultivo de Aguacate. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. 410 p.

UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina). 2011. Guía técnica de Manejo Integrado del palto (en línea). Lima, Perú. 32 p. Consultado 20 May. 2021. Disponible en: https://www.google.com.pe/urlwww.agrobanco.com.pe%2Fpdfs%2FCapacitacionesProductores%2FPalto%2FGuia_Tecnica_de_Palto.pdf

VADEMECUN agrario. 2016. EL INGENIERO AGRONOMO. Lima – Miraflores. 11 ed. Lima, Perú. 321 p.

Wiley, A; Pegg, K; Saranah, J y Forsberg, L. 1986. The control of Phytophthora root rot of avocado with fungicides and effects of this disease on water relations, yield and ring neck. Australian Journal of Experimental Agriculture. 249-253 p.

Zentmyer, G. y Thorn, W. 1967. Hass of P. cinnamomi. Calif. Avocado Soc. Yearbook 177-186 p.

- Zentmyer, G. 1973. Control de Phytophthora root rot of avocado with p-dimethylaminobenzenediazo sodium sulfonate (daxon). *Phytopathology*. 267-272 p.
- Zentmyer, G. 1980. *Phytophthora cinnamomi* and the disease it causes. U.S.A. Minnesota. The American Phytopathological Society. (Mongr. 10). 96 p.
- Zentmyer, G. 1985. Origen and distributium of phytophthora cinamomi. Calif. Avocado Soc. Yrbk. 69:64-89.

ANEXOS

ANEXO 01. MATRIS DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACION

Tesista: Justo Pio, Luz Aurora

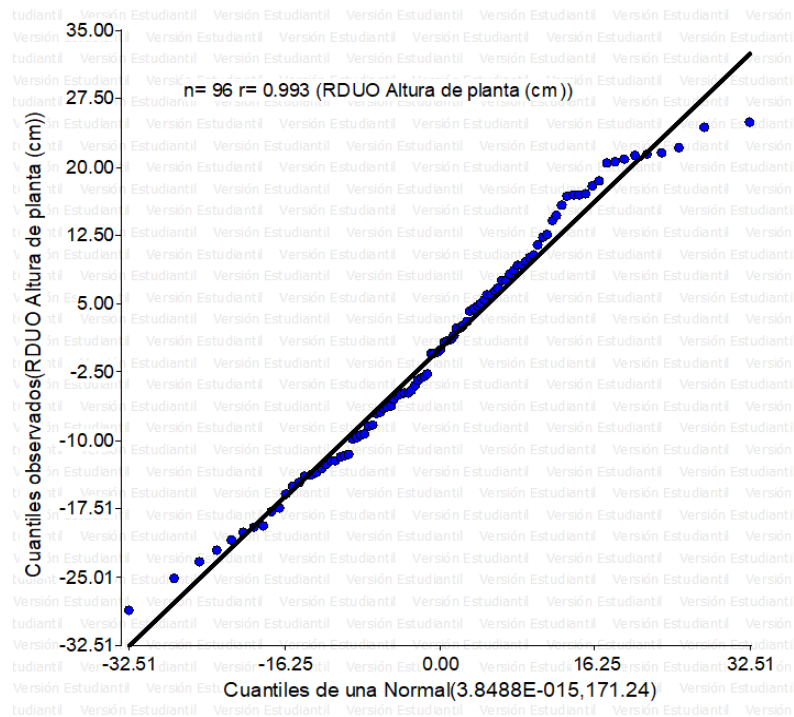
Título de la Investigación: efecto de fungicidas para el control de muerte regresiva (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantas de palto (*Persea americana* M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál será el efecto de fungicidas para el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands?) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar el efecto de tres fungicidas en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes – 2021</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Los fungicidas utilizados controlaran efectivamente la muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.), en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.</p>	<p>V. Independiente: Fungicida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fosetyl-aluminio - Metalaxil + Mancozeb - Sulfato de cobre pentahidratado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		Indicadores

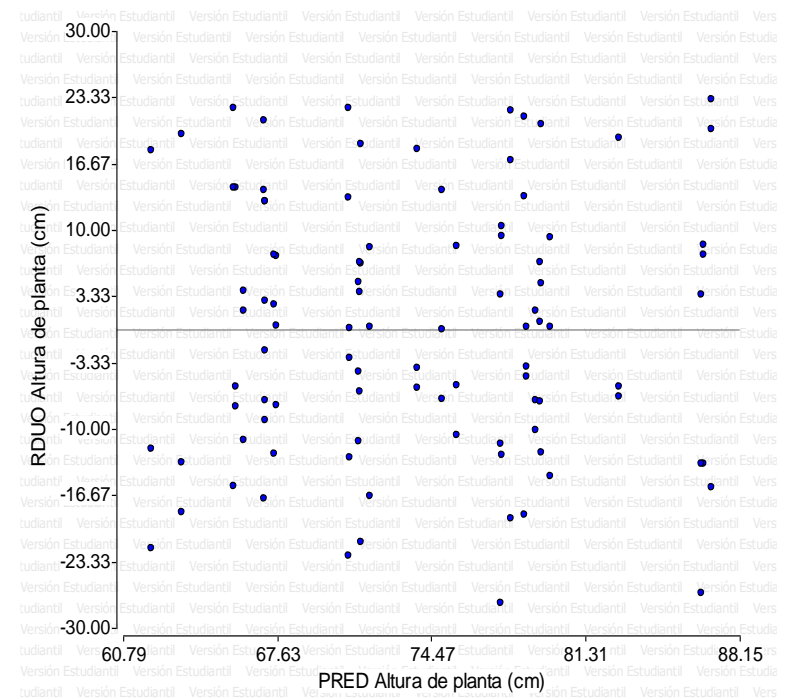
<p>¿Cuál es el efecto del Fosetyl de aluminio en el control de muerte (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?</p>	<p>Determinar el efecto del Fosetyl de aluminio en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021</p>	<p>El Fosetyl de aluminio controla la muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.), en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.</p>	<p>2. V. Dependiente: Control</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Altura de la planta (cm). - Número de brotes nuevos - Longitud de los brotes (cm)
<p>¿Cuál es el efecto del Metalaxil + Mancozeb en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?</p>	<p>Determinar el efecto del Metalaxil + Mancozeb en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021</p>	<p>El Metalaxil + Mancozeb no controla la muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.), en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.</p>	<p>2.V. Interviniente: Condiciones Edafoclimáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Clima - suelo
<p>¿Cuál es el efecto del Sulfato de cobre pentahidratado en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021?</p>	<p>Determinar el efecto del Sulfato de cobre pentahidratado en el control de muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.), en condiciones agroecológicas de Monzón, Huamalíes - 2021</p>	<p>El Sulfato de cobre pentahidratado controla la muerte regresiva (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.), en plantas de palto (<i>Persea americana</i> M.) en condiciones agroecológicas de Monzón.</p>		

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	POBLACION Y MUESTRA	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TECNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>Tipo de investigación</p> <p>Aplicada, porque recurriremos a los conocimientos científicos existentes sobre manejo fitosanitario de la muerte regresiva y los posibles fungicidas capaces de controlar a este problema.</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Experimental, porque se manipulará la variable independiente (Fungicidas) midiendo su efecto en la variable dependiente (indicadores de control) y se comparará con un testigo (sin aplicación de fungicida)</p>	<p>Población</p> <p>Estará constituida por cuarentaiocho plantas de la parcela experimental.</p> <p>Muestra</p> <p>Serán 16 plantas lo que constituyan la muestra</p> <p>Tipo de muestreo</p> <p>Probabilístico, en su forma de Muestreo Simple, porque todas las plantas tienen la oportunidad de ser parte de la muestra.</p>	<p>Tipo de diseño</p> <p>Experimental, en su forma de Diseño Completamente al Azar (DCA), constituido por 4 tratamientos y 4 repeticiones teniendo por cada repetición 3 plantas.</p> <p>Técnicas estadísticas</p> <p>Para la prueba de hipótesis se utilizara ANDEVA o prueba de F, al nivel de significación de 5 % y 1 % entre tratamientos y repeticiones. Para comparación de medias de los tratamientos se utilizara la prueba de significación de estadística de Duncan, con el 95 y 99% para determinar la probabilidad entre tratamientos.</p>	<p>Técnicas bibliográficas</p> <p>Fichaje:</p> <p>Se utilizará para registrar aspectos esenciales de los materiales leídos para elaborar la literatura citada.</p> <p>Análisis de contenido</p> <p>Servirá para construir el sustento teórico.</p> <p>Técnicas de campo</p> <p>Observación.</p> <p>Evaluación.</p>	<p>Instrumentos bibliográficos:</p> <p>Fichas</p> <p>Fichas de localización o registro:</p> <p>Bibliográficas</p> <p>Hemerográficas</p> <p>Fichas de investigación</p> <p>Resumen</p> <p>Transcripción</p> <p>Instrumentos de campo</p> <p>Libreta de campo:</p> <p>Donde se registraran los datos de la variable dependiente (control) en relación a la variable independiente (fungicidas) y las labores efectuadas en campo</p> <p>Cartilla de evaluación:</p> <p>Se registraran los datos obtenidos</p>

ANEXO 02. Gráficos QQ-plot de la altura de planta (a) de palto cv. Hass y gráfico de dispersión (b).

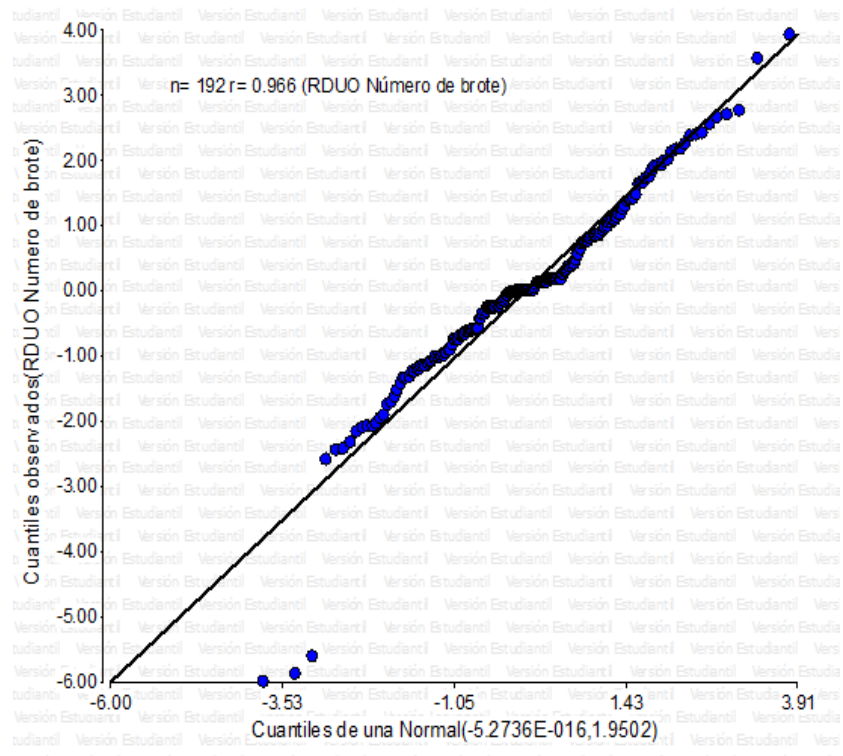


(a)

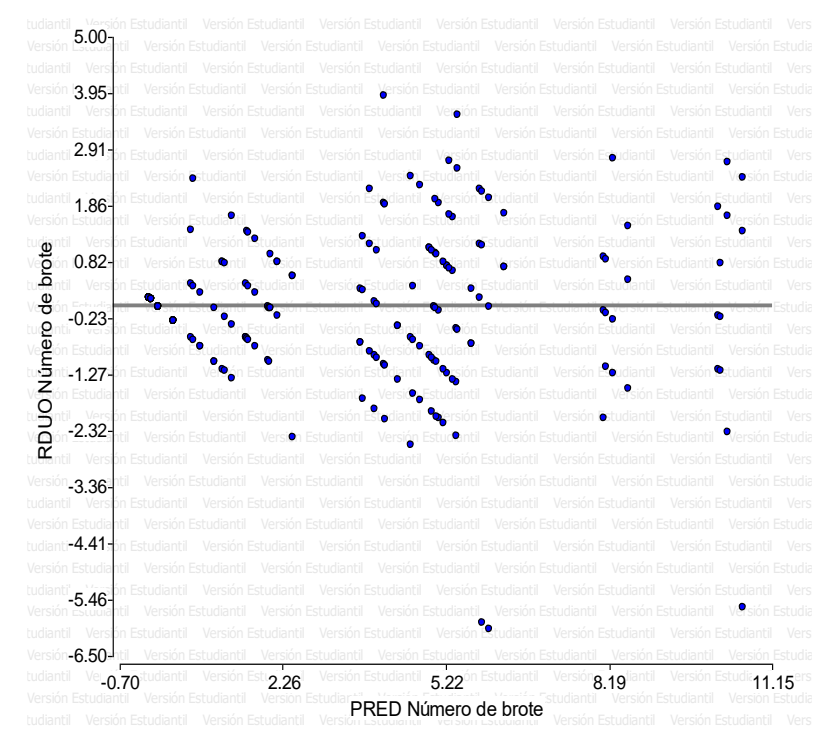


(b)

ANEXO 03. Gráficos QQ-plot del número de brote de palto cv. Hass (a) y grafico de dispersion (b)

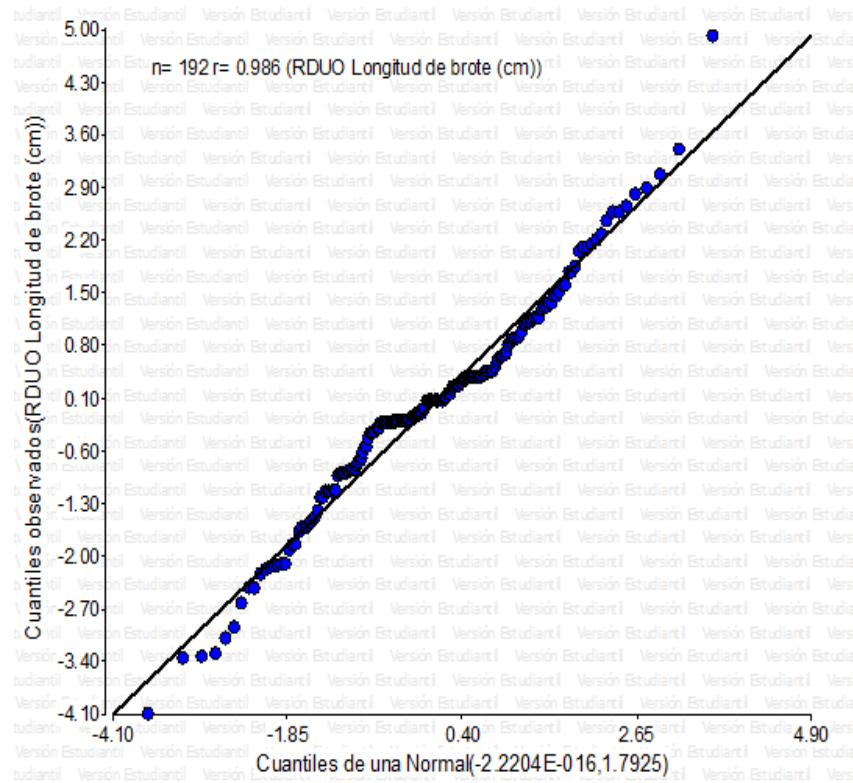


(a)

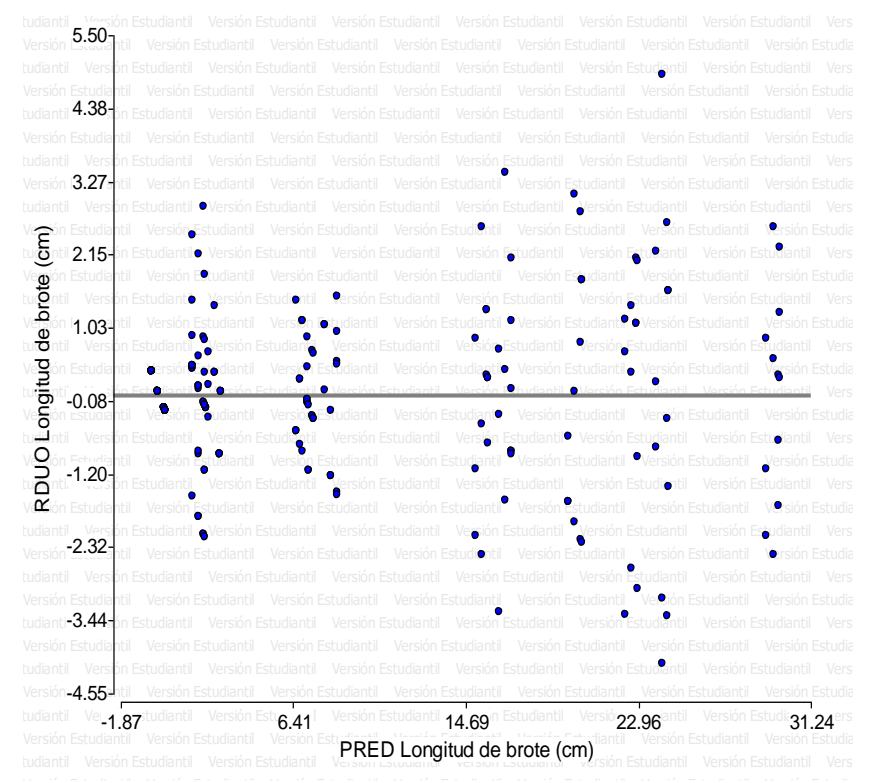


(b)

ANEXO 04. Gráficos QQ-plot de la longitud de brote (c) de palto cv. Hass y dispersion.



(a)



(b)

ANEXO 05. Gráfico de promedios para la variable altura de planta cm.

En la Figura 05, se representa gráficamente el promedio del tamaño de planta. En ella se observa que el mayor tamaño fue obtenido con la aplicación del tratamiento T3 (Sulfato de cobre pentahidratado) con un valor de medias= 81.21 cm superando al testigo que ocupó el último lugar con una media= 65.58 metros.

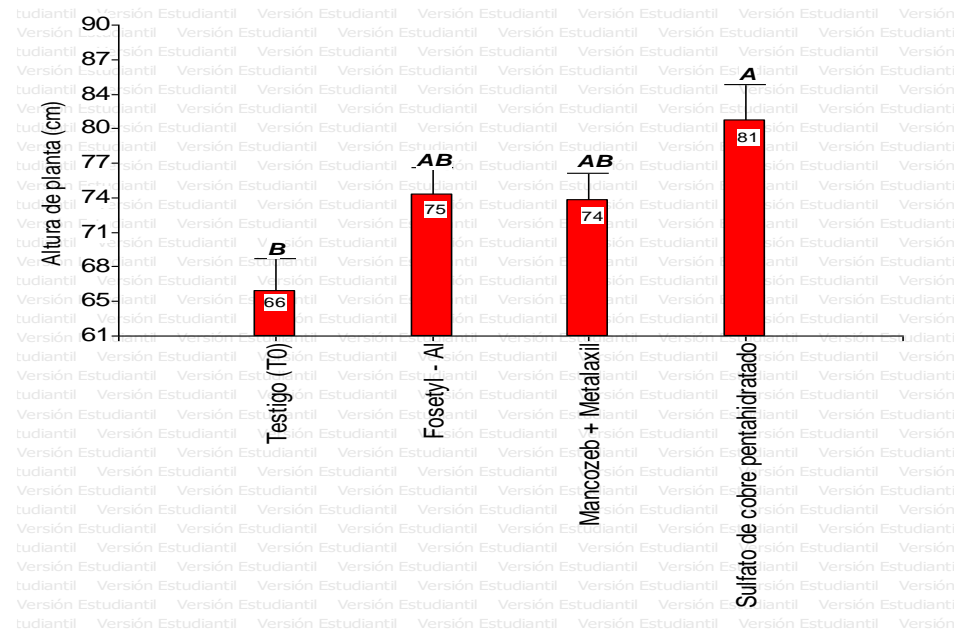


Figura 05. Tamaño de planta (cm)

ANEXO 06. Gráfico de promedios para la variable número de brotes nuevos.

En la Figura 06 En ella se observa que el mayor tamaño fue obtenido con la aplicación del tratamiento T1 (Fosetyl-AI) a los 30 DDT (después del tratamiento) seguido del tratamiento T2 (Mancozeb + Metalaxil) a los 30 DDT (después del tratamiento) superando al testigo que ocupó el último lugar con una media= 65.58 metros.

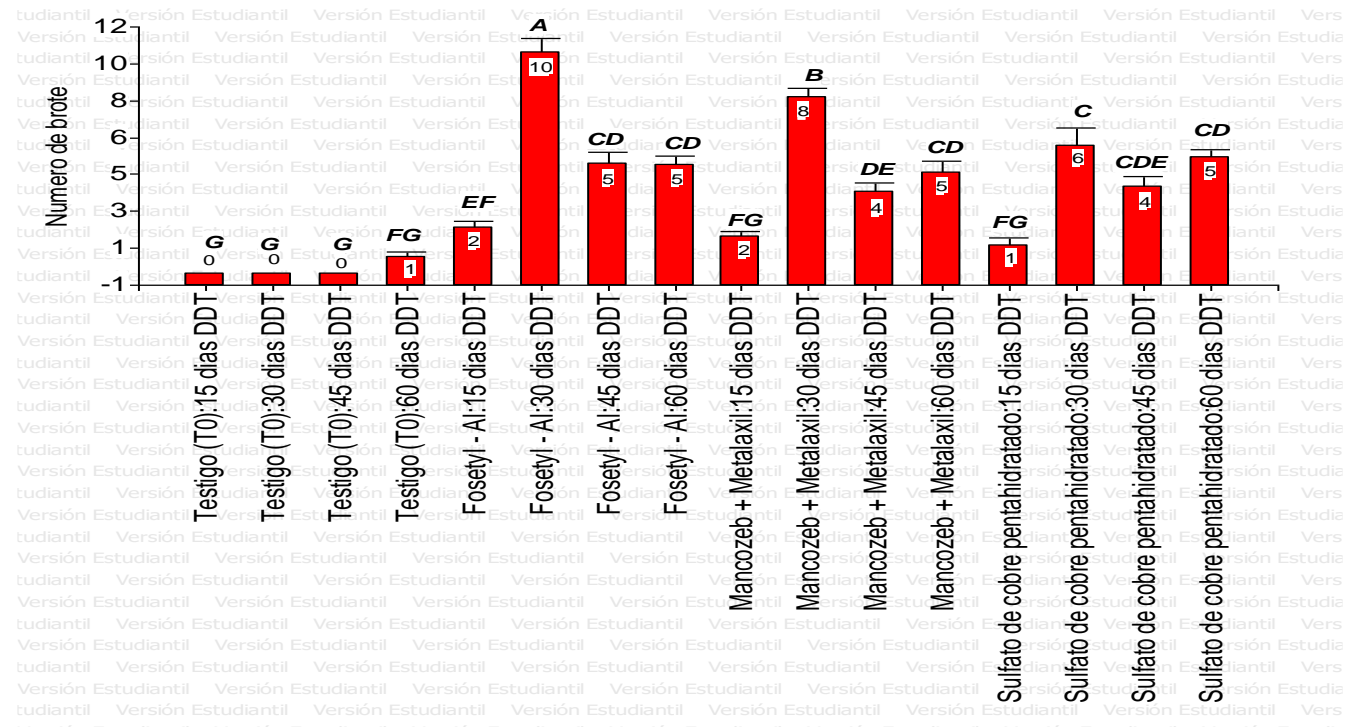


Figura 06. Número de brotes nuevos.

ANEXO 07. Gráfico de promedios para la variable longitud de brotes.

En la Figura 07, se observa que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento T1 (Fosetyl-Al) a los 30 DDB (después del brotamiento) seguido del tratamiento T2 (Mancozeb + Metalaxil) a los 30 DDB (después del brotamiento) superando al testigo que ocupó el último lugar con una media= 65.58 metros.

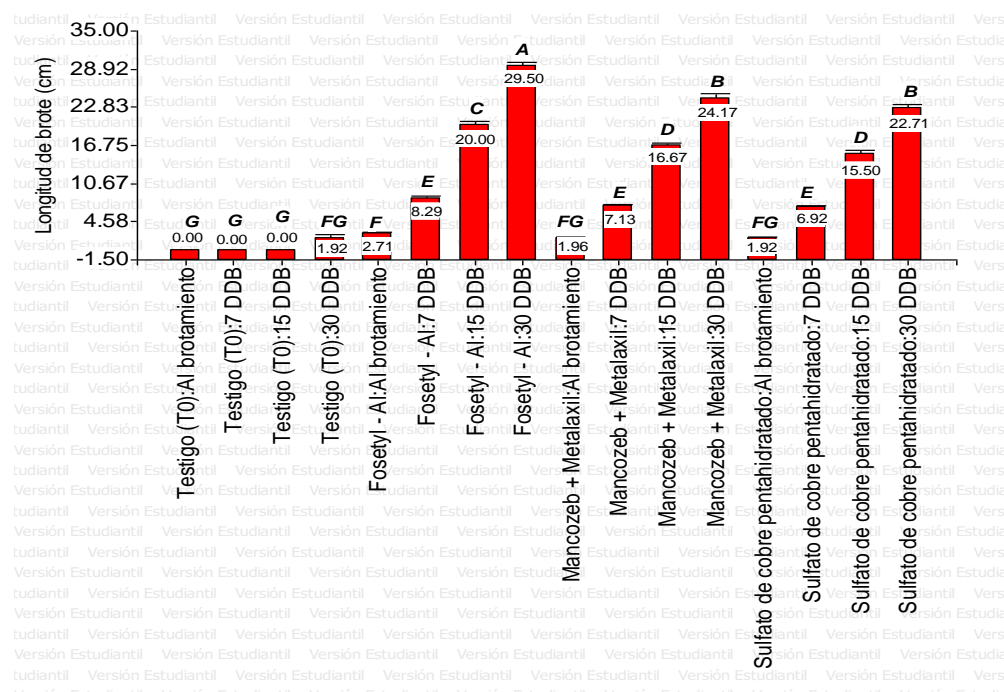


Figura 07. Longitud de brotes cm.

ANEXO 08. Resultados de SENASA.



SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD VEGETAL

Av. La Molina Nº 1915, Lima 12 - Perú
Teléfono directo: 313- 3303
Central telefónica 313- 3300 Anexos: 1400 - 1401
Pag. Web: www.senasa.gob.pe



Pag. 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 108936 - 2021 - AG-SENASA-OCDP-UCDSV

- 1. Información del solicitante:** **N° de Solicitud: 108608 - 2021**
 Nombre: JUSTO PID LUZ AURORA
 Dirección: C. P. SAN CRISTOBAL - Monzon / Huamalies / Huanuco
 N° Expediente: **Origen Material Vegetal: HASS**
- 2. Información de la Actividad**
 Componente: SISTEMA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA 2012-2018
 Producto: Vigilancia Fitosanitaria de plagas presentes
- 3. Fecha de Recepción de la muestra:** **Procedencia de la muestra:** **País:**
 07/09/2021 14:47 Monzon / Huamalies / Huanuco PERU
- 4. Cultivo:**
 Nombre Científico: *Persea americana*
 Nombre Común: Palto **Cultivar: HASS**

5. Resultado por Método de Ensayo:

MICOLOGIA **Código Muestra:** 202110860801000 **Tipo:** RAIZ **Cantidad:** 1Unds

MET-UCDSV/Mic-002 DIAGNÓSTICO DE HONGOS FITOPATÓGENOS EN PARTES SUBTERRÁNEAS DE LAS PLANTAS

Fecha de Recepción : 07/09/2021

Fecha de Término: 16/09/2021

N°	Resultado	Información
1	Positivo a la presencia de	<i>Phytophthora sp</i>

ANEXO 09. Materiales utilizados en el trabajo de investigación



Fig.08 Lampa



Fig.09 Machete



Fig. 10 Tijera podadora



Fig.11 Cinta métrica



Fig.12 Balde

- **Equipos utilizados en el trabajo**



Fig.13 Laptop



Fig.14 Celular

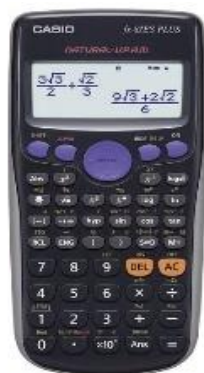


Fig.15 Calculadora



Fig.16 Mochila pulverizadora

- INSUMOS (fungicidas y adherente)**



Fig.17 Sulfato de cobre pentahidratado



Fig.18 Fosetyl de aluminio



Fig.19 Metalaxil * Mancozeb



Fig.20 Adherente

ANEXO 10. Extracción de muestras vegetativas y suelo.

Extracción de material vegetal para realizar el diagnóstico micológico por SENASA. Extracción de planta (a), extracción de suelo (b), Extracción de la raíz (c), extracción del tallo y hojas (d).



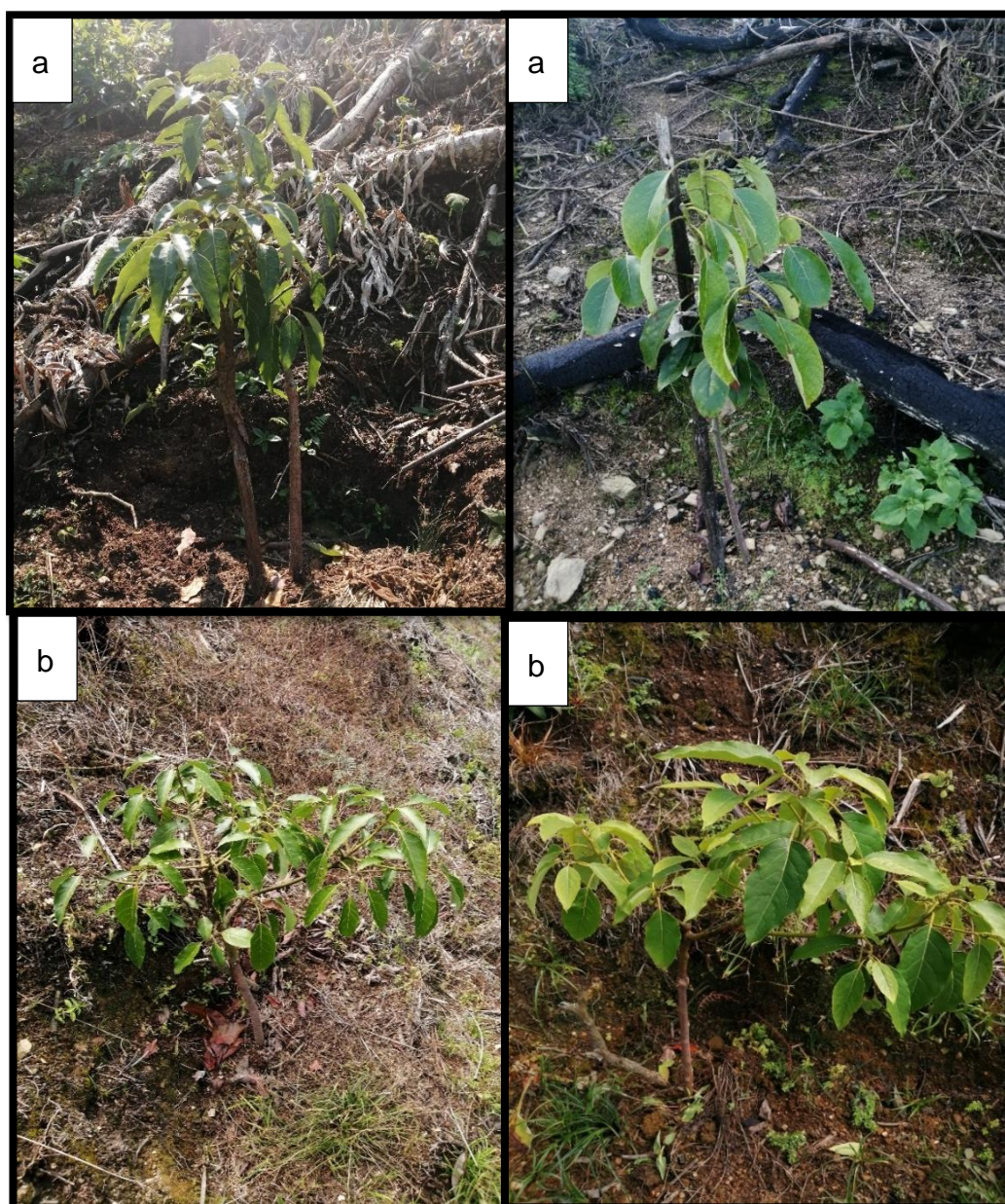
ANEXO 11. Muestras.

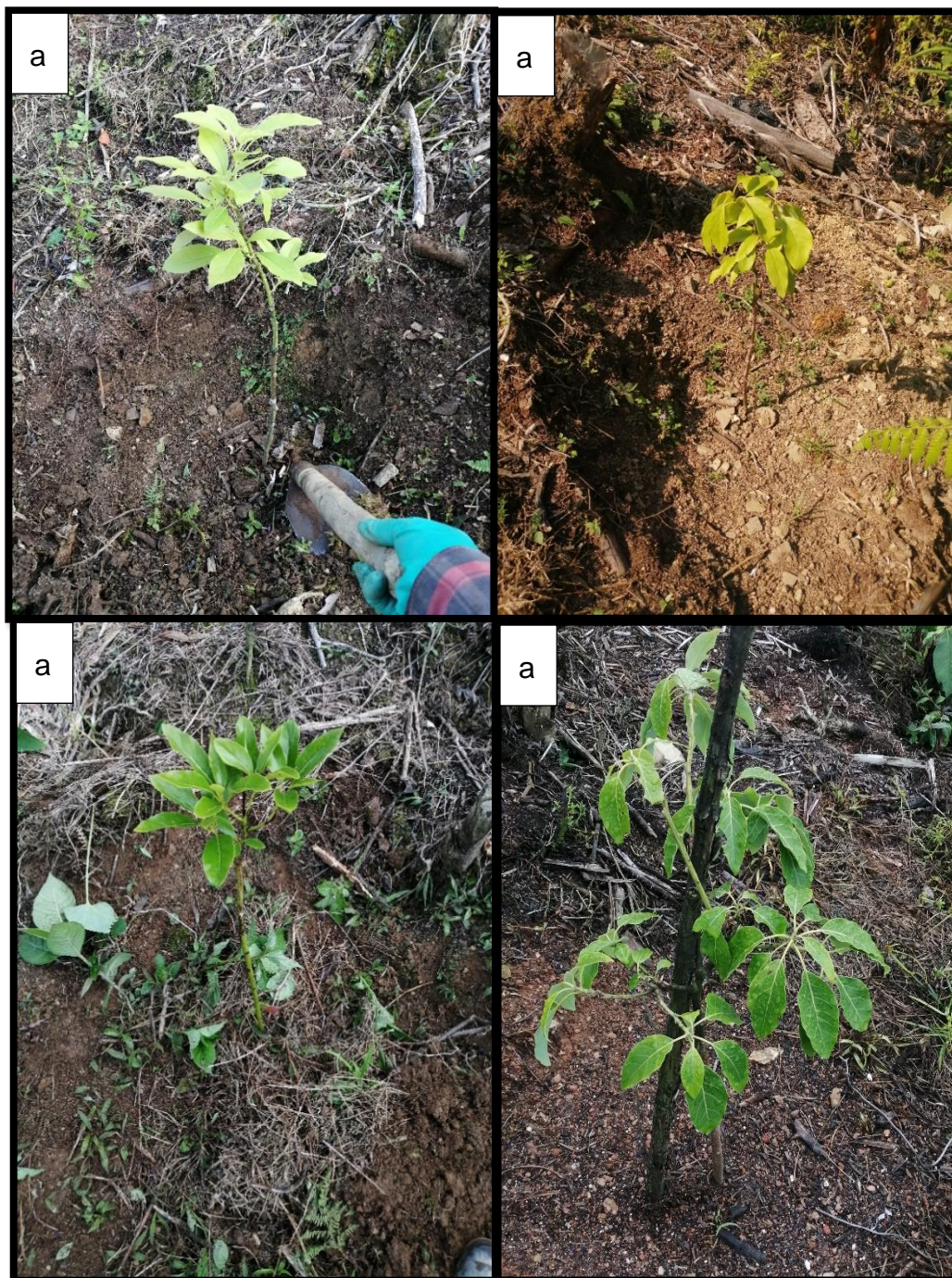
Muestra de hojas (a), muestra de suelo (b), Muestra de raíz (c), Muestra de tallo (d).



ANEXO 12. Selección de las plantas afectadas por muerte regresiva.

Planta con hojas decaídas y amarillas(a) Planta en defoliación inicial y amarillamiento (b).



ANEXO 13. Limpieza de los bordones de la planta (a)

ANEXO 14. Instalación de las rotulas (a)



ANEXO 15. Aplicación de los tratamientos.

Primera aplicación de los tratamientos (a), segunda aplicación de los tratamientos (b), tercera aplicación de los tratamientos (c), cuarta aplicación de los tratamientos (d).



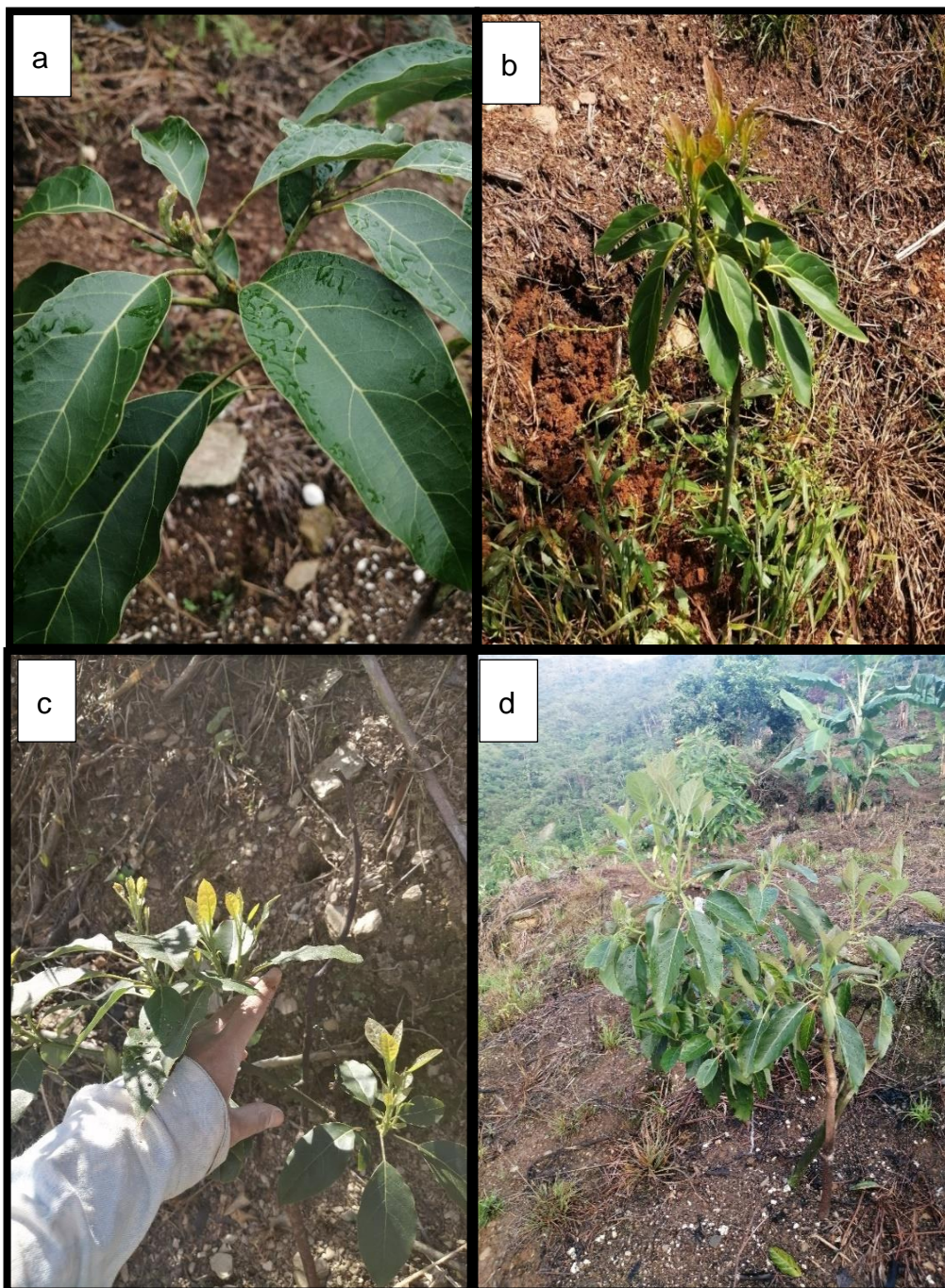
ANEXO 16. Evaluación de altura de planta (cm).

Primera evaluación (a), última evaluación (b).



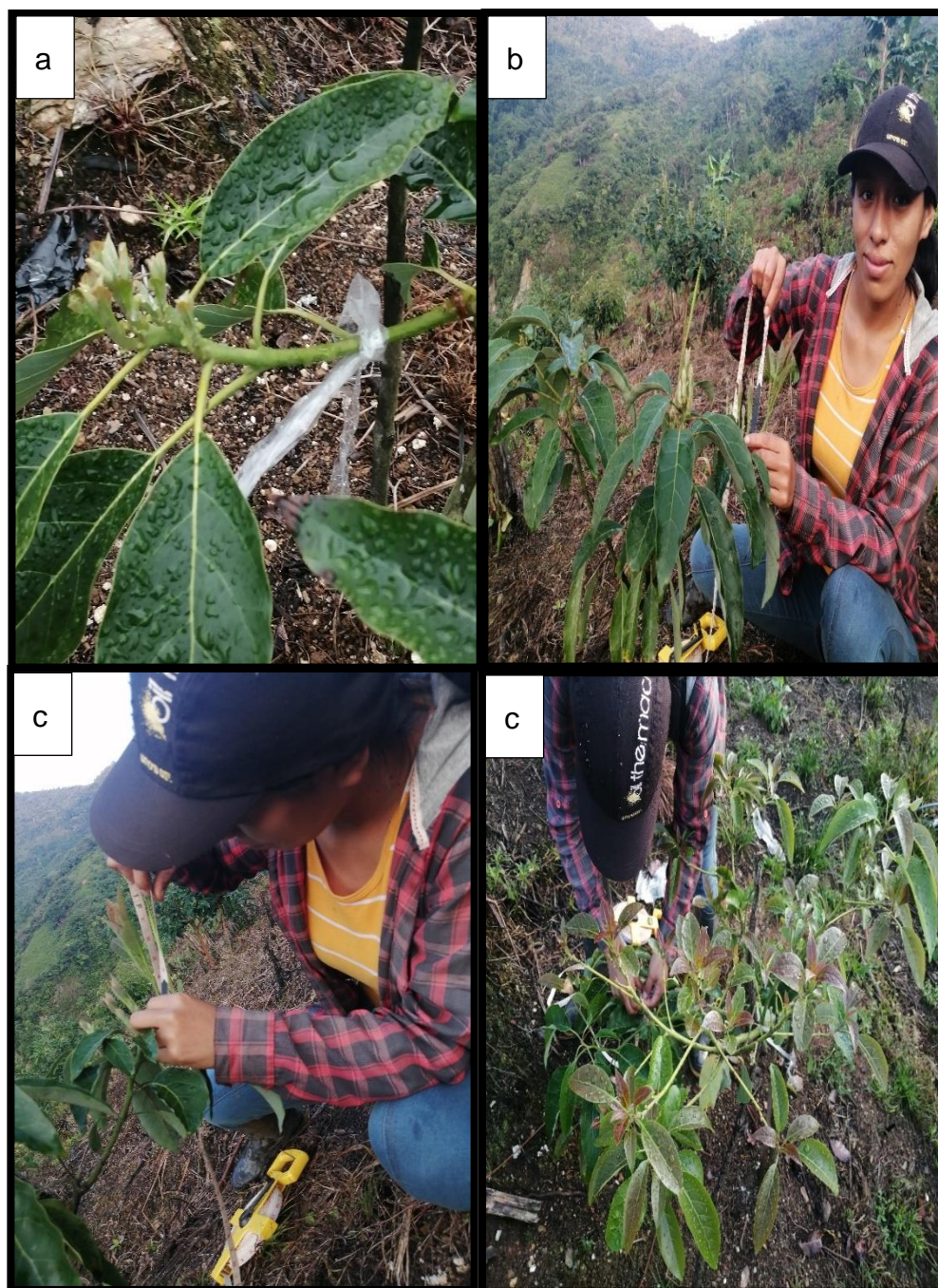
ANEXO 17. Evaluación de brotes nuevos.

Yema abultada a días del brotamiento (a), Primeras yemas en brotamiento post – tratamiento (b), máximo brotamiento de las yemas post-tratamiento (c), brotamiento de las tres últimas yemas (d).



ANEXO 18. Evaluación del tamaño de brotes (cm).

Marcado del brote (a), evaluación del brote marcado (b), medición del brote seleccionado (c).





UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



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

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de febrero del año 2022, siendo las 9:05 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020 – UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del jurado calificador, nombrados mediante Resolución N° 044-2022-UNHEVAL/ /FCA-D de fecha 10/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE REGRESIVA (*Phytophthora cinnamomi* Rands) EN PALTO (*Persea americana* M.), EN MONZON, HUAMALIES – 2021

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

LUZ AURORA JUSTO PIO

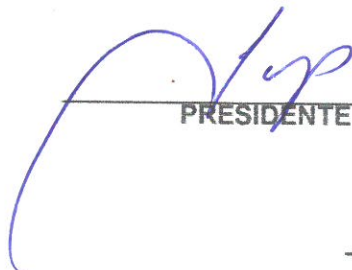
El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando J. Gonzales Pariona
SECRETARIO : Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
VOCAL : M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas
ACCESITARIO : Ing. Grifelio Vargas Garcia

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 16 y cualitativo de **Bueno**, quedando el sustentante **Apto** para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 10:30 horas.

Huánuco, 24 de febrero del 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

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



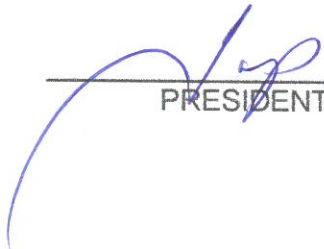
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

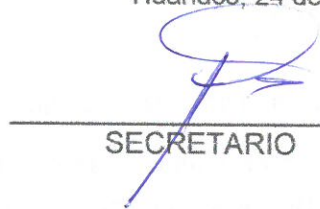


OBSERVACIONES:

Four horizontal lines for observations, with a blue scribble crossing the top two lines.

Huánuco, 24 de febrero del 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 81 - 2021- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE
REGRESIVA (*Phytophthora cinnamomi* Rands) EN PALTO (*Persea
americana* M.), EN MONZON, HUAMALIES - 2021**

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

Justo Pio, Luz Aurora

La misma que fue aplicado en el programa: "turnitin"

La TESIS; para Revision pdf, con Fecha: 25 de enero del 2022

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

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente

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

81

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	05/05/2022	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Justo Pío, Luz Aurora

DNI: 76793839 Correo electrónico: justopio.aurora@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 962827427 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS


Pregrado	
Facultad de:	<u>CIENCIAS AGRARIAS</u>
E. P. :	<u>DE INGENIERIA AGRONOMICA</u>

Título Profesional obtenido:

INGENIERO AGRONOMO

Título de la tesis:

COMPARATIVO DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUERTE
REGRESIVA (Phytophthora cinnamomi Rands) EN PALTO
(Persea americana M.), EN MONZON, HUAMALIES - 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	05/05/2022	2 de 2

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

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

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

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

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

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

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 09/05/22

Firma del autor y/o autores:

