

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



PUDRICIÓN RADICULAR (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) EN PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.) A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE APURÍMAC.

Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias:

Edwin VERGARA HUAMANÑAHUI

Línea de Investigación

Tecnología de Producción Agrícola y Post Cosecha, Biotecnología Agrícola

ASESOR: Dr. Francisco MEDINA RAYA

APURÍMAC – PERÚ

2019

Tesis

PUDRICIÓN RADICULAR (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) EN PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.) A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE APURÍMAC.

Línea de Investigación

Tecnología de Producción Agrícola y Post Cosecha, Biotecnología Agrícola

Asesor

Dr. Francisco MEDINA RAYA

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud y seguridad en el camino durante mi formación Profesional.

De manera muy especial a mis padres Emilio VERGARA PEDRAZA y mi madre Georgina HUAMANÑAHUI BORDA, quienes siempre estuvieron presentes cuidando mi bienestar en todo momento.

A mis hermanos, Biviana, Félix, Juan, Alicia, Jesús y Ricardina por su apoyo incondicional para seguir adelante.

EDWIN

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Tecnológica de los Andes.

A mi asesor Dr. Francisco Medina Raya, quien como docente fue un excelente maestro del cual pude aprender los principios de profesionalismo y como asesor me encaminó con sus enseñanzas para lograr el presente proyecto de investigación.

A mis dictaminantes Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales e Ing. Jorge Luis Vilches Casas quienes me orientaron con sus conocimientos a través de las correcciones en el transcurso de las revisiones del presente trabajo de investigación.

A todos los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía, quienes me impartieron sus conocimientos con sus enseñanzas durante los 5 años de mi formación profesional, especialmente a: Dr. Ely Acosta Valer, Mag. Braulio Pérez Campana, M.Sc. Juan Alarcón Camacho, Ing. Rosa Eufemia Marrufo Montoya e Ing. Hernán Sánchez Pareja, con quienes pasé el mayor tiempo durante las clases académicas.

A mis amigos, Flavio Pimentel Román y Abel Maim Pimentel Flores, con quienes compartimos las aulas universitarias durante mi formación profesional, Ellos me escucharon y dieron palabras de aliento para continuar el curso de mi carrera universitaria, gracias!

EDWIN

RESUMEN

El trabajo de investigación PUDRICIÓN RADICULAR (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) EN PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.) A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE APURÍMAC, el objetivo general fue: Evaluar la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantones de palto (*Persea americana* Mill.) producidos en condiciones de viveros frutícolas en Apurímac, los objetivos específicos fueron: Evaluar las condiciones de los viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill.), Analizar el estado sanitario de plantones de palto (*Persea americana* Mill.) producidos a nivel de viveros frutícolas en Apurímac, Determinar las pérdidas económicas causadas por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), el tipo de investigación fue descriptivo y el nivel de investigación no experimental donde el procedimiento tuvo un inicio con la elaboración de una Ficha técnica situacional de viveros frutícolas, para el estudio se ha localizado los viveros frutícolas dedicados a la producción de plantones de palto a nivel de las provincias de la región de Apurímac y finalmente se procedió con la sistematización de los datos obtenidos en campo. Después del análisis de datos se ha llegado a las siguientes conclusiones: en el diagnóstico de la Región de Apurímac se ha registrado un número de 12 viveros frutícolas dedicados a la producción de plantones de palto en las provincias de Abancay, Andahuaylas, Aymaraes, Chincheros y Cotabambas, dentro de las condiciones de dichos viveros se ha observado que el 100 % de viveros frutícolas no cuentan con autorización ni certificación como productores de plantones de palto de calidad, no tienen conocimiento sobre el reglamento de viveros frutícolas aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2017-MINAGRI, así mismo el 91.67% de los viveros frutícolas no cuentan con sistema de riego tecnificado donde el 75% de los viveros realizan sus riegos cada dos días, así como también el 58.33% de los productores de plantones de palto no conocen la procedencia de la semilla que utilizan en su propagación, en consecuencia generan condiciones óptimas para la proliferación de la pudrición radicular en plantones de palto, por la cual se pierde un promedio de 11 plantones por cada 100 plantas producidas, estas a su vez causan pérdidas económicas a los productores de Plantones de palto, donde se estima el precio de venta en promedio S/. 9,67 soles por planta y la pérdida en 100 plantas sería de S/. 106.37 soles.

Palabras claves: Pudrición radicular en paltos, vivero frutícola, producción de plantones, pérdidas económicas.

ABSTRACT

The The research work RADICULAR PUDRITION (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) IN PRODUCTION OF PALTO PLANTS (*Persea americana* Mill.) AT THE LEVEL OF FRUIT VIVERES IN THE APURÍMAC REGION, the general objective was: To evaluate the root rot (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) in avocado seedlings (*Persea americana* Mill.) produced under conditions of fruit nurseries in Apurímac, the specific objectives were: Evaluate the conditions of fruit nurseries destined for the production of avocado seedlings (*Persea americana* Mill.), Analyze the sanitary status of avocado seedlings (*Persea americana* Mill.) produced at the level of fruitgrowing vegetables in Apurimac, Determine the economic losses caused by root rot (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), the method used was the type of inventory Tigation applied and the level of non-experimental research where the procedure began with the development of a technical data sheet. In the study of fruit nurseries, for the study, fruit nurseries dedicated to the production of avocado seedlings have been located at the level of the provinces of the Apurimac region and finally the systematization of the data obtained in the field was carried out. After the data analysis, the following conclusions have been reached: in the diagnosis of the Apurimac Region, a number of 12 fruit nurseries dedicated to the production of avocado seedlings have been registered in the provinces of Abancay, Andahuaylas, Aymaraes, Chincheros and Cotabambas, within the conditions of these nurseries, it has been observed that 100% of fruit nurseries do not have authorization or certification as producers of quality avocado seedlings, they have no knowledge about the regulation of approved fruit nurseries by Supreme De-creto N ° 005-2017-MINAGRI, 91.67% of fruit nurseries do not have a technified irrigation system where 75% of nurseries make their irrigation every two days, as well as 58.33% of the producers of avocado seedlings do not know the origin of the seed they use in their propagation, consequently they generate optimal conditions for the proliferation of the pu Root drip (*Phytophthora cin-namomi* Rands.) of avocado seedlings, whereby an average of 11 plantations are lost for every 100 plants produced, these in turn cause economic losses to avocado producers under conditions nursery, where the average selling price is estimated S /. 9.67 suns per plant and the loss in 100 plants would be S/. 106.37 suns.

Keywords: Root rot in avocado trees, fruit nursery, seedling production, economic losses

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos.....	2
1.2. HIPOTESIS	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. LA PUDRICION RADICULAR (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	4
2.1.1. Hospederos de (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.)	5
2.1.2. Clasificación taxonómica de (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	5
2.1.3. Ecología de (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.)	6
2.1.4. Sintomatología de la enfermedad (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	6
2.1.5. Ciclo biologico (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.)	10
2.1.6. Dispercion o propagacion de (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	10
2.1.7. Métodos y agentes de control contra (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	11
2.1.8. Importancia económica y fitosanitaria de (<i>phytophthora cinnamomi</i> Rands.)12	
2.2. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS.....	13

2.3. CULTIVO DEL PALTO (<i>Persea americana</i> Mill.)	14
2.3.1. Origen.....	14
2.3.2. Taxonomía.....	14
2.3.3. Morfología	15
2.3.4. Propagación y requerimientos climáticos	15
2.3.5. Preferencias por la variedad y rendimiento.....	16
2.4. CONCEPTO DE VIVERO	17
2.4.1. Clasificación de Viveros	17
2.5. ESPECIFICACIONES DEL REGLAMENTO DE PLANTAS DE VIVERO	17

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN	19
3.1.1. Ubicación Política	19
3.1.2. Ubicación geográfica.....	19
3.1.3. Ubicación Hidrográfica	21
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	21
3.2.1. Materiales biológicos	22
3.2.2. Materiales de campo.....	22
3.2.3. Equipos.....	22
3.3. MÉTODO	22
3.3.1. Tipo de Investigación	22
3.3.2. Nivel de la Investigación.....	22
3.3.3. Diseño de la Investigación	22
3.3.4. Procedimiento de la investigación.....	22
3.3.5. Población.....	23
3.3.5.1. Muestra.....	23
3.3.6. Técnicas de recolección de datos	24
3.4. VARIABLES.....	24

3.4.1. Variables independientes	24
3.4.2. Variables dependientes	24
3.4.3. Indicadores	24

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS VIVEROS FRUTÍCOLAS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE PALTO (<i>PERSEA AMERICANA MILL.</i>) EN LA REGIÓN DE APURÍMAC.....	25
4.1.1. Número de viveros frutícolas dedicados a la producción de palto en la región de Apurímac	25
4.1.2. Manejo, nivel tecnológico y condiciones del vivero destinados para la producción de plantones de palto a nivel de viveros frutícolas en Apurímac	26
4.1.3. Productores con conocimientos sobre el reglamento general de viveros frutícolas en la producción de plantones de palto en Apurímac.....	37
4.2. ANÁLISIS DEL ESTADO SANITARIO DE PLANTONES DE PALTO (<i>Persea americana Mill.</i>) PRODUCIDOS A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN APURÍMAC.....	39
4.2.1. Enfermedad más incidente y numero de plantones infectados por el hongo (<i>Phytophthora cinnamomi Rands.</i>)	39
4.2.2. Pérdida de plantones de palto a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi Rands.</i>) por cada 100 plantas a nivel de la región de Apurímac	43
4.3. DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS CAUSADAS POR LA PUDRICIÓN RADICULAR (<i>Phytophthora cinnamomi Rands.</i>) A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE APURÍMAC	43
4.3.1. Pérdidas económicas en viveros a causa de la pudrición radicular (<i>Phytophthora cinnamomi Rands.</i>)	44

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES	48
5.2. RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	56
A) Panel fotográfico	56
B) Ficha de recoleccion de datos.....	63
C) Historial climatológico de la Región de Apurímac.	67
D) Cuadro de recolección de datos de campo.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de viveros por Provincia en la región de Apurímac	25
Tabla 2: Condiciones del techo de los viveros dedicados a la producción de plantones.....	26
Tabla 3: Cantidad de plantones de palto que se maneja en los viveros	28
Tabla 4: Variedad de palto más utilizado para semilla	29
Tabla 5: conocimiento de la procedencia de la semilla de palto utilizado en la propagación	30
Tabla 6: desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plantones de palto	31
Tabla 7: Época de siembra.....	32
Tabla 8: Sistema de riego utilizado e los viveros dedicados a la producción de plantones de palto	33
Tabla 9: Frecuencia de riego en plantones de palto a condiciones de vivero	34
Tabla 10: producción de plantones de palto por campaña en cada vivero y provincias.....	35
Tabla 11: Frecuencia de intervenciones de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal.....	37
Tabla 12: Variedad de yemas más utilizadas para el injertado de plantones	40
Tabla 13: Pérdida de plantones de palto a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) por cada 100 plantas en cada vivero	41
Tabla 14: Análisis de las pérdidas de plantones a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) por 100 plantas por provincias	41
Tabla 15: Pérdida de plantones de palto a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) por cada 100 plantas a nivel de la Región de Apurímac	43
Tabla 16: Costo de producción (1 plantón / soles)	44
Tabla 17: Precio de comercialización (1 plantón/ soles)	45
Tabla 18: Promedio de plántulas perdidos a causa de pudrición radicular (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.).....	46
Tabla 19: Costo de producción promedio por una plántula de palto (S/.)	47
Tabla 20: Precio de venta promedio de una plántula de palto(S/.)	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área foliar y radicular de plantones de palto inoculados con *pseudomonas*

spp y *Phytophthora cinnamomi* Rands9

Figura 2: Ciclo biológico de la (*Phytophthora. Cinnamomi* Rands.)..... 10

INDICE DE MAPAS

Mapa 1: Mapa político de la región Apurímac	20
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de viveros por provincias en la región de Apurímac.....	25
Gráfico 2: Condiciones de los techos de los viveros frutícolas.....	27
Gráfico 3: Cantidad de plántones de palto que produce cada vivero por campaña.....	28
Gráfico 4: Variedad de palto más utilizado para semilla	29
Gráfico 5: Conocimiento de la procedencia de la semilla de palto	30
Gráfico 6: Desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plántones de palto ..	32
Gráfico 7: Época de siembra	33
Gráfico 8: Sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plántones de palto.....	34
Gráfico 9: Frecuencia de riego en plántones de palto a condiciones de vivero.....	35
Gráfico 10: Producción de plántones de palto por campaña en cada vivero.....	36
Gráfico 11: Producción de plántones de palto por campaña por provincias	37
Gráfico 12: Frecuencia de intervenciones de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal.....	38
Gráfico 13: Variedad de yemas de palto más utilizado para el injertado de plántones	40
Gráfico 14: Pérdida de plántones de palto a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.) por cada 100 plantas en cada vivero	40
Gráfico 15: Análisis de las pérdidas de plántones a causa de (<i>Phytophthora</i> <i>cinnamomi</i> Rands.) por 100 plantas por provincias.....	42
Gráfico 16: Pérdida de plántones de palto a causa de (<i>Phytophthora cinnamomi</i> <i>Rands.</i>) por cada 100 plantas a nivel de la Región de Apurímac	43
Gráfico 17: Costo de producción (1 plántón/soles).....	45
Gráfico 18: Precio de comercialización (1 plántón / soles).....	46

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

Foto N° 01: (Localidad de Punanqui distrito de Tambobamba-Cotabambas) vista del estado de del techo del vivero destinado a la producción de plantones de palto - municipalidad distrital de Tambobamba.	56
Foto N° 02: (Localidad de condebamba distrito de Abancay - Abancay) observaciones del estado sanitario de plantones de palto – cedes-Apurímac.	56
Foto N° 03: (Localidad de Patapata distrito de Curahuasi - Abancay) observaciones de las condiciones de techo del vivero y plantones de palto afectados por (<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.).	57
Foto N° 04: (Localidad de Patapata distrito de Curahuasi - Abancay) observaciones de los síntomas y signos de la pudrición radicular en paltos.	57
Foto N° 05: Observaciones del estado de techo, condiciones y manejo del vivero destinado a la producción de plantones de palto ubicado en el centro poblado de rio blanco distrito de Huaccana – Chincheros.	58
Foto N° 06: Observaciones del estado de techo, condiciones y manejo del vivero destinado a la producción de plantones de palto ubicado en el centro poblado de Ahuayro distrito de Huaccana – Chincheros.	58
Foto N° 07: Observaciones del estado de techo, condiciones y manejo del vivero destinado a la producción de plantones de palto ubicado en la localidad de Ahuanuque distrito de Huancarama - Andahuaylas.	59
Foto N° 08: visita al vivero Ubicado en la localidad de santa rosa distrito de Chapimarca – Aymaraes	59
Foto N° 09: Observaciones del estado sanitario de plantones de palto y condiciones de producción en el vivero Ubicado en yaca Ocobamba Circa - Abancay	60
Foto N° 10: Recopilación de datos e informaciones sobre el estado sanitario de plantones de palto y condiciones de producción en el vivero Ubicado en yaca Ocobamba Circa - Abancay.	60

INTRODUCCIÓN

El Perú tiene un área productora de palto (*Persea americana Mill.*) aproximadamente de 30,320 hectáreas con una producción de 349,317 toneladas. Los departamentos costeros (La Libertad, Lima, Ica y Ancash) poseen mayor superficie sembrada según MINAGRI, (2014). En Apurímac con Sierra Exportadora se estima que el potencial productor de palta es de alrededor de 5,000 hectáreas, las que se prevén desarrollar en los próximos siete años.

Todo ello conlleva a su vez de manera relativa al afán de producir plantones a condiciones de vivero a través de proyectos productivos impulsados por ONGs o municipalidades.

En la especie del palto, la pudrición radicular ocasionada por (*Phytophthora cinnamomi Rands.*) corresponde a la enfermedad que causa daños significativos en cualquier etapa de su desarrollo y está ampliamente distribuida en el mundo.

Dicha enfermedad se caracteriza por causar un progresivo decaimiento de las plantas que inicialmente presentan hojas flácidas, pequeñas con clorosis leve moderada, existen defoliaciones y en ocasiones muerte parcial de las plantas enfermas además el crecimiento vegetativo se detiene.

En la región de Apurímac los viveros se encuentran en zonas que tienen temperaturas de 18°C hasta los 26°C, donde la mayoría realizan su propagación de semillas de palto en sus viveros en épocas lluviosas y en lo posterior su frecuencia de riego lo realizan cada dos días con regadera manual, siendo todos estos factores de temperatura y los malos manejos que se realiza durante el proceso de producción de plantones de palto los que ocasionan la proliferación del hongo de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*) que afecta al estado sanitario de plantones de palto, causando pérdidas económicas en los productores de plantones a condiciones de viveros frutícolas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel de la Región de Apurímac durante los procesos de la producción de plantones de palto (*Persea americana Mill.*) a condiciones de viveros frutícolas el principal problema es el ataque de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*) es más en nuestro medio los viveros se ubican en zonas con temperaturas que oscilan entre los 18°C -26° C, donde que en esta etapa se le proporciona un riego permanente a base de regaderas manuales de esta manera se van generando condiciones adecuadas para la propagación de dicha enfermedad, debido a que su agresividad está ligada a temperaturas que van desde los 18°C-28°C y en lugares que no se tiene control de la humedad.

A condiciones de viveros frutícolas en el manejo de plantones de palto (*Persea americana Mill.*) el principal problema es la sensibilidad del sistema radicular a la humedad, a esto se suma que en la Región de Apurímac, no se basan a las técnicas correctas en la propagación así como en la instalación de viveros frutícolas y que no realizan la desinfección del sustrato que se utiliza para el embolsado así como también para las camas almacigueras.

Es más en nuestro medio no existe un proveedor de semillas sanas previamente certificadas para la propagación de plantones de palto, además no se aplica el reglamento general para viveros frutícolas, tampoco no se hace una selección de plantas madres para la obtención de semillas, en su mayoría los productores de plantones de palto compran las semillas desconociendo su procedencia, evadiendo los requisitos que debe cumplir una planta madre para la obtención de dichas semillas, por estas consideraciones se plantea la siguiente interrogante.

¿Cuáles son los factores que influyen para la pudrición radicular (*phytophthora cinnamomi Rands.*) en plantones de palto en condiciones de los viveros frutícolas de la región de Apurímac?

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Evaluar la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantones de palto (*Persea americana* Mill.) producidos en condiciones de viveros frutícolas en Apurímac.

1.1.2. Objetivos específicos.

- Observar las condiciones de los viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill.) en Apurímac.
- Analizar el estado sanitario de plantones de palto (*Persea americana* Mill.) producidos a nivel de viveros frutícolas en Apurímac.
- Determinar las pérdidas económicas causadas por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) a nivel de viveros frutícolas en Apurímac.

1.2. HIPÓTESIS

La pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) afectará a los plantones en los viveros frutícolas causando pérdidas económicas al productor de plantones de paltos (*Persea americana* Mill.) en la región de Apurímac.

1.3. JUSTIFICACIÓN

A nivel de Apurímac no existe ni un solo vivero frutícola que sea certificado como productor de plántones de palto de calidad es mas no se encuentran ni en proceso de certificación y tampoco están alineados al reglamento de viveros frutícolas, todo esto genera como consecuencia una producción de plántones de palto (*Persea americana Mill.*) susceptibles al ataque de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*).

Realizando un adecuado manejo a nivel de viveros frutícolas alineados al reglamento de viveros frutícolas se puede evitar la incidencia de dicha enfermedad y se podría producir plantas sanas con certificación de calidad para garantizar a los productores de palto a nivel de la región de Apurímac.

Apurímac tiene clima, suelo y temperatura óptima para la producción de plántones de palto pero a causa de los inadecuados manejos se prolifera el hongo de la pudrición radicular que causan pérdidas económicas y limitaciones para producir plántones certificados y que garanticen resistencia a enfermedades fitopatológicas, motivo por el cual los productores de palto optan por traer de otros viveros frutícolas ubicados fuera de la región, las cuales generan elevados costos por unidad de planta para su instalación. Teniendo plantas sanas y certificadas en Apurímac se puede reducir estos costos incrementados por el transporte de plántones de palto, además en la región de Apurímac se lograría competitividad con los demás viveros frutícolas ubicados fuera de la región.

Por las razones expuestas se plantea la investigación, Pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*) en plántones de palto (*Persea americana Mill.*) producidos en condiciones de viveros frutícolas en Apurímac.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. LA PUDRICIÓN RADICULAR (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

Zentmyer, Menge y OHR, (1994). Indican que la principal causa de la pudrición radicular del palto como agente es la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), en donde por primera vez se aísla en 1922 en Sumatra debido a ello se denomina con tal nombre, se ha identificado en los árboles de canela (*Cinnamomum burmannii* Blume). El ataque por primera vez de este hongo en plantas de palto se reporta en Puerto Rico y en el año 1942 en California se aísla el hongo desde plantas de palto. Se ha detectado la presencia la pudrición radicular causada por la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) casi en todas las áreas de producción y cultivares de especies frutícolas

Georgi, (1993). Menciona que en algunos países de América del sur como es el caso de Chile se han realizado algunos muestreos de las raíces de palto, en donde se obtuvieron la recuperación casi del 100% a través de algunos aislamientos realizados, la infección de este patógeno se ha encontrado también en plantas que no presentaban ninguna sintomatología.

Latorre, (1992). Indica que la presencia de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) se muestra en puntos de terreno que cuentan con deficiente drenaje, provocando el decaimiento de las plantas severamente afectadas. Las consideraciones que se debe tomar en cultivos de palto es que son originarios de zonas tropicales pero de aquellos suelos que tienen un buen drenaje.

Zentmyer, (1980). Menciona que la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) puede ocasionar daños considerables invalidando más de un órgano de un mismo hospedero y causar diferentes tipos de lesiones en los diferentes hospederos. En plantas de palto, el ataque primario es hacia las raíces pequeñas que cumplen la función de absorber nutrientes y agua (de 1- 3 mm de diámetro) produciendo una coloración en las raíces de café sosa a negra.

El palto tiende a desarrollar abundantes raíces superficiales. Cuando se cuenta con terrenos o suelos pesados generalmente se sobresatura las capas superficiales, cuyas condiciones químicas y físicas empeoran a medida que pasa el tiempo y afecta la zona que se desarrolla la mayor cantidad de raíces.

2.1.1. Hospederos de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Coffey, (1991). Indica que la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* **Rands.**) se puede hospedar en árboles de palto de todas las edades incluyendo árboles jóvenes de vivero sobre porta injertos tolerantes. Es más grave en suelos pesados y livianos con drenaje impedido por un subsuelo de arcilla o roca. Tanto la excesiva humedad del suelo como las condiciones de estrés por sequía pueden acelerar los síntomas de la enfermedad.

Mora Et Al, (2007). Menciona que la enfermedad conocida como “pudrición radicular” es causada por (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), el cual es un hongo que vive como parásito facultativo y cosmopolita, es decir, es un habitante de los suelos de todo el mundo; se alimenta de restos de cosechas en descomposición, pero bajo condiciones favorables puede atacar las raíces vivas y el cuello de más de 600 plantas de interés económico para el hombre, incluyendo la piña, durazno, manzano, mango, papaya, azalea, pino, ciprés, eucalipto y encino, entre otras

2.1.2. Clasificación taxonómica de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Dominio	: Eukaryota
Reino	: Stramenopila
Phylum	: Oomycota
Clase	: Oomycetes
Orden	: Pythiaceae
Género	: <i>Phytophthora</i>
Especie	: <i>cinnamomi</i> Rands.

2.1.3. Ecología de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Gallo, (1984). Menciona que la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) se puede producir en un amplio rango de temperaturas que va desde los 18 hasta los 30 °C, en temperaturas altas a 33 °C se produce muy poca o ninguna infección y en temperaturas de 9 – 10 °C se produce muy poca. Además esta enfermedad se presenta generalmente en suelos donde existe deficiente drenaje siendo la húmeda un factor que potencian el rápido desarrollo del hongo

2.1.4. Sintomatología de la enfermedad

Latorre, (2004). Indica que la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) habita en los suelos y empieza a podrir la punta de las raíces que cumplen la función de alimentar a la planta con diámetros menores de 5 mm produciéndose una coloración café negruzca. Las raíces se quiebran fácilmente. La absorción de agua y su transporte ascendente se reduce originando los síntomas en el follaje. Incluso, es interesante observar que los arboles con tristeza tienen más agua en su alrededor que arboles sanos, debido a que esa agua no es absorbida por las raíces, enviada hacia arriba y transpirada por las hojas.

Cuando el árbol transpira más agua que la absorbida por un sistema radical podrido, empieza a mostrar los síntomas de marchitamiento de hojas o tristeza. La falta de agua también reduce la capacidad fotosintética que les da el color verde y esto es causa de la clorosis o amarillamiento de las hojas. Las hormonas que controlan la caída de hojas también se afectan por la deficiencia de agua y esto causa la caída prematura de hojas. Los árboles pierden progresivamente su vigor con el avance de la enfermedad, cuando están próximos a morir producen gran cantidad de frutos pequeños que son generalmente abortados antes de llegar a su madurez. En ataques severos el árbol muere

El hongo de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) ocasiona muchos tipos de lesiones, invadiendo como primer punto los pelos absorbentes produciendo pudrición de color marrón a negro, en lo posterior avanza de manera gradual hacia las raíces más desarrolladas, en donde se observa los primeros síntomas de un marchitamiento de la planta conocida como la Tristeza del aguacate. Esta pudrición se puede observar

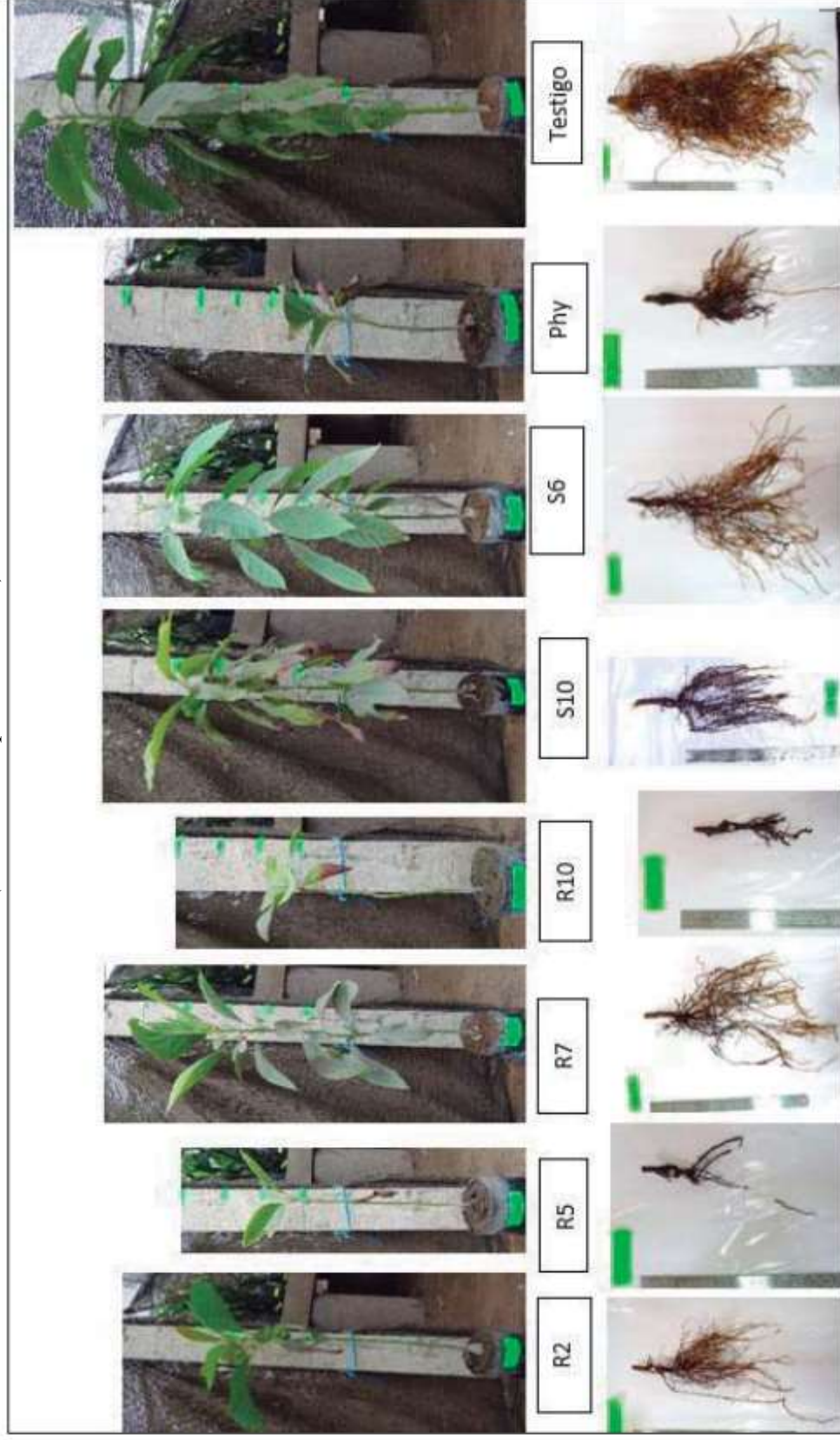
en las raíces pivotantes, en las laterales y el cuello de la raíz, de esta forma se extiende en el tronco hasta unos 50 centímetros aproximadamente, desarrollando coloraciones de café claro a oscuras debajo de la corteza, característico del cancro del tronco, acompañadas con exudaciones acuosas en algunas ocasiones con polvo blanco y gomosis en la superficie del tronco. Estos daños hacia la raíz disminuyen la capacidad de absorber agua y nutrientes, signos que se manifiestan en una pérdida de turgencia las hojas empiezan a marchitarse. Con lo que disminuye la producción de citoquininas y giberilinas y con un incremento en el suministro de etileno a la parte superior de la planta, se observa un retraso en el crecimiento de brotes, así como también se aprecia clorosis de hojas, las yemas apicales laterales empiezan a morir, florece de manera abundante y producción excesiva de frutos de bajo calibre. Finalizando con una marchitez general y defoliación del árbol, ocasionando una muerte en corto tiempo de la planta completa.

Cuadro N° 01 sintomatología en plantas de palto a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Parte de la planta	Sintomatología	Agente causal
Parte foliar	Se caracteriza por un progresivo decaimiento de las plantas enfermas, los que inicialmente presentan hojas flácidas con una clorosis leve o moderada, el crecimiento vegetativo se detiene con una caída prematura de hojas.	<i>Phytophthora cinnamomi</i> Rands.
Cuello de la raíz	En el cuello de la raíz, desarrolla coloraciones de café claro a oscuras debajo de la corteza, característico del cancro del tronco, acompañadas con exudaciones acuosas en algunas ocasiones con polvo blanco y gomosis.	
Parte radicular	Pudrición de la punta de las raíces que cumplen la función de alimentar a la planta con diámetros menores de 5 mm produciéndose una coloración café negruzca las raíces se quiebran fácilmente. La pudrición también se observan en las raíces pivotantes.	

Herrera, (2017) Muestra el efecto de la inoculación de cepas de *Pseudomonas spp.* y de la infección de *Phytophthora cinnamomi* sobre la severidad, incremento de altura, biomasa foliar y radicular y longitud de raíces de palto, bajo condiciones de invernadero.

Figura 01 Área foliar y radicular de palto inoculados con *Pseudomonas* spp. y *Phytophthora cinnamomi*
(La Molina septiembre 2016)

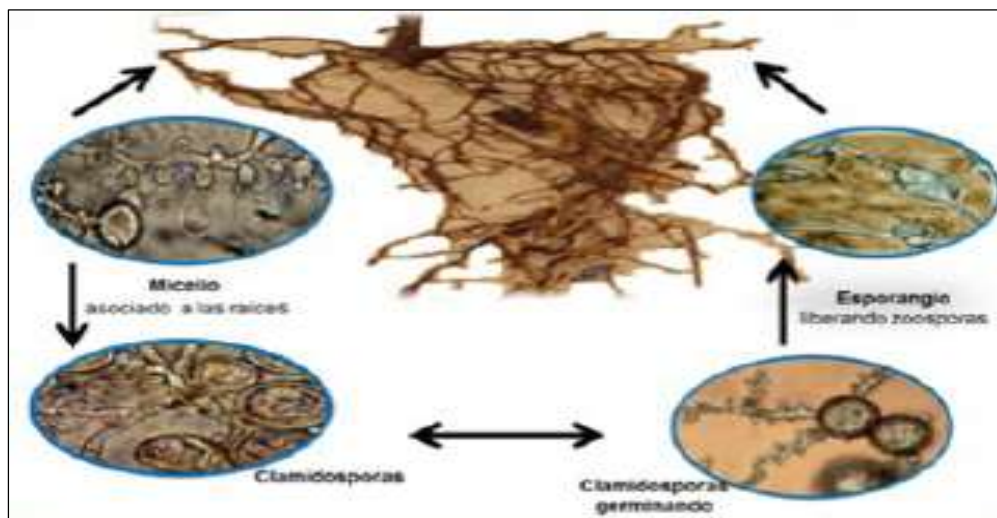


FUENTE HERRERA (2016)

2.1.5. Ciclo biológico de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

Andrade et al, (2012). Menciona que la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) es una de las enfermedades que está considerado como una de las enfermedades que ocasiona daños significativamente en el cultivo de palto, debido a que puede sobrevivir por varios años en raíces y suelo de forma clamidiosporas, cuando encuentra tiempos favorables las clamidiosporas germinan, dando origen a hifas del hongo (que en conjunto se les denomina micelio).

Figura n° 02 ciclo biológico de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).



Fuente: ANDRADE et al, (2012)

Las zoosporas se forman dentro del esporangio (de 40 a 60 días), son liberadas en gran número y se trasladan a través del agua mediante flagelos; por el suelo, mediante el agua que pasa por los poros del suelo. El movimiento se debe a que son atraídas por sustancias que exudan las raíces de la planta “quimiotaxis positiva” **Zentmyer, (1985)**. Una vez que se han alojado, se enquistan y germinan (entre 24 a 48 horas) produciendo el tubo germinativo que es el que penetra la raíz **Aveling y Rijkenberg, (1986)**.

2.1.6. Dispersión o propagación de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

Latorre, (2004). Indica que el patógeno se puede diseminar a través de plantas infectadas de vivero, por herramientas, por agua, por suelo que pueden contener las zoosporas (unidades infectivas del hongo) y por raíces infectadas

2.1.7. Métodos y agentes de control contra la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

2.1.7.1. Control legal

Mora et al, (2007). Menciona que la erradicación de un patógeno de suelo es poco probable. Sin embargo, si es factible evitar su introducción en un área nueva de cultivo. El principal medio de dispersión de patógenos en frutales es por el movimiento del suelo infestado por las prácticas mecanizadas de cultivo o por preparación de suelo de vivero

2.1.7.2. Control cultural

Para reducir estos riesgos se sugiere desinfectar el sustrato orgánico y los contenedores donde se desarrollarán las plantas, y evitar el uso de agua proveniente de áreas infectadas. No debe usarse semilla que estuvo en contacto con suelo infestado. Para asegurar su sanidad la semilla puede tratarse con agua caliente a 49-50 °C/ 30 min, seguido de un periodo de enfriamiento rápido. Temperaturas mayores pueden afectar a la semilla. La fertilización con calcio mejora el vigor de las plantas, fortalece las paredes celulares del tejido radical, inhibe la formación de esporangios y estimula organismos antagonistas a (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

2.1.7.3. Control químico

Las técnicas regionales basadas en la aplicación aislada de métodos de control han sido inefectivas. Se han incluido fungicidas como Ridomil (Metalaxil) solos o combinados con estiércoles, manejo de la nutrición y del agua del riego, plásticos para aumentar la temperatura en el área de goteo, etc.

La erradicación de este patógeno por medio del control químico es irracional por lo difícil, costoso, inefectivo y por los daños al ambiente. Esta situación impone la necesidad de convivir con (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por medio de estrategias de manejo integrado de la enfermedad y el cultivo, que den vigor a los árboles y mantengan bajas las poblaciones del organismo para que no cause daños económicos.

2.1.7.4. Control biológico y agentes de biocontrol

López et al, (1999). Mencionan que los problemas y limitaciones del control de enfermedades fúngicas mediante el uso de fungicidas hacen que el control biológico de los hongos fitopatógenos se presente como un método de control alternativo

Galvez, M., & Otto, A. (2012). Indican que la utilización de inoculantes biológicos ha tenido una amplia difusión en los últimos años, también se ha difundido su efecto positivo sobre el rendimiento de muchos cultivos y en distintas situaciones y la factibilidad de una agricultura orgánica. Se clasifican según su uso en biofertilizantes, agentes de biocontrol, aceleradores del compostaje y biorremediadores; siendo algunas especies de *Trichoderma* y *Bacillus* empleadas dentro de los bioinoculantes como agente de biocontrol, biofertilizante y acelerador del compostaje.

2.1.8. Importancia económica y fitosanitaria de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Sánchez, (2007) señala que la producción se reduce entre un 10 a 40 por ciento y la pérdida de la calidad oscila entre un 15 y 30 por ciento, a causa de la pudrición radicular a causa del patógeno.

Puede sobrevivir en material vegetal muerto, pese a tener poca habilidad saprofítica para competir con otros microorganismos del suelo. Son invasores primarios y atacan tejidos intactos o con heridas recientes. Sus estructuras de conservación la pueden mantener viable por un tiempo considerable siempre que el suelo permanezca húmedo; las clamidosporas y las oosporas pueden permanecer viable por hasta seis años en ausencia de hospedantes, pero en suelos bajo condiciones de sequedad prolongada (dos por ciento de humedad) por más de dos meses pierden su viabilidad.

Coffey, (1991). Menciona que La pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) Este problema es en todo el mundo que genera grandes problemas significativos, como en California a causa de esta enfermedad se ha estimado que en

un 70 % de los cultivos se encuentran afectados, se estima que causó pérdidas anuales en 1989 aproximadamente 44000000.00 de dólares.

2.2. ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS

Gallegos, (2017). Señala que en el estudio realizado con el objetivo de identificar molecularmente la presencia de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantaciones de palto en 2 zonas productoras del Ecuador. Para tal efecto se recolectaron muestras de raíces de los árboles que presentaban síntomas de pudrición radicular, en donde a través de 10 aislamientos identificaron morfológicamente la presencia de *Phytophthora* spp. Y para la distinción después de realizar estudios moleculares con marcadores en la región del ADN ribosomal (ADNr). Donde se ha confirmado la presencia de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

Cerda & Alejandro, (2005). Indican en el trabajo de investigación realizado para Determinar los hongos que están asociados a la muerte de raicillas de plántulas, a condiciones de un vivero comercial de paltos en Quillota, a su vez también estudiar la interacción entre estas y las posibles fuentes de inóculo así como también evaluar el comportamiento de las plantas de palto provenientes de la variedad Mexicana, utilizando cuatro tipos de sustrato, de todo ello llegando a una conclusión que menciona según al autor: de acuerdo al seguimiento realizado a plantones de palto provenientes de vivero con las sintomatologías de decaimiento, los resultados de estas se deberían a la asfixia radicular, generándose la muerte de algunas plantas debido a la susceptibilidad de las raíces a la asfixia y patógenos que aprovechan el estrés y muerte de las raicillas para diseminarse y atacar a la planta. Este problema se ha asociado incluso a plantas de patrón utilizado como semilla la variedad mexicana.

De esta se puede deducir que inclusive la variedad mexicana más utilizada como porta injerto es también susceptible al ataque de este hongo.

Se interpreta que la cepa de *Pseudomonas* spp. Muestra mayor control de (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en invernadero a demás menciona de acuerdo a los estudios que ha realizado donde:

La cepa de *Pseudomonas* spp. Muestra mayor desarrollo radicular en invernader

Torgeson, (1954). Encontró que la pudrición de raíces de coníferas en vivero, causada por (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) se propaga más rápidamente en suelos de textura media, aparentemente por las condiciones favorables de humedad. En estas pruebas, el desarrollo de la enfermedad fue mejorado por la alta humedad del suelo, con 86 y 83 % de raíces necróticas en plantas mantenidas a 90 y 65 % de saturación, respectivamente, comparado al 53% de raíces necróticas cuando la humedad fue mantenida a 40% de saturación.

2.3. EL CULTIVO DE PALTO (*Persea americana* Mill.)

2.3.1. Origen

Bernal y Díaz, (2008). Manifiestan que el centro de origen del palto es 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.

2.3.2. Taxonomía

Según **Avoperla, (2007).** Indica la siguiente taxonomía:

Reino	: Plantea
Subreino	: Tracheobionta
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Laurales
Familia	: Lauraceae
Género	: <i>Persea</i>
Especie	: <i>Persea americana</i> Mill.

2.3.3. Morfología

Carreras et al., (2007). Mencionan que el palto es un fruto femenino, de textura suave. La planta es un árbol extremadamente vigoroso, con un tronco potente y ramificaciones.

Su sistema radicular es superficial, pudiendo incluso observarse fuera de la superficie del suelo. Las hojas son alternas y de aspecto muy brillante en ambos lados de la hoja, todo esto debido a características de género. Es un árbol perennifolio, es decir, todo el año se encuentra cubierto de hojas.

2.3.4. Propagación y requerimientos climáticos

En la mayoría de los países los patrones se propagan por semilla. Esta es la razón por la cual se observa bastante heterogeneidad en las plantaciones.

El portainjerto no solo tiene la finalidad de permitir la propagación sobre el cultivar comercial deseado, sino también esta influencia sus hábitos vegetativos y su productividad, las cuales permiten superar ciertos problemas concretos relacionados con el suelo o presencia de determinados patógenos. El objetivo es la obtención de una planta sana y bien identificada. De esta manera se evitará la introducción de enfermedades, como tristeza (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en las nuevas plantaciones.

En cuanto a los requerimientos climáticos del cultivo de la palta se puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m.; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente en las raíces.

2.3.4.1 Suelo

Avoperla, (2007). Indica que los suelos más recomendados son los de textura ligera, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5.5 a 7), pero puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que exista un buen drenaje, pues el exceso de humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de enfermedades de la raíz,

fisiológicas como la asfixia radical y fúngicas como (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

2.3.5. Evolución de la demanda

Minagri, (2015). Menciona que Después de la autorización para poder exportar palta hacia la R.P. China, el 08 de agosto de 2015, Perú se constituye en el tercer país después de México y Chile en recibir esta autorización. Esta situación nos abre a un mercado potencial muy grande, constituido básicamente por consumidores de nivel alto y medio ubicado en las ciudades de primer y segundo nivel de las costas chinas. Sin embargo, la palta es un producto muy poco conocido en el país salvo ciertas ciudades como Pekín, Shanghai, Canton y Guangzhou, donde hay una alta concentración de extranjeros y hoteles importantes con cocineros extranjeros que incluyen a la palta en sus menús. Gracias a un fuerte trabajo de México, se aprecian resultados. En 2012 se registró 154 toneladas de importación China, en 2013 se elevó a 1,98 mil toneladas (US\$ 2,3 millones) y en 2014 a la cifra de 4 mil toneladas (US\$ 11,8 millones). A junio de 2015 se aprecia un fuerte incremento (US\$ 16 millones y 5,6 mil toneladas) superando las exportaciones de todo el 2014. No obstante estos mayores valores de palta colocados en China, aún son cifras marginales, comparadas con el enorme potencial que esta ofrece, actualmente se estima en 180 millones de consumidores de alta capacidad adquisitiva y que al 2020 se debe ampliar a más de 400 millones. Este es el reto que ahora se le presenta al Perú, promover el consumo de la palta peruana en el gran mercado chino, la tarea es de PROMPERU, de nuestras Oficinas Comerciales en China, del MINCETUR, SENASA y la Dirección de Negocios Agrarios, ambos del MINAGRI, trabajar de manera coordinada a fin de ejecutar un plan de desarrollo del mercado de la palta en China.

2.3.6. Preferencias por la variedad y rendimiento

La variedad fuerte tiene mayor aceptación en el mercado nacional; un gran porcentaje se comercializa sin empaque, por kilos o unidades. Para los diferentes mercados la calidad de la variedad fuerte está determinada por el calibre o peso y

por la forma de presentación de la fruta; así la primera calidad pesa más de 250 g y 2da. Calidad entre 200 y 240 g.

La variedad Hass, es más demandada por los exportadores, pero es menos apreciada en el mercado nacional. La calidad también está determinada por el calibre y la presentación; así más de 190 g y sin daños es de primera calidad.

2.4. CONCEPTO DE VIVERO

Pérez y Ana Gardey, (2013). Menciona que proviene del latín vivarium, un vivero es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas (sexual y asexual) proporcionando condiciones adecuadas. Los viveros cuentan con diferentes clases de infraestructuras según su tamaño y características.

Entre los factores que determinan las características de un vivero y de sus plantas, se encuentran la frecuencia de riego, la luz (imprescindible para la fotosíntesis), el sustrato empleado (mezclas de tierra, abono y otros componentes), la temperatura y la humedad ambiental

2.4.1. Clasificación de viveros

Los viveros se clasifican según la duración de cada uno, es decir, cada tipo de vivero se puede separar por el fin durable de cada uno, en permanentes o temporarios. Los viveros permanentes son aquellos que se crean en zonas estratégicas para el cultivo de los diferentes tipos de plantas y árboles, y su duración no tiene límite, en cambio, por su parte los temporarios se ubican en zonas no tan accesible a los medios de transportes, pero generalmente se utilizan para el cultivo de árboles, y se localizan cerca del lugar en el cual luego se van a trasplantar.

2.5. ESPECIFICACIONES DEL REGLAMENTO DE PLANTAS EN VIVERO DE FRUTALES

Según el reglamento para viveros frutícolas aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2017 MNAGRI en su **Artículo 1°.- (De los Fines)** menciona que tiene la finalidad de contribuir a mejorar la productividad de la fruticultura, a través de la producción, certificación y comercio de semillas y plantas de vivero de calidad. Además según el

Artículo 2° (Ámbito de aplicación) se aplica a la producción, certificación, comercialización e importación de material de multiplicación de las especies frutales de importancia económica y de acuerdo al **Artículo 3° (Autoridad Competente)** es el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA es la Autoridad en Semillas, institución competente encargada de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento.

Según el **Reglamento De Viveros Frutícolas, (2017). Artículo 27° (Origen del material de propagación)** se requiere tener un origen conocido del material de multiplicación utilizado, acreditado mediante boleta, factura de compra o de plantas madre propias autorizadas. No se admite el uso de material de multiplicación tomado de plantaciones comerciales. En donde según el **Artículo 58° (Facultades del Inspector)** los Inspectores de la Autoridad en Semillas tendrán libre acceso a cualquier instalación de vivero en donde se produzca, almacenen o comercializan plantas de vivero, de acuerdo al **Artículo 59° (Oportunidad de la Supervisión)** el inspector realizará de forma inopinada la supervisión en la producción, certificación y comercialización de plantas de vivero, a fin de verificar el cumplimiento del presente reglamento.

En el **Artículo 61° (Infracciones del Comerciante de plantas de vivero)** Toda persona natural o jurídica que comercialice plantas de vivero será sancionada por comercializar plantas de vivero sin haber declarado su actividad ante la Autoridad en Semillas, con una multa no menor de 0,5 UIT ni mayor a 5 UIT. De la misma forma según el **Artículo 62° (Infracciones en la producción de plantas de vivero)** indica que toda persona natural o jurídica será sancionada por producir plantas de vivero con fines comerciales, sin estar inscrita en el Registro de Viveristas de Frutales, con una multa no menor de 1 UIT ni mayor de 5 UIT.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

3.1.1. Ubicación Política.

El siguiente proyecto se ha ubicado en:

REGIÓN	PROVINCIAS	DISTRITOS	LOCALIDADES
Apurímac	Abancay	Curahuasi, Abancay y Circa	Patapata, , Condebamba, San Gabriel y Yaca Ocobamba
	Andahuaylas	Huancarama	Ahuanuque
	Chincheros	Huaccana	Ahuayro y Rio Blanco
	Aymaraes	Chapimarca	Santa Rosa
	Cotabambas	Tambobamba	Punanqui

3.1.2. Ubicación geográfica de la Región de Apurímac.

Sus coordenadas son:

Latitud Sur: 13° 10'

Meridiano: 73° 45' 20

Longitud Oeste: 73° 50' 44,5

Mapa 1: Mapa político de la región Apurímac



Fuente: <http://www.otramirada.pe/apur%C3%ADmac-tensa-vecindad>

3.1.3. Ubicación Hidrográfica.

Provincias	Microcuencas y Sub cuencas
Abancay	Mariño y Subcuenca Pachachaca Bajo
Chincheros	Microcuenca Rio Blanco Ahuayro
Andahuaylas	Kishuara
Aymaraes	Subcuenca Pachachaca Medio
Cotabambas	Subcuenca Alto Apurímac Medio, Santo Tomas

Fuente : http://www.ana.gob.pe/media/293600/fuentes_agua_superficial_sicuani.pdf

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Materiales Biológicos

- Plantones de palto (*Persea americana Mill.*) a nivel de viveros.

3.2.2. Materiales de campo

- Ficha técnica situacional para cada vivero.
- Tableros
- Lapiceros
- Papeles A4
- Lápiz
- Constancia de identificación de investigador de tesis de la UTEA

3.2.3. Equipos

- Cámara fotográfica digital
- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- GPRS

3.3. MÉTODO

3.3.1. Tipo de Investigación

Por naturaleza este trabajo de investigación es descriptivo ya que se usó conocimientos adquiridos previamente para su ejecución y según el papel que se ejerce sobre las características del objeto es no experimental.

3.3.2. Nivel de la Investigación

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación no experimental.

3.3.3. Diseño de la Investigación

El diseño de investigación que persigue el presente trabajo es descriptivo no Experimental debido a que no se ha realizado ningún tipo de experimento.

3.3.4. Procedimiento de la investigación

La metodología en esta investigación es descriptivo, por ello la teoría se relaciona posteriormente con la realidad. En donde tendrá un inicio, proceso y fin.

- **INICIO.** Se ha dado inicio de esta investigación con la elaboración de una ficha técnica situacional de los viveros frutícolas (ver Anexo B) luego con ella se ha procedido a la recopilación de datos e informaciones respecto a la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantones de palto a nivel de viveros y la cantidad de viveros frutícola dedicados a la producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill.) en la región Apurímac.
- **PROCESO.** Dentro del proceso se ha realizado la localización de los diferentes viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill.) a nivel de la región de Apurímac. Localizando 04 viveros situados en la provincia de Chincheros distrito de Huaccanca Centro poblado de Rio Blanco y Ahuayro, 05 viveros situados en la provincia de Abancay de estas (2 viveros en el distrito de Circa Centro poblado de Yaca ocobamba, 1 vivero en el distrito de Curahuasi localidad de Patapata y 2 viveros en el distrito de Abancay localidad de San Gabriel y Condebamba), 01 vivero situado en la provincia de

Andahuaylas distrito de Huancarama Localidad de Ahuanuque, 01 viveros en la provincia de Aymaraes distrito de Chapimarca localidad de Santa Rosa, 01 viveros en la provincia de Cotabambas distrito de Tambobamba localidad Punanqui. Luego se procedió con una visita para realizar la entrevista mediante fichas de encuestas que a través de ellos nos ha permitido obtener datos respecto a las condiciones de los viveros, estado sanitario de los plantones, análisis de las pérdidas económicas, la parte legal, Así como también evaluar el manejo y los factores edafoclimaticos que causan la incidencia de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.); todo ello en viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill.).

- **FINAL.** La presente investigación finaliza con la Sistematización y procesamiento de datos obtenidos sobre la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en plantones de palto (*Persea americana* Mill.) a nivel de viveros frutícolas en la región de Apurímac como: Abancay, Chincheros, Andahuaylas, Aymaraes y Cotabambas.

3.3.5. Población

La población está contemplada por 12 viveros frutícolas con más de 3 años dedicados a la producción de plantones de palto asentadas en el departamento de Apurímac, de las cuales se ha evaluado al 100%.

3.3.5.1. Muestra

La muestra representa los viveros existentes en cada Distrito en estudio, donde el tamaño de la Muestra es igual a la población, 12 viveros frutícolas con más de tres años de funcionamiento ubicados en las provincias de Abancay, Chincheros, Andahuaylas, Aymaraes y Cotabambas.

3.3.6. Técnicas de recolección de datos

Se ha usado el instrumento de la ficha técnica situacional de los viveros frutícolas, que se aplicó la entrevista al personal encargado del manejo de los viveros frutícolas.

las con más de tres años de funcionamiento destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana Mill.*) con la finalidad de obtener resultados basados a los objetivos específicos.

3.4. Variables

3.4.1. Variables independientes

- Pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*)

3.4.2. Variables dependientes

- Producción de palto a nivel de viveros frutícolas,

3.4.3. Indicadores

- Número de viveros frutícolas dedicados a la producción de plantones de palto en la región de Apurímac.
- Manejo, nivel tecnológico y condiciones del vivero destinados para la producción de plantones de palto a nivel de viveros frutícolas.
- Productores con conocimiento sobre el reglamento general de viveros frutícolas en la producción de plantones de palto.
- Enfermedad más incidente y número de plantones infectados por el hongo (*Phytophthora cinnamomi Rands.*)
- Pérdidas económicas en viveros a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*).
- Factores medio ambientales como son la temperatura, humedad, horas luz y precipitaciones que puedan brindar condiciones para la propagación de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Mill.*) que afecta a los plantones de palto producidos en viveros.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE LOS VIVEROS FRUTÍCOLAS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE PALTO (*Persea americana Mill.*) EN LA REGIÓN DE APURÍMAC.

4.1.1. Numero de viveros frutícolas dedicados a la producción de palto en la región de Apurímac.

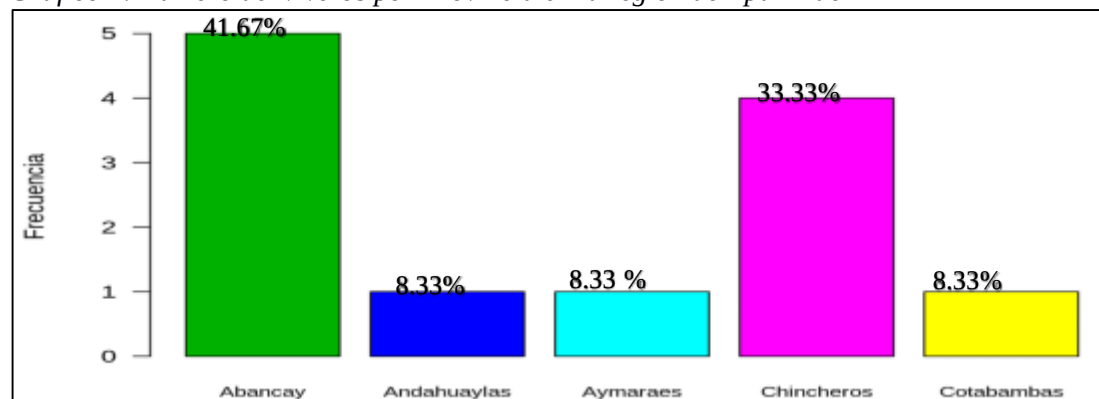
Tabla 1: Numero de los viveros por Provincia en la región de Apurímac

Provincias	Nº de viveros	Porcentaje (%)
Abancay	5	41.67
Andahuaylas	1	8.33
Aymaraes	1	8.33
Chincheros	4	33.33
Cotabambas	1	8.33
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (1) presenta el número de viveros dedicados a la producción de plantones de palto a nivel de provincia en ella se observa que: La mayor cantidad de los viveros frutícolas de palto se encuentra en la provincia de Abancay con un total de 5 viveros, seguido por la provincia de Chincheros con 4 viveros, mientras que el resto de provincias solo cuenta con un vivero, haciendo un total de 12 viveros de acuerdo a los datos obtenidos en campo, éste resultado se debe a las condiciones climáticas de cada zona.

Gráfico 1: Número de viveros por Provincia en la región de Apurímac



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico (1) muestra la representación del número de viveros ubicados en cada Provincia, en ella se puede observar que: el 41.67% de los viveros frutícolas se encuentran en la provincia de Abancay seguido por un 33.33% de la provincia de Chincheros mientras que el resto de las provincias solo cuenta con un 8.33% de los viveros dedicados a la actividad frutícola, donde se observa claramente que los viveros están ubicados en provincias con zonas cálidas con temperaturas que van de 18°C hasta 26°C esto a su vez es un ambiente favorable para la propagación del hongo de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) que afecta a los plantones de palto en cualquier etapa de su desarrollo si no hay control de humedad.

4.1.2. Manejo, nivel tecnológico y condiciones del vivero destinados para la producción de plantones de palto a nivel de viveros frutícolas.

a). Condiciones del techo de los viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto.

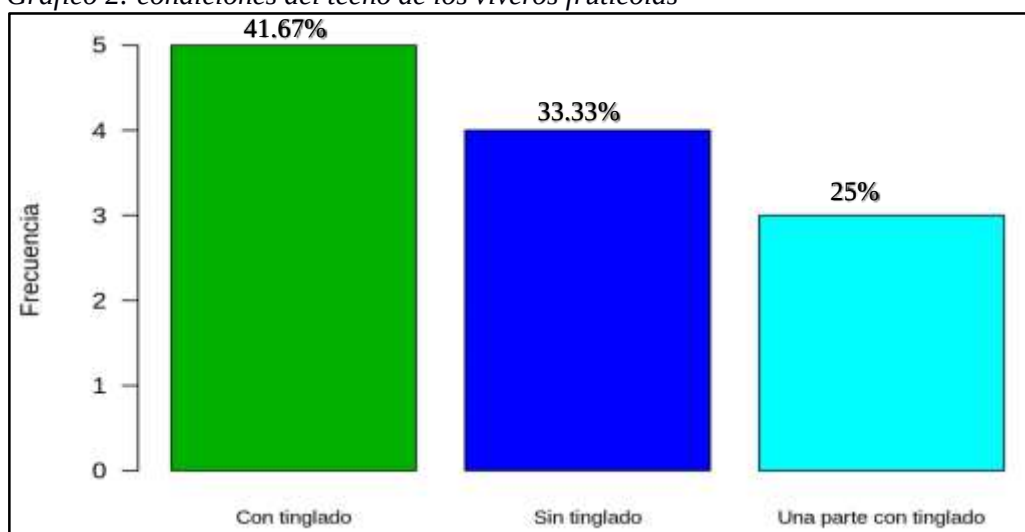
Tabla 2: condiciones del techo de los viveros frutícolas.

Características	Nº de viveros	Porcentaje (%)
Con tinglado	5	41.67
Sin tinglado	4	33.33
Una parte con tinglado	3	25.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla (2) presenta las condiciones respecto al techo de los viveros frutícolas, en ella se observa a nivel de Apurímac que: solo 5 viveros cuentan con Tinglado de techo del vivero ubicados entre Abancay, chincheros y Tambobamba mientras que 4 no cuenta con tinglado ubicados en Aymaraes, Andahuaylas y Curahuasi de la misma forma 3 de los viveros tiene tinglado parcial, estos resultados muestran que solo algunos productores de plantones de palto toman interés en controlar la temperatura de tal modo disminuir el ataque de la pudrición radicular.

Gráfico 2: condiciones del techo de los viveros frutícolas



Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico (2) muestra las condiciones del techo del vivero, en ella se puede observar que: el 41.67% de los viveros frutícolas dedicada a la producción de plantones de palto cuentan con viveros con tinglado seguido por un 33.33% que no cuentan con tinglado y un 25% que no cuentan con tinglado. Es decir que en algunos viveros los plantones están expuestas al sol durante todo su periodo de desarrollo, estas condiciones más la humedad incrementan las posibilidades de la propagación del hongo que causa la pudrición radicular.

b). Especie frutícola más producido en la Región de Apurímac.

A la pregunta La especie más producida, el 100% de los encargados de los viveros estudiados en esta investigación respondieron que la especie más producida es el Palto, lo que confirma que hay una gran demanda de plantones de palto y esto a la vez nos indica que la producción de palto está en incremento debido a la constante demanda y el incremento de precio en el mercado local, nacional.

c). Cantidad total de plántones de palto que se maneja en los viveros a nivel de la Región de Apurímac.

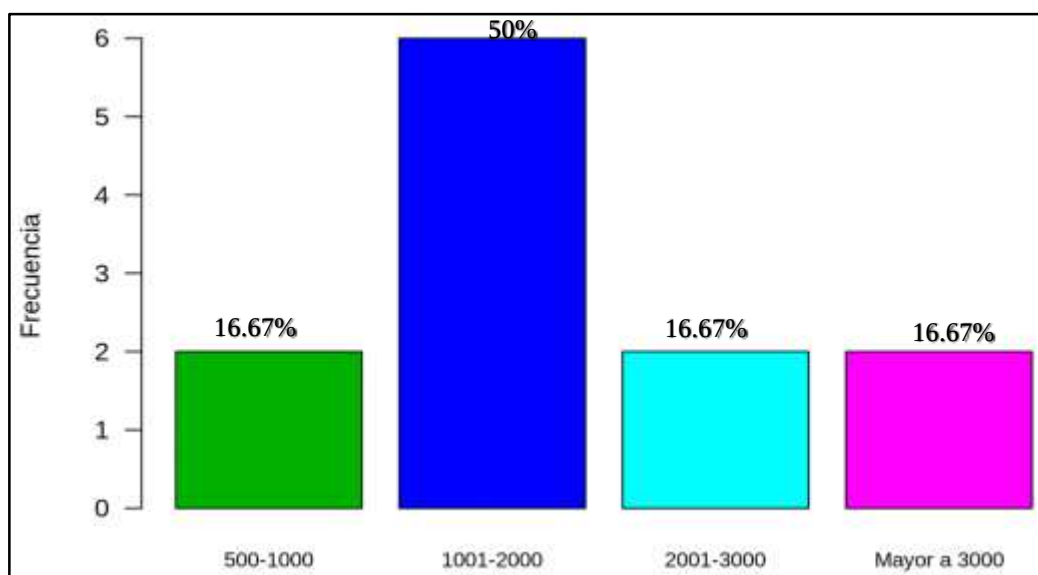
Tabla 3: Cantidad total de plántones de palto que se maneja en los viveros.

N° de plantas	N° de viveros	Porcentaje (%)
500-1000	2	16.67
1001-2000	6	50.00
2001-3000	2	16.67
Mayor a 3000	2	16.67
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

En la tabla (3) de acuerdo a los resultados obtenidos en campo se observa la Cantidad de plántones de palto producido a condiciones de vivero, en ella se muestra que: 6 de los viveros en estudio se producen entre 1001 y 2000 plántones de palto, el cual representa el 50% de los viveros, mientras que 2 viveros tienen una producción mayor a 3000 plántones ubicados en la provincia de Abancay y Cotabambas, también 2 viveros que producen entre 500 a 1000 plántones, estas producciones sin un buen control de humedad y temperatura están susceptibles al ataque de la pudrición radicular.

Gráfico 3: Cantidad total de plántones de palto que maneja cada vivero.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (3) Es la representación a la Cantidad de plántones de palto que produce, en ella se puede observar que: el 50% de los productores producen entre 1001 a 2000

plantones de palto seguido por un 16.67% de productores que producen entre 2001 a 3000 y otro tanto 16.67% cuya producción que supera a las 3000 plántulas de palto.

d). Variedad de palto más utilizado para semilla en la producción de plantones a condiciones de vivero en la Región de Apurímac.

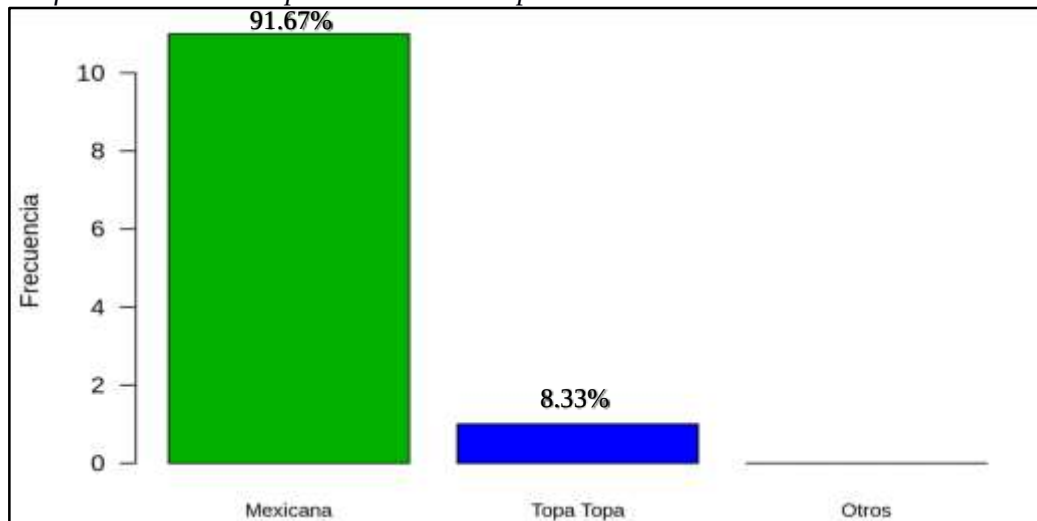
Tabla 4: Variedad de palto más utilizada para semilla

Variedad	N° de viveros	Porcentaje (%)
Mexicana	11	91.67
Topa Topa	1	8.33
Otros	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (4) presenta a la Variedad de palto más utilizada para semilla, en ella se observa que 11 productores usan la variedad Mexicana y sólo 1 productor usa la variedad Topa Topa, este resultado muestra que la gran mayoría prefieren la variedad Mexicana debido a que esta variedad es más resistente y tiene mejor rendimiento como semilla.

Gráfico 4: Variedad de palto más utilizado para semilla



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (4) muestra la representación a la Variedad de palto más utilizada para semilla, en ella se puede observar que: el 91.67% de los productores prefieren usar como semilla la variedad Mexicana ya que esta semilla ostenta un gran rendimiento.

e). Conocimiento de la Procedencia de la semilla de palto para la propagación en los diferentes viveros frutícolas en la región de Apurímac.

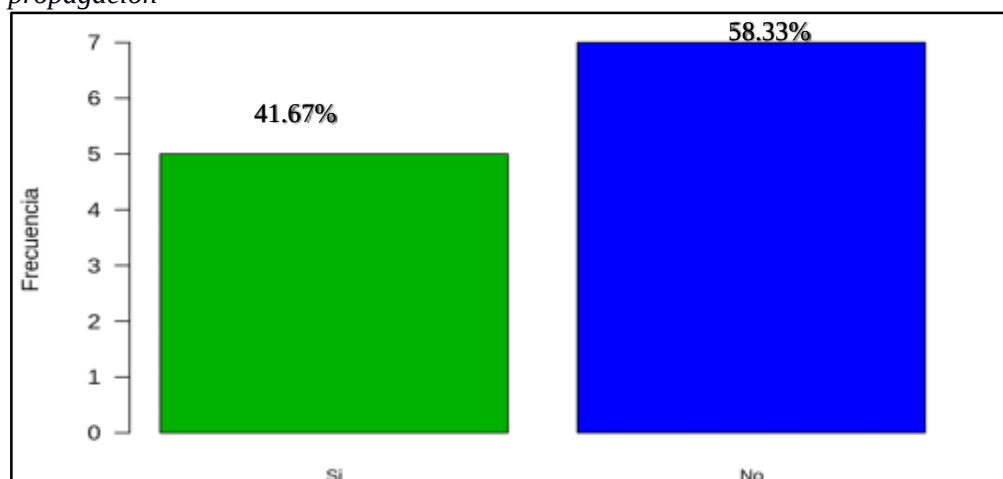
Tabla 5: Conocimiento de la procedencia de la semilla de palto que utilizan en la propagación

Observaciones	N° de viveros	Porcentaje (%)
Si	5	41.67
No	7	58.33
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (5) presenta sobre el conocimiento de la procedencia de semilla de palto en ella se observa que: 7 productores no conocen la procedencia de las semillas de palto que usan en contraste a 5 que si conocen la procedencia, además de acuerdo a los datos tomados en campo afirman que en los viveros que no conocen la procedencia de la semilla es porque fue obtenida de un proveedor en cambio los que conocen la procedencia de la semilla es porque cada productor obtuvo la semilla por sus propios medios y esto generalmente son en viveros que producen en menor cantidad, desconociendo a las plantas madres productoras de semilla no se está garantizando una producción de plántones de buena calidad y estas a su vez serán susceptibles al ataque del hongo de la pudrición radicular.

Gráfico 5: Conocimiento de la procedencia de la semilla de palto que utilizan en la propagación



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (5) muestra la representación de las respuestas a la procedencia de semilla de palto de acuerdo a los datos obtenidos en campo, en ella se puede observar que: el 58.33% de los productores de plántones de palto del departamento de Apurímac

no conocen la procedencia de las semillas de palto y el 41.67% si conocen debido a que la recolección lo realizan ellos mismos de sus propias chacras así como de las chacras vecinas, desconociendo sobre las plantas madres productoras de semilla, cabe señalar que ningún productor utiliza semilla garantizada de calidad, contando con semillas de calidad y un manejo adecuado en vivero se garantizaría una producción sana de plántones.

f). Desinfección de semillas para su propagación en los diferentes viveros de Apurímac.

A la pregunta ¿Desinfecta las semillas para propagar?, el 100% de los intervenidos respondieron que sí hacen la desinfección a las semillas antes de propagarlas, solo con esta labor no se garantiza la calidad de plántones si las semillas fueron no obtenidas de plantas madres productoras de semillas y no se hace un manejo adecuado en el vivero las plantas seguirán siendo susceptibles al ataque de la pudrición radicular.

g). Desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plántones de palto a nivel de viveros en la región de Apurímac

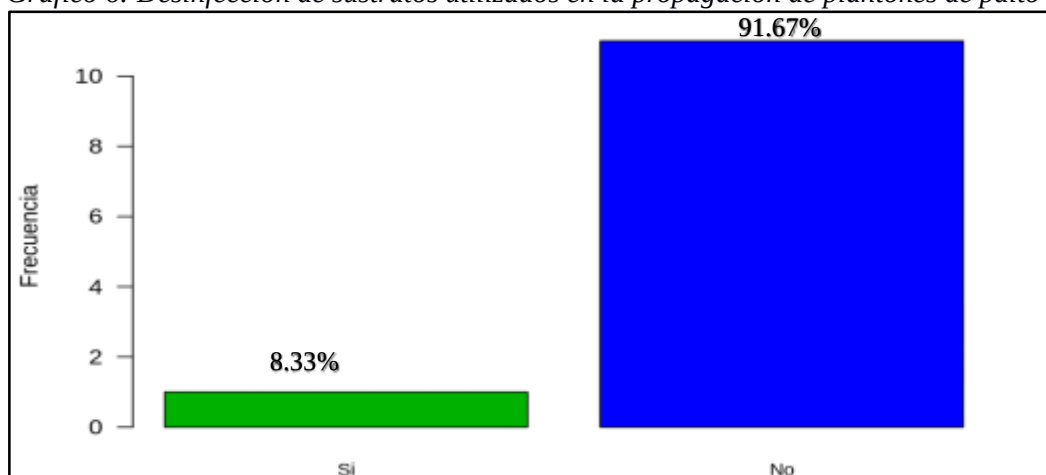
Tabla 6: Desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plántones de palto

Observaciones	N° de viveros	Porcentaje (%)
Si	1	8.33
No	11	91.67
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (6) presenta los resultados obtenidos en campo respecto a la desinfección de sustratos utilizados en la producción de plántones de palto en ella se observa que: 11 de los productores de plántulas de palto no hacen la desinfección del sustrato que usan para la propagación de palto, solo uno realiza la desinfección de sustratos a base de productos químicos (fungicidas). A través de estos resultados se puede deducir que en Apurímac no se está realizando de manera adecuada la producción de plántones de palto a condiciones de vivero.

Grafico 6: Desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plantones de palto



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (6) muestra la representación de la desinfección de sustratos utilizados en la propagación de plantones de palto, en ella se puede observar que: el 91.67% de los productores de plantones de palto no hacen la desinfección de los sustratos utilizados en su propagación frente a un 8.33% que si lo hace, datos preocupantes porque a través de los sustratos t utilizados no se está garantizando una buena producción de plantones de palto y siempre van a estar susceptibles al ataque del hogo que causa la pudrición radicular que afectan al estado sanitario de plantones.

h). Época de siembra en vivero en la Región de Apurímac.

Tabla 7: Época de siembra

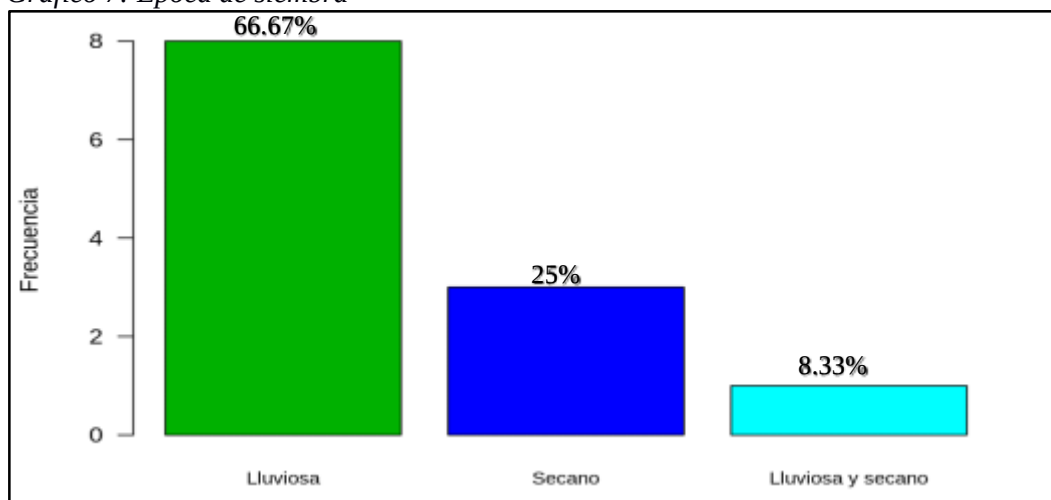
Épocas/temporadas	N° de viveros	Porcentaje (%)
Lluviosa (Ene – Abr)	8	66.67
Secano (Mayo – Dic)	3	25.00
Lluvioso y secano	1	8.33
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (7) presenta la Época de siembra en ella se observa que: la mayoría de los productores hacen su siembra en época lluviosa el cual representa el 66.67% de los viveros estudiados y 3 productores afirman que hacen su siembra en época secano. Éste resultado muestra que los productores aprovechan la época lluviosa precisamente por las precipitaciones pluviales y con ella reducen el consumo de agua de otros orígenes, estos datos son indicadores que en Apurímac la mayoría de los viveros la planta recibe más humedad durante las primeras etapas de su desarrollo puesto

que la frecuencia las precipitaciones pluviales no se pueden controlar y la humedad es un factor para la propagación del hongo causante de la pudrición radicular.

Gráfico 7: Época de siembra



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (7) Es la representación a la Época de siembra, en ella se puede observar que: el 66.67% de los productores prefieren hacer la siembra en sus viveros en época de lluvia en contraposición del 25% que prefieren hacer la siembra en época de secas.

i). Sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plántones de palto

Tabla 8: Sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plántones de palto

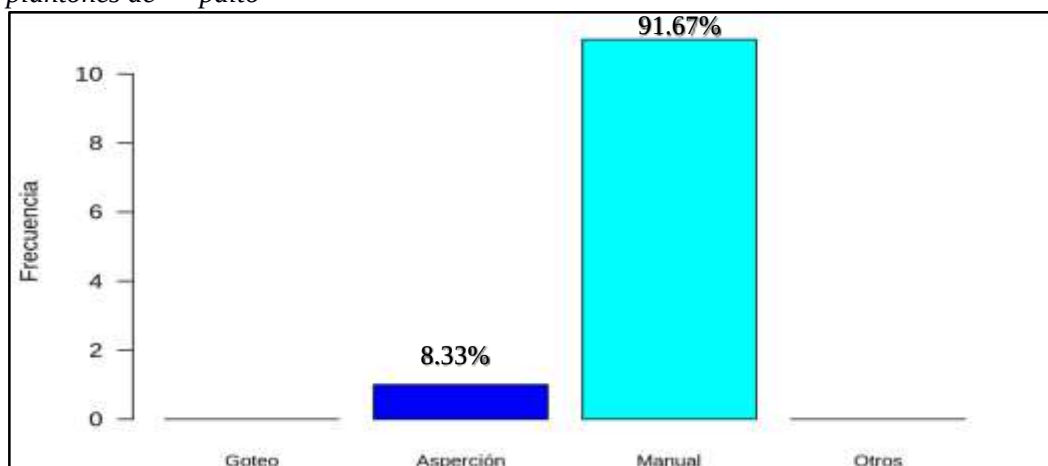
Sistemas de riego	Nº de viveros	Porcentaje (%)
Goteo	0	0.00
Aspersión	1	8.33
Manual	11	91.67
Otros	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (8) presenta el sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plántones de palto en ella se observa que: de todos los viveros investigados 11 no cuentan con sistema de riego tecnificado es decir su sistema de riego es manual y sólo uno de los viveros cuenta con sistema de riego por aspersión. Este

resultado expone la precariedad de muchos de estos viveros que se dedican a la producción de plantones de palto, donde no se puede controlar la humedad de manera eficiente.

Gráfico 8: Sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plantones de palto



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (8) muestra la representación de las respuestas al Sistema de riego utilizado en los viveros dedicados a la producción de plantones de palto, en ella se puede observar que: el 91.67% de los viveros dedicados a la producción de plantones de palto tienen sistema de riego manual es decir no cuentan con algún tipo de sistema de riego tecnificado por lo cual se les dificulta el control de la humedad.

j). Frecuencia de riego en plantones de palto a condiciones de vivero en la región de Apurímac.

Tabla 9: Frecuencia de riego en plantones de palto a condiciones de vivero

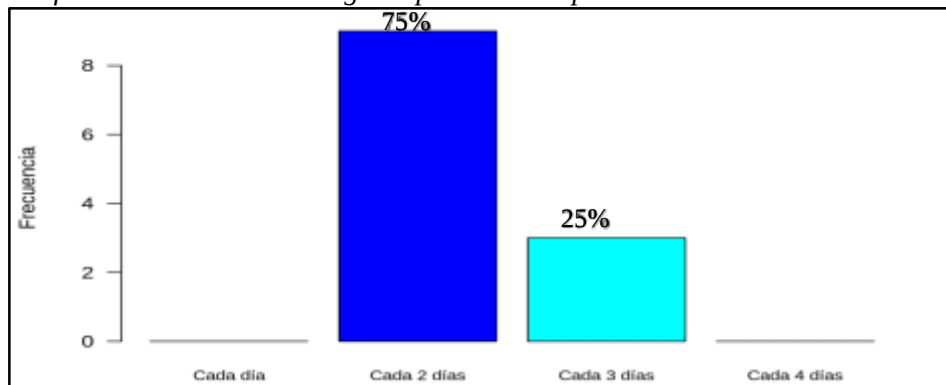
Tiempo	N° de viveros	Porcentaje (%)
Cada día	0	0.00
Cada 2 días	9	75.00
Cada 3 días	3	25.00
Cada 4 días	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (9) los resultados obtenidos en campo sobre la Frecuencia de riego en plantones de palto a condiciones de vivero en ella se observa que: 9 de los viveros tienen una

frecuencia de riego cada dos días mientras que en 3 viveros tienen una frecuencia de riego cada 3 días.

Gráfico 9: Frecuencia de riego en plántones de palto a condiciones de vivero



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (9) muestra la Frecuencia de riego en plántones de palto a condiciones de vivero, en ella se puede observar que en Apurímac: el 75% de los productores de plántones de palto a condiciones de vivero realizan su frecuencia de riego cada 2 días y el 25% restante riegan cada 3 días, con estos datos se observa que en su mayoría de los viveros no se controla la humedad de manera adecuada.

k). Producción de plántones de palto por campaña en cada vivero y por provincias de la Región de Apurímac.

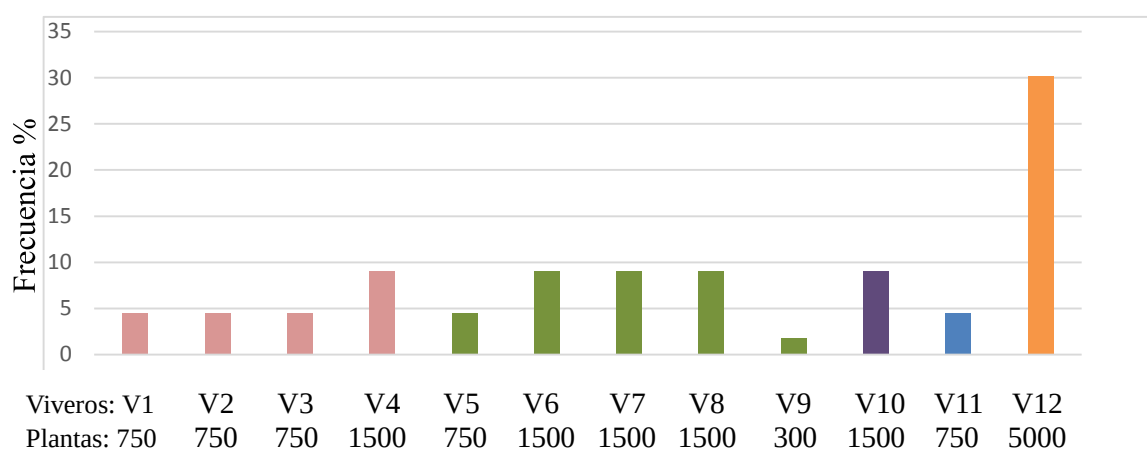
Tabla 10: Producción de plántones de palto por campaña en cada vivero y por provincias.

N°	PROVINCIAS	VIVEROS	PRODUCCION DE PLANTONES POR CAMPAÑA (PROMEDIO)	PRODUCCION /CAMPAÑA/ PROVINCIA (PROMEDIO)	hi%	% TOTAL DE PRODUCCION POR PROVINCIAS
1	CHINCHEROS	V1	750	3750	4.532	22.659
2		V2	750		4.532	
3		V3	750		4.532	
4		V4	1500		9.063	
5	ABANCAY	V5	750	5550	4.532	33.535
6		V6	1500		9.063	
7		V7	1500		9.063	
8		V8	1500		9.063	
9		V9	300		1.813	
10	ANDAHUAYLAS	V10	1500	1500	9.063	9.063
11	AYMARAE	V11	750	750	4.532	4.532
12	COTABAMBAS	V12	5000	5000	30.211	30.211
TOTAL			16550	16550	100	100.000

Fuente: Elaboración propia

La tabla (10) presenta la producción de plántones en promedio en una campaña en cada uno de los viveros frutícolas que van desde los 300 plántones hasta los 5000 plántones, de la misma forma se puede observar la producción por provincias en donde van desde los 750 plántones que corresponde a la provincia de Aymaraes hasta los 5550 en Abancay, dicha información es indispensable para relacionar con las pérdidas a causa de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) y en lo posterior hacer el cálculo de las pérdidas económicas.

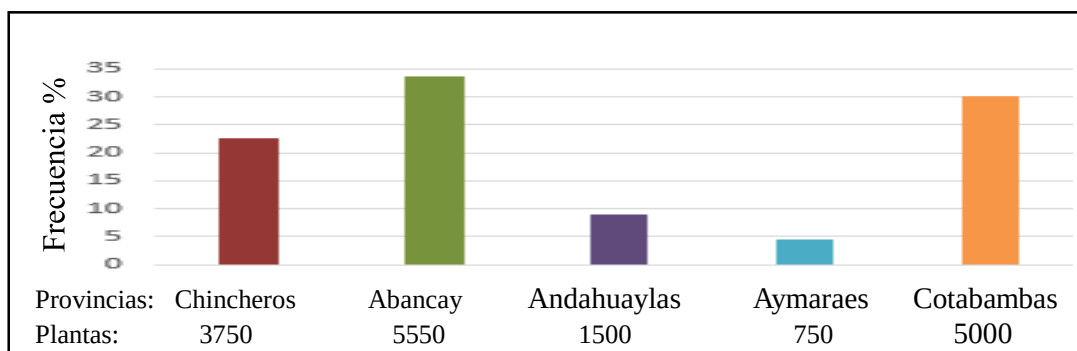
Gráfico 10: Producción de plántones de palto por campaña en cada vivero.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (10) muestra la representación de la producción de plántones, en donde se observa que van desde 300 que equivale a 4.532% hasta los 5000 que equivale a 30.211% en el vivero de Cotabambas, cabe indicar que esto es debido que es una producción para el reparto a las comunidades campesinas por parte de la municipalidad distrital de Tambobamba – Cotabambas y se saca una sola campaña por año a diferencia que en los otros viveros se saca en poca cantidad por campaña pero que van de 2-4 campañas por año. Los colores hacen referencia a las provincias el color rosa son los viveros de la provincia de Chincheros, el verde es Abancay, morado Anadahuaylas, celeste Aymaraes y naranja Cotabambas.

Gráfico 11: Producción de plántones de palto por campaña por provincias en la Región de Apurímac.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (11) muestra sobre la producción de plántones de palto por cada provincia en una campaña, donde se observa la mayor producción es en la provincia de Abancay en un 33.535% seguido por Cotabambas con un 30.211%, Chincheros con un 22.659%, Andahuaylas con 9.063% y Aymaraes con un 4.532%.

4.1.3. Productores con conocimiento sobre el reglamento general de viveros frutícolas en la producción de plántones de palto.

a). Conocimiento sobre proyecto de reglamento de viveros frutícolas.

A la pregunta que si Conoce algún reglamento de vivero frutícola, de acuerdo a los resultados obtenidos en campo nos indican que el 100% de los productores de plántones de palto a condiciones de vivero no conocen el reglamento.

b). Frecuencia de Intervenciones de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal en viveros.

Tabla 11: frecuencia de Intervenciones de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal en viveros

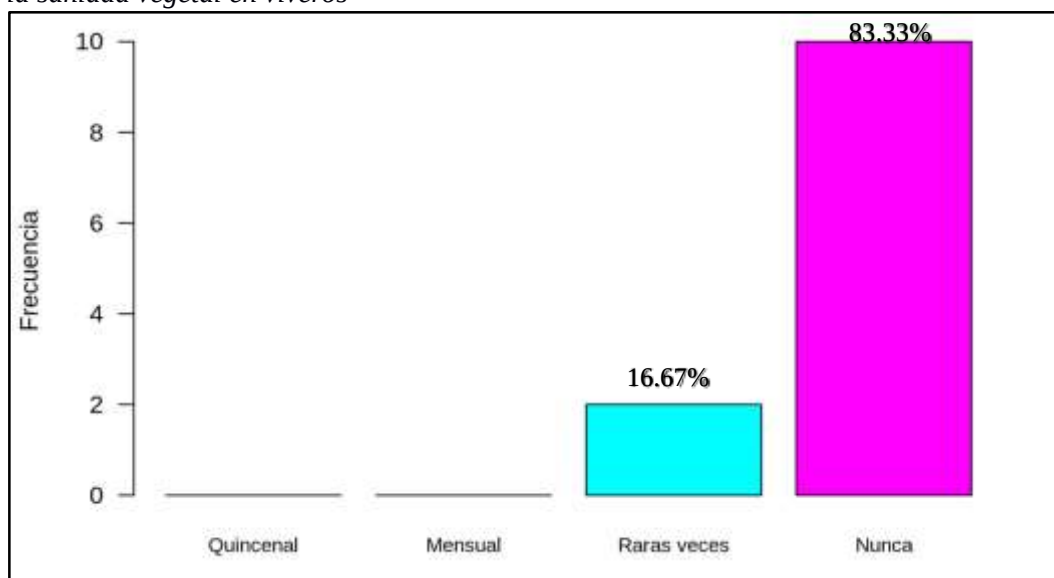
Tiempo	N° de viveros	Porcentaje (%)
Quincenal	0	0.00
Mensual	0	0.00
Raras veces	2	16.67
Nunca	10	83.33
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (11) presenta la Frecuencia de intervención de entidades públicas y privadas en asesoramiento en sanidad vegetal en viveros, donde se observa que: 10 de los

establecimientos dedicados a la producción de plántulas de palto no cuentan con intervención en inspección en sanidad vegetal y 2 de ellos mencionan que raras veces son intervenidas mas no recuerdan que entidades.

Grafico 12: frecuencia de Intervenciones de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal en viveros



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (12) muestra la Frecuencia de intervención de entidades públicas y privadas en inspección sobre la sanidad vegetal en viveros, en ella se puede observar que: el 83.33% de los viveros frutícolas del departamento de Apurímac no cuentan con intervenciones el 16.67% afirma que rara vez tuvieron intervención mas no recuerdan de que entidad.

c). Aceptación de intervenciones de entidades en asesoramiento sobre sanidad vegetal en la producción de plantones de palto a condiciones de vivero.

El 100% de los representantes de los establecimiento de producción de plantones de palto respondieron a la pregunta si aceptaría o no la intervención de entidades públicas y/o privadas que si aceptarían lo que muestra la predisposición de los productores para la intervención de especialistas que coadyuven en la mejora de la producción de plantones de palto.

d). Autorizaciones de funcionamiento de los viveros frutícolas.

A la pregunta cuenta con autorización de funcionamiento el 100% de los viveros intervenidos respondieron que no cuentan con las respectivas autorizaciones otorgadas por las instancias respectivas como es el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.

e). Aceptación de certificación como productor de plántones de palto de calidad.

Del mismo modo a la pregunta Quisiera contar con certificación como productor de plántones de palto de calidad el 100% de los viveros intervenidos respondieron que si les gustaría contar con dicha certificación para la producción y comercialización seguramente con precios de venta más ventajosos y ofrecer plántones de calidad en la región de Apurímac.

4.2. ANÁLISIS EL ESTADO SANITARIO DE PLANTONES DE PALTO (*Persea americana* Mill.) PRODUCIDOS A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN APURÍMAC.

4.2.1. Enfermedad más incidente y número de plántones infectados por el hongo (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) en Apurímac.

a). Enfermedad más incidente en la producción de plántones de palto a condiciones de vivero en la Región de Apurímac.

De acuerdo a los datos obtenidos en campo respecto a la pregunta ¿Cuál es la enfermedad más incidente en la producción de plántones de palto en condiciones de vivero? El 100% de los productores respondieron que tienen problemas de pudrición radicular, causado por el hongo de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) siendo esta enfermedad un problema permanente en los viveros de la Región de Apurímac.

b). Pérdida de plantones de palto afectados a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas.

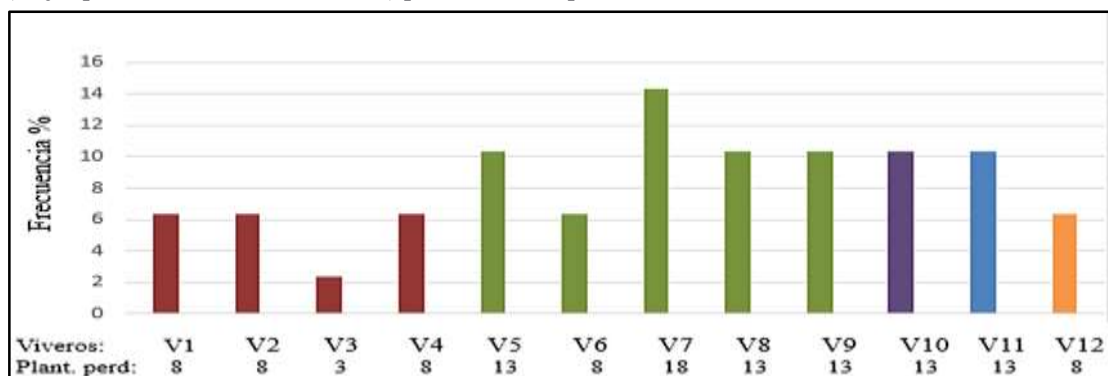
Tabla 13: Pérdida de plantones de palto afectados a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en cada vivero.

N°	Provincias	Viveros	Producción de plantones por campaña (promedio)	Pérdida de plantones a causa de <i>P. Cinnamomi</i> por cada 100 plantas (promedio)	N° de viveros	(%)
1	CHINCHEROS	V1	750	8	1	6.349
2		V2	750	8	1	6.349
3		V3	750	3	1	2.381
4		V4	1500	8	1	6.349
5	ABANCAY	V5	750	13	1	10.317
6		V6	1500	8	1	6.349
7		V7	1500	18	1	14.286
8		V8	1500	13	1	10.317
9		V9	300	13	1	10.317
10	ANDAHUAYLAS	V10	1500	13	1	10.317
11	AYMARAE	V11	750	13	1	10.317
12	COTABAMBAS	V12	5000	8	1	6.349
TOTAL			16550	126	12	100.000

Fuente: Elaboración propia

La tabla (13) presenta la Pérdida por a pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi*) (por cada 100 planta) en cada vivero en ella se observa que: las perdidas van desde 3 hasta 18 plantas que se pierde por cada 100 plantas en cada vivero, a causa de la *Phytophthora cinnamomi*, a la vez se puede observar las pérdidas por provincias de acuerdo a la cantidad de producción, en donde se muestra que la provincia que más perdidas tiene a causa de este hongo es Abancay. Debido a que la mayor producción de plantones se encuentra en dicha Provincia además del clima y la temperatura. Por lo que podemos afirmar que las pérdidas económicas que genera esta actividad por causa de la pudrición radicular son cuantiosas.

Gráfico 14: Pérdida de plántones de palto afectados a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en cada vivero



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (14) muestra la representación de las respuestas a la Pérdida por (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en cada vivero, en ella se puede observar que: el vivero que menos pierde es el V3 que equivale a un 2.381% correspondiente a la provincia de Chincheros y el vivero que más pierde es el V7 con un 14.286% que corresponde a uno de los viveros de la provincia de Abancay. De este resultado se puede deducir que la temperatura es un factor que influye para el ataque de este hongo.

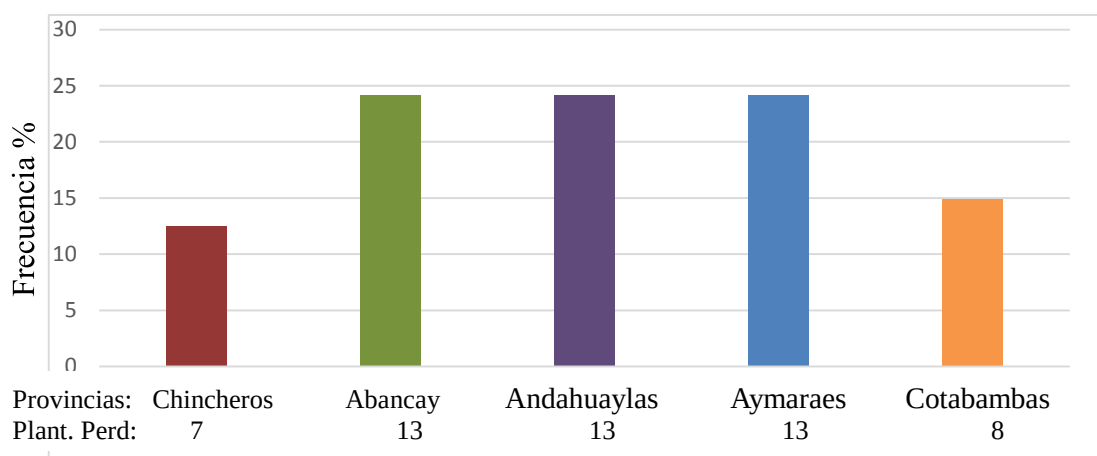
Tabla 14: Análisis de las Pérdidas de plántones de palto afectados a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas por provincias

Nº	PROVINCIA	VIVEROS	PERDIDA DE PLANTONES A CAUSA DE <i>P. Cinnamomi</i> POR CADA 100 PLANTAS (PROMEDIO)	PERDIDA DE PLANTONES PROMEDIO POR PROVINCIAS POR 100 PLANT.	% TOTAL DE PERDIDAS POR PROVINCIAS POR 100 PLANTAS
1	CHINCHEROS	V1	8	7	12.558
2		V2	8		
3		V3	3		
4		V4	8		
5	ABANCAY	V5	13	13	24.186
6		V6	8		
7		V7	18		
8		V8	13		
9		V9	13		
10	ANDA HUAYLAS	V10	13	13	24.186
11	AYMARAE	V11	13	13	24.186
12	COTABAMBA	V12	8	8	14.884
TOTAL				54	100.000

Fuente: Elaboración propia

La tabla (14) presenta el análisis de las Pérdidas por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en cada provincia, donde se puede observar que las provincias con mayor índice de pérdidas son Abancay, Andahuaylas y Aymaraes con un promedio de 13 plantas perdidas por cada 100 plantones que equivale a un 24.168% seguido por la provincia de Cotabambas que tiene una pérdida de 8 plantas por cada 100 plantones que equivale a un 14.884% y la provincia con menor pérdidas es la provincia de Chincheros que pierde 7 plantas por cada 100 plantones que equivale a 12.558% de las pérdidas totales a causa de la (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) a condiciones de vivero en la región de Apurímac.

Gráfico 15: Análisis de las Pérdidas de plantones de palto a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantones por provincias.



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (15) muestra la representación del análisis de las Pérdidas por (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantones en cada provincia donde se observa que en promedio de cada 100 plantas producidas las provincias con más alto nivel de pérdidas es Abancay, Andahuaylas y Aymaraes seguido por la provincia de Chincheros y como ultimo la provincia de Cotabambas donde se puede distinguir el mayor ataque de este hongo es en lugares con mayor temperatura. Y a su vez la provincia de Chincheros a pesar que cuenta con más producción de plantones que Andahuaylas y Aymaraes, en cuestiones de pérdidas se encuentra por debajo de las 4 provincias de las cuales se puede deducir que el factor determinante para la propagación de la *P. cinnamomi* no solo es la temperatura, también influye el manejo realizado en cada

vivero respecto al control de humedad desinfección de sustratos y semillas garantizadas.

c). Pérdida de plántones de palto a causa de pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en la región de Apurímac.

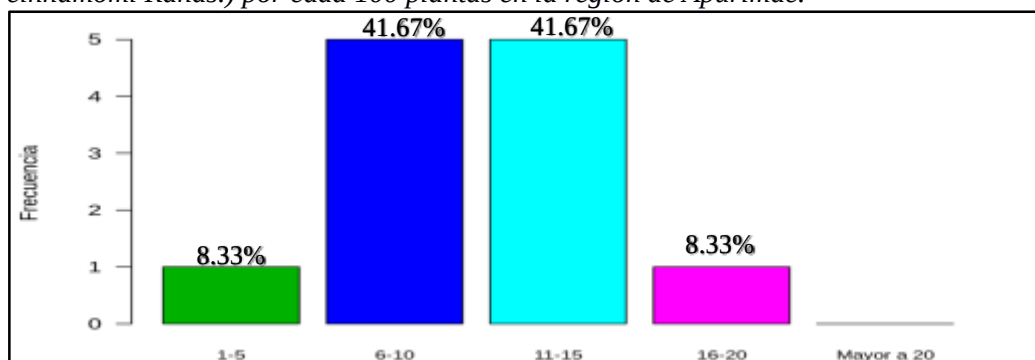
*Tabla 15: Pérdida de plántones de palto a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en la región de Apurímac.*

N° de plantas	N° de viveros	Porcentaje (%)
1-5	1	8.33
6-10	5	41.67
11-15	5	41.67
16-20	1	8.33
Mayor a 20	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (15) presenta la Pérdida por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas de la región de Apurímac en ella se observa que: 10 productores indican que sus pérdidas es en promedio entre 6 y 15 plántones por cada 100 plántulas por lo que podemos afirmar que sus pérdidas es aproximadamente entre 6% y 15% de las plantas que manejan, es decir las pérdidas económicas que genera esta actividad por causa de la pudrición radicular es cuantiosa debido a los malos manejos que realizan durante el proceso de la producción de plántones de palto a condiciones de vivero.

*Gráfico 16: Pérdida de plántones de palto a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) por cada 100 plantas en la región de Apurímac.*



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (16) muestra la Pérdida por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) (por cada 100plat) en la región de Apurímac, en ella se puede observar que: el 41.67% pierden en promedio entre 6 y 10 plantones por cada 100 plántulas y otros tanto entre 11 y 15 plantones por cada 100 plántulas, sin embargo también hay un 8.33% quienes pierden entre 16 y 20 plántulas por cada 100 plantones y el restante entre 1 a 5 plántulas de cada 100 que afectan al estado sanitario de plantones.

4.3. DETERMINACIÓN LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS CAUSADAS POR LA PU- DRICIÓN RADICULAR (*Phytophthora cinnamomi* Rands.) A NIVEL DE VIVEROS FRUTÍCOLAS EN LA REGIÓN DE APURÍMAC.

4.3.1. Pérdidas económicas en viveros a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

a). Costo de producción (1 plantón / soles) en la Región de Apurímac.

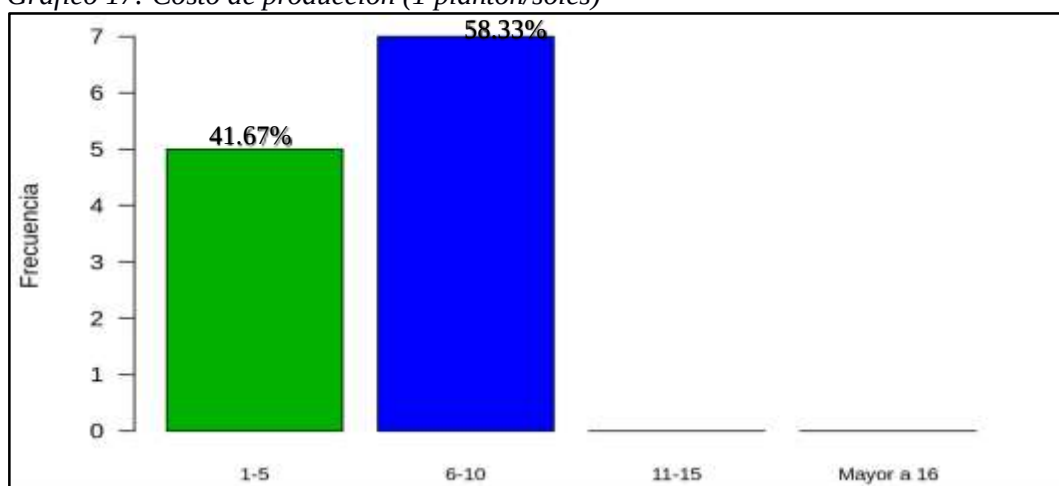
Tabla 16: Costo de producción (1 plantón / soles)

S/. Estimado	N° de viveros	Porcentaje (%)
1-5	5	41.67
6-10	7	58.33
11-15	0	0.00
Mayor a 16	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (16) presenta el Costo de producción (1 plantón / soles) de la Región de Apurímac, en ella se observa que: para 7 viveros de producción de plantones de palto el costo de producción es en promedio de 6 a 10 soles por plántula mientras que 5 viveros mencionan que el costo promedio de producción de una plántula es de 1 a 5 soles por plántula.

Gráfico 17: Costo de producción (1 plantón/soles)



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (17) es la representación del Costo de producción (1 plantón /soles), en ella se puede observar que: el 58.33% de los productores tienen un costo de producción de entre 6 a 10 soles por plántula, y un 41.67% de los productores tienen un costo promedio de entre 1 a 5 soles por plántula.

b). Precio de comercialización (1 plantón / soles) en la Región de Apurímac.

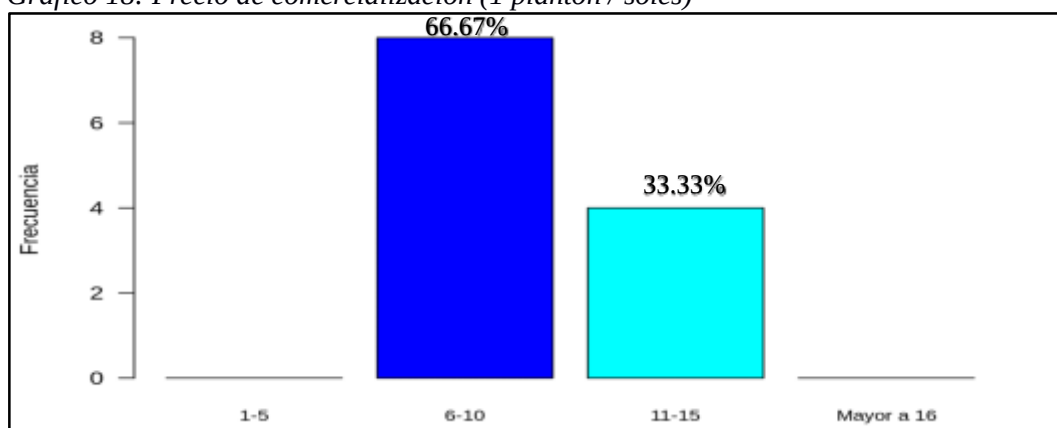
Tabla 17: Precio de comercialización (1 plantón/ soles)

S/. Estimado	N° de viveros	Porcentaje (%)
1-5	0	0.00
6-10	8	66.67
11-15	4	33.33
Mayor a 16	0	0.00
TOTAL	12	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (17) presenta el Precio de comercialización (1 plantón / soles) en la Región de Apurímac, donde se observa que: 8 productores comercializan cada plántula en promedio de entre 6 a 10 soles mientras que 4 productores mencionan que el precio de comercialización es de entre 11 a 15 soles, sin embargo podemos entender que los precios de dichas plántulas depende también del tamaño es decir del tiempo de crecimiento ya que el mantenimiento de plántulas es en acorde al tiempo a la que debe estar lista para el campo definitivo genera también un incremento en los costos, más aun los costos de los plantones de palto en Apurímac no van tanto en función a la calidad.

Gráfico 18: Precio de comercialización (1 plantón / soles)



Fuente: Elaboración propia

El gráfico (18) muestra la representación de las respuestas al Precio de comercialización (1 plantón / soles), en ella se puede observar que: el 66.67% afirman que el precio de comercialización de las plántulas de palto es de entre 6 a 10 soles por plántula en promedio, mientras que el 33.33% tienen el precio de comercialización de entre 11 a 15 soles, pero más aún no se considera la calidad de los plantones al momento de comercializar.

c). Análisis de pérdidas económicas causadas por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Tabla 18: Promedio de plántulas perdidos a causa de pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.)

Nº	Número de plantas	Perdidas por <i>P. cinnamomi</i> Rands.	Ponderación	R. Parcial
1	100	3	8.33	0.2499
2	100	8	41.67	3.3336
3	100	13	41.67	5.4171
4	100	18	8.33	1.4994
Promedio ponderado				10.5

Fuente: Elaboración propia

La tabla (18) muestra los plantones que se pierde a causa de la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), en la que se muestra que en Apurímac por cada 100 plantas producidas a condiciones de vivero se pierde en promedio 11 plantones de palto.

Tabla 19: Costo de producción promedio por una plántula de palto (S/.)

N°	Número de plantas	Costo de producción	Ponderación	Parcial
1	1	3	41.67	1.2501
2	1	8	58.33	4.6664
Promedio ponderado				5.9165

Fuente: Elaboración propia

La tabla (19) muestra el costo promedio de producción por unidad de plantones de palto, en la que se observa que el costo promedio por la producción de una planta de palto es de s/. 5.9165 soles.

Tabla 20: Precio de venta promedio de una plántula de palto(S/.)

N°	Número de plantas	Precio de venta	Ponderación	Parcial
1	1	8	66.67	5.3336
2	1	13	33.33	4.3329
Promedio ponderado				9.6665

Fuente: Elaboración propia

La tabla (20) presenta el precio de venta promedio de una plántula de palto en soles, en ella se observa que en Apurímac el precio de venta es de s/. 9.67 soles.

Por otro lado podemos visualizar que si el precio de venta en promedio de cada planta de palto es de 9.67 nuevos soles entonces a consecuencia de la pudrición radicular lo que se pierde es la planta completa, es decir los s/. 9.67, entonces si las pérdidas por cada 100 plantones producidos a condiciones de vivero en Apurímac a causa de la pudrición radicular en promedio es de 11 unidades de plantones, esto multiplicado por el precio se tendría una pérdida económica de s/. 106.37 nuevos soles por cada 100 plantas producidas y si esto extendemos a una producción de 1000 plantas de palto se tendría una pérdida de s/. 1063.70 nuevos soles a causa de la pudrición radicular.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.CONCLUSIONES

- Se evaluó las condiciones de los viveros frutícolas destinados a la producción de plantones de palto (*Persea americana Mill.*) en Apurímac de la siguiente manera:

A nivel de la Región de Apurímac se ha localizado un numero de 12 viveros frutícolas destinados a la producción de Plantones de Palto donde un 33.33% no cuentan con tinglado y un 25% que cuentan con tinglado parcial. Es decir que en algunos viveros los plantones están expuestas al sol durante todo su periodo de desarrollo hasta llevar a campo definitivo, además en Apurímac el 41.67% de los viveros están ubicados en Abancay seguido por un 33.33% que se ubica en la provincia de chincheros, estos datos son indicadores que la mayoría de los viveros se encuentran en zonas más cálidas donde la temperatura oscila entre los 18°C hasta los 26°C, por otro lado el 91.67% no cuentan con sistemas de riego tecnificado realizando sus riegos con regadera manual donde se dificulta el control de la humedad, estas condiciones de temperatura y la humedad son factores esenciales para la propagación del hongo que causa la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi Rands.*) que afecta a los plantones de palto producidos a condiciones de vivero.

Además en la región de Apurímac el 100% de los productores de plantones de palto a condiciones de vivero no tienen conocimiento de ningún proyecto de reglamento para viveros frutícolas, omitiendo las autorizaciones de funcionamiento que deberían ser emitidas por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) después de realizar las inspecciones correspondientes y verificar que el manejo en la producción de plantones de palto se acoja a los parámetros del reglamento de manera permanente para garantizar una producción de plantones sanos y de calidad, de esta manes a la vez se puede evitar la propagación del hongo que causa la pudrición radicular. Respecto a la semilla utilizada para la producción de plantones de palto el 58.33% de los productores no conocen la procedencia de las semillas de palto que utilizan y solo el 41.67% conocen debido a que la recolección lo realizan ellos mismos de sus propias chacras así como de las chacras vecinas, desconociendo sobre las plantas madres productoras de

semilla, cabe señalar que ningún productor utiliza semilla garantizada de calidad, así mismo en la propagación de dichas semillas el 91.67% de los productores de plantones omiten la desinfección de sustratos que utilizan generando susceptibilidad para el ingreso del hongo que causa la pudrición radicular, además a nivel de Apurímac la propagación de sus semillas para la producción de plantones de palto el 66.67% lo realizan en la época lluviosa para aprovechar la humedad según afirman, pero a la vez en esa temporada se dificultan en controlar la humedad que es uno de los factores que influye también en la propagación del hongo de la pudrición radicular (***Phytophthora cinnamomi* Rands.**).

- Se analizó el estado sanitario de plantones de palto (***Persea americana* Mill.**) producidos a nivel de viveros frutícolas en Apurímac de la siguiente manera:

En Apurímac la enfermedad más incidente a nivel de viveros frutícolas dedicados a la producción de plantones de palto es la pudrición radicular (***Phytophthora cinnamomi* Rands.**) a causa de esta enfermedad el 41.67% de los productores de plantones de palto pierden en promedio entre 6 y 10 plantones por cada 100 plántulas de la misma forma otro 41.67% pierde entre 11 y 15 plantones por cada 100 plántulas, sin embargo también hay un 8.33% quienes pierden entre 16 y 20 plántulas por cada 100 plantones de todo ello obteniendo un promedio general en Apurímac se pierde 11 plantones por cada 100 plantas producidas de esta manera afecta al estado sanitario de plantones de palto producidos en viveros de la Región de Apurímac.

- Se determinó las pérdidas económicas causadas por la pudrición radicular (***Phytophthora cinnamomi* Rands.**) a nivel de viveros frutícolas se concluye de la siguiente manera:

En el departamento de Apurímac el precio de venta en promedio de cada planta de palto en vivero es de s/. 9.67 nuevos soles entonces a consecuencia de la pudrición radicular (***Phytophthora cinnamomi* Mill.**) lo que se pierde es la planta completa, es decir los s/. 9.67 nuevos soles, entonces si las pérdidas por cada 100 plantones producidos a condiciones de vivero a causa de la pudrición radicular en promedio es de 11 unidades de plantones, esto multiplicado por el precio se tendría una pérdida económica de s/. 106.37 nuevos soles por cada 100 plantas producidas y si esto extendemos a una producción de 1000 plantas de palto se tendría una pérdida de s/. 1063.7 nuevos

soles, de esta forma se generan pérdidas económicas en los productores de plantones de palto a nivel de viveros en la región de Apurímac causados por la pudrición radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.).

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a todos los productores de plantones de palto en condiciones de vivero de la Región de Apurímac, que deben ubicar sus viveros en un área libre para el ingreso de la luz solar, aireación, drenaje del exceso de agua, así como también con espacios suficientes para las camas de almacigo, camas de repique, almacén, área de preparación y desinfección de sustratos y siempre contar con tinglados para poder controlar el ingreso de las radiaciones solares ya que es la etapa en donde se debe brindar todos los cuidados adecuados si se desea evitar el ataque de las enfermedades y obtener plantones de calidad y mejorar los precios de comercialización.
- Se recomienda a los productores dedicados a la producción de plantones de palto en condiciones de vivero de la Región de Apurímac, adecuen sus sistemas de riego por goteo individuales por cada bolsa para poder controlar la humedad y evitar el ataque del hongo.
- Para una mejor obtención de semillas se recomienda a los productores de plantones de palto en vivero de la región de Apurímac, identificar plantas madres productoras de semilla o adquirir de proveedores de semillas que garanticen su calidad a base de una certificación.
- Es recomendable que los productores de plantones de palto en vivero realicen la propagación a inicios de la época seco debido esto acompañado de riego por goteo sería eficiente para poder controlar la humedad en cambio si realizamos la propagación en época lluviosa sería dificultoso controlar la humedad causada por las precipitaciones pluviales.
- se recomienda que los productores de plantones de palto (***Pesea americana Mill.***) en vivero en la Región de Apurímac, se basen al reglamento de viveros frutícolas debido a que el palto es una de las especies que se encuentra dentro de las especies de importancia económica de acuerdo al reglamento de viveros frutícolas.
- Se recomienda al Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA quien es responsable de aplicar el reglamento de viveros frutícolas tomar las cartas en el

asunto ya que los productores de plantones de plátanos de palto se encuentran disponibles para encaminar sus viveros frutícolas a una certificación así poder comercializar plantas de calidad y evitar las pérdidas económicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADE, H. P.; DE LEÓN. C.; ESPÍNDOLA, B. M. C.; ALVARADO, R.D.; LÓPEZ, J, A.; GARCÍA, E. R. (2012). Selección de porta-injertos de aguacate para tolerancia-resistencia a *Phytophthora cinnamomi* Rands. Usando temperaturas controladas. Spanish Journal of Rural Development.
- AVELING T. Y RIJKENBERG F. (1986) Infection of susceptible avocado by *Phytophthora cinnamomi*. South African avocado growers association yearbook
- BERNAL E., J., DÍAZ D., C. (2008). Tecnología para el cultivo de aguacate. Colombia: CORPOICA.
- CARRERAS POLACK, SUSANA; DOLORIER ORELLANA, YURI; HORNA TORRES JORGE; LANDAURO CARRASCO, RAFAEL. (2007). Planeamiento estratégico para la palta de exportación del Perú. Tesis para optar el grado de magister. Lima: PUCP.
- CERDA, R., & ALEJANDRO, R. (2005). Problemas de asfixia en plantas de vivero de palto (*Persea americana* Mili.), y ensayo de diferentes sustratos. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Quillota. Chile*.
- COFFEY, M. (1991). Cause and diagnosis Avocado root rot. California Grower15.
- GALLEGOS, D. E. T. (2017). Diagnóstico molecular de *Phytophthora cinnamomi* asociado a la pudrición radicular en zonas productoras de aguacate en Ecuador. *Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(2), 285-294.
- GALVEZ, M., & OTTO, A. (2012). Prospección de pudriciones radiculares en cultivo del palto (*Persea americana* Mill) en tres zonas del distrito de Salcabamba.
- GALLO, LL.L. (1984). Resistencia, patogenicidad y control “in vivo” e “in vitro” de *Phytophthora cinnamomi* Rands, parasito del aguacate. III Congreso de Fitopatología. Consejería de Agricultura y Pesca. Gobierno de Canarias.
- GEORGI, K. (1993). Metodología para la evaluación de la incidencia y severidad de la enfermedad “Tristeza del palto”.

- LATORRE, B. (1992). Enfermedades de las plantas cultivadas. 4ª. ed. Santiago, Ediciones Universidad Católica de Chile.
- LÓPEZ. (1999). Estudios in vivo de *Trichoderma* como agente de biocontrol contra *P. cinnamomi* y *Rosellinia necatrix* en aguacate. Revista Chapingo, Serie Horticultura. Vol. V. Num. Especial. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- MAMANI HERRADA, J. (2017). *Pseudomonas* de rizósfera de palto (*Persea americana* Mill.) con actividad biocontroladora de *Phytophthora cinnamomi* Rands, aisladas en costa central del Perú.
- MORA A., TÉLIZ D., MORA G. Y ETCHEVERS, J. (2007). Tristeza del aguacate (*Phytophthora cinnamomi*). En: Téliz, D. y Mora, A. El aguacate y su manejo integrado. Mundi prensa.
- OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2005. Mercados y rubros. <http://www.odepa.cl>
- SÁNCHEZ PÉREZ, JOSÉ DE LA LUZ. (2007). Marcadores asociados a la resistencia del aguacate raza mexicana (*persea americana* Mill. Var. *drymifolia*) al oomiceto *phytophthora cinnamomi* Rands. Tesis doctoral. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México.
- TORGESON, D. (1954). Root rot of Lawson cypress and other ornamentals caused by *Phytophthora cinnamomi*. Contributions from Boyce Thompson Institute.
- ZENTMYER, G. A. MENGE, J. y OHR, H. (1994). *Phytophthora* rootrot. In: Compendium of tropical fruit disease. St. Paul, APS Press.
- ZENTMYER, G. A. (1980). *Phytophthora cinnamomi* and the diseases it causes. St. Paul, APS Press. 96 p. (Monograph 10).
- ZENTMYER A. (1985). Origen and distribution of *Phytophthora cinnamomi*. Calif. Avocado Soc. Yrbk.

PAGINAS DE INTERNET

AVOPERLA. Ficha Técnica. Recuperado el 10 de mayo del 2015 de:
<http://www.avoperla.com.mx/tecnica.html>

Clases de vivero y características (jardín & plantas) recuperado de:
<http://www.jardinyplantas.com/viveros/tipos-de-viveros.html>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO. (2015). Plan estratégico sectorial multianual del sector agricultura reformulado 2010 – 2012. Recuperado el 02 de mayo del 2015 de:
<http://www.portalagrario.gob.pe/politicaR.shTM>

PÉREZ Y ANA GARDEY, (2013) Definición de vivero recuperado de:
[\(https://www.definicion.de/vivero/\)](https://www.definicion.de/vivero/)

Reglamento de viveros frutícolas (2017) Perú. Recuperado de:
<https://www.indecopi.gob.pe/documents/005-2017-MINAGRI>.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, MÉXICO. (2015). Recuperado el 23 de mayo del 2015 de:
<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Paginas/aguacate.aspx>

ANEXOS

ANEXO A: PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO B: FICHA TECNICA SITUACIONAL DE LOS VIVEROS FRUTICOLAS.

ANEXO C: HISTORIAL CLIMATOLOGICO DE LA REGION DE APURIMAC.

ANEXO D: SISTEMATIZACION DE DATOS OBTENIDOS EN CAMPO.

Los archivos del anexo están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional de la biblioteca central de la Universidad Tecnológica de los Andes.