

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional De Agronomía



TESIS

“Abonamiento Con Biopacha Phosca en cultivo de palto (*Persea Americana*
Mill) Abancay – Pichirhua - 2019”

Presentado por:

ENRIQUE ARMINGO ORELLANA ROMERO

Para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay - Apurímac – Perú

2022

Tesis

“Abonamiento Con Biopacha Phosca en cultivo de palto (*Persea Americana*
Mill) Abancay – Pichirhua - 2019”

Linea de investigación

Agricultura y ambiente

Asesor

M.Sc. Juan Alarcón Camacho



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

“Abonamiento Con Biopacha Phosca en cultivo de palto (*Persea Americana*
Mill) Abancay – Pichirhua - 2019”

Presentado por el Bach. **ENRIQUE ARMINGO ORELLANA ROMERO**, Para
optar el título profesional de: **Ingeniero Agrónomo**

Sustentado y aprobado el 12 enero 2022

Presidente : Dr. Francisco Medina Raya

Primer Miembro : Ing. Rosa Eufemia Marrufo Montoya

Segundo Miembro : Mg. Haydee Carrasco Ustúa

Asesor : M. Sc. Juan Alarcón Camacho

DEDICATORIA

A mi madre Gloria ROMERO ROJAS por su labor abnegada, admiro tu fortaleza, por su dedicación en cada momento de mi vida, así mismo, en formación profesional.

A mi padre Roberto ORELLANA ROMERO por apoyo incondicional, que me enseñaste a luchar por mis sueños y enfrentar los obstáculos con fe, perseverancia y esperanza.

ENRIQUE.

AGRADECIMIENTO

Al divino por permitirme ser parte de la maravilla de su creación y siempre guiarme.

Agradezco a la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES, específicamente a la Escuela Profesional de Agronomía por haberme permitido formarme en sus aulas, compartiendo conocimiento, ilusiones, sueños, dedicación, paciencia, responsabilidad, etc.

Agradezco a mi Asesor M. Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO por orientación y guiarme en la formulación del proyecto de tesis, en la corrección de la misma y así mismo por compartir sus conocimientos y experiencias.

A todos mis docentes: Dr. Francisco MEDINA RAYA, Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES, Mg. Braulio PÉREZ CAMPANA, Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER y ING. ROSA EUFEMIA MARRUFO MONTOYA por haber sido una pieza fundamental en mi formación personal y profesional quienes, con su carisma, bondad, paciencia e inteligencia impartieron sus experiencias y conocimientos.

Agradezco a mi familia Orellana Romero por contribuir a mi formación personal y Profesional.

Al Ing. Jorge Adalberto CORONADO SOTAYA, administrador del CIP Santo Tomás por sus sugerencias y apoyo en el desarrollo de la investigación.

ENRIQUE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pag.
PORTADA.....	i
POSPORTADA.....	ii
PÁGINAS PRELIMINARES	
PAGINA DE JURADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
ACRÓNIMOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xvii

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Identificación y formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4

1.5. Delimitación de la investigación.....	4
1.5.1. Espacial.....	4
1.5.2. Temporal.....	5
1.5.3. Social.....	5
1.5.4. Conceptual.....	6
1.6. Viabilidad de la investigación.....	6
1.7. Limitaciones de la investigación.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1. A nivel internacional.....	7
2.1.2. A nivel nacional.....	11
2.1.3. A nivel regional o local.....	16
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. Generalidades del cultivo de palto.....	17
2.2.2. Clasificación taxonómica del palto.....	18
2.2.3. Descripción morfológica del palto.....	19
2.2.4. Requerimientos edafo-climatológicos.....	20
2.2.5. Principales variedades de palto.....	23
2.2.6. Manejo de la plantación de palto.....	25
2.2.7. Control de malezas.....	27
2.2.8. Injerto de Palto.....	33
2.2.8.1. Tipos de injerto.....	33
2.2.9. Abonamiento o fertilización del cultivo de Palto.....	35
2.3. Marco conceptual.....	49

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis.....	51
3.1.1. Hipótesis General.....	51
3.1.2. Hipótesis específicos.....	51
3.2. Método.....	52
3.3. Tipo de investigación.....	52
3.4. Nivel o alcance de investigación.....	52
3.5. Diseño de investigación.....	52
3.6. Operacionalización de variables.....	59
3.7. Población, muestra y muestreo.....	59
3.7.1. Población.....	59
3.7.2. Muestra.....	59
3.7.3. Muestreo.....	59
3.8. Técnicas e instrumentos.....	60
3.8.1. Técnicas.....	60
3.8.2. Instrumentos.....	60
3.9. Consideraciones éticas.....	60
3.10. Procesamiento de estadísticos.....	60

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados.....	61
4.1.1. Porcentaje de prendimiento del injerto de la variedad Hass en campo definitivo después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19.....	61
4.1.2. Diámetro de la pluma del injerto variedad Hass en campo definitivo después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19 (mm).....	64

4.1.3. Número de brotes de la pluma del injerto Variedad Hass después de abonamiento con biopacha phosca 19/11/19.....	66
4.1.4. Número de hojas del injerto variedad Hass después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19.....	69
4.1.5. Evaluación del diámetro de yemas del injerto variedad Hass después de dos meses el 29/12/19 (%).	71
4.1.6. Número de hojas de hojas del injerto variedad Hass después de dos meses 29/12/19.....	74
4.2. Discusión de resultados.....	77
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	81
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	82
Recursos.....	82
Cronograma de actividades.....	82
Presupuesto y financiamiento.....	82
Presupuesto.....	82
Financiamiento.....	83
Instrumentos.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS.....	89
A) Matriz de consistencia.....	90
B) Análisis foliar.....	92
C) Análisis del abono Orgánico Biopacha.....	93
D) Análisis y cálculo de abonamiento con Biopacha Phosca.....	94
E) Análisis de suelo.....	95
F) Ficha de observación.....	100

G) Evidencia fotográfica.....	102
H) Datos observados en la experimentación.....	107
I) Datos meteorológicos del CIP Santo Tomás.....	108
J) Periodo de la investigación.....	110
K) Ficha técnica.....	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Injertos utilizados en frutales.....	33
Tabla 2: Composición de palta por variedad (Por 100g, de pulpa).....	40
Tabla 3: Composición química (Por 100g, de pulpa).....	41
Tabla 4: Programa de fertilización de aguacate etapa de establecimiento (año 1 al 3).....	44
Tabla 5: Nutrientes por cada 20 toneladas de fruta cosechada de aguacate...44	
Tabla 6: Tratamientos del trabajo de investigación.....	55
Tabla 7: Análisis de suelo.....	56
Tabla 8: Operacionalización de variables.....	59
Tabla 9: Porcentaje de prendimiento de injerto de la variedad Hass palto el 19/11/19 (%).....	61
Tabla 10: Análisis de varianza del promedio del Prendimiento de injerto de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos.....	62
Tabla 11: Diámetro de pluma del injerto variedad Hass 19/11/19 (mm).....	64
Tabla 12: Análisis de varianza del promedio del diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 (mm) de los diferentes tratamientos.....	64
Tabla 13: Número de brotes de la pluma del injerto Variedad Hass19/11/19.....	66
Tabla 14: Número de hojas del injerto variedad Hass después del abonamiento 19/11/19.....	69
Tabla 15: Número de hojas del injerto variedad Hass 19/11/19 de los diferentes tratamientos (ANVA).....	69
Tabla 16: Diámetro de pluma del injerto variedad Hass 29/12/19 (mm).....	71
Tabla 17: Diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos.....	72
Tabla 18: Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19.....	74

Tabla 19: Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos.....	74
Tabla 20: Comparación múltiple de Tukey del promedio del Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos.....	75
Tabla 21: Cronograma de las actividades realizadas en la investigación.....	82
Tabla 22: Presupuesto de la investigación.....	82
Tabla 23: “Abonamiento Con Biopacha Phosca en cultivo de palto (Persea Americana Mill) Abancay – Pichirhua – 2019”.....	90
Tabla 24: Análisis de materia orgánica de Biopacha Phosca.....	93
Tabla 25: Análisis del abono orgánico Biopacha Phosca.....	94
Tabla 26: Análisis de suelo del lugar de plantación de palto en el Centro de Investigación y Producción Santo Tomás de la Universidad Tecnológica de los Andes.....	95
Tabla 27: Análisis de suelo del CIP Santo Tomás.....	96
Tabla 28: Cantidad de abono biopacha phosca / tratamiento.....	98
Tabla 29: Promedios de Prendimiento, diámetro de pluma, número de brotes y número de hojas.....	107
Tabla 30: Datos meteorológicos de la estacion meteorológica de San antonio Abancay año 2015 - 2019.....	108
Tabla 31: Periodo de observación para toma de datos para la investigación por semana.....	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Promedio del Prendimiento de palto evaluado el 19/11/19 en (%) de los diferentes tratamientos.....	63
Figura 2: Promedio del Diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 en (mm) de los diferentes tratamientos.....	65
Figura 3: Promedio del número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos.....	68
Figura 4: Promedio del Número de hojas de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos.....	70
Figura 5: Promedio del Diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 en (mm) de los diferentes tratamientos.....	73
Figura 6: Promedio del Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos.....	76

ACRÓNIMOS

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el abonamiento con Biopacha Phosca en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en Abancay – Pichirhua, 2019. El estudio se ha realizado en las plantaciones de palto del CIP Santo Tomás con una muestra de 160 plantas injertadas desde el 17/09/19 y culminado el 29/12/19, con diseño por bloques completamente al azar. Se ha llegado a los siguientes resultados: El tratamiento T3 (2.155kg) ha logrado mayor prendimiento con 97.5 % seguido por el tratamiento T2 (2.25kg) con 95% de prendimiento, además el tratamiento T1 (6.465kg) que posee mayor porcentaje en abono Biopacha phosca solo ha conseguido el 85% de prendimiento sin embargo es de notar que este resultado posiblemente dependa de otros factores como la frecuencia de riego, temperatura ambiente entre otros. En cuanto al diámetro de pluma el tratamiento T1 (6.465kg) con alto porcentaje de abono Biopacha phosca ha obtenido mayor diámetro de pluma con 8.63 mm. En cuanto al número de brotes el tratamiento T1 (6.465kg) posee el mayor número de brotes con 3.88, seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) con 3.8 y es significativamente mayor a los tratamientos T3 (2.155kg) y T4 (testigo) y En cuanto al número de hojas el tratamiento T1 (6.465kg) posee el mayor número de hojas en promedio con 67.73 seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) con 48.13 hojas por palto y estadísticamente existe una diferencia significativa al 99% de confiabilidad. El nivel óptimo para el abonamiento del cultivo es el tratamiento T2 (4.25kg) con 4.25kg de abono Biopacha phosca por planta.

Palabras clave: abonamiento, palto, Biopacha Phosca.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the fertilization with Biopacha Phosca in the avocado crop (*Persea americana* Mill) in Abancay - Pichirhua, 2019. The study has been carried out in the avocado plantations of the CIP Santo Tomás with a sample of 160 grafted plants that have been carried out from 09/17/19 and culminated on 12/29/19, the completely randomized block design has been of capture, feather diameter, number of leaves and number of branches have been measured with the analysis of variance, reaching the following results: Regarding the seizure, the T3 treatment (2.155kg) has achieved a greater seizure with 97.5% followed by the T2 treatment (2.25kg) with 95% seizure, in addition to the T1 treatment (6.465kg) that It has a higher percentage of fertilizer. Biopacha phosca has only achieved 85% harvesting, however it should be noted that this result possibly depends on other factors such as the frequency of irrigation, ambient temperature, among others. Regarding the feather diameter, the T1 treatment (6.465kg) with a high percentage of Biopacha phosca fertilizer has obtained a greater feather diameter with 8.63 mm. Regarding the number of shoots, treatment T1 (6.465kg) has the highest number of shoots with 3.88, followed by treatment T2 (4.25kg) with 3.8 and is significantly higher than treatments T3 (2.155kg) and T4 (control). and Regarding the number of leaves, treatment T1 (6.465kg) has the highest number of leaves on average with 67.73 followed by treatment T2 (4.25kg) with 48.13 leaves per avocado and statistically there is a significant difference at 99% reliability. The optimal level for crop fertilization is the T2 treatment (4.25kg) with 4.25kg of Biopacha phosca fertilizer per plant.

Keywords: fertilization, avocado, Biopacha Phosca.

INTRODUCCIÓN

Según los resultados publicados por el MINAGRI, (2019) menciona que existen alrededor de 500 variedades de palta al rededor del planeta de las cuales de ellas las que más se cultivan son la variedad Hass, Fuerte, Bacon, Reed, Pikerton, Gween, etc. A nivel mundial casi el 80% del comercio mundial de palta es de la variedad Hass, la palta Hass en el Perú ascendieron a 31 mil hectáreas al cierre del 2018 y se incrementarán hasta las 33 mil hectáreas en el 2019. Las regiones productoras son Ancash, Arequipa, Ayacucho, La Libertad, Lima, Ica, Lambayeque, Moquegua y Tacna (Minagri, 2019). Los abonos orgánicos contribuye en el mejoramiento, de las estructuras y textura del suelo a través de la incorporación de nutrientes y microorganismos, con el tiempo mejora las características físicas, químicas, biológicas y sanitarias del suelo. El abono Biopacha Phosca es un producto orgánico que está utilizándose en diferentes cultivos como en la palta Hass y siendo una alternativa viable en los primeros años de vida de la planta ya que es fuente de los macro y micronutrientes, también contiene inductores biohormonales y activadores enzimáticos ya que contiene N: 6%; P: 36%; K: 6%; Ca: 55%; Mg: 2.3% y S: 14%, enriquecidos con activadores y constituyentes enzimáticos del suelo. (Ciencia Agro S.A.C., 2019). Los abonos orgánicos son amigables con la biodiversidad ya que no causa efectos secundarios mientras que los abonos químicos son producto que dejan en alguna medida efectos secundario tales como elevar la acidez, aborto de frutos, marchites de planta, síntomas de color amarillo de las hojas, razón que ha motivado el uso de abono orgánico para el cultivo de palto.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

En los últimos años se ha intensificado las instalaciones de campos del cultivo de palto en los valles de la región Apurímac, especialmente en el valle de Pachachaca. Sin embargo, los productores de palto realizan diferentes actividades en el manejo agronómico, muchos productores de palto no realizan análisis de suelo para la aplicación de abonos y no cubren las exigencias nutricionales que requieren durante su ciclo vital del frutal de palto. Cada nutriente juega un papel importante durante el proceso de desarrollo del aguacate ya que es una planta tan vulnerable a los diversos factores y propiedades del suelo que no ha sido posible determinar cantidades específicas de fertilizante, se han encontrado muchas diferencias que dependen de la condiciones del suelo, el cultivo y la ubicación del cultivo. Así mismo también en la planta existen deficiencias de macro y micronutrientes ocasionando una serie de trastornos fisiológicas, visualizándose las hojas amarillentas, caídas de hojas, demora en el crecimiento de plantas jóvenes, susceptibles a plagas y enfermedades entre otras y los ingresos económicos bajo. En consecuencia, en las plantas injertadas en campo definitivo si no

realiza un buen abonamiento ocasionaría la perdida de la planta. Según lo expresado líneas arriba se ha formular las siguiente interrogantes las que se detallan a continuación.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál de los niveles de abonamiento con Biopacha Phosca en plantones injertados de la variedad Hass (Persea americana Mill) muestran mejor prendimiento Abancay – Pichirhua, 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Como es el prendimiento del injertado de la palta Hass (Persea americana Mill) en el CIP Santo Tomás con diferentes dosis del abono orgánico Biopacha Phosca?
- ¿Cual es la dosis de abonamiento mas adecuado para conseguir mejores características fenológicas del injertado de la palta (Persea americana Mill) en campo definitivo en el CIP Santo Tomás?

1.3. Justificación de la investigación

Los productores de palto en valle Pachachaca vienen usando abonos de origen sintético de manera inadecuada para fertilizar dicho producto agrícola por desconocimiento en el uso adecuado de éstos productos y desconocimiento de la existencia de productos alternativos que no

contaminen el suelo por lo tanto es necesario conocer el nivel de abono orgánico para mejorar el prendimiento y garantizar la mayor producción consecuentemente satisfacer la demanda de este producto. La campaña de este año, las exportaciones de palta Hass por parte de Perú superarán a la anterior (2019) donde se despacharon 285 mil toneladas, que este incremento se deberá a las nuevas áreas que entrarán en producción, por lo tanto este trabajo permitirá mejorar los ingresos económicos de los agricultores ya que se tendrá mayor eficiencia del abonamiento. Los beneficios de los fertilizantes orgánicos son muchos y son un elemento crucial en la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola en consecuencia la información obtenida por este trabajo de investigación fomentara el uso de abonos orgánicos. El biopacha phosca es una fuente de elementos macro y microelementos, también contiene inductores biohormonales, activadores enzimáticos, etc; así mismo al incorporar al suelo tiene la capacidad de recuperar los suelos salinidad, acidez, mineralización y suelos compactados activando la memoria del suelo mediante el aporte de la microbiología, con este abono se puede conseguir mejores resultados al no generar contaminación en los suelos, mejorando la estabilidad estructural.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el abonamiento con Biopacha Phosca en cultivo de palto (Persea americana Mill) injertados con variedad Hass Abancay – Pichirhua, 2019.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el prendimiento del injertado de la palta Hass (Persea americana Mill) en el CIP Santo Tomás con diferentes dosis del abono orgánico Biopacha Phosca.
- Determinar la dosis de abonamiento mas adecuado para conseguir mejores características fenológicas del injertado de la palta (Persea americana Mill) en campo definitivo en el CIP Santo Tomás.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Espacial

Ubicación política

País	: Perú
Región	: Apurímac
Provincia	: Abancay
Distrito	: Pichirhua

Ubicación geográfica

Coordenadas geográficas

Latitud Sur : 13° 51' 47"

Longitud Oeste : 73° 04' 23"

Altitud : 2738 m.s.n.m.

Sector : Comunidad de Auquibamba

Ubicación hidrográfica

Cuenca : Apurimac

Sub cuenca : Pachachaca

1.5.2. Temporal

Se ha evaluado principalmente el prendimiento de palto (*Persea americana* Mill) injertados con variedad Hass abonada con Biopacha Phosca a nivel de vivero, en consecuencia el periodo de la investigación ha sido desde enero de 2019 a octubre del mismo año

1.5.3. Social

La delimitación social es el proceso de establecer límites o fronteras entre diferentes grupos sociales. Estos límites pueden ser basados en factores como la raza, la clase social, la etnia, la religión, el género, la orientación sexual, la edad, entre otros, por lo tanto por la naturaleza de este estudio no tiene delimitación social.

1.5.4. Conceptual

El prendimiento de injerto de plantas es una técnica que se utiliza para unir dos plantas diferentes para formar una sola planta. Esto se logra mediante el uso de un injerto, que es una parte de una planta que se inserta en otra planta y que crece y se une con éxito. El proceso de prendimiento de injerto es comúnmente utilizado en la horticultura y la agricultura para crear plantas híbridas con características deseadas de ambas plantas, como frutos más grandes o una mayor resistencia a enfermedades. Los injertos también se pueden utilizar para salvar plantas que están dañadas o enfermas, o para aumentar la producción de ciertas plantas.

1.6. Viabilidad de la investigación

La investigación ha sido viable ya que el autor ha contado con los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación, también ha sido viable ya que los objetivos planteados han sido todos alcanzables en todo sentido es decir no se ha tenido limitaciones imposibles de superar ya que se ha contado con las herramientas suficientes para la ejecución de esta investigación.

1.7. Limitaciones de la investigación

La principal limitación ha sido la Incertidumbre ya que en muchos casos, la investigación no puede proporcionar respuestas definitivas a un problema o pregunta. Esto puede deberse a la complejidad del fenómeno o a la existencia de variables que no se pueden controlar o medir adecuadamente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Vasquez (2019) En su investigación se realizó en el fundo “LA CHOCOLATA”, en el departamento de Moquegua, los objetivos fueron: a) Comparar el abonamiento orgánico versus abonamiento orgánico enriquecido con abono inorgánico. b) Evaluar el rendimiento en función al abonamiento aplicado y c) Evaluar los nutrientes N-P-K en frutos de palto variedad Fuerte al abonamiento aplicado. Se utilizó el diseño bloque completo al azar (DBCA) con 6 tratamientos distribuidos en 4 bloques. La fertilización se realizó en tres etapas, el primero un mes antes de la floración, el segundo un mes y medio terminada la floración y el tercero un mes después del cuajado del fruto, los tratamientos se aplicaron al contorno de la copa a una profundidad de 20 cm; cuando los frutos alcanzaron la madurez fisiológica se muestrearon y analizaron. Las variables estudiadas fueron: número de frutos por árbol, peso, diámetro, longitud, materia seca del fruto y N-P-K

expresados en kg/ha en frutos de palto. Los resultados obtenidos para el primer objetivo mostraron marcadas diferencias en la fertilización orgánica enriquecida con abonamiento inorgánico en las variables, extracción de N-P-K, número de frutos por árbol y peso total de cosecha, aplicando en tratamiento (T6), comportándose de la misma manera en las variables. En cuanto al segundo objetivo, se obtuvieron resultados significativos en cuanto a rendimiento de fruto, utilizando 41,98 kg de fruto (T6) para este tratamiento. De la tercera medida, en el análisis de extracción de nutrientes, los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento (T6), donde: Nitrógeno 1,57% se consideró un valor normal, un valor alto de 0,33% para fósforo y 5,19% para potasio, que indicó un valor elevado. Las tendencias en los niveles de aplicación de nutrientes inorgánicos han aumentado los rendimientos, han logrado una diferenciación significativa y han hecho que los aguacates sean más rentables.

Leder (2019) El palto es un cultivo muy difundido y sobre todo rentable para los agricultores, para ello se recurre a dos etapas de producción en vivero y campo definitivo, siendo la fase de vivero la más delicada y crucial porque va depender que los plantones estén en buenas condiciones agronómicas. Evaluar el efecto de diferentes fertilizantes orgánicos en la producción de plántulas de aguacate variedad Duke 7. Se utilizaron cuatro tratamientos (T0: control; T1: heces de cuy; T2: estiércol de ovino) y T3: estiércol de pollo) y tres bloques para un total de 12 unidades experimentales utilizando un diseño de bloques

completos al azar (DBCA). Las variables registradas fueron porcentaje de germinación (30 y 60 días), altura del portainjerto, diámetro del tallo y número de hojas a los 60, 120, 180 y 240 días. Resultados: en cuanto a la germinación, los diferentes fertilizantes funcionaron por igual, en cuanto a la altura del portainjerto y diámetro del tronco, el tratamiento T3 fue estadísticamente significativo a los 60, 180 y 240 días, en número de hojas, el tratamiento T3 fue estadísticamente significativo. significativa después de 180 días.

Quintana (2018) El investigador su objetivo fue, determinar que sustrato orgánico tiene mejor efecto fenológico en la palta (*Persea americana* Mill), a nivel de vivero, evaluando los días de germinación, así como determinar la proporción de mezcla eficiente de los sustratos orgánicos para el cultivo de la palta, evaluar el diámetro del tallo y altura de la palta (*Persea americana* Mill) De los resultados obtenidos, se reporta que la germinación de palta (*Persea americana* Mill) hasta a los 180 días se desarrolló entre los 40 y 60 días de cultivo a nivel de vivero. De igual manera se reporta que la mayor altura de planta a los 180 días de cultivo fue para el T5 con 73.00 cm teniendo como sustrato 25% de guano de isla más 25% de dolomita más 50% de tierra y T2 con 71.83 cm. Teniendo como sustrato 25% de guano de isla más 75% de tierra. El diámetro de tallo tuvo mejores valores el T5 con 1.19 mm y el T2 con 1.06 mm. Teniendo como sustrato el guano de isla.

Mejía (2011) menciona que la investigación se realizó en el colegio “Galo Plaza Lasso” ubicado en la parroquia de San Vicente de Pusir, cantón Bolívar, provincia del Carchi, actividad que comenzó en Agosto del 2007 y terminó en Octubre del 2008, el lugar del ensayo estuvo ubicado a una altitud de 1300 m.s.n.m. con una temperatura media anual de 20 °C en un clima seco con un tipo de suelo franco arenoso. La investigación se llevo a cabo con el propósito de evaluar los injertos de púa terminal y lateral de aguacate fuerte en patrones de aguacate nacional en macetas, con cuatro sustratos en el vivero de San Vicente de Pusir Carchi. Las varetas que se utilizo para realizar los injertos fueron adquiridas de la Granja Experimental Tumbaco INIAP, provincia de Pichincha. Para éste estudio, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, con un total de 32 unidades experimentales, con una separación de 50 cm entre ellas, cada unidad experimental estuvo representada por 10 plantas tomando como unidad experimental neta las 6 plantas injertadas centrales. Para esta investigación se trabajo dando riego diariamente siempre manteniendo los sustratos en su capacidad de campo, entendiéndose por capacidad de campo cuando un suelo llega a un punto en que ya no puede absorber más agua, observando que el agua empieza a revotar de las macetas, se realizó controles fitosanitarios para controlar la presencia de pulgones e insectos masticadores de las hojas, se hizo la aplicación de fertilizantes foliares a las plantas patrón y los injertos tomando en cuenta el comportamiento de cada unidad experimental, se

evaluó variables como diámetro del tallo del portainjerto, días a la formación del callo, número de ejes secundarios, tamaño de ejes secundarios, altura total de la planta y número prendimiento de los injertos. Una vez concluida la investigación se determinó que los sustratos cuatro y tres presentaron las mejores características agronómicas en cuanto a diámetro de tallo, número y tamaño de ejes secundarios ayudando al desarrollo y crecimiento de las plantas injertadas de aguacate en vivero. Dentro de los dos tipos de injertos, se pudo determinar que el injerto de púa terminal presentó los mejores resultados en relación al injerto de púa lateral, dándonos mejores características para propagar plantas de aguacate en vivero. Cabe mencionar que los dos tipos de injertos utilizados en esta investigación tuvieron un prendimiento del 100%, por lo que la mortalidad al final del ensayo fue del 0%. Los costos de producción de las plantas fueron diferentes en cada uno de los tratamientos, es así que en los tratamientos que presentaron las mejores características agronómicas para el desarrollo y crecimiento de las plantas los costos fueron de 1.61 dólares/planta en los tratamientos tres y siete y un valor de 1.85 dólares/planta en los tratamientos cuatro y ocho.

2.1.2. A nivel nacional

Moya (2009). señala que el problema fue ¿Qué abono orgánico y cuál de las dosis serán adecuadas en el abonamiento de injertos de palto variedad Hass sobre patrones Topa topa en vivero?. La hipótesis

propuesta fue: El humus de lombriz a una dosis de 1/3 de sustrato, es la mejor fuente de abono orgánico para el injerto de paltos variedad Hass sobre patrones Topa topa en vivero. Para probar la hipótesis se formuló los siguientes objetivos: Determinar la fuente de abono orgánico conveniente para el abonamiento del injerto de paltos variedad Hass sobre patrones Topa topa en vivero, y Determinar el nivel de abonamiento apropiado para el prendimiento de los injertos de palto variedad Hass y Topa topa en vivero. La metodología es experimental por ser un ensayo agronómico de injertos de palto donde se evaluó fuentes de materia orgánica y dosis de aplicación a nivel de vivero, el diseño experimental es de Bloques Completos Randomizados con arreglo factorial de 4 x 3. Para la interpretación de los resultados se realizó el Análisis de Variancia y para comparar los resultados se usó la prueba de Tukey. En la conducción y evaluación del experimento se consideró: la emergencia de plantas, altura de plantas, altura de corte, número de hojas, área foliar, el grosor del tallo al injerto y el número de injertos prendidos. En los resultados se determinó que: La fuente de materia orgánica recomendado para la aplicación a los injertos de palto, bajo las condiciones del valle de Satipo es el humus de lombriz, que influenció en los siguientes aspectos: al evaluar la emergencia de plantas se logra 98,33%, como también alcanza 63 cm en altura. La altura de corte fue a 23,75 cm, también 38,22 hojas por planta y 44,58 cm² de área foliar; en grosor de tallo al injerto se logra 2,77 cm y 3,38 injertos prendidos (todas en promedio). La dosis de abono orgánico

adecuado para el injerto es humus en proporción 1:1 vale decir para 1 kg de suelo agrícola se debe añadir 1 kg de abono orgánico, porque esta cantidad otorga a las plantas injertadas características agronómicas uniformes.

Jesus (2019) plantea como objetivo “evaluar el efecto de los diferentes abonos orgánicos, en la obtención de plántulas del palto variedad Duke. Se instaló bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos (T0: testigo; T1: estiércol de cuy; T2: estiércol de ovino y T3: estiércol de pollo) y tres bloques, haciendo un total de 12 unidades experimentales. Las variables registradas fueron porcentaje de germinación (30 y 60 días), altura de portainjerto, diámetro del tallo y número de hojas a los 60, 120, 180 y 240 días. Los resultados fueron: en el porcentaje de germinación los tipos estiércoles produjeron el mismo efecto; en la altura de portainjerto y diámetro del tallo el tratamiento T3 destaca estadísticamente a los 60, 180 y 240 días; y en el número de hojas, el tratamiento T3 se impone estadísticamente a los 180 días”.

Acuña (2017) plantea como objetivo “evaluar el prendimiento y crecimiento inicial de tres tipos de injerto en dos variedades de palto, determinar el tipo de injerto más adecuado en el prendimiento de dos variedades de palto - determinar el tipo de yema más adecuado en el prendimiento de dos variedades de palto (Hass y Fuerte), sobre un porta injerto de variedad de la raza Mexicana ;el trabajo se realizó en la

localidad de Vilcabamba .entre los meses de abril a setiembre del 2016. El diseño experimental utilizado fue un DBCA con arreglo factorial (2x3x2) dos variedades de palta, Hass y Fuerte con tres tipos de injerto y dos tipos de yemas ,haciendo un total de 12 tratamientos En base al trabajo de campo desarrollado se han llegado a obtener los siguientes resultados : se ha logrado un 100% desprendimiento en los injerto en pua central con las variedades Hass y Fuerte La interaccion variedades , tipo de yemas y tipo de injerto se determinó que la variedad Hass, yema lateral, injerto en púa central , Hass, yema terminal injerto en corona y la variedad fuerte, yema terminal , injerto en púa central lograron un 100 % de prendimiento El I número de hojas por yema prendida en la Variedad Fuerte tuvo un total de 13 hojas superando a la .variedad Hass. .La variedad Fuerte con injerto en púa central tubo un total de 17 hojas superando a los demás tratamientos, del mismo la variedad fuerte yema terminal y tipo de injerto en pua central fue el tratamiento que mayor número de hojas obtuvo. La variedad Fuerte ,yema terminal e injerto en púa central obtuvo el mayor diámetro 3,78 cm superando a los demás tratamientos, Se determinó que la variedad Fuerte con injerto en púa central obtuvo la mayor longitud de yema con 14,26 cm .así mismo la variedad Fuerte con yema terminal y con injerto en púa central obtuvieron 14.58 cm. Finalmente el injerto con la variedad Fuerte, con yema terminal e injerto en pua central obtuvieron tres ramillas superando al resto de los tratamientos”.

Vílchez (2017) menciona que el trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Pachachaca baja del Distrito de Abancay, con Latitud Este $83^{\circ}38'15''$, Longitud Oeste $72^{\circ}52'43''$, Altitud; 1745m. s. n. m., con el propósito de: evaluar el prendimiento de diferentes tipos de injertos en plántones de palto de la variedad Hass en condiciones de vivero. Se efectuó en un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial, con cinco tratamientos TA injerto simple, TB injerto inglés doble, TC injerto por hendidura, TD injerto por corona y TE injerto por parche), las pruebas de significación en Duncan 1% y 5% para diferencias entre tratamiento en estudio. El porcentaje de prendimiento de plántones de palto en vivero el TA injerto inglés simple con un (100 %), seguido TB injerto inglés doble con (90.25 %), en tercer lugar, TD Injerto por Hendidura con (80.25 %), en cuarto lugar, TC Injerto por Corona con un (70.00 %) y finalmente en quinto lugar el TE Injerto por parche con (60.25 %) de prendimiento

Incacutipa (2015) plantea el objetivo de “determinar el efecto tamaño de corte apical y basal en los cotiledones de la semilla y sustratos en la propagación del porta injerto palto Topa topa. Se utilizó 5 tamaños de corte en los cotiledones de semilla de palto y un testigo sin corte C1: sin corte; C2: Corte apical 1cm; C3: Corte apical 1,5 cm; C4: Corte basal 0,5 cm; C5: Corte apical 1cm y basal 0,5 cm C6: Corte apical 1,5 cm y basal 0,5 cm y como sustratos se utilizó S1: Arena + Piedra pómez; S2: Arena + Piedra pómez + Compost y S3: Humus de lombriz + Perlita. Se utilizó el diseño completamente al azar con estructura

factorial de dos factores: factor A: Cortes de semilla y el factor B: Sustratos con un total de combinaciones de 18 tratamientos y 3 repeticiones. Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza y para las diferencias de promedios se utilizó la prueba de significación de Duncan a una probabilidad α 0,05. El S3 obtuvo los mejores resultados en el porcentaje de germinación de con 79,77 %. Con respecto al corte el C6 obtuvo el mayor porcentaje de plántulas emergidas con el 82,22 % seguido de la C5 con 80,88 % y en último lugar el C4 respectivamente”.

2.1.3. A nivel regional o local

Bravo (2019) menciona que el presente trabajo se realizó en el VIVERO PODOCARPUS de Bancapata del Distrito de Tamburco, Provincia de Abancay – Apurímac, inicio el mes de junio del 2017 culminando en enero del 2018, cuyo objetivo fue Determinar el comportamiento germinativo del palto Persea americana Mill, bajo el efecto del despunte apical para la producción de porta injertos en Vivero. El diseño aplicado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 5 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 15 unidades experimentales, representadas con 16 unidades de bolsas de 8"x12"x2 μ . Los indicadores evaluados fueron: Longitud de raíz, altura de planta, número de hojas y diámetro del tallo. Se realizó el Análisis de Varianza ANVA a los tratamientos en estudio a fin de determinar si existen diferencias significativas de las medias

poblacionales en estudio. De acuerdo a los tratamientos evaluados, se demostró el efecto del despunte apical con diferentes porcentajes de corte de semilla del palto en longitud de raíz, el tratamiento C = 75% de despunte apical Longitud de raíz el tratamiento C = 75% de despunte muestra un promedio de 1.86 cm, siendo superior a los demás tratamientos y el tratamiento A = sin despunte muestra un promedio de 1.05 cm de longitud de raíz, siendo inferior a los demás tratamientos.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del cultivo de palto

La palta es una planta perenne nativo que se originó en los valles de México y extendiéndose a Colombia, Venezuela y Perú donde fue encontrado por los conquistadores españoles. Posteriormente Inca Garcilaso de Vega en sus Comentarios Reales de los Incas (1605), describiendo “Túpac Inca Yupanqui marchó a la provincia de Cahari conquistando en el camino otra provincia de nombre Palta, de donde llevaron al Cuzco a sus valles cálidos esta deliciosa fruto llamado palto. Posiblemente este sea el F. d. V. del nombre en el Perú, de la provincia de Palto, es probable que el tiempo aproximado en que el árbol llegó de Ecuador a Perú ocurrió entre 1450 y 1475, durante las conquistas de las provincias norteñas por Túpac Yupanqui. (PESEM - MINAGRI, 2015).

“El palto o aguacate es un árbol de rápido crecimiento, originario de la América tropical. Las hojas son persistentes, enteras, ovales, coriáceas, de

color verde oscuro. Las flores son pequeñas, agrupadas en panículas terminales. Los frutos son drupas globosas más o menos alargadas y en forma de pera, de color verde intenso o púrpura. La pulpa de alto valor calórico es consistente, mantecosa, de fino sabor y encierra un solo hueso redondo y duro” (Burelas Yance, 2002).

“Hasta 1982 la superficie cultivada de paltos en Chanchamayo y Satipo alcanzó las 2,200 Has., la mayoría paltos criollos de semillas viejas, a ambas laderas del Río Perené, al norte de La Merced. Se conocen muchas variedades, pero, los más cultivados son: Bacón, Hass, Fuerte, Reed, etc.” (I. Gardiazabal, 2000).

2.2.2. Clasificación taxonómica del palto

La evidencia sistemática se basa en análisis de enzimas plasmáticas, terpenos de hojas, morfología, fisiología y observaciones de campo. Contrariamente a las propuestas de clasificación que identifican a las razas hortícolas mexicanas o guatemaltecas como botánicamente distintas de las otras razas así como de las Antillas, la evidencia predominante apoya la clasificación de las tres razas como especies botánicamente equidistantes.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Tribu: Persea

Género: Persea

Especie: *Persea americana*.

(PESEM - MINAGRI, 2015)

2.2.3. Descripción morfológica del palto

1. Raíz: Es un punto de inflexión, muy ramificado y radial; la segunda y tercera raíces se distribuyen entre el 80% y el 90% superior del suelo en los primeros 60 cm del suelo, y la profundidad de la raíz primaria puede exceder 1 m. (E. J. A. Bernal & Díaz, 2005)
2. Tallo: Tiene un tronco cilíndrico ramificado, leñoso, erecto, con corteza áspera, a veces arrugada. Las copas branquiales alargadas son esféricas y en forma de trompeta. (E. J. A. Bernal & Díaz, 2005).
3. Hojas: Son simples y completos, de forma ovalada - alargada, con venas peludas e inserciones en tallos pecíolos. Las plantas jóvenes tienen hojas rojas y pubescentes; cuando maduran se vuelven suaves, duras y de un rico color verde oscuro (Herrera Rojas, 2017).
4. Flor: Hermafroditas, de color amarillo verdoso, fragantes, aprox. 1 cm de diámetro. Las flores se recogen en inflorescencias en varios racimos, es decir, tienen forma de panículas, que pueden ser axilares o terminales. Los estambres (flores masculinas) consisten en 12 estambres insertados debajo o alrededor del ovario, de los

cuales solo 9 son funcionales. Un pistilo (flor femenina) tiene un pistilo, un ovario en un tallo y un óvulo. El modo de fecundación de las flores de aguacate es entomóforo, es decir, por insectos que se dan naturalmente en su hábitat. (Herrera Rojas, 2017).

5. Fruto: Es una baya cuya forma, según la variedad, es inclinada, esférica, oblonga, ovalada, ovalada-angosta, periforme, ovoide o esférica. El color de la corteza cuando está madura puede ser verde, verde claro, verde oscuro, amarillo, naranja claro, morado, negro y una mezcla de los colores anteriores. Sin embargo, la carne puede ser de color marfil, amarillo, amarillo claro, amarillo oscuro, verde claro, verde, etc. (Herrera Rojas, 2017)
6. La corteza o cáscara del fruto del aguacate puede ser muy lisa, papilada, muy papilada, finamente picada, picada, brillante, etc. (Herrera Rojas, 2017).
7. Semilla: Viene en una variedad de formas, incluyendo: plano, esférico, ovalado, ovoide, ampliamente ovoide, en forma de cuerda, abovedado con base plana, cónico con base plana y otros con dos caparazones muy apretados. (Herrera Rojas, 2017).

2.2.4. Requerimientos edafo-climatológicos

1. **Suelo:** el aguacate que mejor se adapta en suelo franco-arenoso, bien drenado, suelto y suelto y profundo que puede garantizar el buen desarrollo radicular de la planta. El pH óptimo debe tener un

nivel de acides de 5.5 a 6.5, en suelos con pH superiores a 7, la planta presenta severas clorosis, por la disminución de la absorción de hierro. El aguacate es muy sensible a la salinidad, en consecuencias la excesiva presencia de cloruros de sodio y magnesio, ocasiona quemaduras en la punta y bordes de las hojas, así mismo, las defoliaciones intensas. (Herrera Rojas, 2017).

2. **Temperatura:** La temperatura óptima tiene un rango de 20 a 28°C. La temperatura inferior a 15°C en la etapa de floración no permite el fructificación. Sin embargo, las temperaturas elevadas perjudican la polinización y causan desprendimiento de frutos. (Herrera Rojas, 2017).
3. **Humedad Relativa:** Se requieren variaciones entre el 75 y el 80 % para una mejor recolección de flores y teselado. La humedad relativa excesiva puede provocar el crecimiento de algas o líquenes en tallos, ramas y hojas, o enfermedades fúngicas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos. Las condiciones muy secas pueden causar la muerte del polen, lo que afecta negativamente la fertilización y el desarrollo de la fructificación. (A. Bartoli & Angel, 2008)
4. **Precipitación:** El palto tiene una demanda pluvial de 1 000 a 2 000 mm distribuidos a lo largo del año; sin embargo, se debe proporcionar riego suplemento durante la época seca y canículas del primer año de establecimiento. La precipitación en exceso puede

ocasionar problemas en la planta, debido que es muy sensible al encharcamiento, ocasionando asfixia radicular favoreciendo el desarrollo de la *Phytophthora cinnamoni*, causando la pudrición de raíces (ELBIS, 2013). El riego localizado prolongada durante la fase productiva incrementando el rendimiento entre el 30% al 50% mejorando las cualidades organolépticas del fruto y desarrollo de los árboles. (A. Bartoli & Angel, 2008).

5. **Vientos:** Siempre que la velocidad del viento no supere los 10 km/h (2,77 m/s), el efecto del viento es beneficioso para la polinización de los cultivos (Lao Olivares, 2017). El viento frío fuerte afecta fácilmente a los cultivos, afectando la polinización y la senescencia de los frutos, en casos más severos, las ramas, flores y frutos se caerán y los frutos se dañarán por el roce con las ramas. El viento seco puede dañar los estigmas e inhibir el escape de los polinizadores, así como deshidratar y provocar el aborto de frutos pequeños. El sistema de raíces de la planta la hace vulnerable a los huracanes. (A. Bartoli & Angel, 2008).

6. **Altitud:** Los aguacates se pueden cultivar desde el nivel del mar hasta los 2.500 metros sobre el nivel del mar, pero para evitar enfermedades de las raíces, se recomienda a una altitud de 800 a 2.500 metros. (A. Bartoli & Angel, 2008)

2.2.5. Principales variedades de palto

Perú tiene muchas variedades de aguacates, los más importantes son Fuerte, Hall, Hass y Nabal. Las principales variedades en el mercado peruano son Hass y Vigorous.

Variedad Hass.

“Pertenece a la raza guatemalteca y al grupo floral A. El fruto es relativamente pequeño, pesando en promedio de 200 a 250 gramos, de forma oval a piriforme, cáscara gruesa, rugosa y de coloración rojo oscuro en época de maduración” (Koller, 2002), “la pulpa es de color amarillo, con un halo verdoso, de consistencia cremosa, cuyo contenido de aceites a la madurez puede llegar a 25%” (Teliz, 2000).

Whiley et al. (2002), mencionaron que “esta variedad fue seleccionada por Rudolph Hass en La Glabra Heights, California, debido a la alta calidad de la pulpa, mayor rendimiento y la madurez más tardía que la 'Fuerte'; patentado en 1935, el árbol es de tamaño medio a grande, con hábito de crecimiento erecto, es precoz y produce buenas y regulares cosechas. La floración y cuajado de los frutos son menos sensibles a temperaturas frías que la 'Fuerte' y 'Ettinger', pero las hojas son más sensibles al frío (dañadas por debajo de 1,1 °C). La piel gruesa del fruto da tolerancia a plagas y enfermedades”.

Variedad fuerte

Origen: “La variedad fuerte resultó de una cruce de la raza guatemalteca con la mexicana, se originó en Atlixco, Puebla, famosa desde la antigüedad por la producción de la palta. Se introdujo en Estados Unidos en 1911, convirtiéndose en una de las primeras variedades cultivadas en huertas de producción intensiva” (Barragán 1999).

Características: “Puede producir de 1 000 – 1 500 frutos cada diez años, es la de mayor producción después de la Hass. La drupa es piriforme, tiene un peso de 180 a 300 g, la epidermis es flexible y elástica, de color verde sin brillo, su calidad y resistencia al transporte la ubica como una de las más difundidas en América y Europa” (Bartoli 2008 y Maldonado 2006).

Esta variedad tiende a producir frutos sin polinizar y sin semillas que son alargados y más pequeños, conocidos como pepinillos. Es muy exigente para la floración y es sensible al frío y al calor durante la fructificación, lo que puede afectar los órganos florales y la viabilidad del polen. La variedad resistente se clasifica como tipo B porque sus flores se abren como órganos receptivos por la tarde y como órganos receptivos por la mañana según el tipo de flor. (Maldonado 2006)

2.2.6. Manejo de la plantación de palto

1. Fertilización

La fertilización debe basarse en análisis de suelo y hojas; siempre se esfuerza por lograr los máximos beneficios agrícolas y económicos sin dañar el medio ambiente. En el caso de los aguacates, es muy importante el aporte de los macronutrientes nitrógeno (N) y potasio (K) y los nutrientes menores calcio (Ca) y magnesio (Mg). En suelos con contenido moderado a alto de P(P) sin problemas de pH u otros factores que puedan reducir el P disponible para la planta, se recomienda solo la aplicación de P(P) de mantenimiento (solo la cantidad de P que se aplica). , retirado de la parcela) una vez cada dos o tres años (J. Bartoli, 2013).

2. Riego

El riego es una parte esencial de las fincas comerciales de aguacate, por lo que los productores deben tener suficiente agua para satisfacer las necesidades de la plantación. El riego es sin duda más productivo que la ausencia de riego en términos de rendimiento de frutos y fortaleza y apariencia de los árboles, pero un manejo deficiente del riego puede dañar los cultivos, el suelo y reducir los beneficios económicos para los productores. Los árboles absorben diferentes cantidades de agua según su tamaño, la densidad de la copa y las condiciones ambientales. Un mismo árbol necesita más agua en un

periodo seco y caluroso que en uno húmedo y frío, por lo que se debe regar según las necesidades del árbol (J. Bartoli, 2013).

3. Poda

Los principios generales de las podas del aguacate son los siguientes:

1. La poda es una actividad saludable que tiene en cuenta: la respuesta de cada especie, la finalidad de la poda y las condiciones climáticas y del suelo. Se debe podar la menor cantidad de ramas posible, ya que una fuerte pérdida de estructura de la madera reduce el rendimiento al menos en el año siguiente. (J. Bartoli, 2013).
2. La proporción de frutos y follaje debe ser equilibrada, porque esta relación determina el rendimiento del árbol (J. Bartoli, 2013).
3. Las ramas con ramas leñosas de 1 o 2 años dan frutos y se debe podar un número suficiente de estas ramas para producir una buena cosecha, la falta de poda adecuada solo fomentará el crecimiento vegetativo (J. Bartoli, 2013).
4. La poda intensiva estimula la formación de nueva madera, lo que es perjudicial para la fructificación en algunas variedades, y la irradiación excesiva puede provocar quemaduras en el tronco y

las ramas, que contribuyen al desarrollo de cáncer y necrosis. (J. Bartoli, 2013)

5. “Podar antes del inicio de las lluvias, abril a mayo, eliminando ramas desgarradas durante la cosecha” (J. Bartoli, 2013).
6. “Los cortes se realizarán en las ramas laterales, pues si se efectúan en ramas mayores se estimulará el crecimiento vegetativo de la planta” (J. Bartoli, 2013).
7. Las heridas y esguinces expuestos al sol deben protegerse con un apósito para heridas como: pintura de látex blanca, parafina o pasta de color burdeos. Estos cortes deben ser limpios, biselados o inclinados y no deben dejar tocones para evitar que se pudran. Un buen agente curativo es la cera de abejas. (J. Bartoli, 2013)
8. “Las herramientas utilizadas (cola de zorro, sierra, tijera de podar, serrucho, motosierra), deben desinfectarse antes de podar cada árbol con una solución al 5% de cloro o formalina” (J. Bartoli, 2013).

2.2.7. Control de malezas

Las malezas son un problema para las plantaciones, compiten por nutrientes, agua, espacio y luz, aumentan los costos, reducen los rendimientos y la calidad de la cosecha; aunque proporcionan una

cobertura benéfica y protectora del suelo, por ello deben manejarse con regularidad y prudencia (J. Bartoli, 2013).

4. Cosecha y post cosecha

Es el punto en el cual el fruto está óptimo para ser cosechado; está determinado por el grado de maduración, por el mercado para el cual se dirige la producción y el piso térmico en el que se encuentre la plantación. Para el aguacate, además de las consideraciones anteriores, hay que conocer las características que tiene cada variedad cuando el fruto ha alcanzado su madurez fisiológica, ya que el color puede variar o no (Londoño, 2008).

5. Manejo integrado de plagas de palto

La sanidad vegetal en el palto es muy relevante que debe controlarse, la presencia de plagas y enfermedades debido que ocasionan una serie de daños en los diferentes ciclos de crecimiento y producción de la planta (J. Bartoli, 2013).

Plagas

Trips (*Frankliniella spp*): Son insectos pequeños, de color verde pálido hasta negruzco.

Daño: “Succiona la savia de los brotes tiernos e inflorescencias ocasionando malformaciones en la calidad de los frutos, inhibe la

fecundación al dañar los órganos florales ocasionado la caída, los frutos recién formados son afectados por la aparición de irregularidades en la cáscara”. (J. Bartoli, 2013)

“Es un insecto que se presenta a lo largo de todo el año, lo picos más alto de la población coinciden en la brotación vegetativa, floración y amarre del fruto” (J. Bartoli, 2013)

Araña Roja (*Oligonychus punicae*): Es un acaro de color café rojizo, son localizados en colonias.

Daño: Succionan la savia, a lo largo de las nervaduras por el haz de las hojas y retoños, también ataca en la formación de frutos. Forman colonias en el envés de las hojas y a los lados produciendo manchas amarillentas (J. Bartoli, 2013)

Enfermedades

Pudrición de la raíz (*Phytophthora cinnamomi*): Es una enfermedad que se encuentra en el suelo que puede sobrevivir hasta por 6 años en suelo húmedos en formas esporas que son resistentes a factores ambientales adversos (Salvo Del P et al., 2017).

Síntomas: “Presenta una coloración verde clara o verde amarillenta, la hoja presenta un tamaño más reducido y algún grado de marchitez” (Salvo Del P et al., 2017).

A medida que avanza la enfermedad produce la defoliación y se reduce la brotación. En las ramas comienza a visualizarse muerte descendente y fructificaciones escasos, por ende, la producción de frutos disminuye en calidad y cantidad. Esta enfermedad puede manifestarse en cualquier etapa de desarrollo de la planta (Salvo Del P et al., 2017)

Cancro por Phytophthora (*Phytophthora cinnamomi* Rands, *P. citrícola*, *P. sawada*, *P. palmivora*, *P. parasitica*): también llamado pudrición del pie o gomosis

Síntomas: Las lesiones aparecen en la base del tronco o por debajo de la línea del suelo, y el área afectada es claramente visible en la corteza del tronco con un exudado blanco y cristalino rodeado de pequeñas grietas perfiladas en negro. Cuando cortas la parte dañada, puedes ver un color marrón. (J. Bartoli, 2013).

Marchitamiento por Verticillium (*Verticillium dahliae*): Es una enfermedad de F. d. V. fungosa no es específica del aguacate, se activa cuando las condiciones ambientales son favorables la temperatura es de alrededor de 20° C.

Síntomas: “Afecta el sistema radicular, ocasionado el marchitamiento total o parcial del árbol en cualquier etapa del desarrollo de la planta. En las ramas jóvenes inicia por las extremidades y rápidamente se extiende hasta cubrir las ramas o todo el árbol. En algunas

oportunidades los árboles se recuperan produciendo brotes vigorosos después del colapso inicial del árbol”. (Salvo Del P et al., 2017).

Antracnosis:

Síntomas: Afecta hojas, yemas, inflorescencias y frutos. Primero aparece como manchas redondas de color marrón rojizo en brotes u hojas jóvenes, y si las manchas son muy anchas o numerosas, se produce la defoliación. Las inflorescencias desarrollan manchas negras en los brotes o se necrosan en las puntas, provocando su caída prematura cuando hay nuevos racimos de frutos. Los frutos más desarrollados desarrollan lesiones redondas oscuras, a veces agrietadas por dentro. (Salvo Del P et al., 2017)

Roña o sarna (*Sphaceloma perseae*): Es un hongo que sobrevive en tallos y hojas afectados. Cuando existe suficiente humedad, inicia la esporulación.

Síntomas: Las hojas son susceptibles hasta un mes después de haberse desarrollado. Los primeros signos son puntos translucidos, posteriormente se convierten en manchas, en ocasiones causan deformaciones de la lámina foliar que por efecto de las lluvias se cae el tejido muerto. Las lesiones iniciales son redondas.

“Los frutos dañados alcanzan a dos tercios menos de su tamaño normal, al principio las lesiones son redondas y levantadas,

posteriormente se unen formando una costra café, con grieta y cubren las áreas de la cáscara, dichas fisuras permiten el ingreso de otros patógeno como *Colletotrichum*, modificando el daño de la enfermedad” (J. Bartoli, 2013).

Cercosporiosis (*Cercospora perseae*): Es un hongo que sobrevive en las hojas. Cuando humedad relativa cerca al 100% y temperatura de aproximadamente a 30°C ocurre la mayor esporulación.

Síntomas: daña las hojas y frutos, donde en las hojas forman manchas redondas o angulares de 1 a 3 mm. Los frutos son afectados, visualizándose lesiones en el pedúnculo del fruto ocasionando caída prematura, también afecta la superficie donde aparecen manchas pequeñas de 1–5 mm irregulares y ligeramente hundidas de color marrón, en caso severos forman áreas de tejido seco duro y agrietado (Salvo Del P et al., 2017).

Polvillo o Mildew (*Oidium sp*): Este hongo se presenta en épocas de lluvias, inicialmente se visualiza la presencia del micelio o grisáceo sobre las hojas y racimos de flores tiernas.

Síntomas: Afecta las hojas deformando o arruga luego aparecen manchas irregulares color negro o grisáceo. También produce quemadura y caída en gran cantidad de flores y frutos pequeños. Por ende, los frutos y hojas se convierten puerta de entrada para otros organismos (Salvo Del P et al., 2017)

2.2.8. Injerto de Palto

2.2.8.1. Tipos de injerto

A lo largo de la historia se han desarrollado y perfeccionado varios tipos de injertos, seleccionados por variedad y época del año del injerto. La principal clasificación de los injertos se basa en el tipo de material del injerto: injertos de pluma o dentados; y su ubicación en el artículo: punta de la raíz o rama lateral (Salvo et al., 2019).

Tabla 1: Injertos utilizados en frutales

Injerto de pluma	Injerto de púa apical	Injerto de púa lateral
T o escudete	Hendidura apical	Empalme de costado
T invertida	Empalme inglés	Muñón de rama
Parche	Empalme apical	Aproximación puente
Astilla	Hendidura doble	
	Cuña apical	
	Corona	

Fuente: (Salvo et al., 2019)

1. Injerto de hendidura apical

Es el injerto de recolección de aguacate más utilizado porque se puede realizar en cualquier época del año. Se recomienda hacer esto si el patrón y los alfileres son del mismo diámetro. El procedimiento es el siguiente:

1º “Con una tijera se corta horizontalmente el patrón a una altura entre 10 a 15 cm desde la base. Luego, con un cuchillo injertador se hace un corte longitudinal de unos 6 cm de largo hacia abajo y por el centro del patrón” (Salvo et al., 2019).

2º “Se elige una púa de 10-12 cm de largo, que posea 2 6 3 yemas y de un diámetro similar al porta injerto. Ésta se corta en la parte basal en un doble bisel con una extensión de 5 cm” (Salvo et al., 2019).

3º “En la abertura longitudinal del patrón, se introduce la púa, procurando que coincida el cambium de la púa con el del porta injerto en, al menos, uno de los lados” (Salvo et al., 2019).

4º “Se ata la unión con cinta de injertar. Se recomienda dar como máximo 3 vueltas con la cinta, de manera que quede firme, pero con capacidad de expandirse a medida que el brote aumenta su diámetro” (Salvo et al., 2019).

2. Injerto tipo corona.

La técnica más común utilizada en el injerto de árboles frutales es el injerto de copa. Es un método rápido y efectivo que no se usa normalmente en horticultura, ya que su lechada es más gruesa y menos delicada, lo que significa que no es muy adecuado para las plantas. La mejor época del año para hacer este tipo de injertos es durante toda la primavera, cuando necesitas podar la mayoría de las ramas de tu árbol frutal, excepto una que vas a injertar.

Corte aproximadamente dos pulgadas en la corteza de la rama elegida, luego seleccione algunas plantas anuales del grosor de un lápiz y al menos tres brotes para injertar en las ramas más gruesas que no ha

podado. Haga varios cortes, levantando con cuidado la corteza de la rama e insertando la rama a injertar, asegurándose de que toque el cambium (la parte del árbol cubierta por la corteza).

2.2.9. Abonamiento o fertilización del cultivo de Palto

Es un procedimiento que esta “orientado a proveer de fertilizantes en épocas y cantidades específicas a la planta, de acuerdo a los requerimientos nutricionales que el palto que necesita para sostenerse en sus diferentes ciclos de crecimiento y producción, puesto que las raíces buscan un suelo con suficiente materia orgánica que provee de microorganismos en forma natural creando condiciones adecuadas para el desarrollo y buen funcionamiento” (Salvo Del P et al., 2017)

Los aspectos que debe ser considerada para el abonamiento de palto son:

1. Fertilidad del suelo

A fin de tener una agricultura exitosa es indispensable utilizar en forma adecuada los fertilizantes y las enmiendas más apropiadas para las condiciones del suelo y del cultivo que se piensa explotar. Pero esto no es posible si se ignoran las condiciones del suelo y se usan formulaciones medias. Por tal motivo es preciso identificar los factores limitantes y evaluar la disponibilidad de nutrimentos que existen en el suelo. A través de este documento se presenta un conjunto de informaciones relacionadas con la evaluación de la fertilidad del suelo

en analogía con la acidez, los macro nutrientes, los elementos secundarios y los micro nutrimentos (León, 1994).

Uno de los métodos más eficientes y rápidos para determinar el grado de fertilidad del suelo es por medio del análisis químico. En el país existen laboratorios muy buenos y confiables, sin embargo, la calidad y confiabilidad de los resultados depende también de la muestra del suelo que se envía al laboratorio, la cual debe ser lo más representativo de la parcela (MINAGRI, 2018).

2. Requerimiento nutricional por el palto

Lo requerimiento nutricionales del palto son variables esto dependerá del ciclo de crecimiento y producción de la planta en la que se encuentra. Por lo tanto, la cantidad de nutrientes a aplicar esta en función a la extracción de la planta, riqueza del suelo y aporte del agua de riego.

“Por la competencia de nutrientes entre el crecimiento de brotes, yemas florales, frutos de la temporada anterior y nuevos frutos recién cuajados, el palto necesita producir suficientes carbohidratos y proveer cantidades de nutrientes necesarios para los requerimientos de cada una de las tres etapas. Si no son suficientes para estas demandas, normalmente se produce una caída natural de frutos cuajados, un menor crecimiento de brotes vigorosos y no vigorosos requeridos para formar yemas florales en verano, una significativa disminución del

rendimiento o una reducción del tamaño del fruto, que normalmente se determina durante los primeros 3 meses después de la cuaja” (Salvo Del P *et al.*, 2017).

3. Eficiencia de uso de nutrientes

La eficiencia en el consumo de nutrientes es un factor determinante a nivel productivo, económico y ambiental. Así, la eficiencia global del sistema proporciona un mayor potencial de beneficios económicos y sostenibles en la producción a largo plazo. La eficiencia se puede estudiar en términos de rendimiento, regeneración de plantas y adquisición de nutrientes del sistema. (Ciampitti & García, 2008).

Para medir la eficiencia del uso de nutrientes aplicado, existen “cuatro índices agronómicos y son:

1. Eficiencia agronómica (EA, kg incremento del rendimiento del cultivo por kg de nutriente aplicado)
2. Eficiencia aparente de recuperación de fertilizantes (ER, kg de nutriente absorbido por kg de nutriente aplicado).
3. Eficiencia fisiológica (EF, kg de incremento de rendimiento por kg de nutriente absorbido
4. Productividad parcial de factor (PPF, kg rendimiento del cultivo por kg de nutriente aplicado)” (Dobermann, 2007)

4. Funciones de los elementos nutritivos en la planta

1. Nitrógeno (N): juega un papel importante especialmente en el crecimiento de la planta, también la aplicación durante la floración y cuajado del fruto es elemental puede acelerar el crecimiento vegetativo, sin embargo, probablemente puede tener efecto negativo en la retención de la fruta recién cuajada.

El almacenamiento de nitrógeno vegetal es importante para el desarrollo de los órganos reproductivos. Como tal, es un componente de muchos compuestos vegetales que forman la parte estructural de la molécula de clorofila. También interviene en la síntesis de aceite y proteínas, ya que es una de las frutas con mayor contenido proteico. (Lao Olivares, 2017).

2. Fósforo (P): “Es muy elemental en la vida de las plantas, es constituyente de los ácidos nucleicos, fosfolípidos, vitaminas, las enzimas, NAD y NADP y lo relevante forma parte del ATP. Es un estimulante del desarrollo de la raíz, interviene en la formación de órganos de reproducción de las plantas y acelerando la maduración de los frutos” (E. Bernal *et al.*, 2008).

3. Potasio (K): “es primordial en el crecimiento y en la producción, por ende, juega un rol importante en los procesos de fotosíntesis, respiración y circulación de la savia. También juega un papel elemental en el periodo de fructificación, ya que favorece la

translocación de sustancias de reserva en la planta promoviendo el desarrollo de los frutos” (Lao Olivares, 2017).

4. Calcio (Ca): “Tiene un papel primordial debido que forma parte de compuestos que constituyen de las células que mantienen unidas entre sí esas mismas células. Determina la calidad de los frutos específicamente en su conservación, que conlleva más resistencia al transporte y permanece en buenas condiciones durante varios días” (E. Bernal et al., 2008).
5. Magnesio (Mg): “Forma parte de la clorofila y es un activador enzimático e interviene en el proceso de respiración (LAO OLIVARES, 2013). También favorece el transporte de P dentro de la planta, por lo tanto, del total del magnesio absorbido por la planta un promedio la mitad va al tronco y las ramas del árbol, un tercio en las raíces y el resto en las hojas. Así mismo, durante la floración y fertilización se produce una translocación hacia los brotes y frutos”. (E. Bernal et al., 2008).
6. Azufre (S): “es un elemento fundamental para el desarrollo vegetal, es un constituyente de las proteínas, varias vitaminas como la tiamina y biotina, también es un componente primordial de numerosas enzimas”. (E. Bernal et al., 2008).
7. Borro: “es un elemento que ayuda el incremento del tamaño de la fruta y peso. Por ende, se obtiene una mejor calidad debido al

incremento de azúcares totales, ácido ascórbico, acidez y sólidos solubles totales en la pulpa”. (MINAGRI, 2018)

8. “Composición química de la palta. La palta posee valiosísimas propiedades alimenticias por su alto contenido de aceite (de 12 a 30%) y proteínas (de 1,2 a 1,8%), además de su contenido de hidratos de carbono, vitaminas y minerales. La siguiente tabla detalla la composición química de la palta Hass y fuerte”. (RISCO, 2007).

Tabla 2: Composición de palta por variedad (Por 100g, de pulpa)

COMPONENTES	VARIEDAD	
	HASS	FUERTE
Agua	74.4	71.2
Grasa	20.6	23.4
Proteínas	1.8	2
Fibra	1.4	19
Ceniza	1.2	1.2
Ácido ascórbico	11	6
Niacina	1.9	1.5
Vitaminas	0.62	0.61
Potasio	480	460
Fosforo	14	29
Magnesio	23	23

Fuente: Exporta Perú / Palta Hass.

Tabla 3: Composición química (Por 100g, de pulpa)

COMPONENTES	POR CADA 100 gr.
Agua (ml)	74.3 ml.
Carbohidratos (gr)	2.4 gr.
Fibra	5 gr.
Provitamina A	61 mg.
Vitamina C	7.9 mg.
Vitamina E	2.3 mg.
potasio	599 mg.
Magnesio	39 mg.
Grasa	15.3 gr.
proteinas	1.9 gr.
Calorias	161 Kcal.

Fuente: Exporta Perú / Palta Hass.

1. Abonamiento de Palto

El estiércol orgánico fresco contiene nutrientes en forma de sales disueltas, así como sustancias nocivas que pueden contaminar las fuentes de agua superficiales o subterráneas, así como acumularse en otros lugares y causar problemas de salinización y/o toxicidad. También emiten gases como el dióxido de carbono y el óxido de nitrógeno, que contribuyen a la contaminación del aire (Yauri, 2010).

Generalmente, los fertilizantes orgánicos se aplican directamente al suelo para satisfacer o complementar las necesidades de nutrientes de los cultivos, mejorar las propiedades físicas del suelo y el contenido de microorganismos beneficiosos, que finalmente mineralizan los nutrientes y, por lo tanto, mejoran la fertilidad del suelo (Yauri, 2010).

Las heces o el guano contienen microorganismos causantes de enfermedades como E. coli 0157 H7, Salmonella, Listeria y Campylobacter. De las bacterias, Cryptosporidium y Giardia lamblia se consideran los parásitos más peligrosos. La cantidad de microorganismos en las heces se ve afectada por muchos factores, como la edad, la dieta y el manejo del animal, así como la ubicación y la estación. El tiempo es un factor importante en la supervivencia de los microorganismos. (Yauri, 2010).

2. Importancia de los macro nutrientes en el cultivo de palto

“Es ampliamente reconocido el rol que el nitrógeno cumple en la promoción del vigor en el crecimiento de brotes y frutos. Sin embargo, el excesivo vigor puede inhibir el desarrollo de yemas florales en otoño, reducir la cuaja de nuevos frutos en primavera y la calidad de la fruta cosechada. Un excesivo nivel de nitrógeno en la pulpa puede inducir problemas de deterioro interno de la fruta, a su vez se asocian con la reducción de los niveles de calcio requeridos en la palta para prolongar su capacidad de transporte” (Salvo Del P *et al.*, 2017).

El potasio es un elemento mineral que contribuye en los procesos de transporte de agua al interior de las células del árbol y de sus frutos, por lo cual tiene un importante rol en el crecimiento vigoroso de raíces, brotes y frutos. En forma específica el potasio facilita los procesos de transporte de carbohidratos hacia las raíces y frutos en crecimiento, esencial para una adecuada acumulación de materia seca para un alto

rendimiento de frutos de tamaño comercial. Además es importante en los mecanismos de protección de la planta frente a condiciones de heladas o sequías. El potasio participa en la regulación de los contenidos de agua en las hojas del palto, lo que posibilita que las hojas se inclinen hacia abajo cuando hay estrés hídrico (Salvo Del P *et al.*, 2017).

3. Recomendaciones para la fertilización del palto

Los huertos de bajo rendimiento están asociados con un vigor insuficiente de los árboles, ya sea por problemas de calidad de la planta o por errores de manejo agronómico. También puede deberse a problemas como la sequía, la salinidad, la falta de aireación o el mal drenaje del suelo, que limitan la expansión del espesor de los brotes (Salvo Del P *et al.*, 2017).

Esto se puede ver desde el diámetro de la base del tronco. Si una plantación de 10 años tiene un tronco con un diámetro de base inferior a 21 cm (equivalente a un tubo de 8 pulgadas), es probable que la vitalidad histórica de la copa del árbol haya disminuido. En tales casos, es conveniente determinar la causa para aplicar estrategias de tratamiento, se pueden ajustar las plantaciones a la disponibilidad real de agua de riego, se pueden calibrar y ajustar los sistemas de riego; estrategias de poda para desarrollar árboles con suficiente vigor antes de aplicar fertilizantes nitrogenados que aumentan la germinación de los árboles (Salvo Del P *et al.*, 2017).

Necesidades de nutrientes del cultivo

Tabla 4: Programa de fertilización de aguacate etapa de establecimiento (año 1 al 3)

ETAPA DEL CULTIVO	PRODUCTO	DOSIS
AÑO 1	MULTICOTE AGRI 20-10-10 (4)	1 aplicación de 300 gr/arbol, al inicio del temporal incorporado al suelo
AÑO 2	MULTICOTE AGRI 20-10-10 (4)	1 aplicación de 450 gr/arbol, al inicio del temporal incorporado al suelo
AÑO 3	MULTICOTE AGRI 20-10-10 (4)	1 aplicación de 700 gr/arbol, al inicio del temporal incorporado al suelo
*solo se necesita tener al menos 30% de humedad en el suelo para que Mcote libere sus nutrientes y que el material esté incorporado en el suelo		

Fuente: (haifa group, 2020)

Tabla 5: Nutrientes por cada 20 toneladas de fruta cosechada de aguacate

ELEMENTO	SÍMBOLO	KG POR TONELADA DE FRUTA
NITRÓGENO	N	51
FÓSFORO	P ₂ O ₅	22
POTASIO	K ₂ O	94
MAGNESIO	MgO	5.9
CALCIO	CaO	1.7
AZUFRE	S	6.9
FIERRO	Fe	0.12
BORO	B	0.08
ZINC	Zn	0.08

COBRE	Cu	0.04
MANGANESO	Mn	0.02

Fuente: (haifa group,2020)

La tabla N.º 5 muestra los rangos de insuficiencia generales de la concentración foliar de nutrientes de aguacate, sirven de referencia (cuyo si varían de región a región y con los que deben ajustarse con los niveles de producción a través de los años.

4. Beneficios de la Fertilización orgánica

La aplicación orgánica de la humificación aporta nutrientes y sirve de base para la formación de diversos compuestos que sustentan la actividad microbiana, tales como: sustancias húmicas (humus, fúlvico y ácido húmico) (Herrán et al., 2008); por lo tanto, incorporarlo al suelo tiene los siguientes beneficios:

1. Mejora la estructura del suelo
2. Proporciona porosidad en los suelos arcillosos
3. Aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa.
4. Mejora el balance hídrico.
5. Regula la temperatura del suelo.
6. Reduce la erosión

7. Reduce la evaporación
 8. Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.
 9. Mantiene el micro y el macroelementos potenciales alrededor del sistema radical de las plantas.
 10. Facilita la absorción de nutrientes por las plantas.
 11. Tiene efecto quelatante sobre el hierro, manganeso, zinc, cobre y otros microelementos.
 12. Estimula la microflora del suelo
 13. Modifica la actividad enzimática
 14. Favorece la capacidad germinativa de las semillas
 15. Mejora los procesos energéticos de las plantas
 16. Favorece la síntesis de ácidos nucleicos
 17. El CO₂ desprendido favorece la solubilización de compuestos minerales. (Seijo, 2011)
5. Biopacha Phosca

Según Ciencia Agro S.A.C. (2019) informa, Es un abono orgánico que contiene una gama de elementos micro – macroelementos (N, P, K, Ca,

Mg, S.) y activadores enzimáticos para una formación de aminoácidos y proteínas en los cultivos.

El biopacha phosca contiene N: 6%; P: 36%; K: 6%; Ca: 55%; Mg: 2.3% y S: 14%, enriquecidos con activadores y constituyentes enzimáticos del suelo. También contiene materia orgánica altamente oxidado 450 a 550 Kg/Tn (Ciencia Agro S.A.C. 2019).

Es un producto que contiene inductores bio-hormonas (auxinas, citoquininas, giberilinas.), lo cual permite una determinación de órganos vegetales para una generación de raíces, renovación de hojas, brumamiento y cuajado de frutos evitando la caída de flores y frutos (Ciencia Agro S.A.C. 2019).

Es bio-activador de la memoria del suelo, permitiendo la inmediata recuperación de plantas.

Es un abono orgánico que al ser incorporados al suelo tiene la capacidad de recuperar los suelos con problemas de salinidad, acidez, mineralización, intoxicación con herbicidas, insecticidas, fungicidas, suelos compactadas con deficiencia fertilidad activando la memoria del suelo mediante el aporte de la microbiología (Ciencia Agro S.A.C. 2019).

Tiene efecto regulador térmico deferentes cultivos para un adecuado crecimiento y desarrollo, sobre todo en situación de estrés biológico y

fisiológico. Por consiguiente, el cultivo desarrolla sus propias defensas ante un ataque de plagas y enfermedades por tener un efecto proteo sintético (Ciencia Agro S.A.C. 2019).

6. Investigación en abono orgánico.

Los abonos orgánicos forman parte de un sistema de producción orgánica, al respecto, OIRSA (2003); citado por Toalombo (2013), define agricultura orgánica como un sistema de producción integral que promueve y mejora la salud del agro ecosistema, utilizando insumos naturales, maximiza el 25 reciclaje de nutrientes y evita el uso de productos derivados de combustibles fósiles, tales como fertilizantes y plaguicidas químicos.

Los abonos orgánicos son el producto de un proceso biológico en el cual la materia orgánica es degradada en un material relativamente estable, que es obtenido por la descomposición o fermentación de desechos de origen animal o vegetal, la mayoría de los abonos se lleva a cabo bajo condiciones anaeróbicas (BALAGUER, 1999).

También hay fertilizantes de la línea de los bioles y bioactivadores orgánicos del suelo formulados a base de ácidos alginico, ácidos húmicos, fulvicos enriquecidos con aminoácidos y micronutrientes quelatados para ser aplicados en la etapa inicial del cacao, fertilizantes promotores de la formación de nuevas raíces y mejoramiento de la

estructura del suelo e incremento de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y del complejo arcillo húmico (CUEVA, 2013).

7. pH del suelo.

Es una medida electroquímica de la concentración efectiva de iones H y OH⁻ en una solución de suelo con electrodos sumergidos en una suspensión suelo/agua (AREVALO y SANCO, 2002). A pH = 7, la concentración de iones H es igual a la concentración efectiva de iones OH⁻; Los cambios en el pH indican cambios en la concentración de iones H y OH⁻. Un pH inferior a 7 indica una concentración ácida, mientras que una solución con un pH superior a 7 indica una concentración alcalina (CEPEDA, 1991 y ZAVALETA, 1992).

2.3. Marco conceptual

1. El injerto. Es la práctica de propagación vegetativa que consiste en unir dos plantas diferentes, que sean de la misma especie género y/o familia para que, una vez unidos sus tejidos, las dos partes del injerto se comporten como si se tratara de un solo y único individuo (Cabrera Tentaya, 2022).
2. Patrón. Es la parte encargada de llevar o acoger a esta yema, es decir, servir de soporte y proveedor de nutrientes a la púa. Los patrones pueden ser de plántula si provienen de semilla ó clones si provienen de estacas o acodos (Cabrera Tentaya, 2022).

3. Cicatrización de un injerto: A los tres días de la púa y del patrón crecen y dividen las derivadas cambiales produciendo filamentos de callo llenando el orificio en 14 días, después aparecen del callo células cambiales que forman luego una completa conexión de tejido vascular entre yema y patrón. El proceso de cicatrización también depende de factores como la calidad de planta, temperatura óptima y presencia de auxinas y giberelinas (Cabrera Tentaya, 2022).
4. Incompatibilidad del injerto: Se define como la no exitosa unión de dos plantas en un desarrollo normal. Existen dos tipos de incompatibilidad (Cabrera Tentaya, 2022).
5. El concepto de abono tiene distintos usos, pero en esta ocasión nos interesa quedarnos con su acepción como la sustancia que se utiliza para fertilizar la tierra. El adjetivo orgánico, por su parte, también tiene varios significados: puede tratarse de aquello que dispone de carbono como componente principal (Anónimo, 2022).
6. Abono orgánico: Producto formado por materia orgánica de origen animal o vegetal que se emplea para fertilizar la tierra (Lara-Ros et al., 2017).
7. Agricultura orgánica: Sistema de cultivo que se propone evitar el uso de agroquímicos a través de la aplicación de la roturación de cultivos, la adición de subproductos agrícolas y el control biológico de plagas (Lara-Ros et al., 2017).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

El abonamiento con Biopacha Phosca en cultivo de palto (Persea americana Mill) injertados con variedad Hass Abancay – Pichirhua, 2019 influye significativamente en su prendimiento.

3.1.2. Hipótesis específicos

- El prendimiento del injertado de la palta Hass (Persea americana Mill) en el CIP Santo Tomás con diferentes dosis del abono orgánico Biopacha Phosca es altamente significativa.
- La dosis de abonamiento mas adecuado para conseguir mejores características fenológicas del injertado de la palta (Persea americana Mill) en campo definitivo en el CIP Santo Tomás en el Biopacha Phosca.

3.2. Método

El método utilizado en esta investigación es la inductiva ya que se trata de generalizar resultados obtenidos en una muestra a conclusiones de una población.

3.3. Tipo de investigación

Por naturaleza este trabajo de investigación es de tipo experimental. porque, pretende dar a conocer lo que ocurre sobre el efecto de abonamiento con Biopacha Phosca y comportamiento de las yemas injertadas del Palto variedad Hass

3.4. Nivel o alcance de investigación

El presente trabajo de investigación es de nivel experimental debido a que pretende explicar la interacción de manera directa con las variables independientes para dar a conocer el efecto que causan sobre otras variables, se realizará la evaluación % de prendimiento de yemas, diámetro de pluma y numero de hojas y el abonamiento Biopacha Phosca.

3.5. Diseño de investigación

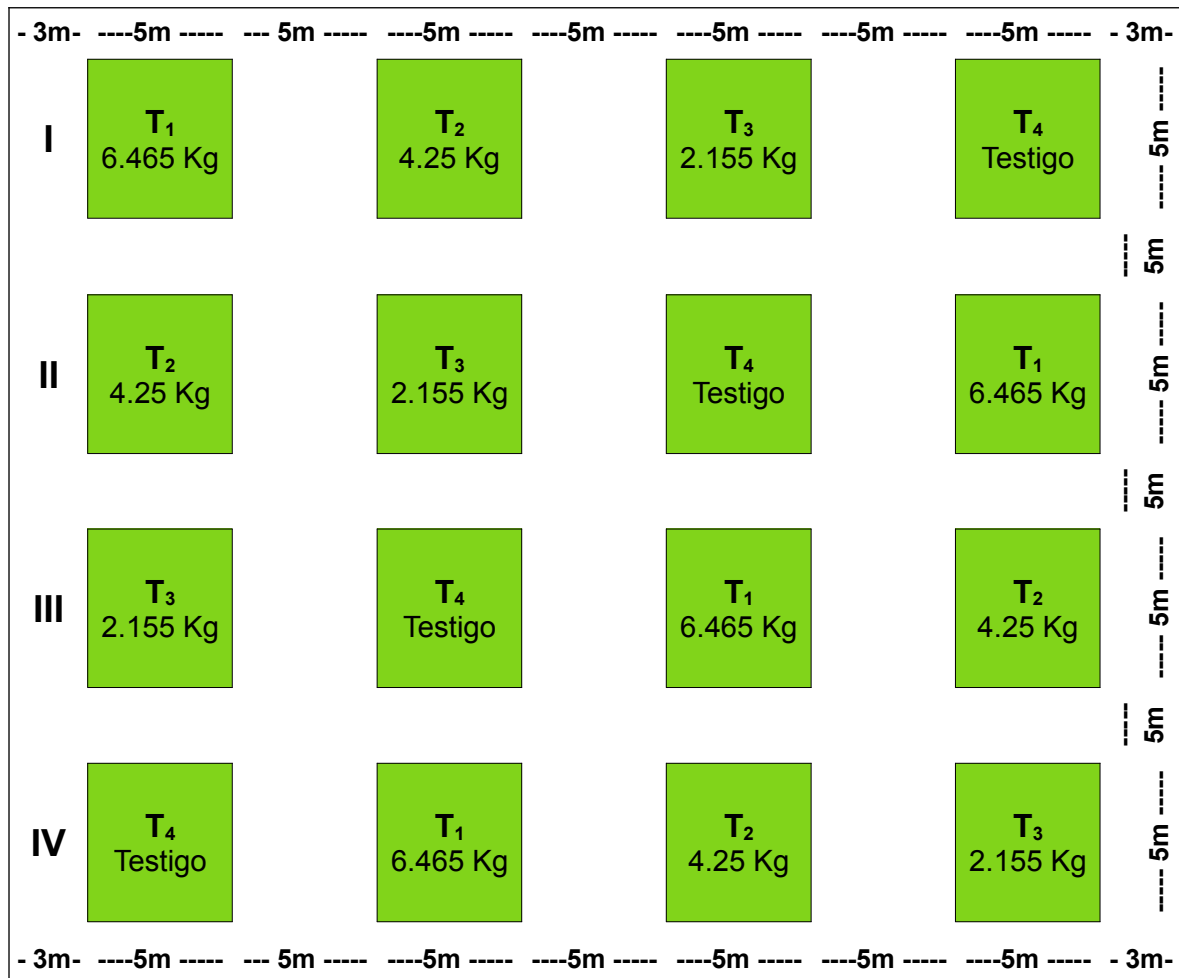
El diseño experimental se llevó a cabo en Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos con tres repeticiones, evaluandose en cada tratamiento 10 plantas, haciendo un total de 160 plantones, el distanciamiento entre bloques es de 5 m y la distancia entre tratamientos es 5 m.

1. T₁: 6.465 Kg de abono Biopacha Phosca
2. T₂: 4.25 Kg de abono Biopacha Phosca
3. T₃: 2.155 Kg de abono Biopacha Phosca
4. T₄: Testigo

Por consiguiente, se apertura cuatro hoyos en los laterales de la planta, cada dosis de tratamiento distribuyendo equitativamente.

La aplicación en 10 plantas por tratamiento con 4 repeticiones de fecha 17 de setiembre de 2019 al 29 de diciembre de 2019 de manera al alzar es decir 160 plantones de palto.

Croquis de la parcela experimental



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Tratamientos del trabajo de investigación

Tratamiento	Abono Biopacha Phosca (kg)	N° Repeticiones	Área parcela (m ²)	N.º de plantas
T ₁	6.465	4	225	40
T ₂	4.25	4	225	40
T ₃	2.155	4	225	40
T ₄	Testigo	4	225	40
total			900	160

Fuente: Elaboración propia

2. Conducción del trabajo de investigación

1. Limpieza y anillado

Inicialmente se realizó la limpieza general del área de trabajo con pico, Rastrillo y moto podadora luego dando la formación de anillos a los Plantones de palto.

2. Muestreo de suelo

Se realizó el desinfectado de la pala recta con alcohol y agua a un 5%, para la toma de muestras del predio, en forma triangular en el terreno a una profundidad de 30 cm, luego se procedió a homogenizar las muestras limpiando las impurezas, dejando 1 Kg de muestra, embolsando en una bolsa de papel y etiquetando con sus respectivos datos, y se embolso 1kilo de biopacha phosca con sus respectivos datos y se envió al laboratorio de análisis.

Tabla 7: Análisis de suelo

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Cantidad	0.09 %	28.1 ppm	303 ppm

Fuente: Laboratorio UNALM (Revisar pag. 71)

3. Señalización de los tratamientos

La señalización se realizó con cintas de embalaje de colores para cada tratamientos, pegado en soporte de carrizo y señalizado con plumón indeleble de color negro.

4. Abonamiento

Para el abonamiento de plantones de palto injertado se utilizó el Biopacha phosca el cual ha sido adquirido de la empresa Ciencia Agro sac, dicho producto es nuevo recientemente lanzado al mercado.

5. Preparación de plumas

El material vegetativo (pluma de la variedad Hass) se compró en el distrito de Amoca Pichihua- justo Apu Sahuaraura provincia Aymaraes donde se hizo selección de yemas más vigorosas, Sanas y libre de enfermedades, las yemas se trasladaron a una caja de tecnopor protegidas con papel periódico húmedo para evitar la deshidratación.

6. Desinfección de plumas

Las yemas se desinfecto con un producto quimico homai (tiofanate Metil + tiram) haciendo un preparado liquido en un balde de 5 lts, luego las Yemas se sumergieron en el preparado 2.5 ml de homai en 3 lts de agua y se dejó orear en sombra y quedando listo para el injerto.

7. Injerto

El injerto se realizó a los 30 días después de ser abonado el patron, consistió en unir la pluma de la variedad hass con el patrón de la variedad mexicana se utilizó la técnica de injerto tipo corona a los 160 plántones de palto.

8. Frecuencia de riego

Esta labor se realizó con un riego tecnificado a micro aspersor, media hora de riego cada 4 días y dejando en capacidad de campo.

9. Cubrir con mulch

El mulch se obtuvo en el CIP Santo Tomás empleando el bagazo de caña de azúcar moliendo en la moladora mecánica y luego se trasladó en la carreta del tractor agrícola, y se colocó en las 160 plantas de palto de un espesor de 7 cm cubriendo todo el anillo de los paltos, de esta manera se conserva la humedad y asegurar el prendimiento del injerto en campo definitivo.

10. Evaluación de las variables

1. Porcentaje de prendimiento

Se evaluó después 35 días del injertado a una altura de 20 cm del cuello de la raíz, se evaluó con la cinta moussell que sirve para determinar el grado de humedad mediante colores en unidades contadas.

2. Diámetro de pluma

Se midió el diámetro de la pluma injertada a los 4 tratamientos después 70 días del injerto con un vernier, obteniendo el dato promedio correspondiente 160 plantones de palto en el periodo establecido estas variables evaluados son al injerto de variedad hass

3. Numero de brotes

Se determinó a contar el número de brotes del injerto después de los 70 días de injertado a todos los Tratamientos obteniendose el promedio de datos correspondiente.

4. Número de hojas

Se evaluó al injerto el número de hojas después de 70 días de injertado de las 160 plantas de palto y registrando el promedio, en cada tratamiento, en el periodo establecido.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 8: Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Indices
Abonamiento con Biopacha Phosca	Dosis de abonamiento	T1: 6.456 Kg de abono Biopacha Phosca T2: 4.25 Kg de abono Biopacha Phosca T3: 2.155 Kg de abono Biopacha Phosca T4: Testigo	Kg Kg Kg Kg
Cultivo de palto Variedad Hass	Prendimiento de injerto Fase fenológica de palto	1. % de Prendimiento 2. N° de Brotes 3. Diámetro de pluma 4. N° de hojas	% Unidad mm Unidad

Fuente: Elaboración propia

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

La población consta de 160 plantas de Palto repartidos en 16 unidades experimentales por lo tanto en cada unidad experimental una muestra de 10.

3.7.2. Muestra

Plantas en consecuencia se tiene una muestra total de 160 plantas de palto es decir toda la población, cuyo muestreo es no probabilístico.

3.7.3. Muestreo

El tipo de muestreo que se ha considerada en este trabajo de investigación es el aleatorio simple, ya que cada una de las unidades de análisis tienen las mismas posibilidades de pertenecer a la muestra.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas

La técnica que se ha usado en este trabajo de investigación es la observación.

3.8.2. Instrumentos

El instrumento usado fue la ficha de observación (Ver anexo E).

3.9. Consideraciones éticas

El autor de esta investigación tiene la formación ética que permiten desarrollar la investigación en cumplimiento a las normas establecidas para una investigación.

3.10. Procesamiento de estadísticos

Los resultados experimentales fueron sometidos a: análisis de varianza (ANVA), para la comparación de medias de acuerdo a la prueba de Tuckey al nivel de significancia de $P < 0.05$.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Porcentaje de prendimiento del injerto de la variedad Hass en campo definitivo después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19

Tabla 9: Porcentaje de prendimiento de injerto de la variedad Hass palto el 19/11/19 (%)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Promedio
Bloque I	90	100	100	100	97.5
Bloque II	100	90	100	100	97.5
Bloque III	100	100	90	90	95
Bloque IV	90	90	100	90	92.5
Total	380	380	390	380	382.5
Promedio	95.000	95.000	97.500	95.000	
Desv. Standar	5.77	5.77	5.00	5.77	
CV	0.06	0.06	0.05	0.06	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 9 muestra los datos observados en la experimentación del prendimiento de injerto palto evaluado el 19/11/19 en porcentajes en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del prendimiento

de injerto palto y en ella se puede observar que el tratamiento T₃ ha tenido en promedio mayor prendimiento.

Tabla 10: Análisis de varianza del promedio del Prendimiento de injerto de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos

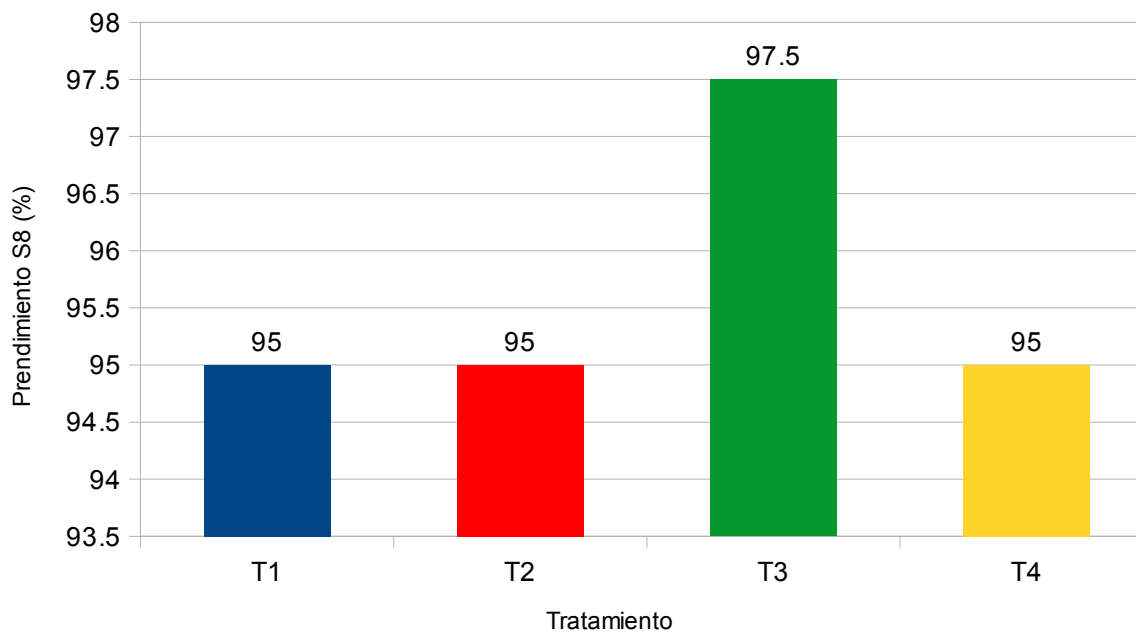
F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Significación			
						Ft (1%)	Ft (5%)		
Bloque	3	68.75	22.92	0.67	0.59	6.992	NS	3.863	NS
Tratamiento	3	18.75	6.25	0.18	0.91	6.992	NS	3.863	NS
Error	9	306.25	34.03						
Total	15	393.75	63.2						

Fuente: Elaboración propia

NS: No significativa

La tabla N.º 10 muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del prendimiento de injerto de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de prendimiento de palto de los diferentes tratamientos no es significativa por lo que para el prendimiento de palto evaluada en la quinta semana del injertado y octava semana del abonado con el abono Biopacha Phosca no se nota de acuerdo al ANVA y sometidos a la prueba de Tukey al 1% y 5% no se ha encontrado diferencia significativa por lo tanto todos los tratamientos se comportan iguales, para el estudio de porcentaje de prendimiento.

Figura 1: Promedio del Prendimiento de palto evaluado el 19/11/19 en (%) de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N° 1 muestra gráficamente el Prendimiento de injerto de palto evaluado el 19/11/19 en porcentajes por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha ($T_1 = 6.465$ KG, $T_2 = 4.250$ KG, $T_3 = 2.155$ kg y $T_4 = 0$ kg) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que el tratamiento T3 que ha logrado un prendimiento del 97.5% de los injertados mientras que los demás tratamientos han tenido el 95% de prendimiento hasta la quinta semana después del injertado, aunque todavía no se tiene la idea clara del prendimiento pues se requiere mayor tiempo, sin embargo se tiene una idea del prendimiento.

4.1.2. Diámetro de la pluma del injerto variedad Hass en campo definitivo después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19 (mm)

Tabla 11: Diámetro de pluma del injerto variedad Hass 19/11/19 (mm)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Promedio
Bloque I	7	7.5	6.1	6.8	6.85
Bloque II	6.2	6.7	7.2	6.1	6.55
Bloque III	6.3	6	6.7	6.2	6.3
Bloque IV	7.1	6.9	6.7	6	6.68
Total	26.6	27.1	26.7	25.1	26.38
Promedio	6.650	6.775	6.675	6.275	
Desv. Standar	0.47	0.62	0.45	0.36	
CV	0.07	0.09	0.07	0.06	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 11 muestra los datos observados en la experimentación del diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 en mm, en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del diámetro de pluma de palto y en ella se puede observar que T₁, T₂ y T₃ poseen el diámetro de la pluma similares sin embargo el tratamiento T₄ posee diámetro menor.

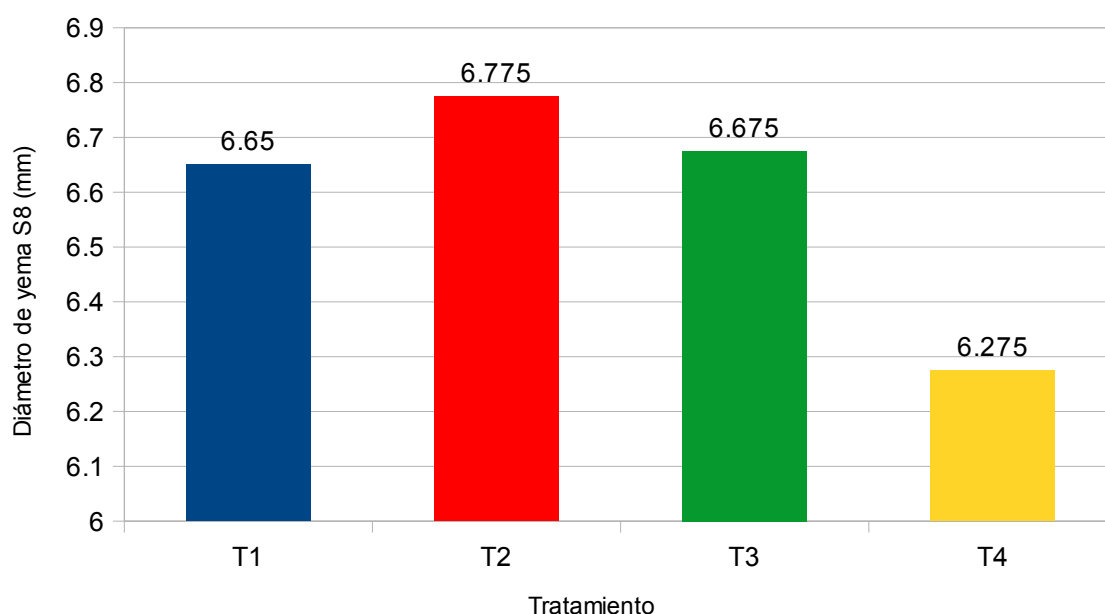
Tabla 12: Análisis de varianza del promedio del diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 (mm) de los diferentes tratamientos

F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Significación			
						Ft (1%)		Ft (5%)	
Bloque	3	0.64	0.21	0.9	0.48	6.992	NS	3.863	NS
Tratamiento	3	0.58	0.19	0.81	0.52	6.992	NS	3.863	NS
Error	9	2.15	0.24						
Total	15	3.37	0.65						

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 12 muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del diámetro de pluma de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de diámetro de pluma de los diferentes tratamientos no es significativa por lo tanto el diámetro de pluma en la quinta semana después del injertado y octava semana de la aplicación del tratamiento con el abono Biopacha Phosca no se nota alguna diferencia significativa.

Figura 2: Promedio del Diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 en (mm) de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N.º 2 muestra gráficamente el diámetro de pluma de injerto de palto evaluado el 19/11/19 en mm por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha ($T_1 = 6.465$ KG, $T_2 = 4.250$ KG, $T_3 = 2.155$ kg y $T_4 = 0$ kg) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que el tratamiento T2 ha experimentado un

aumento del diámetro de pluma de 6.78 mm seguido por el tratamiento T_3 mientras que el tratamiento T_4 que viene a ser el testigo ha tenido en la quinta semana después del injertado un diámetro de pluma de 6.28 mm que es menor a diámetro de pluma de los demás tratamientos.

4.1.3. Número de brotes de la pluma del injerto Variedad Hass después de abonamiento con biopacha phosca 19/11/19

Tabla 13: Número de brotes de la pluma del injerto Variedad Hass 19/11/19

	T_1	T_2	T_3	T_4	Promedio
Bloque I	6.7	5.6	3.8	1.7	4.45
Bloque II	4.2	5.9	4.6	2.6	4.33
Bloque III	4	4.8	4.9	4	4.43
Bloque IV	5.7	3.9	3.4	3.4	4.1
Total	20.6	20.2	16.7	11.7	17.3
Promedio	5.150	5.050	4.175	2.925	
Desv. Standar	1.28	0.90	0.69	1.00	
CV	0.25	0.18	0.17	0.34	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º , muestra los datos observados en la experimentación del número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del número de brotes de palto y en ella se puede observar que los tratamientos T_1 y T_2 sustentan mayor número de brotes frente a los tratamientos T_3 y T_4 .

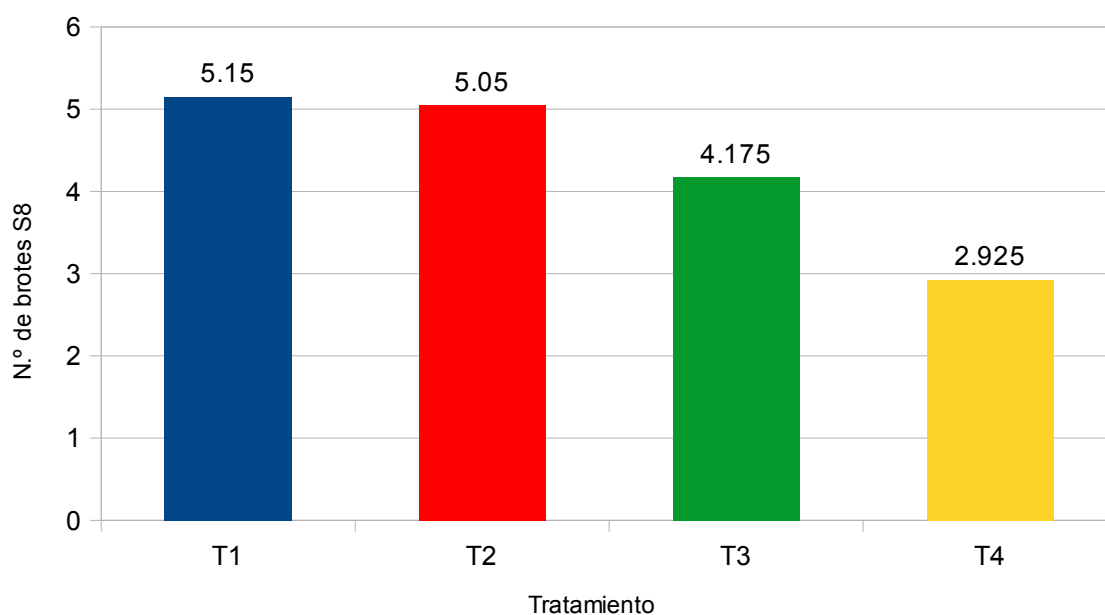
Tabla 22: Número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos (ANVA)

F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Ft (1%)		Ft (5%)	
Bloque	3	0.31	0.1	0.08	0.97	6.99 2	NS	3.86 3	NS
Tratamiento	3	12.76	4.25	3.34	0.07	6.99 2	NS	3.86 3	NS
Error	9	11.47	1.27						
Total	15	24.53	5.63						

Fuente: Elaboración propia

La tabla 22, muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de número de brotes de los diferentes tratamientos no es significativa por lo tanto respecto al número de brotes en la quinta semana después del injertado y a la octava semana de aplicado el abono Biopacha Phosca no se nota estadísticamente alguna diferencia.

Figura 3: Promedio del número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N°07 muestra gráficamente el número de brotes de palto evaluado el 19/11/19 por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha phosca ($T_1 = 6.465$ KG, $T_2 = 4.250$ KG, $T_3 = 2.155$ kg y $T_4 = 0$ kg) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que aparentemente el tratamiento T_1 tiene 5.15 brotes a la quinta semana del injertado es mejor que el resto de los tratamientos seguido por el tratamiento T_2 que obtuvo 5.05 brotes mientras que el tratamiento T_4 que es el testigo obtuvo el menor número de brotes con 2.93, sin embargo al parecer es aún muy pronto para notar la influencia de la aplicación de los tratamientos.

4.1.4. Número de hojas del injerto variedad Hass después del abonamiento con biopacha phosca 19/11/19

Tabla 14: Número de hojas del injerto variedad Hass después del abonamiento 19/11/19

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Promedio
Bloque I	5	0.9	0.4	0	1.58
Bloque II	1.2	2.3	3.4	2	2.23
Bloque III	4	4	4.4	2.4	3.7
Bloque IV	3.4	4.6	2.8	1	2.95
Total	13.6	11.8	11	5.4	10.45
Promedio	3.400	2.950	2.750	1.350	
Desv. Standar	1.61	1.68	1.70	1.08	
CV	0.47	0.57	0.62	0.80	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 14 muestra los datos observados en la experimentación del número de hojas de palto evaluado el 19/11/19 en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del número de hojas de palto y en ella se puede observar que el tratamiento que posee mayor número de hojas después de 5 semanas de injertado es el tratamiento T₁.

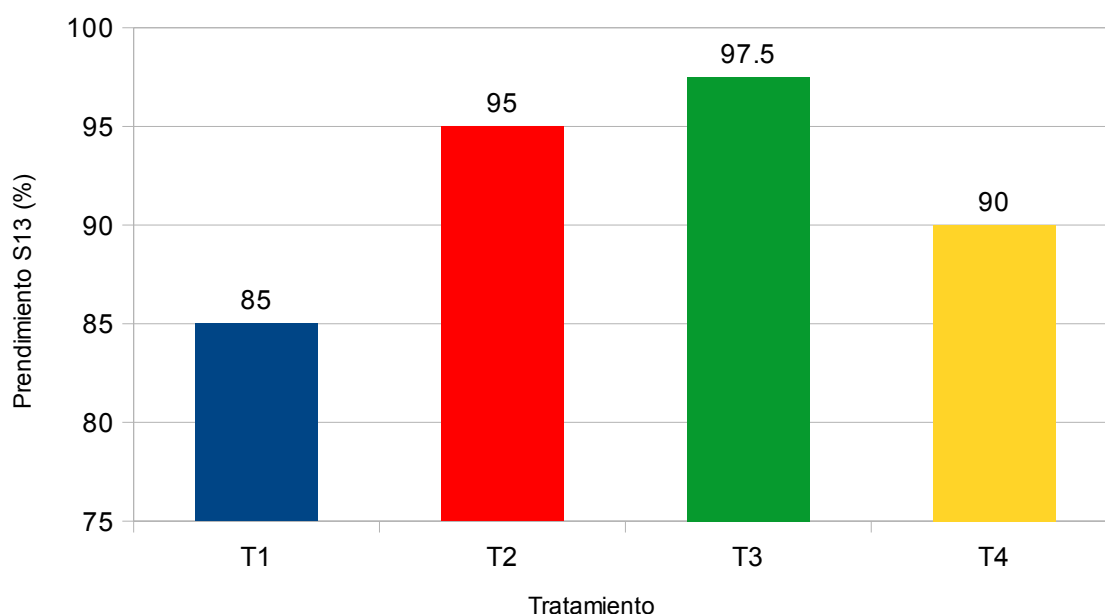
Tabla 15: Número de hojas del injerto variedad Hass 19/11/19 de los diferentes tratamientos (ANVA)

F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Ft (1%)	Ft (5%)
Bloque	3	10.09	3.36	1.66	0.24	6.99 2	NS 3.86 3
Tratamiento	3	9.39	3.13	1.54	0.27	6.99 2	NS 3.86 3
Error	9	18.26	2.03				
Total	15	37.74	8.52				

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 15 muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del número de hojas de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de número de hojas de los diferentes tratamientos no es significativa por lo que para el número de hojas en la quinta semana después del injertado y octava semana de la aplicado el abono Biopacha Phosca no se nota estadísticamente alguna diferencia.

Figura 4: Promedio del Número de hojas de palto evaluado el 19/11/19 de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N.º 4 muestra gráficamente el número de hojas de palto evaluado el 19/11/19 por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha Phosca ($T_1 = 6.465 \text{ Kg}$, $T_2 = 4.250 \text{ KG}$, $T_3 = 2.155 \text{ kg}$ y $T_4 = 0 \text{ kg}$) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que respecto al número de hojas también aparentemente el

tratamiento T_1 ha conseguido el mayor número de hojas con 3.4 hojas en promedio seguido por el tratamiento T_2 con 2.29 hojas luego el tratamiento T_3 con 2.75 hojas y finalmente el tratamiento T_4 con 1.35 hojas en promedio, se puede observar que al parecer el tratamiento T_1 ha permitido este aumento en el número de hojas pero aún se ve muy poca diferencia por lo tanto se tendrá la verificación en el siguiente análisis de varianza.

4.1.5. Evaluación del diámetro de yemas del injerto variedad Hass después de dos meses el 29/12/19 (%)

Tabla 16: Diámetro de pluma del injerto variedad Hass 29/12/19 (mm)

	T_1	T_2	T_3	T_4	Promedio
Bloque I	9	7.3	7.8	7.1	7.8
Bloque II	8.4	8.9	8.5	7.1	8.23
Bloque III	8.2	6.4	7.2	7.7	7.38
Bloque IV	8.9	8.8	8.4	6.7	8.2
Total	34.5	31.4	31.9	28.6	31.6
Promedio	8.625	7.850	7.975	7.150	
Desv. Standar	0.39	1.21	0.60	0.41	
CV	0.04	0.15	0.08	0.06	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 16 muestra los datos observados en la experimentación del diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 en mm, en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del diámetro de pluma de palto y en ella se puede observar que al parecer todos los tratamientos poseen similar diámetro de pluma.

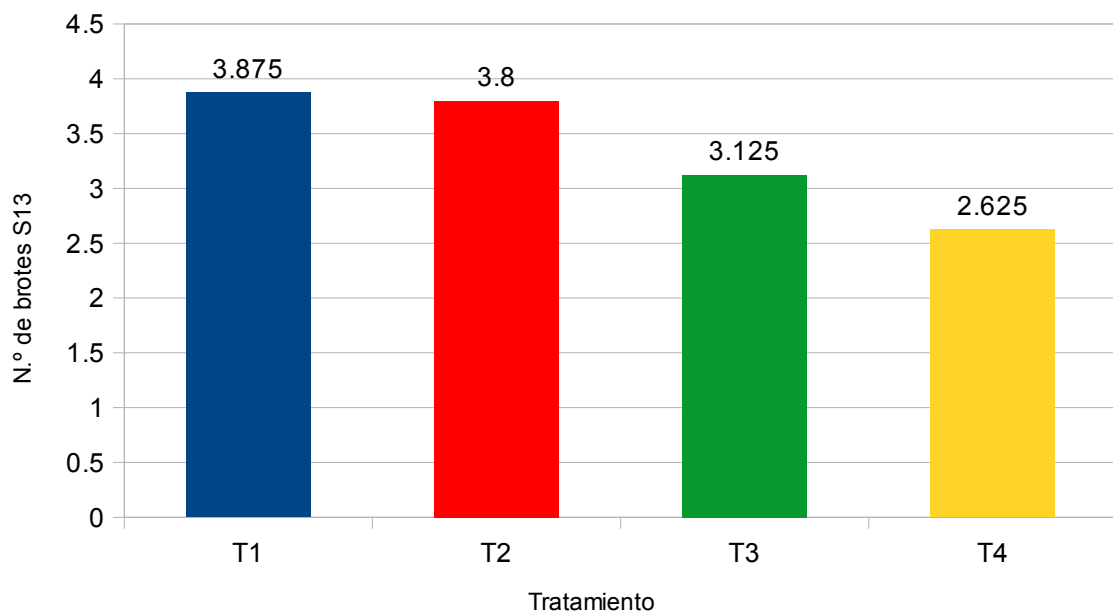
Tabla 17: Diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos

F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Ft (1%)		Ft (5%)	
Bloque	3	1.93	0.64	1.28	0.34	6.99 2	NS	3.86 3	NS
Tratamiento	3	4.39	1.46	2.9	0.09	6.99 2	NS	3.86 3	NS
Error	9	4.53	0.5						
Total	15	10.84	2.61						

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 17 muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de diámetro de pluma de los diferentes tratamientos no es significativa por lo que para la diámetro de pluma en la octava semana de aplicado el abono Biopacha phosca no se nota estadísticamente algún beneficio.

Figura 5: Promedio del Diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 en (mm) de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N° 1 muestra gráficamente el diámetro de pluma de palto evaluado el 29/12/19 en mm por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha ($T_1 = 6.465$ Kg, $T_2 = 4.250$ KG, $T_3 = 2.155$ kg y $T_4 = 0$ kg) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que el tratamiento T1 con alto porcentaje de abono Biopacha Phosca ha obtenido mayor diámetro de pluma con 8.63 mm, seguido por el tratamiento T_3 con 7.98 mm muy cerca al tratamiento T_2 con 8.63 mm de diámetro de pluma.

4.1.6. Número de hojas de hojas del injerto variedad Hass después de dos meses 29/12/19

Tabla 18: Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Promedio
Bloque I	70.1	38.4	36	36.9	45.35
Bloque II	66.2	53.7	46	30.1	49
Bloque III	64.1	43.1	41.1	38.7	46.75
Bloque IV	70.5	57.3	42.6	36.7	51.78
Total	270.9	192.5	165.7	142.4	192.88
Promedio	67.725	48.125	41.425	35.600	
Desv. Standar	3.10	8.85	4.16	3.78	
CV	0.05	0.18	0.10	0.11	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 18 muestra los datos observados en la experimentación del número de hojas de palto evaluado el 29/12/19, en la que cada dato es el promedio de una muestra compuesta por 10 plantas de palto. También se muestra el promedio y varianza por tratamiento del número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 y en ella se puede observar que el tratamiento T₁ ostenta mayor número de hojas frente a los demás tratamientos.

Tabla 19: Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos

ANVA									
F. d. V.	GL	SC	CM	Fc	p-valor	Ft (1%)		Ft (5%)	
Bloque	3	94.6	31.5	1.08	0.41	6.99 2	NS	3.86 3	NS
Tratamiento	3	2343.6	781.2	26.64	0.0001	6.99 2	S	3.86 3	S
Error	9	263.9	29.3						
Total	15	2702.1	842						

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 19 muestra los resultados obtenidos para el análisis de varianza del promedio del número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que la diferencia entre el promedio de número de hojas de los diferentes tratamientos es significativa 99.99% de confiabilidad respecto al número de hojas es decir al menos uno de los tratamientos posee el mayor número de hojas significativamente.

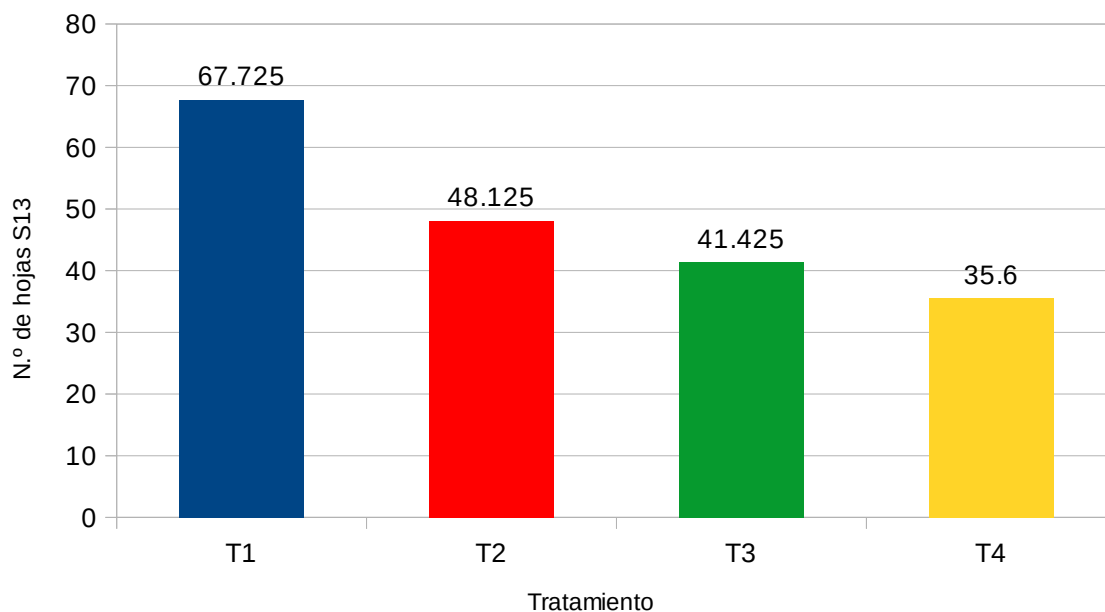
Tabla 20: Comparación múltiple de Tukey del promedio del Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos

Tratamiento	Diferencia	Superior	Inferior	P-valor adj	Sig.
T1-T2	19.6	31.55	7.65	0.0029	S
T1-T3	26.3	38.25	14.35	0.0003	S
T1-T4	32.13	44.08	20.17	0.0001	S
T2-T3	6.7	18.65	5.25	0.3549	NS
T2-T4	12.53	24.48	0.57	0.0400	S
T3-T4	5.83	17.78	6.13	0.4648	NS

Fuente: Elaboración propia

La tabla N.º 20 muestra la comparación múltiple de Tukey del promedio del número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos, en ella se observa que existe una diferencia significativa al 99% entre los tratamientos T2-T1, T3-T1, T4-T1 y T4-T2 en ellas se observa que el tratamiento T1 que tiene el mayor porcentaje de abono Biopacha phosca en mejor respecto al número de hojas seguido por el tratamiento T2 y seguido por el tratamiento T3 los cuales poseen algún porcentaje de abonos mientras que el tratamiento T4 que viene a ser el testigo no ha tenido el número de hojas alcanzada por los tratamientos.

Figura 6: Promedio del Número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 de los diferentes tratamientos



Fuente: Elaboración propia

La figura N° 6 muestra gráficamente el número de hojas de palto evaluado el 29/12/19 por tratamiento, con porcentajes de abono Biopacha phosca ($T_1 = 6.465\text{kg}$, $T_2 = 4.250\text{kg}$, $T_3 = 2.155\text{kg}$ y $T_4 = 0\text{kg}$) el CIP Santo Tomás, en ella se observa que el tratamiento T_1 posee el mayor número de hojas en promedio con 67.73 hojas por planta en promedio seguido por el tratamiento T_2 con 48.13 hojas por palto luego por T_3 con 41.43 hojas por planta y finalmente el tratamiento con menor número de hojas es el tratamiento T_4 con 35.6 hojas por planta en promedio.

4.2. Discusión de resultados

Vílchez (2017) menciona que el porcentaje de prendimiento de plántones de palto en vivero el TA injerto inglés simple con un (100 %), seguido TB injerto inglés doble con (90.25 %), en tercer lugar, TD Injerto por Hendidura con (80.25 %), en cuarto lugar, TC Injerto por Corona con un (70.00 %) y finalmente en quinto lugar el TE Injerto por parche con (60.25 %) de prendimiento, sin embargo en este trabajo de investigación se ha encontrado que el prendimiento del tratamiento T3 (2.155kg de abono) ha logrado mayor prendimiento con 97.5 % seguido por el tratamiento T2 (4.25kg de abono) con 95% de prendimiento, además el tratamiento T1 (6.465kg de abono) que posee mayor porcentaje en abono Biopacha phosca solo ha conseguido el 85% de prendimiento sin embargo es de notar que este resultado posiblemente dependa de otros factores.

CONCLUSIONES

- En cuanto al prendimiento el tratamiento T3 (2.155kg) ha logrado mayor prendimiento con 97.5 % seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) con 95% de prendimiento, además el tratamiento T1 (6.465kg) que posee mayor porcentaje en abono Biopacha phosca solo ha conseguido el 85% de prendimiento sin embargo es de notar que este resultado posiblemente dependa de otros factores. Se ha encontrado que el tratamiento T3 (2.155kg) es significativamente mayor al tratamiento T1 (6.465kg), a pesar de que el tratamiento T1 (6.465kg) ha tenido el mayor porcentaje de abono.
- Respecto a la dosis del abonamiento que permiten conseguir mejores características fenológicas del injertado de la palta se ha encontrado que: el diámetro de pluma con el tratamiento T1 (6.465kg) con alto porcentaje de abono Biopacha phosca ha obtenido mayor medida con 8.63 mm, seguido por el tratamiento T3 (2.155kg) con 7.98 mm muy cerca al tratamiento T2 (4.25kg) con 8.63 mm de diámetro de pluma, sin embargo estadísticamente no hay diferencia significativa ya que el p-valor = 0.09 es mayor a 0.05, por lo tanto parece ser que el abono Biopacha phosca no influye en el diámetro de la pluma. En cuanto al número de brotes el tratamiento T1 (6.465kg) posee el mayor número de brotes con 3.88, seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) con 3.8 inmediatamente seguido por el tratamiento T3 (2.155kg) con 3.13 brotes y finalmente el tratamiento que posee el menor número de brotes es T1 (6.465kg) con 2.63 brotes, también se puede afirmar que el tratamiento T1 (6.465kg) tiene en promedio el número de brotes

significativamente mayor a los tratamientos T3 (2.155kg) y T4 (testigo) sin embargo son estadísticamente equivalentes con T2 (4.25kg), por lo tanto el abonamiento con Biopacha phosca influye en el número de brotes de palto y En cuanto al número de hojas el tratamiento T1 (6.465kg) posee el mayor número de hojas en promedio con 67.73 hojas por planta en promedio seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) con 48.13 hojas por palto luego por T3 (2.155kg) con 41.43 hojas por planta y finalmente el tratamiento con menor número de hojas es el tratamiento T4 (testigo) con 35.6 hojas en promedio, también se ha encontrado que existe una diferencia significativa al 99% entre los tratamientos T2 (4.25kg)-T1 (6.465kg), T3 (2.155kg)-T1 (6.465kg), T4 (testigo)-T1 (6.465kg) y T4 (testigo)-T2 (4.25kg). El tratamiento T1 (6.465kg) que tiene el mayor porcentaje de abono Biopacha phosca en mejor respecto al número de hojas seguido por el tratamiento T2 (4.25kg) y seguido por el tratamiento T3 (2.155kg) los cuales poseen algún porcentaje de abonos mientras que el tratamiento T4 (testigo) que viene a ser el testigo no ha tenido el numero de hojas alcanzada por los tratamientos, por lo tanto el abonamiento influye al 95% de confiabilidad en el número de hojas de palto, por lo tanto respecto al porcentaje de prendimiento aparentemente el mejor tratamiento es T3 (2.155kg) respecto a T1 (6.465kg) pero no al T3 (2.155kg) y T2 (4.25kg), mientras que respecto al diámetro de pluma cualquiera de los tratamientos son equivalentes, luego respecto al número de brotes de palto el tratamiento T1 (6.465kg) y T2 (4.25kg) son mejores con relación a T3 (2.155kg) y T4 (testigo) que viene a ser el testigo pero T1 (6.465kg) y T2 (4.25kg) son equivalentes y respecto al número de hojas el

tratamiento T1 (6.465kg) es superior a los tratamientos T2 (4.25kg), T3 (2.155kg) y T4 (testigo) sin embargo T1 (6.465kg) posee 6.465 Kg de abono Biopacha phosca por planta y ésto genera un mayor gasto en el abonamiento de palto por lo que el tratamiento T2 (4.25kg) con 4.25 kg por planta permite obtener plantas de palto en campo definitivo con mejores características a los demás tratamientos por lo tanto el nivel óptimo para el abonamiento del cultivo (*Persea americana* Mill) en campo definitivo en el CIP Santo Tomás – Abancay – Pichirhua en el tratamiento T2 (4.25kg) con 4.25kg de abono Biopacha phosca por planta.

RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos se recomienda el abonamiento con aproximadamente 4.25 kg del abono Biopacha Fosca por planta y la aplicación de ello es un mes antes de realizar el injerto a una distancia de 30 cm de la planta y a una profundidad aproximada de 20 cm con lo que se garantiza una buenas características fenológicas de la planta.
- Este estudio se ha centrado en la fenología de palto en injertado donde se ha tenido resultados satisfactorios con respecto al número de hojas y número de ramas lo que permite tener mejor volumen radicular coherente con la cobertura vegetal y con ello mayor captación de energía que permita mayor número de frutos, por lo que se recomienda realizar el abonado en toda plantación de frutales en las que se realiza el injertado ó en todo caso hacer un estudio similar con respecto a otro tipo de frutales.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Cronograma de actividades

Tabla 21: Cronograma de las actividades realizadas en la investigación

N. o	PARTIDAS	Enro	Febre ro	Marz o	Junio	Julio	Agost o	Setie mbre
1	Presentación del proyecto de Tesis							
2	Levantamiento de las observaciones							
3	Aprobación del proyecto de tesis.							
4	Ejecución del proyecto de investigación.							
5	Recolección de los datos.							
6	Presentación de la tesis							
7	Levantamiento de observaciones.							
8	Sustentación de la tesis.							

Presupuesto y financiamiento

Presupuesto

Tabla 22: Presupuesto de la investigación

ITE M	PARTIDAS	MES	UNIDAD	CANTIDA D	C.U S/.	C.T S/.
1	Preparación y presentación del proyecto de Tesis	Mayo	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
2	Levantamiento de las observaciones hechas por la Comisión de Investigación de la	Junio	Global	5	S/.40.00	S/.200.00

	Escuela profesional de Agronomía.					
3	Aprobación del proyecto de tesis.	Agosto	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
4	Ejecución del proyecto de investigación.	Agosto	Global	1	S/.2,700.00	S/.2,700.00
5	Recolección de los datos.	Diciembre	Global	1	S/.670.00	S/.670.00
TOTAL						S/.5,577.00

Financiamiento

El financiamiento de la investigación se ha realizado por el autor de esta investigación.

Instrumentos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la ficha de observación cuyo diseño y elaboración estuvo orientado principalmente para alcanzar los objetivos de la investigación.

Materiales de Campo

- Tablero
- Lapiceros
- hoja de encuesta

Materiales de Gabinete

- Calculadora
- Computadora
- Hojas bond

- Usb
- Impresora

Equipos

- Computadora portátil
- Cámara fotográfica

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. (2022). *Definición de abono orgánico - Qué es, Significado y Concepto*.
<https://definicion.de/abono-organico/>
- Cabrera Tentaya, W. (2022). *TRABAJO SEMESTRAL*.
<http://www.lamolina.edu.pe/agronomia/dhorticultura/html/propagacion/reprodasexual/wcabrera-resumen.htm>
- Lara-Ros, M. R., Rodríguez-Jiménez, T., Martínez-González, A. E., & Piqueras, J. A. (2017). Relación entre el bullying y el estado emocional y social en niños de educación primaria. *Revista de Psicología Clínica Con Niños y Adolescentes*, 4(1), 59–64.
<http://www.revistapcna.com/sites/default/files/15-03.pdf>
- Moya Villalba, C. R. (2009). Injertos de palto (Persea americana Mill) variedad hass sobre patrones topa topa abonados con diferentes fuentes y niveles de materia orgánica para la zona de Satipo.
- Jesus Pilarto, L. L. (2019). Efecto de los abonos orgánicos en la obtención de plántulas del palto (Persea Americana L.) Variedad Duke 7, en condiciones de vivero Colicocha Panao-2018.
- Acuña Alvarez, J. (2017). Evaluación de tres métodos de injerto de palto (Persea americana Mill) en vivero, Vilcabamba-La Convención-Cusco.
- Vílchez Cáceres, S. (2017). Evaluación de diferentes tipos de injerto en plantones de palto (persea americana mill) variedad hass en condiciones de vivero en pachachaca baja–Abancay-2016.
- Bravo Torvisco, A. S. (2019). Efectos del despunte apical de la semilla del palto persea americana mill para la producción de porta injertos en vivero podocarpus-Tamburco-Abancay.
- Incacutipa Aguilar, K. L. (2015). Efecto del tamaño de corte apical y basal en los cotiledones de la semilla y sustratos en la propagación del porta injerto palto topa topa (Persea americana Mill.).
- Mejía Meneses, W. V. (2011). Evaluación de los injertos de Púa terminal y lateral de Aguacate fuerte en patrones de Aguacate Nacional en macetas, con cuatro sustratos en el vivero de San Vicente de Pusir Carchi (Bachelor's thesis).

- Bartoli, A., & Angel, J. (2008). Manual técnico del cultivo del aguacate hass (persea americana l.). Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA).
- Bartoli, J. (2013). Manual técnico del cultivo de aguacate Hass (Persea americana L.). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bernal, E. J. A., & Díaz, C. A. (2005). Tecnología para el cultivo del aguacate Manual técnico 5 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Centro de Investigación La Selva, Rionegro.
- Bernal, E., Díaz, D., Tamayo, V., Cordoba, G., Londoño, Z., Tamayo, M., & Londoño, B. (2008). Tecnología para el cultivo del aguacate. Corporacion Colombiana de Investigacion Agropecuaria, Antioquia (Colombia).
- Burelas Yance, S. C. (2002). Producción y Fertilización en frutales. In M. Continental, S.A. de CV (Ed.), *CECSA* (1st ed., Vol. 1). Continental, S.A. de CV.
- Casals, M., Guzmán, K., & Caylà, J. A. (2009). Modelos matemáticos utilizados en el estudio de las enfermedades transmisibles. *Revista Española de Salud Pública*, 83(5), 689–695. <https://doi.org/10.1590/S1135-57272009000500010>
- Ccorimanya Condori, R. (2013). Aplicación de citoquinina (Citogrower®) y raleo de frutos para su respuesta en la productividad del cultivo de palto (Persea Americana Mill. C0V. Hass) bajo condiciones de la irrigacion Majes.
- Ciampitti, I. A., & García, F. O. (2008). Balance y eficiencia de uso de los nutrientes en sistemas agrícolas. *Revista Horizonte*, 18, 22–28.
- Dobermann, A. (2007). Nutrient use efficiency—measurement and management. *Fertilizer Best Management Practices*, 1.
- Gardiazabal, F., Mena, F., & Magdahl, C. (2007). Efecto de la fertilización con inhibidores de la nitrificación (Entec® Solub 21) en paltos (Persea americana Mill) cv. Hass. *Actas VI Congreso Mundial Del Aguacate*. Viña Del Mar, Chile.
- Gardiazabal, I. (2000). Fertilización en palto. Primer Seminario Internacional de Fertilización En: Soquimich Comercial SA.
- GONZÁLEZ, F., & Esteban, F. (2002). Efecto de la fertilización con NPK-Ca en palto (Persea americana Mili.) cv. Hass sobre su desarrollo, productividad y poscosecha. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de

- Herrán, J. A. F., Torres, R. R. S., Martínez, G. E. R., Ruiz, R. M., & Portugal, V. O. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai: Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*, 4(1), 57–68.
- Herrera Rojas, R. M. (2017). Determinación del elemento que causa el desprendimiento temprano de los frutos de aguacate (*persea americana*. m.) variedad hass en la hacienda Chaquibamba, Guayllabamba Quito.
- Herrera, C. M. A. (n.d.). Efecto de la micorrización en plantas de vivero de palto y cítricos bajo diferentes dosis de fertilización.
- Lao Olivares, C. P. (2017). Fracciones del carbono orgánico labol en suelos de la Amazonía peruana bajo diversos sistemas de uso.
- Leder Lever, J. (2019). Efecto de los abonos orgánicos en la obtención de plántulas del palto (*Persea Americana* L.) Variedad Duke 7, en condiciones de vivero Colicocha Panao- 2018. pre grado. universidad nacional hermilio valdizan, huanuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5791>
- León, L. A. (1994). Evaluación de la fertilidad del suelo.
- Londoño, M. (2008). Insectos. En *Tecnología para el cultivo de aguacate*. In Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria, CORPOICA,. <https://doi.org/2.1.5.04.32.05>
- Lovatt, C. J. (1995). NUTRICIÓN NITROGENADA DEL PALTO “HASS.” *Proceedings of the World Avocado Congress III*, 152–159.
- MINAGRI. (2018). Manual de abonamiento con guano de las islas. Ministerio de Agricultura y Riego - PERÚ, 123.
- PESEM - MINAGRI. (2015). *Acronimos Y Glosario De Terminos*. 2021.
- Quintana Huaman, , E. (2018). Efecto de cinco sustratos orgánicos en el crecimiento de plantones de palta (*Persea americana* Mill) en vivero en Monobamba – Jauja. pre grado. Univercidad Nacional Daniel Alcides Carrion, Merced - peru. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1978>
- Salvo Del P, J., Torres P, A., Olivares P, N., & Riquelme S, J. (2017). Manual del cultivo del P alto. *BOLETÍN INIA / N° 378*, 378, 120.
- Salvo, J., Guzmán, A., & Núñez, M. (2019). Guía de campo, injertacion del palto. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Seijo, X. N. (2011). Disminución de los gases de efecto invernadero mediante el compostaje de la biomasa. *Vida Rural*, 329, 22–26.
- Stewart, W. M. (2007). Consideraciones en el uso eficiente de nutrientes. *Informaciones Agronómicas*, 67, 1–7.
- Vasquez Jarita, , D. (2019). Abonamiento con materia orgánica y N-P-K en palto para exportación (*Persea americana* Mill) en el valle de Moquegua. pre grado. universidad nacional del altiplano, puno. Obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2912896>
- Vásquez Santizo, J. (2000). Recomendaciones técnicas para el cultivo de aguacate. Instituto de Ciencias y Tecnologías Agrícolas de Guatemala, 55. http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom_/frut_ls/cultivoaguacate.PDF
- Whiley, A. (1990). Nutrición-Una herramienta estratégica para lograr una alta productividad y calidad en el cultivo del palto. X Curso Internacional, Producción, Postcosecha y Comercialización de Paltas, 2.
- Yauri, E. (Ministerio de A. (2010). Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Palto. 124.

ANEXOS

A) Matriz de consistencia.....	90
B) Análisis foliar.....	92
C) Análisis del abono Orgánico Biopacha.....	93
D) Análisis y cálculo de abonamiento con Biopacha Phosca.....	94
E) Análisis de suelo.....	95
F) Ficha de observación.....	100
G) Evidencia fotográfica.....	102
H) Datos observados en la experimentación.....	107
I) Datos meteorológicos del CIP Santo Tomás.....	108
J) Periodo de la investigación.....	110
K) Ficha técnica.....	111

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de Repositorio Digital Institucional de la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes