



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,  
PARA A OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.  
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

**1. Datos del Autor:**

Apellidos y Nombres: JULCA ANTONIO, Rosa Beatriz

Código de alumno: N° 121.0103.367 Teléfono: 929538070

Correo electrónico: [beatriz\\_rja@hotmail.com](mailto:beatriz_rja@hotmail.com) DNI o Extranjería: 47412138

**2. Modalidad de trabajo de investigación:**

Trabajo de investigación

Trabajo académico

Trabajo de suficiencia profesional

Tesis

**3. Título profesional o grado académico:**

Bachiller

Título

Segunda especialidad

Licenciado

Magister

Doctor

**4. Título del trabajo de investigación:**

“EVALUACIÓN DE DOS PORTA INJERTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.)  
INJERTADOS CON DOS VARIEDADES COMERCIALES, BAJO CONDICIONES  
DE VIVERO EN EL DISTRITO DE LLUMPA - MARISCAL LUZURIAGA –  
ANCASH-2018”

**5. Facultad de: Ciencias Sociales, Educación y de la Comunicación**

**6. Escuela, Carrera o Programa: Agronomía**

**7. Asesor:**

Apellidos y Nombres: Dr. FRANCISCO ESPINOZA Montesinos Teléfono: 943616273

Correo electrónico: [fem129@hotmail.com](mailto:fem129@hotmail.com)

DNI o Extranjería: 31939386

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: .....

D.N.I.:

FECHA:

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“EVALUACIÓN DE DOS PORTA INJERTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.) INJERTADOS CON DOS VARIEDADES COMERCIALES, BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN EL DISTRITO DE LLUMPA - MARISCAL LUZURIAGA – ANCASH- 2018”**

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

**PRESENTADO POR:**

**Bach. JULCA ANTONIO ROSA BEATRIZ**

**ASESOR:**

**Dr. FRANCISCO ESPINOZA MONTESINOS**

**Huaraz, Perú**

**2019**



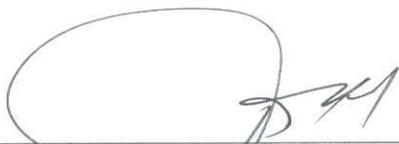
## ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS

Los miembros de Jurado de Tesis que suscriben, nombrados por Resolución N° 093-2018UNASAM-FCA/D, de fecha 29 de Mayo del 2018, y reemplazo de un miembro del jurado según Resolución N° 134 -2018 UNASAM-FCA/D. de la fecha 10 de Julio del 2018, se reunieron para revisar el informe de tesis, presentado por la Bachiller en Ciencias Agronomía **Rosa Beatriz, JULCA ANTONIO**, denominada "EVALUACIÓN DE DOS PORTA INJERTOS DE PALTO (*Persea americana* M.) INJERTADOS CON DOS VARIEDADES COMERCIALES, BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN EL DISTRITO DE LLUMPA - MARISCAL LUZURIAGA – ANCASH-2018", y sustentada el 20 de setiembre del 2019 por Resolución Decanatural N° 371- 2019 -UNASAM-FCA/D, de fecha 16 de setiembre del 2019, lo declaramos CONFORME.

En consecuencia, queda en condiciones de ser publicado.

Huaraz, 20 de Setiembre del 2019.

  
Dr. Alejandro Zorobabel, Toscano Leyva  
**PRESIDENTE**

  
Dr. Walter Juan Vásquez Cruz  
**SECRETARIO**

  
Ing. Clay Eusterio, Pajuelo Roldan  
**VOCAL**

  
Dr. Francisco Espinoza Montesinos  
**PATROCINADOR**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

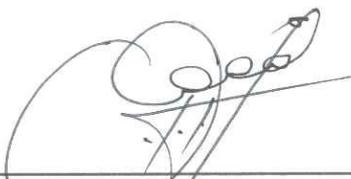
Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, reunidos para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentado por la Bachiller en Ciencias Agronomía, **Rosa Beatriz, JULCA ANTONIO** denominada: "EVALUACIÓN DE DOS PORTA INJERTOS DE PALTO (*Persea americana* M.) INJERTADOS CON DOS VARIEDADES COMERCIALES, BAJO CONDICIONES DE VIVERO EN EL DISTRITO DE LLUMPA - MARISCAL LUZURIAGA – ANCASH-2018", Escuchada la sustentación y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

*APROBADO con distinción*

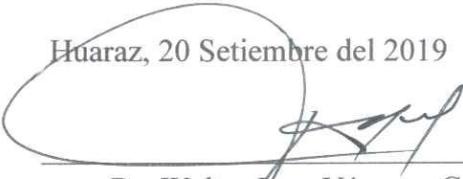
CON EL CALIFICATIVO DE (\*)

*dieciocho (18)*

En consecuencia, queda en condiciones de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad, de la Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

  
Dr. Alejandro Zorobabel, Toscano Leyva  
**PRESIDENTE**

Huaraz, 20 Setiembre del 2019

  
Dr. Walter Juan Vásquez Cruz  
**SECRETARIO**

  
Ing. Clay Eusterio, Pajuelo Roldan  
**VOCAL**

  
Dr. Francisco Espinoza Montesinos  
**PATROCINADOR**

(\*)De acuerdo con el Reglamento de Tesis, ésta debe ser calificada con términos de: Aprobado con Excelencia (19-20), Aprobado con Distinción (17-18), Aprobado (14-16) y Desaprobado (00-13).

## **DEDICATORIA**

*Dedico a mis padres Julca Villanueva Avelino y Antonio Solis Maura, por su apoyo desinteresada en mi formación profesional, quienes forjaron en mi vida principios y valores que hoy en día es de mucha importancia en mi vida.*

*A mis hermanos, Sotil, Rodolfo, Yener, Perci, Jabel, Carmen y Marisol, que han sido mi ejemplo para alcanzar mis metas.*

*A mi hija Rosie Cristhel que por medio de su alegría me motivo a seguir adelante.*

*A todas las personas que hicieron posible para realizar mi trabajo de investigación.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la vida, salud y sabiduría, a mi país, a la Universidad Nacional “Santiago Antunez de Mayolo”, por darme la oportunidad de culminar mis estudios.

A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, gracias a ellos entendí el sentido de desarrollar mis habilidades y destrezas para direccionar mi carrera profesional.

A mis amigos quienes incansablemente me apoyaron para culminar mi carrera y me motivaron para hacer realidad mi proyecto de tesis.

## LISTA DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
ACTA DE CONFORMIDAD DE TESIS.....	ii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
LISTA DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xi
ÍNDICE DE APENDICE (ANEXO).....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv

## INDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	Objetivo general:.....	2
<b>1.1.2.</b>	<b>Objetivos específicos:</b> .....	2
1.2.	Hipótesis .....	2
1.3.	Variables .....	2
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	3
2.1.	Antecedentes bibliográficos.....	3
2.2.	Marco teórico .....	4
<b>2.2.1.</b>	<b>Clasificación taxonómica del cultivo de palto</b> .....	4
<b>2.2.2.</b>	<b>Aspectos botánicos del cultivo de palto</b> .....	4
<b>2.2.3.</b>	<b>Requerimientos de lima, suelo y agua</b> .....	6
<b>2.2.4.</b>	<b>Características generales de los cultivares de palto</b> .....	10
<b>2.2.5.</b>	<b>Vivero para la propagación de plántulas de palto</b> .....	15
<b>2.2.6.</b>	<b>Propagación de los plántulas de palto</b> .....	17
<b>2.2.7.</b>	<b>Injertación</b> .....	21
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	26
3.1.	Ubicación del lugar de ejecución.....	26
<b>3.1.1.</b>	<b>Ubicación política:</b> .....	26
<b>3.1.2.</b>	<b>Ubicación geográfica.</b> .....	26
<b>3.1.3.</b>	<b>Universo o población</b> .....	26
3.2.	Materiales.....	26
<b>3.2.1.</b>	<b>Material Vegetal</b> .....	26
<b>3.2.2.</b>	<b>Herramientas</b> .....	26
<b>3.2.3.</b>	<b>Material propagación.</b> .....	27
<b>3.2.4.</b>	<b>Material escritorio.</b> .....	27
<b>3.2.5.</b>	<b>Insumos.</b> .....	27
3.3.	Métodos .....	27
<b>3.3.1.</b>	<b>Tipo de Investigación.</b> .....	27
<b>3.3.2.</b>	<b>Tratamientos en estudio</b> .....	28
<b>3.3.3.</b>	<b>Diseño de investigación</b> .....	28

3.3.4.	<b>Randomización</b> .....	29
3.3.5.	<b>Parámetros de evaluación</b> .....	29
3.3.6.	<b>Fase del campo</b> .....	30
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	32
4.1.	Resultados .....	32
4.1.1.	<b>Resultado de porcentaje de germinación de porta injertos de palto</b> .	32
4.1.2.	<b>Resultado de altura (cm) de portainjertos de palto</b> .....	34
4.1.3.	<b>Resultado de diámetro (cm) de portainjertos de palto</b> .....	36
4.1.4.	<b>Resultado de porcentaje de prendimiento de injerto de palto</b> .....	38
4.1.5.	<b>Resultado de numero de hojas alcanzados de injerto de palto</b> .....	40
4.1.6.	<b>Resultado de altura alcanzado (cm) de injerto de palto</b> .....	42
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	45
5.1.	Conclusión .....	45
5.2.	Recomendaciones .....	46
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> Resistencia a las bajas temperatura .....	7
<b>Tabla 02:</b> Tratamiento y descripción .....	28
<b>Tabla 03:</b> Esquema de análisis de varianza .....	29
<b>Tabla 04:</b> La randomización de los tratamientos utilizando las tablas permutadas de randomización.....	29
<b>Tabla 05:</b> Análisis de varianza de porcentaje de germinación de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill) bajo condiciones de vivero.....	32
<b>Tabla 06:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan del porcentaje de germinación de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) bajo condiciones de vivero. ....	32
<b>Tabla 07:</b> Análisis de varianza de altura alcanzada (cm) de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) a los cuatro meses después de la siembra bajo condiciones de vivero. ....	34
<b>Tabla 08:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de altura alcanzada (cm) de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.....	34
<b>Tabla 09:</b> Análisis de varianza de diámetro alcanzado de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) a los cuatro meses después de la siembra bajo condiciones de vivero. ....	36
<b>Tabla 10:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan del diámetro alcanzado de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.....	36
<b>Tabla 11:</b> Análisis de varianza de porcentaje de prendimiento de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.....	38

<b>Tabla 12:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de porcentaje de prendimiento de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones de vivero.....	38
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza de numero de hojas alcanzados de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.....	40
<b>Tabla 14:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de numero de hojas alcanzado de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.....	40
<b>Tabla 15:</b> Análisis de varianza de altura alcanzada (cm) de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero a los noventa días después del injerto .....	42
<b>Tabla 16:</b> Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de altura alcanzado (cm) de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana</i> Mill.) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 01:</b> Porcentaje de germinación de dos portainjertos de palto ( <i>Persea americana Mill.</i> ) bajo condiciones de vivero. ....	33
<b>Grafico 02:</b> Altura alcanzado (cm) de dos portainjertos de palto ( <i>Persea americana M.</i> ) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero. ....	35
<b>Grafico 03:</b> Diámetro alcanzado de dos portainjertos de palto ( <i>Persea americana M.</i> ) a los seis meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero. ....	37
<b>Grafico 04:</b> Porcentaje de prendimiento de dos portainjertos de palto ( <i>Persea americano M.</i> ) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones de vivero. ....	39
<b>Grafico 05:</b> Número de hojas alcanzado de dos portainjertos de palto ( <i>Persea americano M.</i> ) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero. ....	41
<b>Grafico 06:</b> Altura alcanzado (cm) de dos porta injertos de palto ( <i>Persea americana M.</i> ) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero. ....	43

## ÍNDICE DE APÉNDICES (ANEXOS)

<b>Anexo 01:</b> Resultados de porcentaje de germinación de dos variedades de portainjertos.....	51
<b>Anexo 02:</b> Transformación de porcentaje de germinación a grados ( $\text{Arcseno}\sqrt{\text{porcentaje de germinación}}$ ) .....	51
<b>Anexo 03:</b> Altura (cm) de dos portainjertos a los cuatro meses de edad. ....	51
<b>Anexo 04:</b> Diámetro de dos portainjertos a los seis meses de edad.....	52
<b>Anexo 05:</b> Porcentaje de prendimiento de dos variedades comerciales injertados en portainjertos zutano y mexicano.....	52
<b>Anexo 06:</b> Transformación de porcentaje de prendimiento a grados ( $\text{Arcseno}\sqrt{\text{porcentaje de germinación}}$ ) .....	52
<b>Anexo 07:</b> Resultados de conteo de hojas a los 90 días después del injerto .....	52
<b>Anexo 08:</b> Resultados de medición de altura de injertos a los 90 días después del injerto .....	53
<b>Anexo 09:</b> Costo de producción patrón zutano más injerto hass .....	54
<b>Anexo 10:</b> Costo de producción patrón zutano más injerto fuerte.....	55
<b>Anexo 11:</b> Costo de producción patrón mexicano más injerto fuerte.....	56
<b>Anexo 12:</b> Costo de producción patrón mexicano más injerto hass .....	57
<b>Anexo 13:</b> Precios de material vegetativo.....	58
<b>Anexo 14:</b> Análisis económico de producción de plántones de palto.....	58
<b>Anexo 15:</b> Fotografía de del cortado de testa de la semilla patrón zutano y mexicano .....	58
<b>Anexo 16:</b> Fotografía de semilla con radícula promedio de 5 cm, momento de repique .....	59
<b>Anexo 17:</b> Fotografía Germinación de semillas .....	59
<b>Anexo 18:</b> Fotografía de evaluación de altura de patrones a los cuatro meses de edad .....	60
<b>Anexo 19:</b> Fotografía de medición de diámetro a la edad de seis meses.....	60
<b>Anexo 20:</b> Fotografía de portainjertos zutano y mexicano a la edad de seis meses. ....	61

<b>Anexo 21:</b> Fotografía de plantas injertadas a los seis meses de edad .....	61
<b>Anexo 22:</b> Fotografía de evaluación de prendimiento de injerto a los 30 días después del injerto .....	62
<b>Anexo 23:</b> Fotografía de evaluación de altura y número de hojas a los 90 días después del injerto .....	62
<b>Anexo 24:</b> Fotografía del tratamiento (Patrón zutano con variedad fuerte).....	63
<b>Anexo 25:</b> Fotografía del tratamiento T2 (patrón zutano injertado con variedad hass).....	64
<b>Anexo 26:</b> Fotografía del tratamiento T3 (patrón mexicano injertado con variedad fuerte) .....	64
<b>Anexo 27:</b> Fotografía de tratamiento T4 (patrón mexicano injertado con variedad hass).....	65
<b>Anexo 28:</b> Ubicación del vivero donde se realizó el trabajo de investigación. ....	66

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la localidad de Shoca, Distrito de Llumpa, ubicado a 2 832 m.s.n.m., con latitud Este 08°59'23"y longitud Oeste 77°26'38" a una temperatura promedio de 16.6 °C, 506 mm de precipitación anual, con el propósito de evaluar dos portainjertos de palto (*Persea americana* M.) injertados con dos variedades comerciales, en condiciones de vivero.

Dicho trabajo se realizó desde mes de agosto 2018 a Julio de 2019. El diseño experimental utilizado fue Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, donde se evaluaron los portainjertos considerando el porcentaje de germinación, altura alcanzada a los cuatro meses, diámetro a los seis meses de edad, en caso de los injertos se evaluó porcentaje de prendimiento, numero de hojas y altura a los 90 días después del injerto. Finalmente, para evaluar el nivel de significancia y comparar el promedio los resultados se realizó análisis de varianza y pruebas de significancia de Duncan.

Según los resultados obtenidos el mayor porcentaje de germinación fue 97.80 por ciento que corresponde a la variedad Zutano, seguido por la variedad Mexicano de 84.6 por ciento; en caso de crecimiento a los cuatro meses edad el de mayor altura alcanzada es la variedad zutano con 34.6 cm, seguido por la variedad mexicano de 19.6 cm, así mismo el diámetro de los portainjertos a los seis meses de edad es 1.54 cm, en caso de patrón zutano, seguido por patrón mexicano que alcanzó 1.16 cm. El porcentaje de prendimiento fue muy superior del portainjerto Zutano injertado con la variedad fuerte con 74.4 por ciento seguido por portainjerto Zutano con la variedad hass con 68.4 por ciento. A los noventa días después del injerto la variedad Zutano injertado con la variedad Fuerte presenta 17 hojas seguido por la variedad Zutano injertado con la variedad hass de 15 hojas, así mismo la altura alcanzada fue de 20.8 cm de la variedad Zutano injertado con la variedad fuerte, seguido por la variedad Zutano injertado con la variedad Mexicano que alcanzó 18.8 cm. El costo de producción de plantones de Fuerte con patrón Zutano resultó ser de 22.4 por ciento de rentabilidad y de plantones de Hass con patrón Zutano y 16.8 por ciento, siendo muy superiores a los plantones producidos con patrón Mexicano.

**Palabras clave:** palto, portainjerto, variedad, Zutano, Mexicano, Fuerte, Hass, porcentaje de germinación, porcentaje de prendimiento, altura, diámetro, numero de hojas, injerto, semilla.

## ABSTRAC

The research work was carried out in the town of Shoca, Llumpa District, located at 2 832 meters above sea level, with east latitude 08°59'23 "and west longitude 77°26'38" at an average temperature of 16.6 ° C, 506 mm of annual rainfall , with the purpose of evaluating two avocado rootstocks (*Persea americana* M.) grafted with two commercial varieties, in nursery conditions.

This work was carried out from August 2018 to July 2019. The experimental design used was Completely Random Design (DCA) with four treatments and five repetitions, where the rootstocks were evaluated considering the percentage of germination, height reached at four months , diameter at six months of age, in the case of grafts, a percentage of yield, number of leaves and height was evaluated at 90 days after grafting. Finally, to assess the level of mean and compare the average results, analysis of variance and Duncan significance tests were performed.

According to the results obtained, the highest germination percentage is 97.80 percent corresponding to the Zutano variety, followed by the Mexican variety of 84.6 percent; in case of growth at four months of age, the one with the highest height reached is the Zutano variety with 34.6 cm, followed by the Mexicano variety of 19.6 cm, also the diameter of the rootstocks at six months of age is 1.54 cm, in case Zutano pattern, followed by Mexicano pattern that reached 1.16 cm. The percentage of yield was much higher than the Zutano rootstock grafted with the Fuerte variety with 74.4 percent followed by Zutano rootstock with the Hass variety with 68.4 percent. At ninety days after grafting, the Zutano variety grafted with the Fuerte variety has 17 leaves followed by the Zutano variety grafted with the Hass variety of 15 leaves, also the height reached was 20.8 cm of the Zutano variety grafted with the Fuerte variety, followed by the Zutano variety grafted with the Mexican variety that reached 18.8 cm.

The cost of producing strong seedlings with Zutano pattern is 22.4 percent profitability, of hasslings with Zutano pattern is 16.8 percent, being much higher than the seedlings produced with Mexican pattern.

**Keywords:** avocado, rootstock, variety, Zutano, Mexican, Fuerte Hass, germination percentage, yield percentage, height, diameter, number of leaves, graft, seed.

## I. INTRODUCCIÓN

las paltas peruanas han experimentado un crecimiento exponencial entre el 2008 y el 2018, batiendo su récord histórico al registrar al cierre del 2018 aproximadamente US\$800 millones, revelando así una variación positiva de 26% en comparación al año anterior. También logró acumular un crecimiento de 842,8% en la última década. Asimismo, el precio promedio a nivel mundial de la palta fresca peruana, hoy de US\$2,24 por kilogramo, se incrementó en los últimos 10 años debido al valor que se le otorga. En los cinco primeros países a los que se exporta la palta fresca (Países Bajos, Estados Unidos, España, Reino Unido y Si bien la palta fresca representó al cierre del 2018 el 90% de las exportaciones totales de palta y sus derivados.

Los principales lugares de producción de Palta Hass en la región Áncash, están ubicados en las provincias Del Santa, Casma y Huarney; con un crecimiento progresivo en la zona sierra, en las provincias como Huaylas, Carhuaz, Recuay y Bolognesi.

Los productores de palta del distrito de Llumpa utilizan como portainjertos variedad mexicana (criollo) injertando la variedad fuerte o hass.

El patrón criollo presenta bajo rendimiento, producción tardía y susceptible a la baja temperatura; habiendo una variedad de patrón llamado Zutano con características de producción precoz con alto rendimiento y resistente a baja temperatura, se realizó la introducción como patrón alternativo para la producción de plantas de palto en el distrito de Llumpa.

La producción del cultivo de palto en el distrito de Llumpa, en la mayoría de los huertos utiliza como porta injerto la variedad criolla; obteniendo producción tardía y bajo rendimiento

Teniendo en cuenta lo descrito en este trabajo de investigación se busca una mejor alternativa de porta injerto para mejorar el rendimiento en el cultivo de palto; ya que en el distrito de Llumpa existen grandes hectáreas con climas y suelos aptos para el cultivo de palto.

Por otro lado, mediante este trabajo de investigación se busca porta injerto precoz con mejores características morfológicas con menor costo de producción

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general:**

Evaluación de dos portainjertos de palto (*Persea americana M*) injertados con dos variedades comerciales, bajo condiciones del vivero en el Distrito de Llumpa - Mariscal Luzuriaga – Áncash

### **1.1.2. Objetivos específicos:**

- Determinar el porcentaje de germinación de porta injertos variedad Zutano y Mexicano (criollo) a los 20 días después de la siembra.
- Medir el desarrollo de altura de la porta injertos variedad Zutano y Mexicano (criollo) a los 4 meses después de la siembra.
- Medir el diámetro de la porta injertos variedad Zutano y Mexicano (criollo) a los 6 meses después de la siembra
- Evaluar el prendimiento de los injertos variedad Hass y Fuerte a los treinta días después injerto
- Contar número de hojas de los brotes a los noventa días de haber injertado.
- Medir el desarrollo de los brotes a los noventa días después de injerto.
- Evaluar los costos de producción (Zutano con Hass; Zutano con Fuerte; Mexicano con Hass; Mexicano con Fuerte) bajo condiciones del vivero en Shoca.

## **1.2. Hipótesis**

Al menos uno de los tratamientos presenta resultados significativos en el prendimiento y desarrollo del injerto de las variedades comerciales de palto (hass y fuerte).

## **1.3. Variables**

Variable independiente (X): Portainjertos zutano y criollo

Variable dependiente (Y): Desarrollo de injertos variedad fuerte y hass

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Antecedentes bibliográficos

HERMOSO, T. y FERRE (2015) en su trabajo experimental realizado en España Málaga en comparaciones de porta injertos de aguacate hass. Observados durante los primeros 7 años se demostraron que la porta injerto zutano tuvo mayor productividad que la porta injerto topatopa.

HERRERA, G. et al (2012) en su trabajo de investigación el comportamiento de post cosecha de frutos de aguacate hass, influenciado por el porta injerto se demostraron Al momento de la cosecha, 'Hass' sobre los porta injertos SS-3, SS-8 y SS-16 presentó los valores más elevados de materia seca y aceite en la pulpa, mientras que Hass / SS-15 tuvo valores inferiores. El resto de porta injertos causó un efecto similar al del porta injerto criollo.

MARRUFO, M. (2017) en su trabajo experimental en evaluación de diferentes tipos de injerto en plántones de palto (*Persea americana mill*) variedad hass en condiciones de vivero en Pachachaca baja – Abancay se obtuvieron como resultado al evaluar el prendimiento de diversos tipos de injerto en plántones de palto con el injerto método ingles simple se obtuvo un 100% de prendimiento, del mismo modo al evaluar el número de hojas y altura foliar de plánton de palto de variedad hass con el injerto de método ingles simple resulto superior a los demás tratamientos

La variedad zutano es bastante tolerante el frio llegando incluso a soportar temperaturas próximas a -3 °C durante periodos cortos de tiempo.

Sobre prendimiento de las variedades Hass y fuerte sobre el patrón zutano, no hay más ensayos documentados; sin embargo, muchos viveros en nuestro país utilizan este patrón. Así mismo sobre los patrones criollos no se contemplaron antecedentes sobre las variedades fuerte y Hass a pesar que es muy empleado en mayoría de los viveros.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Clasificación taxonómica del cultivo de palto**

CALDERON (2000) detalla la siguiente clasificación:

**Reino:** Vegetal

**Sub reino:** Embryobionta

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Sub clase:** Magnolidae

**Orden:** Magnoliales

**Familia:** Lauraceae

**Género:** Persea

**Especie:** *Persea americana*.

**Origen:** Méjico, y luego se difundió hasta las Antillas.

**Nombres:** aguacate, avocado, pear, avocat

### **2.2.2. Aspectos botánicos del cultivo de palto**

#### **2.2.2.1. Raíz.**

GODÍNEZ *et. al.* (2000) Manifiesta que es superficial, profundidad de 1 a 1.5 m; en suelos sueltos puede ser mayor, se caracteriza por tener muy pocos pelos absorbentes, la absorción de agua y nutrimentos se realiza principalmente en las puntas de las raíces a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a la asfixia y ataques de hongos que pudren los tejidos radicales. Se ha encontrado una alta asociación simbiótica de esta especie con hongos endomicorrízicos arbusculares las cuales

facilitan la absorción de todos elementos minerales, pero sobre todo los de baja movilidad en el suelo como fósforo, cobre y zinc.

#### **2.2.2.2. Tallo.**

GODÍNEZ *et. al.* (2000) menciona que el aguacate tiene un tronco leñoso y recto que puede alcanzar hasta 12 metros, Aunque hay reportes de árboles de 20 metros y troncos con diámetros mayores de 1.5 metros. La corteza es suberosa, de lisa a agrietada con 30 milímetros de espesor. El tejido leñoso es de color crema claro con vasos anchos. Los árboles con alturas menores a 5 metros facilitan las prácticas de control fitosanitario, cosecha, poda, y fertilización foliar. Las ramas son abundantes delgadas, sensibles a las quemaduras de sol y a las heladas, frágiles al viento o exceso de producción. Por esta razón, se recomienda cultivar variedades enanas, compactas y establecer el cultivo en lugares protegidos del viento.

#### **2.2.2.3. Hojas.**

LEONEL (2013) afirma que las hojas de este árbol son alternas, pecioladas y coriáceas variando de longitud entre 10 y 40 cm, verde oscuro y con escaso brillo en el haz y verde más claro y opaco en el envés; algunas variedades tienen ciertas características especiales que las hacen diferentes a las demás como: el olor a anís. Es un árbol perenne, aunque algunas variedades pierden la mayoría de su follaje en época de floración.

#### **2.2.2.4. Flores.**

LEONEL (2013) indica que son pequeños flores amarillo – verdosas de 3 a 7 mm de longitud, agrupadas en panículas que suelen aparecer en posición terminal o sub terminal del ultimo crecimiento vegetativo.

PÉREZ (1986) manifiesta que estas flores presentan una dicogamia protagénico, puesto que las partes femeninas y masculinas de una misma flor maduran en momentos diferentes, por esa razón las variedades se clasifican con base en el comportamiento de inflorescencia de dos tipos A y B, ambos tipos de flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinos en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, para que sea la producción sea la esperada; es

muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1 donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y solo el 0.1% se transforma en fruto, por la abscisión de numerosas flores y aborto de frutos en desarrollo.

#### **2.2.2.5. Frutos.**

LEONEL (2013) menciona que el fruto es una baya con una sola semilla, muy variable en tamaño, forma y características de su piel, pulpa y semilla. Al madurar la piel de los frutos puede ser de color verde a morado oscuro casi negro dependiendo de la variedad, estos tienen formas variables que van desde redondos a fuertemente aplanados, con un largo cuello. La pulpa suele ser de color verde claro a amarillo verdoso, de consistencia mantecosa, muy nutritiva y con un llamativo sabor a nuez, tiene muy poca riqueza en azúcares, siendo su contenido en proteínas el más elevado de todas las frutas frescas, destacando también, la riqueza en sales minerales, ácidos orgánicos (fólico y otros) y vitaminas liposolubles.

#### **2.2.2.6. Semilla**

LEONEL (2013) señala que la semilla es ovalada, como la forma de un durazno. Las semillas del grupo racial Antillano poseen una cubierta de mediana a gruesa y membranosa. En otros grupos raciales es delgada. El endocarpio o semilla es importante en la relación fruto/semilla, siendo ideal una mayor porción de pulpa y una semilla de tamaño mediano a pequeña.

### **2.2.3. Requerimientos de Clima, suelo y agua**

#### **2.2.3.1. Clima**

GARDIAZÁBAL (1990) dice que el clima representa el factor más importante, y en último grado, determinante en la producción frutícola de una zona, tanto en las posibilidades potenciales, como en la calidad y rendimiento.

- **Altitud**

GARDIAZÁBAL (1990) afirma que el palto se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm. sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 a 2500.

- **Temperatura**

GARDIAZÁBAL (1990) manifiesta que ésta es la que determina en un mayor grado la distribución de las especies. Por ser el palto un frutal de hoja persistente, la principal condicionante son las bajas temperaturas por el problema de las heladas. En relación a las heladas, es necesario señalar que tan importante como la baja de temperatura, es la duración de este fenómeno.

**Tabla 01:** Resistencia a las bajas temperatura

TIPO DE PLANTA	RAZA		
	Antillana	Guatemalteca	Mexicana
Jóvenes	-1°C a -2°C	-2°C a -4°C	-3°C a -4°C
Adultos	-1°C a -4°C	-3°C a -5°C	-4°C a -7°C

Se puede considerar, que las variedades pertenecientes a la raza mexicana resisten mejor el frío que la guatemalteca y antillana e incluso mejor que los cítricos. Las heladas pueden provocar daños muy graves en los árboles, dependiendo del momento en que se presentan, siendo tenores si tienen lugar durante el periodo de reposo de los árboles, que si éstos están en pleno período vegetativo.

Por otro lado, bajas temperaturas en épocas de floración (menores a 20°C en el día y bajo 10°C en la noche) pueden provocar una reducción considerable de la cuaja, hecho que se registra periódicamente en las principales zonas productoras de paltas en nuestro país.

- **Viento**

GARDIAZÁBAL (1990) afirma que éste provoca russet y caída de frutos, rotura y desganche de ramas. Además, si durante la floración hay presencia de brisas

frías, generalmente provenientes de costa, seguramente se observará una disminución de la cosecha. Esto es bastante notorio en la variedad Fuerte, ya que si es sorprendida por brisas de menos de 13 a 14°C de temperatura durante la floración hay producción de "pepinillos" (frutos partenocárpicos). También afecta el viento excesivo sobre la actividad de las abejas, agente polinizante de esta especie. En zonas con problemas de viento la implantación de cortinas es un asunto que debe ser considerado con anticipación, ya que son imprescindibles para obtener buenas producciones y con fruta de calidad

### 2.2.3.2. suelo

- **Textura**

SQM (2006) indica que los suelos más recomendables son los de textura ligera, profundo y bien drenados, pero puede cultivarse en suelos arcillosos, o franco arcilloso siempre que exista un buen drenaje, pues el exceso de humedad propicia un medio adecuado para el desarrollo de enfermedades fisiológicas y de la raíz como la asfixia y fúngicas como la *Phytophthora cinnamomi*.

GARDIAZÁBAL (1990) manifiesta que otro aspecto a considerar en el análisis del suelo, es la textura. El palto necesita de suelos en lo posible libre de arcillas, que vaya de franco hacia arenoso. En suelos pedregosos, pueden plantarse paltos con pocos problemas posteriores, si se tiene la precaución de construir maceteros de 1 m<sup>3</sup> de suelo si el riego es tradicional, en el caso de riego tecnificado, no es necesario hacer cubos de suelo

- **Profundidad**

GARDIAZÁBAL (1990) menciona en cuanto a la profundidad, para el caso del palto se requiere de 1,0 - 1,2 m de suelo libre de napa freática, "hardpan" u otro impedimento que dificulte o impida el normal desarrollo de las raíces.

- **Topografía**

GARDIAZÁBAL (1990) señala que, en relación a la topografía, ésta hoy en día no es limitante gracias a las modernas técnicas de riego existentes, que hacen posible plantar en terrenos con bastante pendiente.

SQM (2006) menciona que la frecuente plantación de paltos en laderas de cerros con el objetivo de evitar los daños que producen las heladas, hace elevar la posibilidad de escasez de aquellos nutrientes que se concentran en la porción

más superficial del suelo, debido a la nivelación y formación de terrazas, en el caso del potasio y del boro, que finalmente se traduce en el factor que limita la producción de este cultivo.

- **pH**

HARTMANN *et. al.* (1990) dicen que la reacción del suelo o pH, es una medida de la concentración de iones hidrógeno en el mismo. Aunque no influye directamente en el crecimiento de las plantas, tiene varios efectos indirectos, como sobre la disponibilidad de ciertos nutrientes y la actividad de la flora microbiana benéfica. Una gama de pH de 5.5 a 7.0 es la mejor para el desarrollo de la mayoría de las plantas. Para reducir el pH, es posible agregar como fertilizante sulfato de amonio y para elevarlo usar nitrato de calcio

SQM (2006) manifiesta que los paltos se desarrollan en suelos con pH neutro a ligeramente ácido (5.5 -7), siempre que no exista problemas de acumulación de sales o sodio.

- **Salinidad**

HARTMANN *et. al.* (1990) indican que la cantidad excesiva de sales en la mezcla de propagación o cultivo o en el agua de riego (más de 0.75 mmhos/cm) puede reducir el crecimiento de las plantas, quemar el follaje o hasta matar las plantas. Los programas de fertilización también contribuyen a la acumulación de sales. La sobre fertilización produce rápidamente síntomas de salinidad, empezando con el marchitamiento del follaje y de las puntas, así como quemaduras de los márgenes de las hojas. Para impedir la acumulación de sales, periódicamente se deben lixiviar con agua los contenedores.

SQM (2006) indica El cultivo de palto puede alcanzar hasta 100% de su potencia productivo, en suelos hasta 1.3 mmhos/cm en suelo.

Si el suelo tiene una conductividad 2.5 mmhos/cm, se estima que los cultivos solo pueden alcanzar hasta un 75% de su potencial productivo, es decir, se espera un 25% menos de rendimiento debido a un nivel de sales mayor al que son capaces de tolerar los cultivos de palto.

## 2.2.4. Características generales de los cultivares de palto

BERNAL *et. al.* (2014) afirman que la especie *Persea americana* Mill. se divide en tres razas ecológicas, cada una de las cuales tiene un estatus varietal dentro de las especies: *P. americana* var. *drymifolia* (raza mexicana), *P. americana* var. *guatemalensis* (raza guatemalteca) y *P. americana* var. *Americana* (raza antillana).

### 2.2.4.1. Raza mexicana

BERNAL *et. al.* (2014) mencionan que *Persea americana* var. *Drymifolia*, originaria de las tierras altas de la zona Central de México. En Colombia, esta raza se adapta desde los 1.700 hasta los 2.500 metros sobre el nivel del mar (msnm). La pulpa contiene muy baja cantidad de fibra, alto contenido de grasa (llegando a un 30 %) y bajo azúcar (2 %), y su sabor es a nuez típico de esta raza. Los frutos son de tonalidades verde claro, pero algunas variedades presentan coloraciones rojas, moradas o casi negras. En el país no ha tenido buena acogida en vista de que presenta alternancia o vecería en la producción; es decir, una buena cosecha seguida de una mala, razón por la cual se manejan híbridos con la raza guatemalteca. Dentro de las variedades o cultivares de la raza mexicana están: Mexicola, Puebla, Duke, Gottfried, Zutano, Bacon y Topa-topa.

SOLIS *et. al.* (1991) manifiestan que la desventaja de los patrones de mejicanos es su sensibilidad a la salinidad del agua, empezando a morir cuando el valor de esta alcanza 120 mg de cloro por litro.

#### a) Cultivar “Zutano”

GODÍNEZ *et. al.* (2000) señala fue originada en 1926 por W.L. Truitt en Fallbrook California. Es una de las variedades con más resistencia al frío (-3,3, °C). La fruta es de color verde claro, piriforme, de cascara delgada; el tamaño va desde 10 a 13 cm de largo, con un peso promedio de 200 - 400 gr. Esta fruta no presenta mucha demanda posee una maduración muy rápida después de cosechada. El hábito de crecimiento del árbol es erecto, por lo que se puede utilizar en cortinas cortavientos. Es un excelente productor y es precoz en la entrada en producción. Las distancias de plantación son similares a Bacon. En California está muy extendido como polinizador de Hass y en España también

se ha utilizado como cortavientos, en nueva Zelanda y Perú es más utilizado como portainjerto.

#### **2.2.4.2. Raza guatemalteca**

BERNAL *et. al.* (2014) dicen que *Persea americana var. Guatemalensis*, originaria de las tierras altas de Guatemala. En Colombia, los árboles de esta raza se adaptan a alturas entre 1.000 y 2.000 msnm. Los frutos son de forma esférica, ovalada o piriforme; su color es verde opaco, hasta morado oscuro cuando están maduros; los frutos pueden ser medianos y grandes. La calidad de la pulpa y su contenido de grasa del 20 % superan a la de la raza antillana. El período transcurrido entre la floración y la cosecha puede durar hasta 15 meses, y después de que se han sazonado los frutos (madurez fisiológica), el árbol los retiene hasta por seis meses, ya que estos no se caen fácilmente, como en otras razas. Algunas de las variedades o cultivares pertenecientes a esta raza son: Hass, Lamb-Hass, Hass Carmen, Reed, Edranol, Itzama, Nabal, Linda, Pinkerton y Mayapan.

##### **a) Hass**

BERNAL *et. al.* (2014) mencionan que es el principal cultivar del mundo, llegando a aportar el 80 % de los aguacates que se consumen, debido a la alta calidad de su pulpa, a su mayor productividad, a su madurez más tardía y a la capacidad de almacenamiento por periodos relativamente largos. Esta variedad se conforma por 10 a 15 % de la raza Mexicana y 85 a 90 % de la raza Guatemalteca; es autofértil, pero se recomienda la mezcla dentro del cultivo con los cultivares Fuerte o Ettinger para una mejor polinización. Los frutos son de tamaño mediano, de 8 a 10 centímetros de largo, con un peso que va de 150 a 400 gramos, de forma ovoide a piriforme; la cáscara es mediana a gruesa, de textura rugosa y corchosa, superficie áspera y granulosa, de color verde que se oscurece al madurar, tornándose morada a negra. El fruto presenta una relación cáscara: semilla: pulpa de 8,5:11,5:72 %, respectivamente; la pulpa es cremosa de color amarillo con un contenido de grasa del 17 % al 21 % y de un rico sabor a nuez. Esta variedad se adapta a clima frío moderado, comprendido entre los 1.800 y los 2.600 msnm; en Colombia muestra rendimientos promedio por hectárea de 10,8 toneladas, que la posicionan en el segundo lugar a nivel

mundial en este aspecto. Por lo tanto, se hace interesante el cultivo de esta variedad, tanto para el mercado nacional, como para el internacional.

FLORES (2014) indica que esta variedad es la más difundida con fines de exportación. Ello porque no muestra una tendencia marcada como la fuerte al añerismo. Su productividad es más regular. Gran productor además de ser precoz, produce en arboles de 2 y 3 años.

FLORES (2014) señala que siendo una variedad de la raza guatemalteca se puede ver mucho más afectada por la helada, resistiendo solo  $-1.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Florece más tarde que la fuerte por eso seguramente se le podrá llevar más cerca a la costa, donde hay climas más frescos, pero sin heladas. También tolera climas más secos que los que afectan a la fuerte siempre que no hiele. La floración dura tres meses y el fruto se puede cosechar durante ocho meses en una misma zona.

FLORES (2014) menciona que el árbol tiene desarrollo mediano, crecimiento erecto pero no piramidal.

#### **2.2.4.3. Raza antillana**

BERNAL *et. al.* (2014) afirman que, a raza antillana, *Persea americana var. americana*, es un árbol originario de las selvas de las tierras bajas, cálidas y húmedas de Centroamérica, donde existe una estación lluviosa corta. Esta raza presenta mejor adaptación a las condiciones climáticas de Colombia, llegándose a sugerir que esta se originó probablemente en América del Sur y más exactamente en la costa Norte de Colombia. Por su parte, una de las principales características de esta raza es el gran tamaño de sus frutos, que pueden ser de 250 a 2.500 gramos de peso, de formas ovaladas, redondas o piriformes; son de corteza brillante tersa o correosa, flexible, delgada, no granular de color verde, verde amarillento, verde brillante, amarillo rojizo, rojo, morado o negro y con pulpa muy baja en grasa (5 a 15 %) y alta en azúcar (5 %). La semilla es de gran tamaño y no suele llenar el espacio que la contiene; las hojas de los árboles no son aromáticas.

En el trópico se adapta a temperaturas de 18 a 26  $^{\circ}\text{C}$ , a alturas por debajo de los 1.000 msnm. Así mismo, los árboles de esta raza no toleran el frío y mueren cuando

la temperatura fluctúa entre los 2,2 y 4 °C. Dentro de las variedades o cultivares de esta raza se tienen: Butler, Fuchs, fucsia, Hulumanu, Lorena, Peterson, Pinelli, Pollock, Ruehle, Russell, Simmonds, Trapp, Villacampa, Waldin, común o criollo, venezolano y Curumaní.

SOLIS *et. al.* (1991) indican que la principal característica de estos patrones es su resistencia a la salinidad

**a) Común o criollo**

BERNAL *et. al.* (2014) manifiestan que es el aguacate más conocido y consumido en Colombia, que por lo general corresponde a frutos de cuello largo, cáscara lisa y bajo contenido de aceite. Tiene diferentes nombres, dependiendo de su forma, color y sitio de producción, así: en las zonas productoras de aguacate ubicadas en los departamentos de Sucre, Bolívar, Atlántico y Magdalena se destacan los criollos conocidos localmente como «cebo», por su pulpa amarilla y fibrosa; «manteca», de pulpa parda aceitosa, y «leche», por presentar pulpa de consistencia cremosa, y «Curumaní» (Vega, 2012, y Mejía, 2011, citados por Bernal, J. et al., 2014); en Antioquia se conocen los aguacates comunes «Santa Bárbara», «Urabá» y «Sonsón»; y en el departamento del Tolima se presentan materiales criollos de excelente calidad interna, entre los que se tienen: «Alvarado» con 26,3 % de materia seca (M. S.)<sup>1</sup> y 11,1 % de aceite, «Chaparral» 25 % M. S.

14,43 % de aceite, «Fresno» 21% M. S. y 8,45% de aceite, «Mariquita» 23,97 % M. S. y 8,5% de aceite y «Rovira» con 32,81 % M. S. y 9,88 % de aceite. Lo anterior hace pensar que algunos materiales criollos pueden competir con las variedades mejoradas.

El aguacate común o criollo llega a los mercados del interior del país en los meses de marzo a junio. Algunos tipos de este aguacate son de excelente producción, presentación y sabor; pero en general, la calidad del aguacate común es muy irregular y normalmente tiene un alto contenido de fibra, semilla muy grande, producción tardía y árboles de porte muy alto, que dificultan su cosecha. Sin embargo, es necesario seleccionar y reproducir los mejores tipos para preservar esta riqueza natural, por cuanto están siendo desplazados por las

variedades e híbridos mejorados (Amórtegui, 2001 citado por Bernal, J. et al., 2014). La variedad criolla «Curumaní» producida en el municipio de Curumaní (Cesar) ha venido ganando un terreno importante por su gran oferta en el interior del país, en los meses de abril y mayo.

#### **2.2.4.4. Híbridos**

BERNAL *et. al.* (2014) señalan que, dado que el aguacate es una planta que presenta una alta polinización cruzada, existe una gran facilidad para la obtención de híbridos con variedades de distintas razas; es así como se obtuvieron híbridos entre la raza mexicana y guatemalteca y entre esta y la antillana, dando como resultado variedades con mayor adaptación que la de sus progenitores. Las características de los híbridos varían de acuerdo con las de sus parentales; además de conseguir la mejor adaptación de un nuevo material de aguacate en una determinada zona geográfica, se ha buscado obtener frutos más comerciales, de tamaño mediano, ya que el fruto de un híbrido tiene un tamaño promedio al de sus padres; además, es posible modificar la época de cosecha, haciéndola más temprana o más tardía, según sea el caso.

##### **a) Cultivares híbridos de aguacate de la raza mexicana x guatemalteca**

BERNAL *et. al.* (2014) mencionan que los híbridos obtenidos entre estas dos razas combinan características de los mexicanos, como la resistencia al frío, con el tamaño y la cantidad de frutos de los guatemaltecos, dando como resultado frutos de tamaño medio y épocas de maduración que tienden a ser intermedias. Algunos de los cultivares híbridos obtenidos del cruce de estas dos razas son: 135-15, 135-20, 135-21, 135-27, 143-61, Ardith, Bacon, Colin-V33, Ettinger, fuerte, Lamb/Hass, Lula, Ryan, Sharwil y Whitsell.

- **Fuerte**

Es un árbol precoz y de porte bajo, originario de Atlixco, Puebla (México). Su nombre se debe a que sobrevivió a la severa helada del invierno de 1913, por lo que fue bautizado como «fuerte». Resiste el frío y fue uno de los materiales de aguacate más cultivados en el mundo, hasta la aparición del Hass. Es un cultivar autofértil, pero es mejor polinizarlo con las variedades Ettinger, Hass o Puebla; es sensible a los excesos de calor o frío durante la

floración y fructificación. La copa de este cultivar es ancha, con muy buenas producciones, pero tiene la tendencia a presentar alternancia, llegando en ocasiones a presentar dos a tres cosechas reducidas.

El fruto es piriforme u oblongo, con un cuello largo, angosto a redondo, de tamaño mediano a grande, con un peso de 170 a 500 gramos y 10 a 12 centímetros de largo, un contenido de grasa del 18 al 24 % y 10 a 28 % de fibra; la cáscara pela fácilmente, es delgada y de superficie algo granulosa, flexible, de color verde opaco; la pulpa es de color amarillo pálido, de excelente calidad y con sabor a nuez, con un aprovechamiento del 75 al 77%; la semilla es mediana y muy pegada a la pulpa. Esta variedad puede producir frutos sin semilla o no polinizados, conocidos como pepinillos o cukes, los cuales son el producto del aborto del embrión, el cual es causado probablemente por bajas temperaturas en el desarrollo de este. Por su tamaño y su resistencia al transporte y al almacenamiento, tiene muy buen comercio; los frutos pueden permanecer en el árbol hasta tres meses después de su maduración, condición que aumenta sus posibilidades de comercialización porque permite alargar su período de cosecha y sacar los frutos al mercado en épocas de escasez; sin embargo, una vez maduro tiene poca vida de almacenamiento. El fruto es sensible a la antracnosis, a la pudrición del pecíolo y al ataque de insectos como el Monalonia, lo que puede causar pérdidas severas tanto en el huerto, como en la poscosecha. La relación cáscara: semilla: pulpa es 11:15:74 %, respectivamente.

FLORES (2014) menciona que se cosecha de 9 a 13 meses después de la floración. Tiene un largo periodo de comercialización y un excelente sabor.

## **2.2.5. Vivero para la propagación de plantones de palto**

### **2.2.5.1. Ubicación del vivero**

SOLIS *et. al.* (1991) indican para tener éxito en la propagación del aguate, el vivero debe estar ubicado en un lugar protegido del viento, con buena exposición al sol durante todo el día. La temperatura ideal para que se produzca un desarrollo continuo de las plantas oscila entre 26 – 28 °C

DANE (2015) manifiesta que, para la producción de material vegetal de propagación, se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El vivero debe estar ubicado en un lugar alejado de cultivos comerciales de aguacate.
  - Ubique el vivero en un lugar libre de *Phytophthora cinnamomi* y sin escurrimiento de agua desde áreas adyacentes.
  - Evitar el ingreso y tránsito de personas ajenas al área de producción del material de propagación.
  - Ubicar en los puntos de acceso al vivero tanto vehicular como peatonal, pocetas o pediluvios con desinfectantes como sulfato de cobre, oxiclورو de cobre o hipoclorito de sodio, entre otros.
  - El vivero debe disponer de mallas y cortinas para mantener aisladas las plantas.
- SOLIS *et. al.* (1991) dice que también es necesario que el vivero cuente con una entrada única, en la que se coloca una almohadilla que contenga una solución de sulfato de cobre al 10% o formalina al 5% para la desinfección de los zapatos.

Es preferible que únicamente entren al vivero solamente las personas encargadas de realizar trabajos en él, para evitar la entrada de enfermedades de suelo.

#### **2.2.5.2. Instalaciones para el vivero**

SOLIS *et. al.* (1991) señalan que en el momento en que se desea establecer un vivero, este debe contar con las siguientes instalaciones:

- Bodega: aquí se almacenarán todos los materiales, insumos y equipo necesario para trabajar en el vivero.
- Galerón: para recibo de tierra, abono orgánico y otros sustratos para preparar la mezcla. En este galerón se hará una división para que la tierra una vez curada quede aislada y libre de contaminación. Es aquí también donde se lleva a cabo el llenado de bolsas.
- Germinadores: se planearán en caso de que se considere que el tipo de vivero que se va a establecer lo amerita.
- Vivero invernadero: por ser el vivero de aguacate un lugar que va a ser utilizado en forma permanente, conviene que cuente con construcciones como invernaderos que pueden estar forrados con plásticos y zarán que provoquen un

25 a 40% de sombra, principalmente en las etapas de siembra, germinación y injertación, y al inicio de crecimiento del injerto posteriormente se sacan al aire libre, en forma paulatina, protegidas del evento y la radiación excesiva.

#### **2.2.6. Propagación de los plántones de palto**

CAMPOS *et. al.* (2012) dicen que debemos recordar que los árboles de gran productividad parecen ser más el resultado de las interacciones entre el portainjerto y la variedad. Los árboles clonados a partir de tal selección es un componente importante del proceso de evaluación.

##### **2.2.6.1. Construcción de cama almaciguera**

CAMPOS *et. al.* (2012) indican que con el objeto de facilitar la germinación de las semillas es recomendable preparar una cama de 20 a 40 cm de profundidad, de 1 m de ancho y lo largo dependerá de las necesidades de planta que se requiera; se calcula que aproximadamente en dos metros cuadrados se obtiene planta suficiente para una hectárea. Comúnmente, los almácigos se construyen de 10 m de largo para facilitar su manejo, más se pueden construir de 20 m de largo (Ortíz y Vázquez, 2009). La época para establecerlo dependerá del lugar de producción, pero lo más recomendable es entre marzo y mayo, con el fin de aprovechar la mayor estación de crecimiento posible.

CAMPOS *et. al.* (2012) detallan que otra propuesta para el establecimiento del almácigo es levantar una cama de 20 cm de alto por 1 a 1.5 metros de ancho, el largo depende de la disponibilidad de espacio y número de semillas por establecer. Los bordes pueden ser rectos o bien tener cierto grado de inclinación, para permitir mayor aireación. Una vez que se tiene la cama, se pueden trazar los surcos guía con ayuda de una vara o un enrejado y proceder a la siembra dejando un espaciamiento de 5 cm entre semillas y 20 cm entre surcos.

##### **2.2.6.2. Desinfección del almacigo**

CAMPOS *et. al.* (2012) mencionan que actualmente se recomienda la aplicación de Busan 1020 el cual es muy efectivo y menos peligroso que el bromuro de metilo, se utiliza un litro en 100 litros de agua para desinfección de cepas. Este producto es líquido y gasifica al contacto con el suelo, no con el aire como el bromuro. Debe

tenerse cuidado al usarlo ya que es un gas muy venenoso que se extiende rápido, por lo que se recomienda usar guantes y mascarilla para aplicarlo.

### **2.2.6.3. Obtención de la semilla**

CAMPOS *et. al.* (2012) indican que la semilla debe seleccionarse de aguacate criollo, de buen vigor y sano, la fruta que se use para este fin debe estar en madurez fisiológica, y provenir del menor número de árboles progenitores para evitar variación en la plantación. Nunca deben usarse semillas de fruta tierna, enferma y que haya sido colectada del suelo, puesto que podrían estar infectadas por patógenos como *Phytophthora cinnamomi*. En seguida se le quita la pulpa y se extrae la semilla, se lava a chorro de agua, dejándola orear sobre un costal en un lugar sombreado y ventilado.

APROARESAT (2009) menciona que los patrones a emplear deben provenir de plantas madre sanas, con buenas características de conformación, una excelente adaptación a la zona donde se encuentre, con un historial debidamente documentado y que hayan tenido un manejo agronómico adecuado, es decir, cuenten con planes de manejo de plagas, de riego y fertilización. Los patrones a utilizar como porta injerto deben provenir de árboles nativos o locales que tengan alta rusticidad y adaptabilidad al medio ambiente. La semilla para el patrón se debe seleccionar de árboles adultos, que hayan tenido por lo menos dos cosechas, bien formados, que estén bien adaptados a las condiciones edafoclimáticas en las cuales se establecerá el cultivo, que sean productivos, que posean frutos de buena calidad, que estén sanos y que presenten resistencia o tolerancia a los principales problemas sanitarios. Los frutos se recogen en el segundo tercio del tiempo después de iniciada la cosecha y del tercio medio de la copa del árbol.

CAMPOS *et. al.* (2012) recomiendan proteger la semilla con fungicidas en polvo como el Arazán, Captán en dosis de 10 g/ kg de semilla.

CAMPOS *et. al.* (2012) afirman que cuando se desee almacenar semilla, ésta debe mantenerse a una temperatura de 4 a 7 °C con presencia de humedad. La vida útil de la semilla, en estas condiciones, se aumenta de seis a ocho meses.

#### **2.2.6.4. Pre siembra**

CAMPOS *et. al.* (2012) dicen que para evitar pudriciones es recomendable realizar un tratamiento presiembra, sumergiendo las semillas durante 10 minutos en una solución de productos fungicidas como Captan y Benlate a razón de 2 g·L<sup>-1</sup> de agua y 1 g·L<sup>-1</sup> de agua, respectivamente, sobre todo si se ha realizado el corte de candado.

HERRRRA *et. al.* (2011) recomiendan tratar la semilla con Captan 2g / L de agua.

DE LA CRUZ *et. al.* (2013) señalan cuando la semilla se encuentre completamente seca se le da un tratamiento de fungicida, en este caso con Captan, en dosis de 3 gramos por litro de agua y Malation en dosis de 1 mL de agua, se sumergen las semillas por dos horas y posteriormente secarla y almacenarla. La semilla se puede almacenar hasta 5 días en un lugar fresco y un mes en refrigeración (4°C)

SOLIS *et. al.* (1991) indican sumergir las semillas en una solución de giberelinas entre 500 y 1000 p p.m.

#### **2.2.6.5. Siembra**

CAMPOS *et. al.* (2012) recomiendan que la semilla se siembra a una distancia de 1 a 5 cm entre líneas y entre semillas, se coloca la parte basal (más ancha y plana) hacia abajo. Se recomienda cortar la punta de la semilla para facilitar su germinación, colocarla con la parte más ancha y plana hacia abajo, en surcos a 5 cm de profundidad, 5 cm de separación entre semillas y 15 cm entre surcos, tapar con una capa de sustrato de 1 a 2 cm. Posteriormente se aplica sulfato de cobre en polvo sobre el almácigo y regar. La germinación ocurre entre los 40 y 60 días después de la siembra.

HERRRRA *et. al.* (2011) mencionan la semilla debe quedar cubierta debajo de 3 cm., del ras del suelo en la bolsa, con riegos ligeros durante todo el proceso.

#### **2.2.6.6. Porcentaje de germinación**

ROSENBERG (2003) indica al comparar los porcentajes finales de germinación de las diferentes variedades evaluadas, se puede observar que todas ellas sobrepasan

el 90% de germinación. Al realizar una comparación entre las razas, se tiene que dentro de la raza Antillana, las únicas en alcanzar el 100% fueron Nachal OZ 7 y Waldin, mientras que en la raza Mexicana, la variedad Méxicola logro el 100%, y en la raza Guatemalteca, Nabal, alcanzó el 100%.

#### **2.2.6.7. Sustrato**

MÉNDEZ (2001) indica que mezcla de tierra para bolsas de vivero, debe ser de 50% de tierra negra, 25% de materia orgánica y 25% de arena. Otra proporción de sustrato puede ser 60% de tierra negra, 25% de materia orgánica y 15% de arena (Méndez, 2001). El sustrato también puede contener lombrí abonos, compostas estiércol bien descompuesto, sin sobrepasar el 25% de la mezcla. La desinfección se realiza con Redomil, formol, sulfato de cobre etc.

#### **2.2.6.8. Repique**

CAMPOS *et. al.* (2012) afirman esta práctica se efectúa cuando la plántula alcanza una altura de 5 a 10 cm o cuando tiene 6 hojas bien formadas. La bolsa utilizada para este fin debe ser de plástico cristalino con capacidad de 3 a 5 kilos de sustrato, compuesto por dos partes de tierra (suelo agrícola) y una parte de tierra de encino y se recomienda desinfectar igual como se hizo con el almácigo.

CAMPOS *et. al.* (2012) recomiendan Para manejar fácilmente las bolsas, éstas se deben ubicar en bloque de dos a tres filas, dejando un pasillo de 1 m de ancho entre bloques.

ORTÍZ y VÁZQUEZ (2009) mencionan que en forma general se utiliza bolsa negra de calibre 300, las dimensiones varían de 26 x 48 cm y de 34 x 62 cm

MÉNDEZ (2001) señala que el tamaño de la bolsa 9x14, 10x16, 8x12 pulgadas, son de polietileno negro, con espesor aproximadamente de 7 milésimas

CAMPOS *et. al.* (2012) dicen que cuando las plántulas tienen alrededor de seis meses están listas para injertarse, otro indicador puede ser el grosor del tallo (1.5 cm).

### 2.2.7. Injertación

CAMPOS *et. al.* (2012) manifiestan injertar la planta criolla patrón a los diez meses de edad, o cuando éste tenga aproximadamente 1.5 cm de grosor en la base del tallo, durante los meses de mayo a agosto. La vareta debe tener un grosor semejante a la del tallo del patrón en el que se injertará.

MORALES (1988), indica el injerto se realiza cuando el tallo de la planta patrón tiene 1.00 cm. de diámetro (aproximadamente después de 6 meses de la siembra) y a 10 cm. de la base. El método más difundido para injertar el aguacate es el de unión lateral, aunque también da buenos resultados el injerto de púa terminal, sin embargo, también se practican otros como el injerto de escudete y el de hendidura, pero con menor éxito.

WHITSELL *et. al.* (1989), menciona cuando las plantas tienen una altura entre los 30-75 cm, generalmente dos a cuatro meses después de la siembra, ellas están listas para ser injertadas con la variedad comercial.

WHITSELL *et. al.* (1989), el momento ideal para realizar la injertación es cuando las plantas han alcanzado un diámetro mínimo de 0.5-0.6 cm

CAMPOS *et. al.* (2012) señalan que existen varios tipos de injerto que se pueden efectuar en aguacate como son: enchapado lateral, yema, yema en escudete o parche y de hendidura.

#### 2.2.7.1. Tipos de injerto

DE LA CRUZ *et. al.* (2013) indican que los injertos comunes en la propagación de aguacate son el de Enchapado lateral y Hendidura.

- **Enchapado lateral**

Este tipo de injerto es el más utilizado, en este caso se elige un patrón (portainjerto) y una vareta que tengan un grosor similar (para que coincida la zona cambial). Se eliminan las hojas de la parte basal, el injerto se hace aproximadamente a 20 a 25 cm de altura del portainjerto, medido a partir del cuello de la planta. Sobre el patrón se efectúa un corte inclinando la navaja unos 40°. Posteriormente se toma la vareta y se recortan los peciolos de las hojas de

las yemas que quedaran cubiertas por el plástico y estarán empalmadas con el portainjerto, éstas quedan a la misma altura de las yemas de la vareta. A la vareta se le hacen un corte en la base y dos cortes en ambas caras de manera que ésta pueda ser insertada y empalme lo mejor posible en el corte realizado con anterioridad. En caso que la vareta disponible sea más gruesa que el portainjerto o más delgado, se debe asegurar que de un lado coincida el empalme. Algunos prefieren primero preparar la vareta y posteriormente hacer el corte en el portainjerto, lo cual estará en función a la habilidad de cada injertador. Después se procede a realizar el amarre, empezando de la base hacia la parte superior, y en el punto de separación se hacen dos cruces para evitar el paso de agua. Finalmente se realiza un “despunte” del patrón.

- **Hendidura**

Es un método poco utilizado en México, pero preferido en viveros de Estados Unidos (California), Sudáfrica e Israel. En México generalmente se emplea cuando el enchapado lateral no tiene buen prendimiento. Preferentemente se parte de patrones y varetas con diámetros semejantes, para asegurar un mayor contacto entre las zonas cambiales (área ubicada entre la corteza y la madera) de ambas partes. Al portainjerto se le retiran las hojas de la parte basal, el corte se realiza a una altura de 15 a 20 cm y se hace un corte transversal con la tijera o navaja, el cual posteriormente se empareja con la navaja de injertar; y se hace una incisión vertical en la parte media del tallo del patrón. Después se prepara la vareta eliminando los pecíolos y las yemas basales, dejando solo de 3 a 5 yemas en la parte superior. Por último, se realizan dos cortes en la vareta de manera que esta pueda insertarse en el patrón. Finalmente se procede al amarre. Cuando el diámetro del patrón es mayor al de la vareta, ésta se coloca haciendo coincidir la zona cambial de un solo lado.

#### **2.2.7.2. Obtención de yemas**

CAMPOS *et. al.* (2012) afirman que las varetas deben ser obtenidas de árboles adultos mayores de 5 años; sanos, libres de plagas y enfermedades, poco alternantes y productivos. Se elegirán varetas del último crecimiento que presenten yemas bien formadas, hinchadas (a punto de brotar)

MÉNDEZ (2001) indica que las yemas de la variedad para injertar se toman de las puntas de las ramas en pleno crecimiento, no deben tener hojas tiernas o brotes muy nuevos, deben tener las hojas maduras y firmes. Las yemas deben estar limpias, no deben ser yemas enfermas ni presentar daño por algún insecto. El corte debe hacerse de manera diagonal con tijeras podadoras desinfectadas y filosas para que este quede limpio.

CAMPOS *et. al.* (2012) mencionan que deben de colectarse después de la brotación, con un grosor de 0.5 a 1.5 cm. de un tamaño de 10 a 12 cm con 4 a 6 yemas. Las tijeras que se utilizan para la colecta de varetas deben de estar previamente desinfectadas con etanol. A las varetas seleccionadas se le cortan las hojas dejando solamente el peciolo, el cual debe ser de aproximadamente 5 mm e inmediatamente son cubiertas o mantenidas en fresco para evitar su deshidratación y mejorar el prendimiento de estas al ser injertadas.

MÉNDEZ (2001) manifiesta que las yemas recolectadas no deben almacenarse por largos períodos de tiempo ya que cada día que pasa se pierde posibilidades de prendimiento. Después de recolectadas estas se pueden envolver en papel periódico húmedo, formando paquetes, con el fin de mantenerlas frescas.

### **2.2.7.3. Injerto**

MÉNDEZ (2001) indica que antes de comenzar los cortes para realizar el injerto, se deben retirar todas las hojas que tenga el injerto para evitar gastos de energía limiten en desarrollo del injerto en el patrón. Tanto los patrones como las varetas deben estar en su punto óptimo de utilización para alcanzar óptimos resultados. Se recomienda el injerto de púa lateral y terminal, por la facilidad de operación y el alto porcentaje de prendimiento. Se despunta el patrón a unos 15 o 20 cm de altura. La yema que se va a injertar se le debe dar forma de cuña haciéndole dos cortes en punta. El tronco del portainjerto se parte al centro haciendo un corte un poco más largo que la cuña de la yema, luego se inserta está en el corte haciendo que coincidan ambos lados. Posteriormente se debe envolver ejerciendo una presión continua sobre la cirugía, enrollando de abajo hacia arriba. Para esto se puede utilizar cinta plástica de 12cm de largo y 0,5cm de ancho. Debe realizar la aspersión de un fungicida protectante una vez realizada la labor de injertación Luego de realizado

este procedimiento en cualquiera de las dos formas descritas el injerto se debe cubrir con una bolsa plástica transparente de un calibre grueso para que no se adhiera a la yema y así se permita la respiración, además de facilitar la entrada de rayos solares y evitar la deshidratación de la yema. Después de injertados los árboles, estos deben permanecer en un sitio sombreado, con el fin de evitar su exposición directa a los rayos del sol y evitar la deshidratación de las yemas.

ROSENBERG (2003) señala al analizar, el porcentaje de prendimiento del cultivar Hass, sobre los diferentes portainjertos, que ninguna variedad alcanzó el 100% de prendimiento. Dentro de las variedades antillanas la que logró el más alto porcentaje fue Nachlat 3 con 91.7%, de un total de 24 plantas injertadas, mientras que la que obtuvo un menor porcentaje fue Degania 118, llegando solo a un 43.6% de un total de 39 plantas injertadas. En cambio, la variedad Méxicola obtuvo un 91.7% de prendimiento al igual que Nachlat 3 y Nabal alcanzó un 70% de prendimiento.

#### **2.2.7.4. Crecimiento y desarrollo**

BAÍZA (2003) afirma que después que se ha logrado el prendimiento de las yemas, se retira la bolsa y los árboles se exponen lentamente a los rayos directos del sol. Durante este período se pueden hacer aplicaciones de fuentes de fósforo combinadas con otros nutrientes y elementos menores, además complementar esto con aplicaciones de fertilizantes foliares.

HERRERA *et. al.* (2011) recomiendan conservar los amarres con cinta plástica, hasta que el injerto cicatrice. Desde el vivero y los primeros meses de desarrollo en campo definitivo; proteger la planta con “tutor” para evitar que los vientos no rompan los injertos.

DE LA CRUZ *et. al.* (2013) señalan que cuando el injerto alcanza una altura de 35 a 40 cm, se realiza el “destocone”, que consiste en podar el patrón que se desarrolla por arriba del injerto; posteriormente, sellar con pintura vinílica y colocar un tutor de madera (60 cm de longitud por 2 cm de ancho de cada uno de los lados) para sostener el injerto hasta su establecimiento en campo.

VILCHEZ (2013) menciona al evaluar el número de hojas y altura foliar del planton de palto de la variedad Hass. El Tratamiento A (Inglés Simple) resultó superior a

los demás tratamientos, habiéndose obtenido en promedio de hojas 34.18 unidades y altura foliar 29.28 cm. En segundo lugar, el Tratamiento B (Ingles Doble) con promedio de número de hojas 30.04 unidades y altura foliar 26.18 cm, del mismo modo el Tratamiento C (por Corona) con promedio de número de hojas 23.44 unidades y altura foliar 20.46 cm, en cuarto lugar, se ubica el Tratamientos D (por Hendidura) con promedio de número de hojas 21.64 unidades y altura foliar 19.32 cm y finalmente el Tratamiento E (por Parche) con un promedio de número de hojas 16.81 unidades y altura foliar 13.69 cm.

#### **2.2.7.5. Planta lista para la siembra**

BAÍZA (2003) manifiesta que un árbol que se encuentra listo para ser llevado a campo es aquel que tiene por lo menos 15 hojas bien formadas de la zona del injerto hacia arriba y cuyos brotes muestran actividad. Debe ser una planta sana, sus hojas deben presentar un color uniforme, así mismo tanto la copa como la raíz deben tener una conformación adecuado, sin deformaciones. Posterior a esto se procede a sembrar. Plantas que presentan un sistema radicular bien desarrollado, constituido por una raíz principal bien diferenciada y alargada, de la cual salen raíces secundarias que presentan color blanco o marrón claro, es importante no realizar poda de raíz en esta etapa.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación del lugar de ejecución**

##### **3.1.1. Ubicación política:**

<b>Lugar</b>	: Shoca
<b>Distrito</b>	: Llumpa
<b>Provincia</b>	: Mariscal Luzuriaga
<b>Departamento</b>	: Ancash

##### **3.1.2. Ubicación geográfica.**

<b>Altitud</b>	: 2,832 m.s.n.m.
<b>Latitud</b>	: 08°59'23" S
<b>Longitud</b>	: 77°26'38" O

##### **3.1.3. Universo o población**

El portainjertos (zutano, criollo) y variedades comerciales (Hass y Fuerte)

###### **a) Universo**

Vivero de la localidad de Shoca

###### **b) Muestra**

Unidades experimentales de injerto de palto.

#### **3.2. Materiales**

##### **3.2.1. Material Vegetal**

Semillas de palto:

- Porta injertos: Semillas de palto variedad zutano y criollo
- Injertos: yemas de palto variedad fuerte y Hass

##### **3.2.2. Herramientas**

- PicoLampa
- Zaranda
- Carretilla
- Repicador

### **3.2.3. Material propagación.**

- Bolsa polietileno 8" \* 14" \* 0.002mm
- Plástico transparente.
- Cochillo
- Tina
- Tijera de podar
- Bisturí
- Cinta film
- Cajas de Tecnopor
- Bolsas transparentes 5x32

### **3.2.4. Material escritorio.**

- Laptop
- Libretas de campo
- Lápiz
- Cámara fotográfica.

### **3.2.5. Insumos.**

- Benomyl 500 g/kg
- Cal
- Hipoclorito de sodio
- Fosfito de potasio
- NPK 20-20-20

## **3.3. Métodos**

### **3.3.1. Tipo de Investigación.**

Investigación aplicada y descriptiva

### 3.3.2. Tratamientos en estudio

**Tabla 02:** Tratamiento y descripción

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Numero de semillas por tratamiento</b>
T1	Patrón zutano + injerto fuerte	45 unidades
T2	Patrón zutano + injerto has	45 unidades
T3	Patrón mexicano + injerto fuerte	45 unidades
T4	Patrón mexicano + injerto has	45 unidades
		Total : 180 Unidades

### 3.3.3. Diseño de investigación

- **Diseño estadístico**

El diseño estadístico empleado es el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 4 tratamientos (incluido testigo) y 5 repeticiones. La prueba de comparación múltiples de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

- **Modelo aditivo lineal:**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  : unidad experimental que recibe el  $i$  – esimo portainjerto injertado con variedad comercial en la  $j$  – esimo repetición.

$\mu$  : efecto de la media general

$\tau_i$  : efecto del  $i$  – esimo portainjerto injertado con variedad comercial

$\epsilon_{ij}$  : efecto de error experimental

- **Análisis de varianza**

**Tabla 03:** Esquema de análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>	<b>de G.L.</b>	<b>S. C.</b>	<b>C. M.</b>	<b>F. Cal.</b>
Tratamiento	t - 1	$\sum \frac{x^2_i}{n - tc}$	SCt / (t - 1)	CMt/ CMe
Error	t(n - 1)	Diferencia	Scs/ t (n - 1 )	
Total	tn - 1	$\sum x^2_{ij} - tc$		

- **Coficiente de variabilidad**

$$CV = \frac{\sqrt{CMerror}}{\bar{Y}}$$

### 3.3.4. Randomización

**Tabla 04:** La Randomización de los tratamientos utilizando las tablas permutadas de randomización.

T4	T2	T3	T2	T1	T2	T1	T1	T3	T4
T3	T3	T4	T2	T1	T1	T4	T2	T4	T3

### 3.3.5. Parámetros de evaluación

- **Porcentaje de Germinación**

La siembra se realizó en cama almaciguera, las semillas fueron colocadas a germinar después de desinfectar; para ello se realizó corte con cuchillo la parte apical de la semilla a los 2 cm y despunte basal a los 5mm, las semillas fueron cortadas con un bisturí previamente desinfectada. Después de 20 días se evaluó el porcentaje de germinación de la porta injertos variedad zutano y criollo aplicando la siguiente fórmula.

$$\% \text{germinación} = \frac{\text{semillas germinadas}}{\text{numero total de semillas en prueba}} \times 100$$

- **Altura de la Planta.**

Se midió desde el cuello de la planta hasta final del tallo principal, tomadas y expresadas en cm con regla graduada. La medición se realizó a las 45 plantas por cada tratamiento de los patrones de variedad zutano y criollo a los cuatro meses después de la siembra.

- **Diámetro de Tallo**

Se tomó la medida en la base del tallo en cm, utilizando una regla graduada, esta medida se hizo a las 45 plantas de cada tratamiento después de seis meses de la siembra.

- **Porcentaje de Prendimiento**

Se evaluó a través de observación y manipulación in situ, las nueve plantas de cada tratamiento para determinar el número de prendimiento de los injertos a los 30 días después de injerto.

- **Numero de hojas del injerto**

Se midió la altura de los brotes de injertos de las nueve plantas de cada tratamiento a los 90 días después del injerto para trasladar al campo definitivo.

- **Altura de injerto**

La altura de injerto se midió a los 90 días después del injerto, usando la regla graduada.

### 3.3.6. Fase del campo

- **Construcción del vivero:** fue construida con malla raschell con 50% de sombra.
- **Construcción de cama almaciguera:** la medida de la cama almaciguera es de 2 x 1 m, se rellenó con arena limpia.
- **Obtención semillas de patrones:** la semilla de variedad zutana se obtuvo del norte del país y la semilla mexicana se recolectó en el mismo lugar.
- **Siembra:** la siembra se realizó cortando las testas de las semillas a 2 cm, y la parte basal a 5 mm, se sembró a una profundidad del doble de diámetro mayor de la semilla bajo la superficie del sustrato.

- **Preparación del sustrato:** el sustrato a utilizar fue 1:1:2 tierra agrícola, turba y arena respectivamente.
- **Desinfección de semillas:** se realizó con benomyl con dosis de 200g/cil
- **Embolsado:** esta labor se realizó, utilizando bolsas polietilenos 8" x 14"x0.002mm
- **Repique:** repique se hizo cuando la radícula alcanza un tamaño de 5cm de largo
- **Recolección de yemas:** la recolección de la yema variedad fuerte y hass se obtuvo en el callejón de Huaylas de nuestro departamento
- **Injerto:** el injerto se realizó a los seis meses de edad cuando las plantas alcanzaron 60 cm de altura y diámetro de mayor a 1 cm.
- **Riego:** el riego se realizó según la variación climática de los días, lo cual se efectuó con una regadera.
- **Evaluación de los parámetros:** se realizó mediante uso de instrumentos apropiados para cada variable a evaluar.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Resultado de porcentaje de germinación de porta injertos de palto

**Tabla 05:** Análisis de varianza de porcentaje de germinación de dos porta injertos de palto (*Persea americana M.*) bajo condiciones de vivero.

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F-Calculada	F-Tabulada $F_{(a=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	1209.36	403.12	4.74	3.24	*
Error experimental	16	1361.32	85.08			
Total	19	2570.68				

**CV:** 12.03%

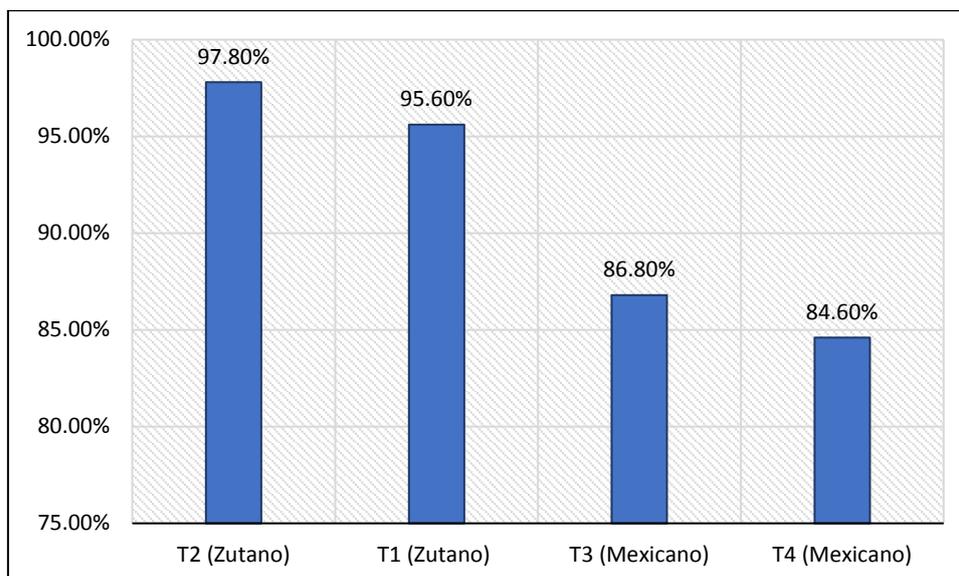
En la tabla 05 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C=4.74$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T=3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos del porcentaje de germinación de dos portas injertos de paltos (*Persea americana M.*), con un coeficiente de variabilidad de 12.03 por ciento.

**Tabla 06:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan del porcentaje de germinación de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) bajo condiciones de vivero.

Tratamiento	Media de germinación	Significancia
T2 (Zutano)	86.126	a
T1 (Zutano)	82.252	a b
T3 (Mexicano)	71.064	b C
T4 (Mexicano)	67.190	C

En la tabla 06 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de porcentaje de germinación de las semillas de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*), siendo de mayor grado de germinación el patrón Zutano que varía de 86.126 a 82.252 grados.

**Grafico 01:** Porcentaje de germinación de dos portainjertos de palto (*Persea americana Mill.*) bajo condiciones de vivero.



Según el grafico 01, los resultados obtenidos el mayor porcentaje de germinación alcanzada es de 97.8 por ciento que corresponde al cultivar Zutano, muy superior al porcentaje de germinación de variedad mexicano (criollo) que solamente alcanzó 86.8 por ciento, según la tabla 05 de análisis de varianza estadísticamente es significativo la diferencia, con coeficiente de variabilidad de 7.39 por ciento. Los resultados obtenidos obedecen a factores principalmente indicado por diferentes autores.

GODÍNEZ *et. al.* (2000), menciona que la variedad Zutano es una de las variedades con más resistencia al frio; por lo que se pudo probar con el resultado obtenido.

CEBALLOS Y MONTOYA (2013), indican la semilla del zutano es de mayor tamaño frente a la semilla del patrón mexicana, por tanto, contienen gran cantidad de carbohidratos, aceites y proteínas de reserva. Estos compuestos están disponibles para sustentar el crecimiento de la plántula en los estados tempranos, antes de convertirse en una planta independiente, autotrófica, capaz de usar la energía de la luz (Bewley *et al.*, 2013) y durante todo el proceso de desarrollo de la raíz (Castro y Fassio, 2013), por lo dicho este mismo factor le ayuda la germinación y sobrevivencia en la primera etapa.

#### 4.1.2. Resultado de altura (cm) de portainjertos de palto

**Tabla 07:** Análisis de varianza de altura alcanzada (cm) de dos portainjertos de palto (*Persea americana* Mill.) a los cuatro meses después de la siembra bajo condiciones de vivero.

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F- Calculada	F- Tabulada $F_{(\alpha=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	1160.19	386.73	38.88	3.24	*
Error experimental	16	159.14	9.95			
Total	19	1319.33				

**CV:** 12.06%

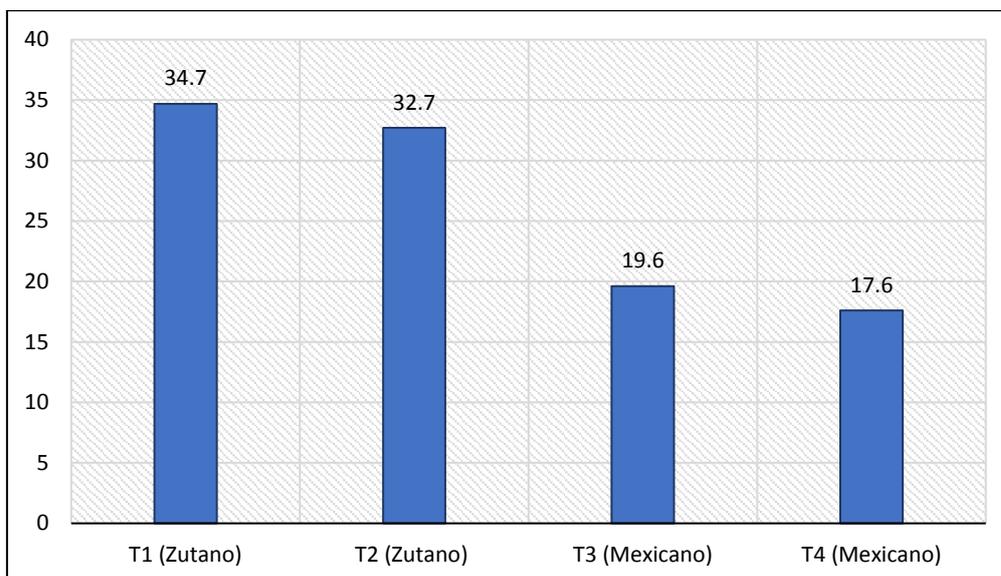
En la tabla 07 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C=38.88$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T=3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos de altura alcanzada (cm) de dos portainjertos de paltos (*Persea americana M.*), con un coeficiente de variabilidad de 12.06 por ciento.

**Tabla 08:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de altura alcanzada (cm) de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.

Tratamiento	Altura de portainjerto	Significancia
T1 (Zutano)	34.7	a
T2 (Zutano)	32.7	a
T3 (Mexicano)	19.6	b
T4 (Mexicano)	17.6	b

En la tabla 08 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de altura alcanzada de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*), a los cuatro meses después de siembra, siendo de mayor altura el patrón Zutano que varía 32.7cm a 34.7cm.

**Grafico 02:** Altura alcanzado (cm) de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.



A los cuatro meses de edad, se medió la altura alcanzada de porta injertos, con el fin de ver las diferencias entre los tratamientos, según la grafico 02 el promedio de altura alcanzada de la variedad Zutano es de 34.7 cm, frente a la variedad mexicano con un promedio alcanzado 19.6 cm

BOZZOLO (2006) manifiesta que el en trabajo de investigación al comparar el efecto del peso de semillas Ettinger y Zutano sobre la tasa de crecimiento de las plántulas, se observó que las semillas más grandes obtuvieron antes el diámetro de injertación. Por lo tanto, el tamaño de la semilla influiría en gran medida en la tasa de crecimiento de la planta tanto la genética del progenitor como el tamaño de la semilla influirían en la biomasa de la plántula (González et al., 2008); del mismo modo en este trabajo de investigación se obtuvo el mayor tamaño de altura el patrón zutano por presentar una semilla de mayor tamaño y homogénea.

### 4.1.3. Resultado de diámetro (cm) de portainjertos de palto

**Tabla 09:** Análisis de varianza de diámetro alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) a los seis meses después de la siembra bajo condiciones de vivero.

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F- Calculada	F-Tabulada $F_{(\alpha=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	0.724	0.241	31.14	3.24	*
Error experimental	16	0.124	0.008			
Total	19	0.848				

**CV:** 6.57%

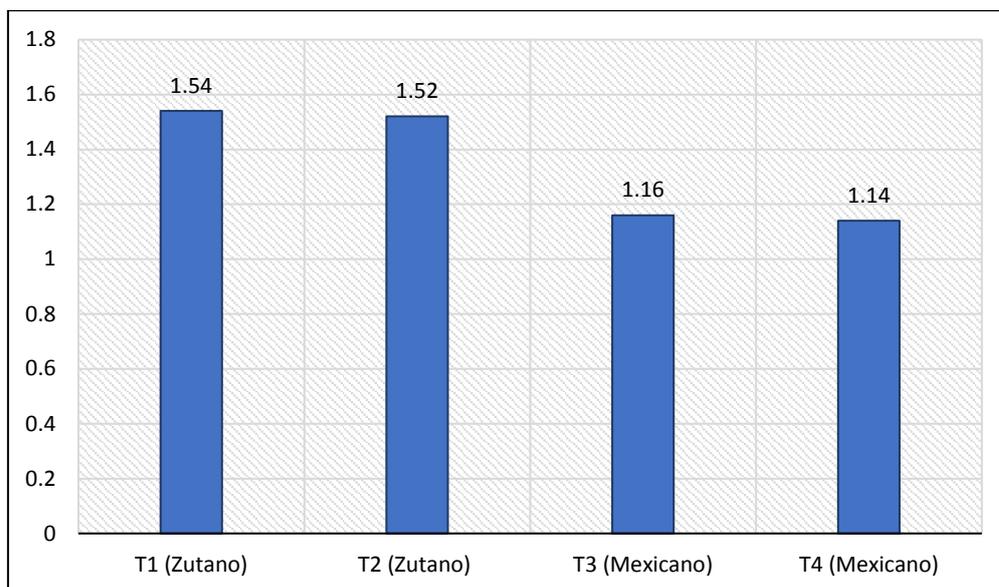
En la tabla 09 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C=31.14$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T=3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos de diámetro alcanzado (cm) de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*), con un coeficiente de variabilidad de 6.57 por ciento.

**Tabla 10:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan del diámetro alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) a los cuatro meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.

Tratamiento	Diámetro de tallo	Significancia
T1 (Zutano)	1.54	a
T2 (Zutano)	1.52	a
T3 (Mexicano)	1.16	b
T4 (Mexicano)	1.14	b

En la tabla 10 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de diámetro alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*), a los seis meses después de la siembra, siendo de mayor diámetro el patrón Zutano que varía 1.54 cm a 1.16 cm.

**Grafico 03:** Diámetro alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) a los seis meses después de la siembra, bajo condiciones de vivero.



A los seis meses de edad se hizo la medición del diámetro de la planta en la base del tallo obteniendo 1.52 a 1.54 cm A los plantones de Zutano, en comparación con la variedad mexicana que a los seis meses llegaron a un promedio de 1.16 a 1.14 cm. estos resultados según la tabla de tabla 09 de análisis de varianza es estadísticamente significativo con un coeficiente de variabilidad 6.57 por ciento. Es decir, la variedad Zutano tiene mayor desarrollo de diámetro que la variedad mexicana (criollo).

BOZZOLO (2006) manifiesta que el en trabajo de investigación al comparar el efecto del peso de semillas Ettinger y Zutano sobre la tasa de crecimiento de las plántulas, se observó que las semillas más grandes obtuvieron antes el diámetro de injertación. Por lo tanto, el tamaño de la semilla influiría en gran medida en la tasa de crecimiento de la planta tanto la genética del progenitor como el tamaño de la semilla influirían en la biomasa de la plántula (González et al., 2008); del mismo modo en este trabajo de investigación se obtuvo el mayor tamaño diámetro el patrón zutano por presentar una semilla de mayor tamaño y homogénea.

#### 4.1.4. Resultado de porcentaje de prendimiento de injerto de palto

**Tabla 11:** Análisis de varianza de porcentaje de prendimiento de dos porta injertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.

Fuentes de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F-Calculada	F-Tabulada $F_{(a=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	3420.35	1140.12	28.13	3.24	*
Error experimental	16	648.52	40.53			
Total	19	4068.87				

**CV:** 12.9%

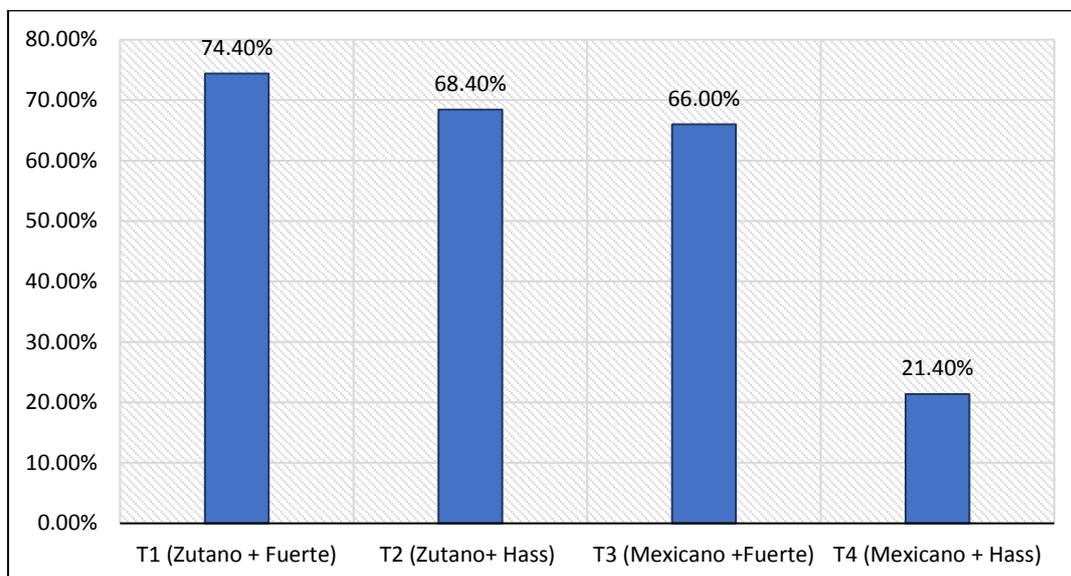
En la tabla 11 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C = 28.13$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T = 3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de porcentaje de prendimiento de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales, siendo el coeficiente de variabilidad de 12.9 por ciento.

**Tabla 12:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de prendimiento de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones de vivero.

Tratamiento	Media de prendimiento	Significancia
T1 (Zutano + Fuerte)	60.028	a
T2 (Zutano+ Hass)	55.878	a
T3 (Mexicano +Fuerte)	54.522	a
T4 (Mexicano + Hass)	26.974	b

En la tabla 12 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de prendimiento de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*), injertados con dos variedades comerciales, siendo de mayor prendimiento el patrón Zutano con Fuerte y Hass, así mismo patrón Mexicano con Fuerte respecto al patrón mexicano injertado con Hass llegó a un grado de prendimiento muy inferior al resto de los tratamiento, llegando solo a 26.974..

**Grafico 04:** Porcentaje de prendimiento de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones de vivero.



En el grafico 04 se observa el patrón zutano injertado con Fuerte presenta mayor porcentaje de prendimiento seguido por patrón zutano con hass y patrón Mexicano con Fuerte

El éxito del injerto depende de diversos factores como la compatibilidad de la pluma y el patrón, la técnica del injertador, las condiciones ambientales y la época del injerto (Arroyo et al., 2003), recomienda en palto, el uso del injerto tipo púa central o lateral, por su facilidad para realizarlo, disponibilidad de material vegetativo y por haber demostrado mayor prendimiento. CHAVEZ (2015) en Huaraz comparando cuatro métodos de injerto el mejor resultado se obtuvo (ingles dobles, púa), reporto prendimiento de 100 y 97.5 por ciento respectivamente. VILCHES (2017), utilizando el injerto tipo púa o hendidura encontró un prendimiento de 8.25 por ciento, evaluado 25 días después del injerto. ACUÑA (2016) en una localidad de Vilcabamba provincia de Convección se logrado 100 por ciento en el prendimiento en los injertos en púa central con las variedades Hass y Fuerte injertados en patrón mexicano, ya que, con este tipo de injerto, se tiene una mayor área de contacto con el cambium del patrón. MORE (2003) señala que la afinidad existente en el patrón y la pluma es fundamental para el prendimiento y desarrollo de la nueva planta, siendo este de carácter fisiológico determinado por factores genéticos. CALDERON (1998) citado por MORE (2003) dice que los resultados en la enjertación están influenciados por la habilidad del injertador y el método usado, esto último es fundamental porque va a poner en contacto, el cambium de una parte vegetal con el cambium de la otra parte, en la mayor porción posible;

en este trabajo de investigación solamente logro un 74.40 por ciento de prendimiento esto se debió por los factores ya mencionados por los autores citados.

#### 4.1.5. Resultado de numero de hojas alcanzados de injerto de palto

**Tabla 13:** Análisis de varianza de numero de hojas alcanzados de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F-Calculada	F-Tabulada $F_{(a=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	949.80	316.60	29.11	3.24	*
Error experimental	16	174.00	10.86			
Total	19	1123.80				

CV: 32.65 %

En la tabla 13 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C = 29.11$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T = 3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de numero de hojas alcanzados de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales, siendo el coeficiente de variabilidad de 32.65 por ciento.

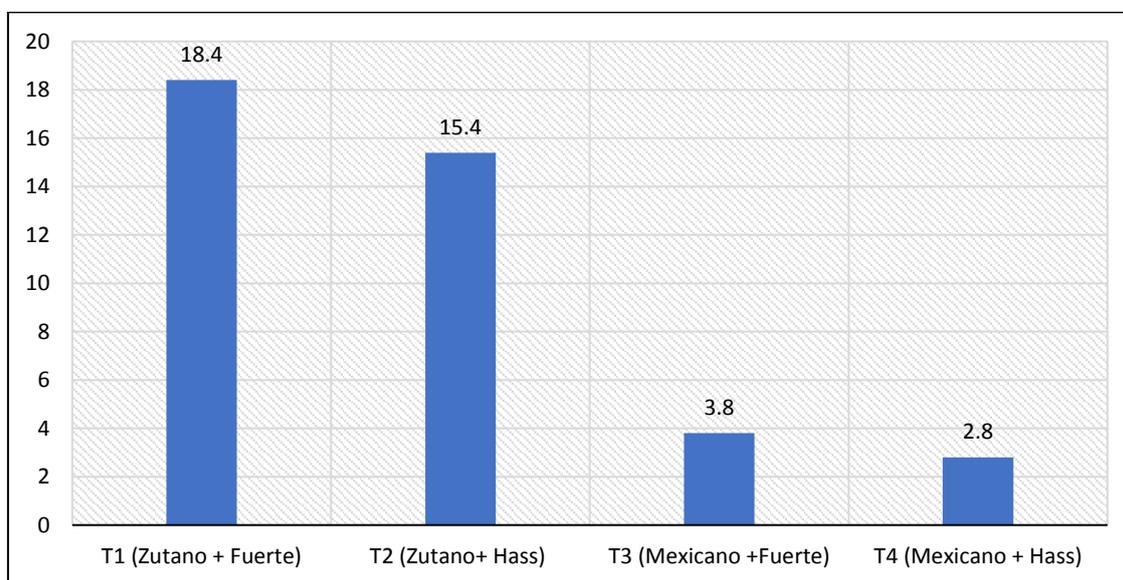
**Tabla 14:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de numero de hojas alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.

Tratamiento	Número de hojas	Significancia
T1 (Zutano + Fuerte)	18.400	a
T2 (Zutano+ Hass)	15.40	a
T3 (Mexicano +Fuerte)	3.80	b
T4 (Mexicano + Hass)	2.80	b

En la tabla 14 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de número de hojas alcanzados de dos portas injertos de palto (*Persea americana M.*), injertados con dos variedades comerciales, siendo de mayor número

de hojas la porta injerto Zutano con Fuerte y porta injerto Zutano con Hass llegando alcanzar 18 hojas 15 hojas respectivamente.

**Grafico 05:** Número de hojas alcanzado de dos portainjertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.



Referido al número de hojas, el patrón mexicano mostró resultados estadísticamente más bajos que los resultados de porta injertos Zutano injertados con la variedad Fuerte y Hass. Según el grafico 05 el injerto Fuerte injertado en zutano muestra un promedio de 18 hojas seguido por la variedad Hass injertado en zutano que muestra un promedio de 15 hojas, estos resultados obedecen al desarrollo rápido en comparación con las variedades Fuerte y Hass injertados con patrón mexicano que solo llegaron alcanzar un promedio de 3 hojas y 2 hojas. Estos resultados según la tabla 13 estadísticamente son significativos con coeficiente de variabilidad de 32.65 por ciento. Por otro lado, según la tabla 14 de pruebas de comparación múltiple de Duncan, existen diferencia estadística significativo en número de hojas de los injertos como consecuencia del uso de la variedad de patrones.

VERA y LOPEZ (2007) citado por PAREDES (2010) señalaron que el injerto de púa central es el más recomendable, favorece el mayor número de hojas, además del ahorro del tiempo en la ejecución de ese tipo de injerto. Pero la emisión de hojas en el injerto tiene que ver con la conformación genética del clon, ya que como lo indica EFRON (2000) citado por MORE (2003) si se usan clones diferentes, habrá respuestas también diferentes en el crecimiento y desarrollo del injerto, por influencia tanto del patrón como del origen genético de la yema, en este trabajo de investigación se obtuvo muy bajas el número de hojas el patrón mexicano

mostró resultados estadísticamente más bajos que los resultados de porta injertos Zutano injertados con la variedad Fuerte y Hass, esto debido que las semillas solo se obtuvieron de los huertos de los pobladores, ya que no garantiza que sean genéticamente puras, tampoco del tamaño homogénea

#### 4.1.6. Resultado de altura alcanzado (cm) de injerto de palto

**Tabla 15:** Análisis de varianza de altura alcanzada (cm) de dos porta injertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero a los noventa días después del injerto .

Fuente de variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	de Cuadrados medios	F- Calculada	F-Tabulada $F_{(\alpha=0.05)}$	Significancia
Tratamiento	3	204.40	68.13	9.84	3.24	*
Error experimental	16	110.80	6.93			
Total	19	315.20				

**CV:**15.7%

En la tabla 15 de análisis de varianza, se observa el valor de F calculada ( $F_C = 9.84$ ) mayor que el valor F tabular ( $F_T=3.24$ ), lo cual indica que existen diferencias estadísticas significativas entre las medias de altura (cm) alcanzado de dos portas injertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales, siendo el coeficiente de variabilidad de 15.7 por ciento.

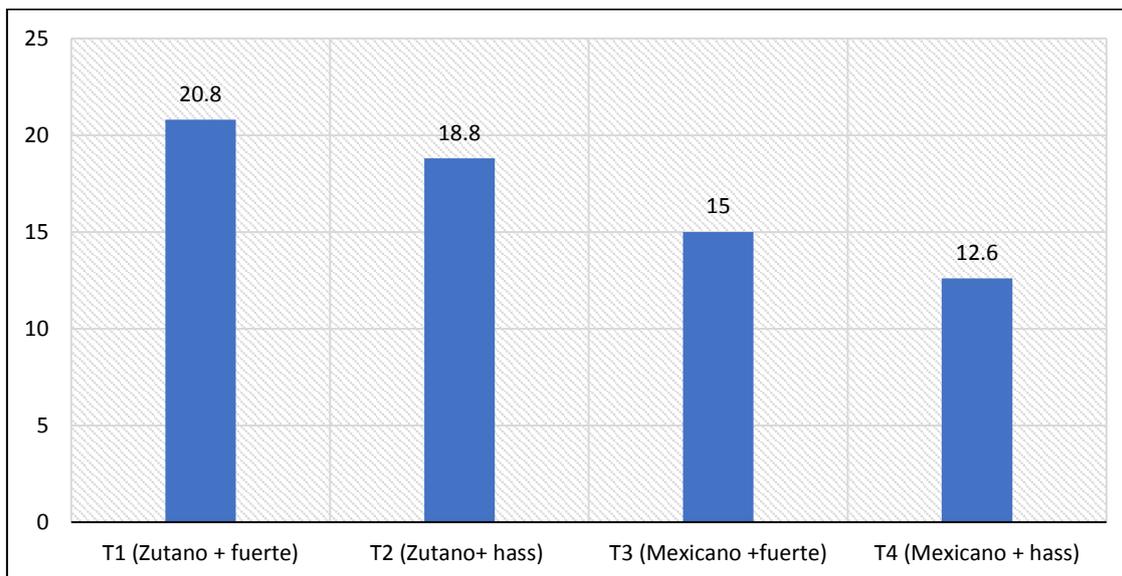
**Tabla 16:** Prueba de comparación múltiple de medias según Duncan de altura alcanzado (cm) de dos porta injertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.

Tratamiento	Altura de injerto	Significancia
T1 (Zutano + Fuerte)	20.80	a
T2 (Zutano+ Hass)	18.80	a
T3 (Mexicano +Fuerte)	15.00	b
T4 (Mexicano + Hass)	12.60	b

En la tabla 16 de comparación múltiple de medias según Duncan, existen diferencias significativas entre las medias de altura alcanzado de dos portas injertos de palto (*Persea*

*americana M.*), injertados con dos variedades comerciales, siendo de mayor altura la variedad Fuerte injertado con Zutano llegando alcanzar 20.8 cm de altura. Con respecto a Fuerte injertado con Mexicano que alcanza 15.0 cm .

**Grafico 06:** Altura alcanzado (cm) de dos porta injertos de palto (*Persea americana M.*) injertados con dos variedades comerciales bajo condiciones del vivero.



Se evaluó el crecimiento promedio de injertos, teniendo como resultado según la tabla 15 de análisis de varianza, las medias son estadísticamente significativas con coeficiente de variabilidad de 15.7 por ciento, y según la tabla 16 de pruebas de Duncan el de mayor crecimiento es la variedad fuerte injertado con porta injerto Zutano, lo cual se puede observar en el grafico 06 alcanzando altura promedio de 20.80 cm, seguido por la variedad Hass injertado con Zutano alcanzando un promedio de 18.80 cm, estadísticamente estos resultados son similares. De la misma manera se obtuvo la altura de la variedad fuerte injertado con porta injerto mexicano, lo cual llegó a un promedio de 15 cm, seguido por la variedad Hass injertado que alcanzó 12.60 cm quedando en último lugar, así mismo la según la tabla de comparación de Duncan, estos dos resultados no son significativos. Sin embargo, entre los patrones de Zutano y mexicano si hay diferencia estadísticamente significativos según la tabla 16. Definitivamente el portainjerto Zutano muestra mejores resultados en el crecimiento de los injertos que el patrón mexicano.

según EFRON (2000) citado por MORE (2003) el crecimiento del injerto en longitud y diámetro; depende de su constitución genética y el medio ambiente. También, señala que, si

se usan yemas de diferentes variedades, habrá respuestas distintas en crecimiento y desarrollo del injerto; ya que existe una influencia tanto del patrón como del injerto.

El vigor de un injerto está en íntima relación con el vigor de la planta patrón. El diámetro del patrón no ejerce ningún efecto sobre el desarrollo del injerto, siempre que su diámetro sea de 1.5 a 3.0 cm. En general, cuanto mayor sea el diámetro del patrón y el de la yema, tanto más vigoroso y más rápido será el crecimiento del injerto (Hardy, 196). El conocer la tasa de crecimiento vegetativo de un material utilizado como patrón es vital, debido a la influencia de sus características genéticas sobre la capacidad de desarrollo del injerto o parte aérea de la planta (Avilán, 1993; citado por OROPEZA y RUSSIÁN, 2008).

Según el anexo 09, de análisis económico de producción de plántones injerto fuerte y Hass con patrón Mexicano presenta 2.8 por ciento y 8.3 por ciento respectivamente, por otro lado, de mayor rentabilidad plánton Fuerte injertado con has con 22.4 por ciento.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusión**

Se determinó el porcentaje de germinación de los portainjertos, obteniendo el 97.80 por ciento de semillas germinadas de variedad Zutano y 84.60 por ciento de semillas germinadas de variedad Mexicana.

Se evaluó la altura de porta injerto a los cuatro meses después de la siembra, presentando mayor altura alcanzando 34.7 de patrón Zutano, frente al patrón mexicano que solo alcanzó 19.6 cm de altura.

Se determinó el diámetro del patrón zutano obteniendo 1.54cm; del mismo modo el patrón mexicano alcanzo 1.16 cm de diámetro a los seis meses después de la siembra.

Se evaluó el prendimiento del injerto después de 30 días de haber injertado, observando el tratamiento uno (zutano más fuerte) con 74.40 por ciento de prendimiento.

Se determinó número de hojas del brote del injerto después de haber injertado a los noventa días; obteniendo 18 hojas del patrón zutano injertado variedad comercial fuerte.

Se evaluó la altura del brote del injerto después de noventa días de haber injertado; alcanzando el mayor tamaño con 20.8 cm del patrón zutano injertado con variedad comercial fuerte frente al patrón mexicano injertado con fuerte de 15cm de altura, siendo la menor altura de cada tratamiento.

La rentabilidad de producción de plántones de fuerte con patrón zutano es de 22.4 por ciento, seguido por la variedad Hass injertado con zutano de 16.8 por ciento, en comparación con los injertos de patrón mexicano que tienen rentabilidad 2.8 y 8.3 por ciento.

## **5.2. Recomendaciones**

- Se recomienda el uso portainjerto Zutano para injertar las variedades comerciales Fuerte y Hass.
- Difundir los beneficios del empleo de variedad Zutano como patrón para injertar la variedad comercial Fuerte, ya que esta es la variedad que más predomina en nuestro departamento, de misma forma en valles de otros departamentos.
- Realizar estudios de rendimiento de los árboles de variedad fuerte injertados con patrón Zutano, ya que no hay existencia de dicha información.
- Probar estudios a otros niveles de altitud sobre el desarrollo del patrón y así mismo el comportamiento de la variedad injertada en el patrón Zutano.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

1. ACUÑA, J. (2017). *Evaluación de tres métodos de injerto con dos clones de yema de las variedades hass y fuerte, sobre patrón mexicano de palto (Persea americana Mill) en condiciones de vivero, en el Distrito de Vilcabamba, Provincia de la Convención*. Vilcabamba, Provincia de la Convención: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
2. APROARESAT. (2009). *Manual Técnico de Cultivo de Aguacate*. el 20 de Marzo del 2018 disponible en <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/005%20%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/005%20-%20D.T%20%20Paquete%20Tecnologico%20Aguacate.pdf>.
3. ARROYO, L.; VALENTINE GRABIEL. (2003). *La injertación en frutales*. Buenos Aires Norte: Estación Experimental Agropecuaria San Pedro.
4. BAIZA, V. (2003). *Guía Técnico del Cultivo de Aguacate*. San Salvador: Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
5. BERNAL, J.; DÍAZ, C.; OSORIO, C.; TAMAYO, A.; OSORIO, W.; CÓRDOBA, O.; et al. CORPOICA. (2014). *Actualización tecnológica y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate*. Medellín- Colombia: Recuperado en octubre 15 de 2015 de [http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Manual%20Actualizacion%20Tecnologica%20y%20BPA%20Cultivo%20de%20Aguacate\\_GOBERNACION%20PDF%20BAJA%20con%20caratulas.pdf](http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Manual%20Actualizacion%20Tecnologica%20y%20BPA%20Cultivo%20de%20Aguacate_GOBERNACION%20PDF%20BAJA%20con%20caratulas.pdf).
6. BEWLEY J., K. BRADFORD, H. HILHORST AND H. NONOGAKI. (2013). *Seeds. Physiology of Development, Germination and Dormancy*. New York, U.S.A.: 3rd. ed. Springer.
7. CALDERON, J. (2000). *Respuesta de los cultivares de aguacate Persea americana Mill. var. guatemalensis c.v. Hass y var. americana c.v. Booth - 8 al cultivo de tejidos in vitro*. Tesis Ing. Agr. . Guatemala : Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de agronomía.

8. CAMPOS, R.; AYALA, J.; ANDRES, J.; DE LA CRUZ, M. (2012). *Propagación de aguacate*. CHAPINGO : UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO .
9. CASTRO M. Y C. FASSIO. (2013). *Propagación Clonal de Paltos. Manual Técnico No. 1*. Quillota, Chile: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso-Facultad de Agronomía.
10. CHAVEZ, A. (2015). Evaluación del prendimiento de cuatro tipos de injerto en palto (*Persea americana Mill*) CV. Fuerte a nivel de vivero Huaraz-Ancash
11. DANE. (Octubre de 2015). *Google*. Obtenido de Departamento Administrativo Nacional de Estadística : [www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_oct\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_oct_2015.pdf)
12. DE LA CRUZ, M.; AGUILAR, J. y BERNAL, B. (2013). *Popagación de aguacate* . Mexico: Fundación Salvador Sánchez Colín CICTAMEX, S.C.
13. FLORES, D. (2014). *Cultivo de palto. Manual practico para productores*. Lima: SN POWER.
14. GARDIAZÁBAL. (1990). *Requerimientos de Clima, Suelo y Agua para la Implantación de Paltos*. El 21 de marzo del 2018 disponible en [http://www.avocadosource.com/Journals/CIVDMCHILE\\_1990/CIVDMCHILE\\_1990\\_PG\\_03.pdf](http://www.avocadosource.com/Journals/CIVDMCHILE_1990/CIVDMCHILE_1990_PG_03.pdf).
15. GODÍNEZ, M., MARTÍNEZ, M., MELGAR, N., MÉNDEZ, W. (2000). *El Cultivo de Aguacate. Guía Técnico PROFRUTA – MAGA*. Guatemala.
16. GONZÁLEZ V., R. VILLAR Y R. NAVARRO. (2008). *Efecto del peso de la semilla y del progenitor en la biomasa y uso de las reservas de cuatro especies de Quercus*. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales.
17. HARDY, F. 1. (1960). *Manual del cacao Interamerican Instituto Agricultura Sciencies*. Costa Rica: Turrialba.
18. HARTMANN, H.; KESTER, D. y DAVDES, F. . (1990). *Plant propagation, principles and practices*. New Jersey: Prentice Hall.

19. HERRERA, M. Y NARREA, M. (2011). *Manejo integrado de palto*. UNALM-AGROBANCO: Moquegua.
20. LEONEL, E. (2013). *Manual Técnico del Cultivo de Aguacate en Honduras*. Honduras: Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).
21. MÉNDEZ, W. (2001). *Cultivo de Aguacate*. San Salvador: IICA – Frutal.
22. MONTOYA, C. A. (2013). *Evaluación química de la fibra en semilla, pulpa y cáscara de tres variedades de aguacate*. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Ambiental* 11:103-112.
23. MORALES, b. (1988). “*Propagación por injertos y abonamiento con humus en paltos (Persea americana) variedad Fuerte*”,. Huancayo: UNCP.
24. MORE, M. (2003). *Inducción e injertación de brotes ortotrópicos con fines de renovación en el cacaoero (Theobroma cacao L) en Tingo María*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María.
25. OROPEZA, J. y. (2008). *Efecto del vermicompost, sobre el crecimiento, en vivero, de la naranja criolla sobre tres patrones*. . Venezuela.: Rev. Agron.
26. ORTÍZ, E. y VÁZQUEZ C. . (2009). *Propagación. En: tecnología para la producción de aguacate en México*. Michoacán: V. M. Coria Avalos. Libro técnico No. 8.
27. PAREDES, O. (2010). *Propagación vegetativa por injerto de Bolaina blanca (Guazima crinita mart) bajos condiciones controladas en Pucallpa. Tesis Ing. Agro*. . Tingo María.: niversidad Nacional Agraria de la Selva.
28. PÉREZ, R. (1986). *Selección de 20 Cultivares de Aguacate Criollo en el Salvador*. San Andrés, La Libertad, El Salvador: CENT.
29. R., B. (2006). *Implementación de la técnica de etiolación y acodo en la propagación clonal de palto (Persea americana Mill.): Etapa de enraizamiento*. Quillota, Chile: aller de Licenciatura Ing. Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

30. ROSENBERG, G. (2003). *Detreminacion del comportamiento en vivero y el patron genetico de porta injertos de reciente introduccion en Chile*. Aconcagua, Chile: Facultad de Agronomia de la Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso .
31. SOCIAL, C. E. (2009). *Bondades y manejo basico del palto* . Trujillo: INIA disponible Propgación%20de%20palta/propuesta\_tecnica\_palta-1\_0.pdf.
32. SOLIS, A.; AGUILAR, M. y Peri, E. (1991). *Guia para vivero de aguacate* . Publicaciones agricolas - MAG.
33. SQM. (2006). *Cultivo estrategico de paltos, fundamentos basicos de nutrición vegetal aplicada a la produccion de palto*. Coquimbo: CYCLOS.
34. VÍLCHEZ, S. (2017). *Evaluación de diferentes tipos de injerto en plántones de palto (persea americana mill) variedad hass en condiciones de vivero en pachachaca baja –Abancay - 2016*. Abancay - Apurimac: Universidad Tecnológica de los Andes Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Agronomía.
35. WHITSELL, R.;MARTIN, G.;BERGH,B.;LYPPS,A. y BROKW,W. (1989). *Propagating Avocados: Principles and techniques of Nursery and Field Grafting*. California: University of California. Division of Agriculture and Natural Resources Publication.

## ANEXO

**Anexo 01:** Resultados de porcentaje de germinación de dos variedades de portainjertos.

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	IV	V
T1	100%	100%	100%	89%	89%
T2	100%	100%	100%	100%	89%
T3	89%	89%	78%	78%	100%
T4	78%	89%	89%	78%	89%

**Anexo 02:** Transformación de porcentaje de germinación a grados (Arcseno√porcentaje de germinación)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	IV	V
T1	90.00	90.00	90.00	70.63	70.63
T2	90.00	90.00	90.00	90.00	70.63
T3	70.63	70.63	62.03	62.03	90.00
T4	62.03	70.63	70.63	62.03	70.63

**Anexo 03:** Altura (cm) de dos portainjertos a los cuatro meses de edad.

TRATAMIENTO	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
T1	38.6	37.3	32.0	32.4	33.0
T2	34.4	34.3	31.9	34.2	28.9
T3	18.9	18.9	18.6	19.0	22.4
T4	12.6	19.8	23.0	12.7	20.0

**Anexo 04:** Diámetro de dos portainjertos a los seis meses de edad.

TRATAMIENTO	REPETICIONES				
	I	II	III	IV	V
T1	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
T2	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5
T3	1.1	1.1	1.2	1.0	1.3
T4	1.0	1.1	1.3	1.2	1.1

**Anexo 05:** Porcentaje de prendimiento de dos variedades comerciales injertados en portainjertos zutano y mexicano.

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	IV	V
T1	78%	67%	89%	75%	63%
T2	78%	67%	67%	67%	63%
T3	75%	63%	57%	57%	78%
T4	14%	13%	38%	29%	13%

**Anexo 06:** Trasformación de porcentaje de prendimiento a grados (Arcseno√porcentaje de germinación)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	IV	V
T1	62.03	54.94	70.63	60.00	52.54
T2	62.03	54.94	54.94	54.94	52.54
T3	60.00	52.54	49.02	49.02	62.03
T4	21.97	21.13	38.06	32.58	21.13

**Anexo 07:** Resultados de conteo de hojas a los 90 días después del injerto

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	IV	V
T1	26	15	21	11	19
T2	17	18	16	16	10
T3	3	4	4	3	5
T4	3	3	2	3	3

**Anexo 08:** Resultados de medición de altura de injertos a los 90 días después del injerto

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>REPETICION</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
T1	27	18	22	16	21
T2	19	21	18	20	16
T3	12	15	16	14	18
T4	13	11	12	14	13

**Anexo 09:** Costo de producción patrón zutano más injerto hass

Descripción	U.M.	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>I. Costos Directos</b>				<b>10602.00</b>
<b>A. Construcción de vivero</b>				<b>998.00</b>
Malla raschell 50%	Rollo	1	350	350.00
Postes de 4m X 4"	Unidades	6	10	60.00
Clavos 3"	Kg	2	8	16.00
Grapas Galvanizada	Kg	1	8	8.00
Postes de 5 X 4"	Unidades	4	12	48.00
Postes de 3 X 4"	Unidades	2	8	16.00
Mano de obra	Jornal	10	30	300.00
Alquiler de motosierra	Hora	4	15	60.00
Martillo	Unidades	2	35	70.00
Alicate	Unidades	2	35	70.00
<b>B. Preparación de cama almaciguera</b>				<b>238.00</b>
Arena fina	m3	0.5	120	60.00
Ladrillo	Unidades	15	1.2	18.00
Plástico polietileno transparente 4x 2m	m2	10	4	40.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>C.Siembra</b>				<b>2150.00</b>
Benomyl	Kg	1	90	90.00
Semilla de patrón zutano	Unidades	1000	1.8	1800.00
Tina para desinfectar	Unidades	1	20	20.00
Riego mantenimiento	Unidades	4	30	120.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>D. Repique</b>				<b>1600.00</b>
Bolsas polietileno 8 x14	Mll	1	90	90.00
Arena fina	M3	2	120	240.00
Tierra agrícola	M3	2	80	160.00
Turba	M3	3	100	300.00
Sulfato de cobre	Kg	1	90	90.00
Embolsado	Jornal	8	30	240.00
Siembra	Jornal	4	30	120.00
Riego mantenimiento	Jornal	4	30	120.00
Mantenimiento de plantones	Jornal	8	30	240.00
<b>E. Injerto</b>				<b>5091.00</b>
Bisturi	Jornal	2	6	12.00
Yemas	unidades	1000	1	1000.00
Cinta tafetan	Rollo	0.25	300	75.00
Plástico 5*35 mm	Unidades	40	0.1	4.00
Injertador	Jornal	4	1000	4000.00
<b>F. herrammientas</b>				<b>525.00</b>
Palana	Und	2	35	70.00
Carrilla	Und	1	160	160.00
Pico	Und	1	45	45.00
Manguera	Rollo	1	250	250.00
<b>II. Costos Indirectos</b>				<b>2245.86</b>
Flete	Gbl	1	200	200.00
Alquiler de terreno	Ha	0.25	550	137.50
Asistencia tecnica 5%			530.1	530.10
Gastos administrativos 3%			318.06	318.06
Gastos financieros 6%			636.12	636.12
Leyes sociales 2%			212.04	212.04
Imprevisto 2%			212.04	212.04
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>12847.86</b>

## Anexo 10: Costo de producción patrón zutano más injerto fuerte

Descripcion	U.M.	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>I. Costos Directos</b>				<b>10102.00</b>
<b>A. Construcción de vivero</b>				<b>998.00</b>
Malla raschell 50%	Rollo	1	350	350.00
Postes de 4m X 4"	Unidades	6	10	60.00
Clavos 3"	Kg	2	8	16.00
Grapas Galvanizada	Kg	1	8	8.00
Postes de 5 X 4"	Unidades	4	12	48.00
Postes de 3 X 4"	Unidades	2	8	16.00
Mano de obra	Jornal	10	30	300.00
Alquiler de motosierra	Hora	4	15	60.00
Martillo	Unidades	2	35	70.00
Alicate	Unidades	2	35	70.00
<b>B. Preparación de cama almaciguera</b>				<b>238.00</b>
Arena fina	m3	0.5	120	60.00
Ladrillo	Unidades	15	1.2	18.00
Plástico polietileno transparente 4x 2m	m2	10	4	40.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>C.Siembra</b>				<b>2150.00</b>
Benomyl	Kg	1	90	90.00
Semilla de patrón zutano	Unidades	1000	1.8	1800.00
Tina para desinfectar	Unidades	1	20	20.00
Riego mantenimiento	Unidades	4	30	120.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>D. Repique</b>				<b>1600.00</b>
Bolsas polietileno 8 x14	mll	1	90	90.00
Arena fina	M3	2	120	240.00
Tierra agrícola	M3	2	80	160.00
Turba	M3	3	100	300.00
Sulfato de cobre	Kg	1	90	90.00
Embolsado	Jornal	8	30	240.00
Siembra	Jornal	4	30	120.00
Riego mantenimiento	Jornal	4	30	120.00
Mantenimiento de plántones	Jornal	8	30	240.00
<b>E. Injerto</b>				<b>4591.00</b>
Bisturi	Jornal	2	6	12.00
Yemas	unidades	1000	0.5	500.00
Cinta tafetan	Rollo	0.25	300	75.00
Plástico 5*35 mm	Unidades	40	0.1	4.00
Injertador	Jornal	4	1000	4000.00
<b>F. herramientas</b>				<b>525.00</b>
Palana	Und	2	35	70.00
Carrilla	Und	1	160	160.00
Pico	Und	1	45	45.00
Manguera	Rollo	1	250	250.00
<b>II. Costos Indirectos</b>				<b>2155.86</b>
Flete	gbl	1	200	200.00
Alquiler de terreno	ha	0.25	550	137.50
Asistencia tecnica 5%			505.1	505.10
Gastos administrativos 3%			303.06	303.06
Gastos financieros 6%			606.12	606.12
Leyes sociales 2%			202.04	202.04
Imprevisto 2%			202.04	202.04
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>12257.86</b>

## Anexo 11: Costo de producción patrón mexicano más injerto fuerte

Descripcion	U.M.	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>I. Costos Directos</b>				<b>9102.00</b>
<b>A. Construcción de vivero</b>				<b>998.00</b>
Malla raschell 50%	Rollo	1	350	350.00
Postes de 4m X 4"	Unidades	6	10	60.00
Clavos 3"	Kg	2	8	16.00
Grapas Galvanizada	Kg	1	8	8.00
Postes de 5 X 4"	Unidades	4	12	48.00
Postes de 3 X 4"	Unidades	2	8	16.00
Mano de obra	Jornal	10	30	300.00
Alquiler de motosierra	Hora	4	15	60.00
Martillo	Unidades	2	35	70.00
Alicate	Unidades	2	35	70.00
<b>B. Preparación de cama almaciguera</b>				<b>238.00</b>
Arena fina	m3	0.5	120	60.00
Ladrillo	Unidades	15	1.2	18.00
Plástico polietileno transparente 4x 2m	m2	10	4	40.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>C.Siembra</b>				<b>1150.00</b>
Benomyl	Kg	1	90	90.00
Semilla de patrón mexicano	Unidades	1000	0.8	800.00
Tina para desinfectar	Unidades	1	20	20.00
Riego mantenimiento	Unidades	4	30	120.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>D. Repique</b>				<b>1600.00</b>
Bolsas polietileno 8 x14	mll	1	90	90.00
Arena fina	M3	2	120	240.00
Tierra agrícola	M3	2	80	160.00
Turba	M3	3	100	300.00
Sulfato de cobre	Kg	1	90	90.00
Embolsado	Jornal	8	30	240.00
Siembra	Jornal	4	30	120.00
Riego mantenimiento	Jornal	4	30	120.00
Mantenimiento de plantones	Jornal	8	30	240.00
<b>E. Injerto</b>				<b>4591.00</b>
Bisturi	Jornal	2	6	12.00
Yemas	unidades	1000	0.5	500.00
Cinta tafetan	Rollo	0.25	300	75.00
Plástico 5*35 mm	Unidades	40	0.1	4.00
Injertador	Jornal	4	1000	4000.00
<b>F. herramientas</b>				<b>525.00</b>
Palana	Und	2	35	70.00
Carrilla	Und	1	160	160.00
Pico	Und	1	45	45.00
Manguera	Rollo	1	250	250.00
<b>II. Costos Indirectos</b>				<b>1975.86</b>
Flete	gbl	1	200	200.00
Alquiler de terreno	ha	0.25	550	137.50
Asistencia tecnica 5%			455.1	455.10
Gastos administrativos 3%			273.06	273.06
Gastos financieros 6%			546.12	546.12
Leyes sociales 2%			182.04	182.04
Imprevisto 2%			182.04	182.04
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>11077.86</b>

**Anexo 12:** Costo de producción patrón mexicano más injerto hass

Descripcion	U.M.	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>I. Costos Directos</b>				<b>9602.00</b>
<b>A. Construcción de vivero</b>				<b>998.00</b>
Malla raschell 50%	Rollo	1	350	350.00
Postes de 4m X 4"	Unidades	6	10	60.00
Clavos 3"	Kg	2	8	16.00
Grapas Galvanizada	Kg	1	8	8.00
Postes de 5 X 4"	Unidades	4	12	48.00
Postes de 3 X 4"	Unidades	2	8	16.00
Mano de obra	Jornal	10	30	300.00
Alquiler de motosierra	Hora	4	15	60.00
Martillo	Unidades	2	35	70.00
Alicate	Unidades	2	35	70.00
<b>B. Preparación de cama almaciguera</b>				<b>238.00</b>
Arena fina	m3	0.5	120	60.00
Ladrillo	Unidades	15	1.2	18.00
Plástico polietileno transparente 4x 2m	m2	10	4	40.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>C.Siembra</b>				<b>1150.00</b>
Benomyl	Kg	1	90	90.00
Semilla de patrón mexicano	Unidades	1000	0.8	800.00
Tina para desinfectar	Unidades	1	20	20.00
Riego mantenimiento	Unidades	4	30	120.00
Mano de obra	Jornal	4	30	120.00
<b>D. Repique</b>				<b>1600.00</b>
Bolsas polietileno 8 x14	mll	1	90	90.00
Arena fina	M3	2	120	240.00
Tierra agrícola	M3	2	80	160.00
Turba	M3	3	100	300.00
Sulfato de cobre	Kg	1	90	90.00
Embolsado	Jornal	8	30	240.00
Siembra	Jornal	4	30	120.00
Riego mantenimiento	Jornal	4	30	120.00
Mantenimiento de plantones	Jornal	8	30	240.00
<b>E. Injerto</b>				<b>5091.00</b>
Bisturi	Jornal	2	6	12.00
Yemas	unidades	1000	1	1000.00
Cinta tafetan	Rollo	0.25	300	75.00
Plástico 5*35 mm	Unidades	40	0.1	4.00
Injertador	Jornal	4	1000	4000.00
<b>F. herramientas</b>				<b>525.00</b>
Palana	Und	2	35	70.00
Carrilla	Und	1	160	160.00
Pico	Und	1	45	45.00
Manguera	Rollo	1	250	250.00
<b>II. Costos Indirectos</b>				<b>2065.86</b>
Flete	gbl	1	200	200.00
Alquiler de terreno	ha	0.25	550	137.50
Asistencia tecnica 5%			480.1	480.10
Gastos administrativos 3%			288.06	288.06
Gastos financieros 6%			576.12	576.12
Leyes sociales 2%			192.04	192.04
Imprevisto 2%			192.04	192.04
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>11667.86</b>

**Anexo 13:** Precios de material vegetativo.

Descripción	P. unitario S/.
Yema fuerte	0.5
Yema hass	1
Semilla de zutano	1.8
Semilla de mexicano	0.8

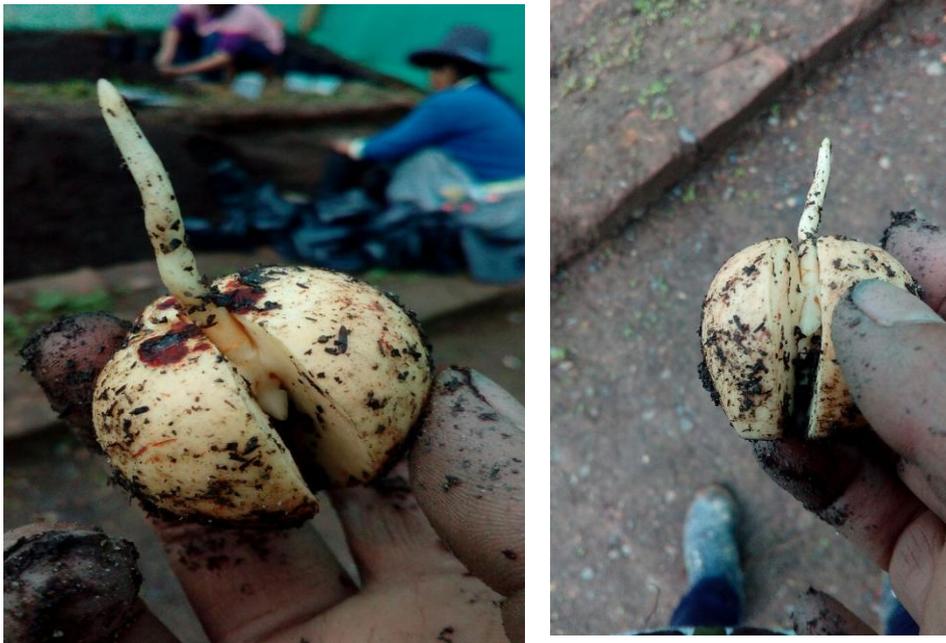
**Anexo 14:** Análisis económico de producción de plántones de palto.

Descripción	Cantidad de plantas	Costo Unitario producción S/.	Costo total de producción S/.	Costo unitario de venta S/.	Costo total de venta S/.	Ingreso neto S/.	Rentabilidad
T1 (Zutano + fuerte)	1000	12.20	12257.86	15	15000	2742.14	22.4%
T2 (Zutano+ hass)	1000	12.85	12847.86	15	15000	2152.14	16.8%
T3 (Mexicano +fuerte)	1000	11.08	11077.86	12	12000	922.14	8.3%
T4 (Mexicano + hass)	1000	11.67	11667.86	12	12000	332.14	2.8%

**Anexo 15:** Fotografía de del cortado de testa de la semilla patrón zutano y mexicano



**Anexo 16:** Fotografía de semilla con radícula promedio de 5 cm, momento de repique



**Anexo 17:** Fotografía Germinación de semillas



**Anexo 18:** Fotografía de evaluación de altura de patrones a los cuatro meses de edad



**Anexo 19:** Fotografía de medición de diámetro a la edad de seis meses



**Anexo 20:** Fotografía de portainjertos zutano y mexicano a la edad de seis meses.



**Anexo 21:** Fotografía de plantas injertadas a los seis meses de edad



**Anexo 22:** Fotografía de evaluación de prendimiento de injerto a los 30 días después del injerto



**Anexo 23:** Fotografía de evaluación de altura y número de hojas a los 90 días después del injerto



**Anexo 24:** Fotografía del tratamiento (Patrón zutano con variedad fuerte)



**Anexo 25:** Fotografía del tratamiento T2 (patrón zutano injertado con variedad hass)



**Anexo 26:** Fotografía del tratamiento T3 (patrón mexicano injertado con variedad fuerte)



**Anexo 27:** Fotografía de tratamiento T4 (patrón mexicano injertado con variedad hass)



**Anexo 28:** Ubicación del vivero donde se realizó el trabajo de investigación.

**UBICACIÓN DEL VIVERO**

