

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**“SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES TIPOS DE INJERTO CON Y SIN ESTIMULACION DE YEMAS EN EL CULTIVO DE PALTO (*Persea americana Mill.*), VARIEDAD FUERTE EN PATRON MEXICANO EN EL CIE CAÑASBAMBA, DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY-REGION ANCASH- 2019”**

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

**PRESENTADO POR:**

**Bach. COSME ESPADA AMADOR SEGUNDO**

**ASESOR:**

**Ing. CLAY EUSTERIO PAJUELO ROLDAN**

**Huaraz-Ancash-Perú  
2019**



## **DEDICATORIA**

Con el cariño más sincero e infinito, a mis padres Amador Cosme Ramos y Cirena S. Espada Tadeo por su invaluable apoyo y dedicación.

A mi querida esposa Midori y a la razón de nuestras vidas mi hermosa hija Mia Grisell, por ser mi mayor inspiración y la fuerza para seguir adelante en todo momento.

## AGRADECIMIENTO

A Dios que guía mi camino, por permitirme llegar a este momento y concretar este objetivo.

A mi patria y a mi alma mater la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo  
A mi esposa por su apoyo incondicional por estar ahí siempre motivándome a seguir adelante.

A mis hermanas Haydee y Martina por brindarme todo su apoyo durante mi proceso de formación profesional.

A mi asesor, el ing. Clay Eusterio Pajuelo Roldan por todo su apoyo incondicional para hacer posible la realización de este trabajo de investigación.

A mis profesores por su compromiso y contribución durante toda mi formación profesional.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional y por motivarme a cumplir este objetivo.

## LISTA DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
ACTA DE CONFORMIDAD .....	ii
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
LISTA DE CONTENIDOS .....	vi
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE CUADROS .....	x
INDICE DE GRAFICOS .....	xii
INDICE DE CROQUIS.....	xii
INDICE DE ANEXOS .....	xiv
INDICE DE FOTOGRAFIAS.....	xv
RESUMEN .....	xvii
ABSTRAC.....	xviii



## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	2
1.1.1.	Objetivo General.....	2
1.1.2.	Objetivos Específicos.....	2
1.2.	HIPOTESIS.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.1.	ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	3
2.2.	MARCO TEÓRICO.....	3
2.2.1.	TAXONOMÍA.....	3
2.2.2.	MORFOLOGÍA.....	4
2.2.3.	FASE REPRODUCTIVA DEL PALTO.....	5
2.2.4.	RAZAS.....	6
2.2.5.	VARIETADES.....	8
2.3.	REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS Y CLIMÁTICOS.....	10
2.3.1.	Clima.....	10
2.3.2.	Temperatura.....	10
2.3.3.	Precipitación.....	11
2.3.4.	Suelo.....	11
2.4.	MANEJO AGRONÓMICO.....	12
2.4.1.	Preparación del suelo.....	12
2.4.2.	Riego y fertilización.....	13
2.4.3.	Poda.....	13
2.4.4.	Propagación.....	14
2.4.5.	Las semillas.....	14
2.4.6.	Principios de la propagación.....	15
2.4.7.	Acción fisiológica de los hormonas y reguladores de crecimiento.....	15
2.4.8.	Latencia de yemas.....	16
2.4.9.	Portainjertos.....	16
2.4.10.	Injerto.....	17
2.4.11.	Vivero.....	20
2.4.12.	El riego de las plantas injertadas.....	21
2.4.13.	Fertilización.....	21

2.4.14.	Principales plagas y enfermedades en el vivero .....	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1.	MATERIALES.....	23
3.1.1.	Lugar de Ejecución.....	23
3.1.2.	Herramientas y Materiales de Campo: .....	23
3.1.3.	Materiales de Oficina: .....	23
3.1.4.	Equipos.....	23
3.1.5.	Insumos.....	24
3.2.	MÉTODOS.....	24
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
5.1.	CONCLUSIONES .....	38
5.2.	RECOMENDACIONES.....	38
VI.	BIBLIOGRAFIA.....	39
VII.	ANEXOS .....	42
VIII.	PANEL FOTOGRÁFICO.....	49

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Clasificación taxonómica del aguacate. ....	3
<b>Tabla 02:</b> Combinación de tratamientos.....	24
<b>Tabla 03:</b> Análisis de varianza con arreglo factorial de 3x2 en el Diseño Completamente al Azar (DCA) (Steel & Torrie, 1985).....	26
<b>Tabla 04:</b> Tratamientos en estudio .....	26
<b>Tabla 05:</b> Randomización de los tratamientos .....	26
<b>Tabla 06:</b> análisis de variancia para porcentaje de prendimiento.....	29
<b>Tabla 07:</b> análisis de efectos simples para porcentaje de prendimiento.....	30
<b>Tabla 08:</b> análisis de efectos simples de los niveles de A en i1. ....	31
<b>Tabla 09:</b> análisis de efectos simples de los niveles de A en i2. ....	31
<b>Tabla 10:</b> análisis de efectos simples de los niveles de A en i3. ....	31
<b>Tabla 11:</b> análisis de efectos simples de los niveles de I en a1. ....	31
<b>Tabla 12:</b> análisis de efectos simples de los niveles de I en a2. ....	31
<b>Tabla 13:</b> análisis de variancia para altura de planta.....	33
<b>Tabla 14:</b> prueba de comparación de medias de Duncan para altura de planta del factor tipo de injerto. 33	
<b>Tabla 15 :</b> Prueba de comparación de medias de Duncan para altura de planta del factor tipo de estimulación.....	34
<b>Tabla 16 :</b> Análisis de variancia para número de hojas.....	35
<b>Tabla 17 :</b> Prueba de comparación de medias de Duncan para número de hojas para el factor tipo de injerto. ....	35
<b>Tabla 18 :</b> Prueba de comparación de medias de Duncan para número de hojas para el factor tipo de estimulación. ....	36

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 01: Gráfico de interacción de los dos factores para prendimiento .....	30
Gráfico 02: Promedio de altura de planta para el factor tipo de injerto .....	34
Gráfico 03: Promedio de altura de planta para el factor tipo de estimulación .....	35
Gráfico 04: Promedio de numero de hojas para el factor tipo de injerto.....	36
Gráfico 05: Promedio de numero de hojas para el factor tipo de estimulación.....	37



## ÍNDICE DE PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 1	: donde se realiza la poda de las yemas para estimulación .....	49
Fotografía 2	: yemas listas para ser injertadas.....	49
Fotografía 3	: Realizando el injerto de los plántones de palto.....	50
Fotografía 4	: Realizando las evaluaciones para altura de planta.....	50
Fotografía 5	: Vista de los distintos tratamientos. ....	51
Fotografía 6	: Plántones listos para traslado a campo definitivo.....	51

## RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Cañasbamba, Distrito y Provincia de Yungay, ubicado a 2294 m.s.n.m, con latitud Sur 9°5'51" y longitud Oeste 77°46'14", con el propósito de realizar la evaluación comparativa de tres tipos de injertos con y sin estimulación de yemas en el cultivo de palto variedad fuerte en patrón mexicano.

El diseño experimental utilizado fue el diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 3x2 con tres repeticiones, donde se evaluaron el porcentaje de prendimiento, número de hojas del injerto y altura foliar del injerto a los 90 días. Para el análisis estadístico, se utilizó el análisis de varianza, con la valoración de la distribución de Fisher y la prueba de comparación múltiple de Duncan.

De acuerdo a los resultados obtenidos el mayor porcentaje de prendimiento fue de 68.68% para el tratamiento de injerto ingles doble con estimulación de yemas, seguido por el injerto tipo púa con estimulación de yemas con un 68.51 %, en el caso del número de hojas para el tipo ingles doble con estimulación de yemas 17.67 hojas, seguido del injerto tipo púa con estimulación de yemas 17.33 hojas, del mismo modo para la altura de planta, el tipo de injerto doble ingles obtuvo 28.13 cm, seguido del injerto tipo púa 27.06 cm. Siendo superiores al injerto tipo ingles simple y a los injertos sin estimulación de yemas.

**Palabras clave:** Palto, Injerto, portainjerto, Mexicano, Fuerte, porcentaje de prendimiento, altura de planta, número de hojas.

## ABSTRACT

The research work was carried out in the locality of Cañasbamba, District and Province of Yungay, located at 2294 m.a.s.l., with latitude South 9°5'51" and longitude West 77°46'14", with the purpose of carrying out the comparative evaluation of three types of grafts with and without bud stimulation in the cultivation of avocado variety fuerte on Mexican rootstock.

The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with a factorial arrangement of 3x2 with three replications, where the percentage of bud set, number of leaves on the graft and leaf height of the graft at 90 days were evaluated. For the statistical analysis, analysis of variance was used, with Fisher's distribution and Duncan's multiple comparison test.

According to the results obtained, the highest percentage of bud break was 68.68% for the double English graft treatment with bud stimulation, followed by the scion graft with bud stimulation with 68.51%. 51 %, in the case of the number of leaves for the double English type with bud stimulation 17.67 leaves, followed by the scion type graft with bud stimulation 17.33 leaves, in the same way for plant height, the double English type graft obtained 28.13 cm, followed by the scion type graft with bud stimulation 27.06 cm. These results were superior to the single English graft and to the grafts without bud stimulation.

**Key words:** Avocado, grafting, rootstock, Mexican, Fuerte, percentage yield, plant height, number of leaves.

## I. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de palto *Persea americana* Will o aguacate tiene como centro de origen América; se considera que la especie que dio origen al aguacatero proviene de la zona montañosa situada al occidente de México y Guatemala (Bernal E & Diaz D, 2005).

El Perú ocupa el tercer lugar en producción de palta, con un 8% de participación, es el país que muestra la tasa más elevada de crecimiento de su producción con un 14,4% promedio por año ha superado a países como Estados Unidos en el 2007, Chile en el 2008, Indonesia en el 2014 y Colombia en el 2015.

El Perú es uno de los países más dinámicos del sector exportador, la superficie cosechada de palta en el Perú durante el periodo 2007-2017 ha experimentado un gran crecimiento, pasando de 121,720 toneladas/ha (2000), a 466,718 toneladas/ha (2017); (Romero, 2019).

En el desarrollo de este trabajo de investigación lo que se pretende estudiar es el efecto de los tres tipos de injerto con y sin estimulación de yemas en el prendimiento del cultivo de aguacate, en el cual, al menos uno de los tres tipos de injerto con y sin estimulación de yemas demostrará tener el mejor prendimiento.

Al presente, existen numerosos estudios a lo que respecta a los tipos de injerto; sin embargo, hay pocos estudios en referencia a la estimulación de las yemas. La disponibilidad de yemas pasada la época de precipitación disminuye drásticamente hasta llegar el momento que no se cuenta con dicho material. Para poder contar con yemas en esta época lo que se hace es cortar las hojas de las yemas para inducir que éstas que aún están tiernas maduren y estén aptos para el injerto. Estos posibilitan el uso de yemas fuera de época, cuyas respuestas serán de mucho interés para los investigadores y agricultores del Callejón de Huaylas, con la cual se tendrá un ahorro significativo de los costos de producción.

Los objetivos desarrollados en el presente trabajo de investigación son:

## **1.1. OBJETIVOS.**

### **1.1.1. Objetivo General.**

Realizar la evaluación comparativa de tres tipos de injerto con y sin estimulación de yemas en el cultivo de palto (*Persea americana Mill.*) de la variedad fuerte en patrón Mexicano en el CIE Cañasbamba durante el año 2019.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Comparar el prendimiento en porcentaje de los tipos de injerto con y sin estimulación de yemas
- ✓ Evaluar las mediciones biométricas de los tipos de injerto con y sin estimulación de yemas
- ✓ Determinar los costos y beneficios que implique realizar los tres sistemas de Injerto propuesto.

## **1.2. HIPOTESIS.**

Al menos uno de los tipos de injerto con y sin estimulación de yemas (*Persea americana Mill*) de la variedad fuerte sobre un patrón de palta, mexicano demostrará tener el mejor prendimiento en condiciones del CIE Cañas bamba, durante el año 2019.

## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

(Soto Guillen, 2006), En su trabajo de investigación estimuladores de la brotación en durazno Cv. San Gabriel en Aguas calientes, en este trabajo se realizó 21 tratamientos a base de productos químicos como: cianamida hidrogenada, thidiazuron y citrolina emulsificada, resultando que en las variables de porcentaje de brotación y porcentaje de amarre no presentaron diferencia estadística y los tratamientos 19 y 20 fueron los más sobresalientes respecto a la calidad de fruta y el rendimiento.

(Oliva et al., 2009), En su trabajo de investigación Estimulación de la interacción patrón-injerto en plantas de aguacate (*Persea americana* Mill.) en condiciones de altas temperaturas en cuba, realizando la aplicación del tratamiento con melaza al 15 % una semana antes de la injertación por aplicación foliar, sumersión de la yema 24 horas, efectuar la injertación y las posteriores aplicaciones foliares, observaron que resulta muy efectivo para los meses de Julio a septiembre.

Aquino Capaquira, (2009), En su trabajo de investigación Injerto de yema dormida en cinco variedades precoces de durazno (*Prunus persica* L.) en la localidad de Tacna, propone una alternativa de propagación, el injerto de yema dormida en las variedades de durazno, obteniendo que las variedades que mejor respondieron fueron Canario, Aztek Gold, Nectarino y Florida Prince.

Salvo del pedregal, Guzmán Lazón, Nuñez Fernandez, et al., (2013), En su trabajo de investigación Estimulación de yemas basales en troncos de palto (*Persea americana* Mill.) a través de técnicas de incisión y aplicación de reguladores de crecimiento. En Petorca, Quillota y la ligua región de Valparaíso. Utilizando la técnica de incisión sobre troncos de palto sobre yemas basales para estimular su brotación, los resultados muestran que la técnica propuesta ha sido efectiva para la estimulación de yemas dormidas, con diferencias en el tiempo de respuesta.

### 2.2. MARCO TEÓRICO

#### 2.2.1. TAXONOMÍA

(Mejia Velez, 2011) clasifica al palto de la siguiente manera:

Tabla 01: Clasificación taxonómica del aguacate.

REYNO	Vegetal
-------	---------

DIVISIÓN	Spermermatophyta
SUBDIVISION	Angiosperma
CLASE	Dicotiledónea
SUBCLASE	Dipétala
ORDEN	Ranales
FAMILIA	Lauraceae
GENERO	Persea.
ESPECIE	Persea Americana Miller.

### 2.2.2. MORFOLOGÍA

Alfonso Bartolini, (2008) describe la morfología de la siguiente manera:

#### **Sistema radicular**

Las raíces son generalmente superficiales. La raíz principal es corta y débil como la mayoría de las especies arbóreas. El sistema radicular tiene un patrón de crecimiento horizontal que se concentra en los primeros 50 centímetros de profundidad del suelo, la absorción del agua y los nutrientes la realiza a través de los tejidos primarios de las puntas de las raíces. Esta característica del aguacate provoca susceptibilidad al encharcamiento porque la planta se asfixia con facilidad y es vulnerable al ataque de hongos en el tejido radicular.

#### **Tallo**

Tiene un tronco leñoso y recto 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.

#### **Hojas**

Las hojas son simples, alternas, enteras, elípticas, alargadas y pedunculadas, con nervaduras pinnadas con inserción peciolada. La epidermis es pubescente y al llegar a la madurez se vuelve lisa coriácea con color verde intenso en el haz. En algunas variedades como el Hass se da una defoliación de corto tiempo antes de la floración que indican su adaptación a lugares no apropiados para su cultivo.

#### **Flores**

Las flores son hermafroditas, simétricas y se agrupan en racimos verde amarillento. Las flores presentan dicogamia, es decir los órganos masculino y femenino de una misma flor se abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B, en ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que 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 frutitos en desarrollo.

### **Fruto**

(Mejia Velez, 2011) manifiesta que el fruto es una Baya que, de acuerdo con la Raza, con las diferentes variedades y dentro de estas de acuerdo con los cruces naturales e inducidos que ha tenido esta especie e incluso a las condiciones medioambientales en que se esté desarrollando un determinado cultivar, ha mostrado múltiples formas y gran cantidad de variaciones. Redondos, aovados, piriformes, ovoides, claviformes, abotellados, alargados, achatados y más pero además de múltiples tamaños. El color de los frutos externamente o sea el color de la corteza o piel o cáscara, también varía desde verde oscuro a verde claro y amarillo y los hay que en su maduración cambian a marrones, rojizos, púrpuras y negros. El color de la pulpa también varía desde tonos blanquecinos, pálidos, pasando por verdes, verde-amarillos, amarillos pálidos y amarillos fuertes.

### **2.2.3. FASE REPRODUCTIVA DEL PALTO**

(Bernal E & Diaz D, 2005), refieren que la fase reproductiva se inicia cuando termina la etapa vegetativa o juvenil del árbol; por lo tanto, se inicia con la formación de las inflorescencias, es decir, con la floración.

#### **a) Floración**



(Bernal E & Diaz D, 2005), indican que, la floración en aguacate consta de cinco etapas:

**Etapa 1.** Las yemas axilares terminan su formación y empiezan a crecer o hincharse, en las cuales empiezan a aparecer las inflorescencias.

**Etapa 2.** De las yemas laterales diferenciadas empiezan a aparecer las inflorescencias.

**Etapa 3.** Los pedúnculos florales se alargan.

**Etapa 4.** El pedúnculo floral alcanza su estado definitivo y el racimo floral está perfectamente definido.

**Etapa 5.** Se inicia cuando los pedúnculos florales se separan y los pedicelos se abren.

#### b) **Fructificación**

Se considera el inicio de esta etapa cuando se produce la fecundación de la flor, la cual ocurre 24 horas después de la polinización. Consta de dos etapas:

**Etapa 1.** Los pétalos secos recubren el ovario. En esta etapa se presenta la caída de las flores, por la mala o nula polinización.

**Etapa 2.** Alargamiento del pedúnculo, diferenciación del fruto y desprendimiento de los órganos florales, la división celular continúa hasta que el fruto alcanza la madurez fisiológica.

### 2.2.4. **RAZAS**

#### **Raza mexicana**

(INTAGRI, 2018) señala que los aguacates conocidos como criollos mexicanos son propios de esta raza (*P. americana* var. *drymifolia*). Sus ejemplares están distribuidos desde las faldas de la región ESTE de las tierras altas del centro de México y en el SUR de la faja volcánica transmexicana. Generalmente crecen a altitudes mayores a los 2000 msnm en bosques de pino-encino, bajo climas húmedos cálidos, semiáridos o templados y pueden tolerar temperaturas de hasta 0 °C. Alcanzan los 15 m de altura. Algunos especímenes de la raza pueden crecer en asociación con materiales criollos guatemaltecos en bosques de coníferas en el norte de Guatemala y en México. Ejemplares de esta raza se encuentran en Belice, Costa Rica, El Salvador, Panamá, Guatemala, Honduras y México. Su empleo principal es como alimento y la calidad de su aceite (extraído de su semilla) es igual o superior al aceite de oliva. La madera

es utilizada en la elaboración de guitarras y otras artesanías, mientras que las hojas son empleadas en la medicina tradicional y como condimento de platillos. También sirve como materia prima en la elaboración de productos de cosmetología. En la agricultura es apreciado como portainjerto y material para mejoramiento genético. Algunos cultivares de esta raza son ‘Mexicola’, ‘Duke’, ‘Puebla’, ‘Bacon’ o ‘Zutano’.

### **Raza guatemalteca**

(INTAGRI, 2018) sostiene que la raza guatemalteca (*P. americana* var. *guatemalensis*) crece en zonas de clima cálido húmedo, aunque también se puede encontrar en condiciones subtropicales en bosques mesófilos de montaña, con tolerancia intermedia al frío. Se le encuentra a una altitud entre 1000 a 2000 msnm, desarrollándose en suelos ácidos y de baja fertilidad. El árbol de esta raza llega a medir 30 m de altura y puede mantener los frutos hasta por 6 meses después de su madurez fisiológica. Esta raza puede encontrarse en México, Guatemala, Costa Rica, Panamá y Venezuela. Es básico en el mejoramiento genético de la especie *P. americana* para obtener mejores materiales. Además, es utilizado como planta de ornato o sombra en las plantaciones de café. Asimismo, se emplea como madera o material de construcción y materia prima para la elaboración de artesanías y carbón. ‘Anaheim’, ‘Nabal’, ‘Pinkerton’ o ‘Reed’ son algunos cultivares.

### **Raza antillana**

INTAGRI, (2018) describe que es denominada como (*P. americana* var. *Americana*), presenta una gran diversidad gracias a su amplia distribución a lo largo de las tierras bajas del litoral del Océano Pacífico entre los 82° y 92° latitud OESTE y a una altitud de entre los 0 a 1000 msnm. Se usa principalmente como portainjerto tolerante a salinidad, suelos pesados o calcáreos, y a la tristeza del aguacatero; sin embargo, también se emplea para elaborar utensilios del hogar. Los aguacates de clima tropical que se producen a nivel comercial son propios de esta raza, los cuales llegan hasta los 30 m de altura. Los cultivares de esta raza crecen en los trópicos y subtrópicos, por lo que son intolerantes al frío y se adaptan a lugares con temperaturas entre 18 a 26 °C. La menor cantidad de aceites respecto a las razas mexicana y guatemalteca, le confiere un sabor dulce y acuoso, por lo cual se les conoce como “aguachentos” o

“mantequilla”. Esta raza se puede encontrar en México, Guatemala, Belice, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Colombia, Bolivia, Perú, Ecuador y Panamá, así como en Hawái, Islas caribeñas e Islas Canarias, España. Cultivares propios de esta raza son ‘Lorena’, ‘Peterson’ o ‘Trapp’.

### **Raza costarricense**

INTAGRI, (2018) destaca que hace poco también se propuso una nueva raza, (P. americana var. Costarricenses) nombrada así por su origen, ya que se considera única de Costa Rica. Conocido coloquialmente como aguacate de monte, aguacate de montaña o aguacatillo. Posee un fruto más pequeño que la raza antillana y guatemalteca, su cáscara verde clara se parece a la de la raza antillana y su semilla es similar a los materiales guatemaltecos. Se adapta bien a condiciones tropicales y subtropicales a altitudes de entre 1200 a 2000 msnm. Las semillas son empleadas para la obtención de portainjertos.

#### **2.2.5. VARIEDADES**

Bernal E & Diaz D, (2005) señalan que las variedades del cultivo de palto son las siguientes:

##### **Hass**

Lavaire, (2013) describe que fue Patentado por Rudolph Hass y en el año 1935. Es la principal variedad comercial en el mundo. Muy desarrollada comercialmente en EE. UU, y difundida a Israel, Islas Canarias, Sur de España, México y América del Sur. Posee 95 % de las características de la raza Guatemalteca y solamente 5 % de la raza Mexicana, el fruto es autofértil, pero obtiene mejores resultados polinizándolo con las variedades Fuerte y Ettinger, el fruto es de tamaño mediano de forma variable, entre periforme y ovoide, piel gruesa y de color verde que se torna morado al madurar

##### **Fuerte**

Bernal E & Diaz D, (2005) refieren, que proviene de árboles precoces y de porte bajo, originario de Atlixco (México). Resiste el frío y es uno de los materiales de aguacate más cultivados en el mundo. Es 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 cáscara se pela fácilmente, es delgada, lisa, flexible,

de color verde opaco; la pulpa amarillo pálido, es de excelente calidad y con sabor a nuez.

### **Choquette**

Bernal E & Diaz D, (2005) refieren que esta variedad, a pesar de ser un híbrido Guatemalteco x Antillano, ha demostrado gran adaptación en todos los climas en Colombia; es así como se reporta el cultivo con esta variedad en climas cálidos, medios y fríos. Este híbrido se originó en Miami, Florida por R.D. Choquette y fue liberado en 1939. Sus frutos son grandes, de 850 a 1.100 g, de forma oval a esférica, de cáscara casi lisa y lustrosa, correosa, de color verde oscuro, brillante en la madurez; la pulpa es amarilla, el contenido de grasa es del 13%, de buena calidad, aunque algo insípido; la semilla es de tamaño mediano, adherida a la cavidad que la contiene.

### **Bacón**

Bernal E & Diaz D, (2005) indican que es originaria de Buena Park, California, introducida por James E. Bacon en 1951. Se le considera una variedad buena para ser cultivada en las zonas altas de Sudamérica; sin embargo, su pulpa es de una calidad mediana. Es un árbol de hábito erecto, muy vigoroso y es una de las variedades más resistentes al frío y al viento, recomendándose en zonas donde otras variedades no pueden cultivarse. La pulpa es de color amarillo pálido a verde, de buena calidad, con 18% de grasa y sus frutos se consideran buenos para el transporte y el almacenamiento.

### **Pinkerton:**

Fue obtenida de semillas probablemente de la variedad Rincón, encontrada en el rancho Pinkerton en Ventura Co., California en 1970. El fruto tiene una forma de pera alargada, de tamaño medio, 230 a 400 g de peso; la corteza es fácil de pelar, ligeramente correosa, algo gruesa y flexible, la pulpa es abundante, suave y cremosa en su textura, de buen sabor, de color verde pálido, alta en grasa y considerada como de buena calidad, aun-que menor que Fuerte y Hass; su forma alargada es una desventaja para el mercado en fresco.

### **Ettinger**

Bernal E & Diaz D, (2005) mencionan, que es un híbrido seleccionado en Israel, de semilla procedente de Chile. Es un árbol de porte erecto, por lo que, para estimular

la ramificación lateral, se debe someter a una serie de podas y amarres en forma de espaldera, ya que si esto no se hace se tornaría demasiado alto. Este aguacate es autofértil, el fruto es piriforme, alargado, de tamaño mediano; su peso es de 250 g y 10 a 12 cm de largo; la cáscara no pela fácilmente, es de color verde y delgada; la pulpa es de color amarillo pálido, con un contenido de grasa del 15 al 20%.

### **Reed**

Originada alrededor de 1948 en la propiedad de James S. Reed en Carlsbad, California, posiblemente de semillas de un híbrido entre dos variedades guatemaltecas (Anaheim x Nabal). El fruto es redondo de tamaño mediano a grande, 230 a 500 g y 8 a 10 cm de largo, con corteza verde, ligeramente rugosa, medio gruesa, flexible y pela fácilmente.

## **2.3. REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS Y CLIMÁTICOS**

### **2.3.1. Clima**

Lavaire, (2013) considera que el aguacate es una planta que se puede adaptar a diferentes condiciones climáticas a pesar de su origen tropical. Esta característica se debe a que tiene gran diversidad genética, y esto se demuestra en sus tres grandes razas: La raza Antillana requiere un clima tropical o subtropical y alta humedad atmosférica especialmente; La raza Guatemalteca es algo más resistente, habiendo crecido en las tierras altas subtropicales americanas. La raza Mexicana es la más resistente y la fuente de la mayoría de las variedades americanas, temperaturas de -4° C casi no afectan a estos árboles.

### **2.3.2. Temperatura.**

Lavaire, (2013) manifiesta que el aguacate es una planta que se puede adaptar a temperaturas desde -4°C, como la variedad Hass, siendo las ideales para esta raza las temperaturas entre los 14 y 24°C, y hasta los 30°C para las 36°C, se presentan algunos problemas, principalmente en la fecundación y cuajado de fruto, de forma general se recomienda elegir la variedad de acuerdo a la zona donde se pretende establecer el cultivo, ya que es de vital importancia para el éxito de la plantación.

este factor incide directamente en la duración del período de flor a fruto, el cual se alarga a medida que la temperatura disminuye. En el caso de las zonas frías, dura de

10 a 14 meses, mientras en las zonas cálidas oscila entre 5 y 8 meses. Se recomienda establecer plantaciones en zonas libres de heladas, aunque resiste temperaturas extremas esporádicas del orden de 1.1°C. Las variedades Antillanas y Booth 8, requieren un rango de 22 a 30°C, en cambio la variedad Béneke necesita de 20.7 a 25.1°C y para las variedades criollas los rangos oscilan entre 19 y 30°C (Baiza Avelar, 2004).

### **2.3.3. Precipitación.**

Baiza Avelar, (2004) menciona que el aguacate demanda regímenes pluviales de 1,000 a 2,000 milímetros bien distribuidos a lo largo del año. La variedad Hass requiere de 1,200 a 1,800 milímetros de lluvia anual y el Booth 8 de 1,400 a 2,000 milímetros (Godínez et al., 2000). Por ello, los regímenes de lluvia reportados en El Salvador son adecuados para el cultivo, sin embargo, se debe proporcionar riego suplementario durante la época seca y canículas del primer año de establecimiento. los rendimientos del 30 al 50 %, mejorando las cualidades organolépticas del fruto y el desarrollo de los árboles.

### **2.3.4. Suelo.**

Baiza Avelar, (2004) considera que los suelos ideales para el cultivo de aguacate son aquellos de textura media: franco, franco arenoso, franco arcillo arenoso y migajón, con buen drenaje y profundidad de 0.8 a 2 metros. La materia orgánica en niveles adecuados del 2.5 al 5 %, contribuye a la nutrición y sanidad del aguacate, favorece la estructura del suelo, la porosidad, la capacidad de retención de agua, la aireación y el drenaje. Los suelos que poseen capas compactadas u obstáculos físicos que impidan el desarrollo de las raíces y el drenaje como: talpetates o talpujas, tobas, lechos de roca superficial, horizontes arcillosos en el subsuelo y otros, deben descartarse para el cultivo de aguacate. El drenaje insuficiente es la principal limitante del suelo para el cultivo del aguacate, ya que provoca problemas de aireación y humedad excesiva, induce a la asfixia e invasión de patógenos diversos en el área radicular de las plantas. En suelos con texturas arcillosas como Latosoles Rojizos o Pardos, Grumosoles y otros, no se recomienda el cultivo. Los suelos adecuados son aquellos con buen drenaje, condiciones físicas y químicas adecuadas, como los provenientes de cenizas volcánicas como los Andisoles, Andosoles, Inceptisoles y los de deposiciones como los Aluviales y Regosoles. Las texturas

adecuadas son las francas, superficiales e inferiores, en las proporciones de arcilla, limo y arena mostradas en el cuadro

## **2.4. MANEJO AGRONÓMICO**

Alarcon Restrepo et al., (2012) expresan que las labores culturales para el cultivo de palto son los siguientes.

### **2.4.1. Preparación del suelo**

Previo a la preparación del suelo se deben conocer las condiciones actuales del predio (tipo de suelo, topografía del terreno, clima) para tomar decisiones adecuadas respecto a la preparación del terreno, trazado del cultivo y la siembra. El suelo donde se establecerá el cultivo debe tener por lo menos 1 m de profundidad en suelo plano, 70 cm para el desarrollo del sistema radical y 30 cm para drenaje. Una posible solución ante la existencia de texturas pesadas o poca profundidad efectiva es hacer camellones, montículos, terrazas y sistemas de drenaje, debe conocer el porcentaje de arcilla del suelo para evitar asfixia radicular.

La toma de muestras para el análisis de suelo debe hacerse con 2 o 3 meses previos a la preparación del terreno, con el fin de tener tiempo suficiente para el diagnóstico en laboratorio y generar una recomendación adecuada para la fertilización, aplicación de enmiendas y disposición. Después de trazar el terreno, se ubican y cavan los hoyos. Se sugiere que las dimensiones de este sean de 70 cm de ancho por 60 cm de profundidad y de forma cónica (la profundidad del hoyo tiene que medirse en la mitad). Es muy importante garantizar que el sistema radical en su totalidad quede en contacto con el suelo, por lo cual se recomienda compactar un poco el suelo incorporado en el hoyo de tal manera que no queden espacios de aire que permitan el hundimiento del árbol; el árbol debe quedar levantado del nivel del suelo en forma de volcán, los árboles de aguacate listos para trasplante tienen entre 30 y 45 cm de altura de copa, medidos desde la zona de injertación hasta el ápice, es preciso retirar las yemas laterales en los primeros 40 cm, medidos a partir del suelo, dejando el ápice con un solo brote terminal, lo que constituirá un eje de crecimiento rápido.

### 2.4.2. Riego y fertilización

La disponibilidad de agua es un factor determinante en el crecimiento del árbol y en la producción; hay periodos críticos en los cuales el exceso o déficit conducen a una reducción en el rendimiento e incluso el detrimento de la planta. Por ejemplo, cuando hay periodos de precipitación intensos y prolongados (más de un mes) el exceso de humedad puede generar la pérdida de flores, reducción de O<sub>2</sub> en el suelo, se limita la disponibilidad de algunos nutrientes y se favorece el establecimiento y desarrollo de enfermedades. Es posible que el déficit hídrico genere pérdida de flores y frutos, en especial durante la etapa comprendida entre el cuajado del fruto y su madurez fisiológica.

Las muestras para análisis de suelo en cultivos establecidos deben adquirirse de lotes uniformes con respecto al tipo de suelo, edad de la planta, manejo y tipo de producción, realizando un recorrido sistemático y tratando de cubrir adecuadamente el campo. Para calcular la cantidad de nutrimentos por emplear en los huertos de aguacate, en forma orgánica o inorgánica, la toma de nutrientes por el fruto puede ser distinta entre variedades incluso de árboles de la misma especie, pero de diferente edad, estado de desarrollo del fruto, manejo del huerto, disponibilidad de nutrientes en el suelo, diferente habilidad de los portainjertos para absorber los nutrimentos del suelo y translocarlos a la parte aérea.

### 2.4.3. Poda

Se recomienda realizar una poda de formación en las primeras etapas de desarrollo. Esta consiste en la selección de 3 a 5 ramas fuertes, preferiblemente las encontradas en un ángulo de 45 grados, una en cada punto cardinal, para permitir la entrada de luz en toda la copa del árbol. Cuando se han seleccionado las ramas principales, se eliminan aquellas que están en dirección al suelo o que lucen débiles. La poda mal manejada puede estimular el crecimiento vegetativo en detrimento de la floración, por lo cual en la mayoría de las ocasiones se sugiere limitar la poda a una limpieza (eliminar ramas secas, enfermas, mal formadas o mal distribuidas). Una vez la etapa productiva se ha iniciado, no se deben hacer podas drásticas y solamente se recomienda retirar las ramas enfermas o muertas, así como las que están en contacto con el suelo. Así mismo, es importante desinfectar regularmente las herramientas empleadas en esta labor.



#### 2.4.4. Propagación

Bernal E & Diaz D, (2005) ratifican que el aguacatero se puede propagar en forma sexual por semilla o vegetativamente, por medio de estacas, injertos e in vitro. La propagación por semilla es empleada para obtener portainjertos bien adaptados a las condiciones bióticas y abióticas donde se desea establecer la plantación, la propagación sexual o por semilla no es recomendable para plantaciones comerciales, debido a la gran variabilidad que ocurre en las plantas producidas por este método; por otro lado la propagación asexual empleando estructuras vegetativas y garantiza plantas homogéneas, con las mismas características de la planta madre, la propagación por injerto es el más recomendado y utilizado mundialmente en aguacate, consiste en tomar una yema de una variedad mejorada, seleccionada por su calidad y rendimiento e introducirla sobre una planta de una variedad criolla, regional o que resista una condición adversa como, sequía, salinidad o enfermedad, como *Phytophthora cinnamomi*, entre otras, a la que se le denomina patrón o portainjerto.

#### 2.4.5. Las semillas

Alberti et al., (2018) mencionan que las semillas de aguacate utilizadas para la formación de portainjertos deben ser retiradas de frutos maduros provenientes de plantas sanas. Se recomienda retirar la película que envuelve las semillas (tegumento o testa) que inhibe la germinación, y que las mismas sean sembradas inmediatamente después de su recolección y procesamiento. Antes de la siembra, las semillas pueden ser desinfectadas por inmersión en agua a 49-50°C, secándolas posteriormente a la sombra, o por tratamiento químico, el cual consiste en la inmersión de las semillas en caldos de fungicidas específicos. Generalmente, la siembra es realizada en bolsas plásticas conteniendo suelo libre de patógenos y plagas, pudiendo adicionarse otras fuentes de nutrientes. Las semillas son dispuestas a 5 cm de profundidad, tomando el cuidado de colocar la superficie más plana de la semilla para abajo y la más puntiaguda para arriba. Las bolsas son mantenidas en ambiente ventilado y con sombreado moderado, con cerca de 50% de luminosidad y el riego se realiza cuando es necesario. Para las condiciones de siembra de la mayoría de los viveros, la germinación ocurre entre 30 y 60 días, siendo el injerto realizado a partir del momento en que el tallo alcanza cerca de un centímetro de espesura, a una altura de

aproximadamente 20 cm, mostrándose apto para recibir las ramas de la variedad a ser producida comercialmente.

#### **2.4.6. Principios de la propagación**

Urbina Vallejo, (2005) argumenta que la propagación tiene como principio básico el hecho de que cada célula contiene en sus cromosomas toda la información hereditaria necesaria para generar la planta entera. La conservación de las características propias de una planta depende de la transmisión, de una generación a la siguiente, de una combinación específica de genes presentes en los cromosomas de las células. El conjunto de estos genes constituye el genotipo de la planta. El genotipo, en combinación con el medio, produce una planta de una apariencia externa determinada, es lo que se conoce como fenotipo de la planta. Las células desarrollan dos procesos fundamentales en relación con su perpetuación y por tanto con la de la planta, que son la meiosis y la mitosis. Ambos procesos son determinantes, respectivamente, de la propagación sexual (o por semilla) y de la propagación asexual (o vegetativa).

Las células vegetales difieren de las células animales en muchos sentidos, pero tienen una característica especialmente, muchos tipos de plantas pueden regenerarse a partir de una sola célula. La planta resultante es una réplica genética (o clon) de la célula precursora (los animales también pueden clonarse, pero el proceso es más complicado). Esta capacidad natural de las células vegetales hace que sean ideales para la investigación genética.

#### **2.4.7. Acción fisiológica de las hormonas y reguladores de crecimiento**

Azcón Bieto & Talón, (2013), refieren que los efectos más evidentes que produce el ácido giberélico es la estimulación del crecimiento del tallo, la inducción del desarrollo del fruto y la germinación de las semillas, además activan la división celular.

Entre los procesos en que las citocininas están implicadas son la división celular, la proliferación de yemas axilares (ruptura de la dominancia apical), en la mayor parte de estos procesos las citoquininas actúan en concierto con otros estímulos, especialmente hormonales y ambientales. En este aspecto son de mucha importancia las interacciones de las citoquininas con las auxinas y con la luz.

#### **2.4.8. Latencia de yemas**

Gil Salaya, (2009), sostiene que es un estado de un organismo vivo con aparente signo de inactividad, cuyo crecimiento ha sido suspendido, este estado suele ocurrir en semillas y yemas de plantas frutales, pero a pesar de la inactividad aparente, por causas diversas como la inhibición por acción de otros órganos, por ejemplo las yemas laterales de un brote que no crecen en primavera o verano por acción de la yema apical o de las hojas, pero tan pronto esos órganos son eliminados, la brotación lateral se inicia.

Salvo del pedregal, Guzmán Lazón, & Nuñez Fernandez, (2013) destacan que estudios han mostrado que las plantas mantienen un equilibrio en las cantidades de reguladores de crecimiento, el cual se rompe cuando se injerta, recibiendo la púa una gran cantidad de citoquininas, que inducen un desarrollo vigoroso, lo que coincide con la estimulación de brotes del tipo vigoroso siléptico en paltos, se puede evidenciar alrededor de 10 días después de la injertación, la caída de los peciolos. Esta caída ocurre, por la interrupción del flujo de citoquininas desde las raíces, al momento de la recolección, lo que gatilla la senescencia de las hojas, el cual se completa si la púa logra adherirse a la porta injerto y mantenerse viva.

Centeno Muñoz & Centeno Muñoz, (2016) refieren que la dominancia apical es un fenómeno que se da en las plantas con mayor o menor intensidad, y en el que los meristemas apicales de los brotes en crecimiento activo inhiben de manera correlativa el desarrollo de las yemas laterales situadas en dichos brotes que permanecerán en reposo hasta el ciclo vegetativo siguiente. Si por alguna causa se eliminara el ápice de los brotes en crecimiento, se anularía el efecto de la dominancia apical y se provocaría el desarrollo de brotes anticipados a partir de las yemas laterales recién formadas que ya no estarían inhibidas

#### **2.4.9. Portainjertos**

Lemus et al., (2010), Refieren, que el patrón o portainjerto puede obtenerse mediante propagación vegetativa (patrón clonal) o partir de semilla botánica (patrón franco). Bajo su potencial, el cultivo de palto tiene una serie de limitantes como una alta sensibilidad a déficit exceso de humedad, suelos calcáreos, suelos salinos,

temperaturas bajas, hongos del suelo y otros, es por esta razón que es importante la correcta elección de un buen portainjerto para tener éxito.

#### **2.4.10. Injerto**

La operación puede realizarse en el vivero o en el sitio definido de la plantación, pero sin embargo lo recomendable es hacerlo en el vivero.

##### **Tipos de Injertos.**

##### **a) Injerto de Corona.**

Medina Cabrera & Perdomo Molina, (2013) Mencionan que el injerto por corona se utiliza casi exclusivamente en ramas gruesas, idealmente de hasta 20 cm de diámetro, como por ejemplo cuando queremos cambiar de variedad en un árbol adulto. Es recomendable hacerlo a finales de invierno o principio de primavera cuando el patrón empieza a tener movimiento de savia. Pasos a seguir: Se corta el patrón en sentido horizontal, a la púa se le realiza un solo corte en bisel, retirando la corteza en esa zona. Se realizan una pequeña reducción en la zona de corte del patrón haciéndose una incisión de arriba abajo que permita que se separe la “cáscara”; en esas incisiones irán insertadas las púas. Insertaremos varias púas con 2 o más yemas cada una, de forma que queden acopladas debajo de la corteza del patrón. Por último, amarramos todo el conjunto firmemente y sellamos con la pasta de injertos.

Salvo del pedregal, Guzmán Lazón, & Nuñez Fernandez, (2013) añaden que las púas seleccionadas deben ser de 12 cm de longitud y tener 2 ó 3 yemas. A éstas, se les realiza un corte en bisel por un lado y uno más pequeño por el lado opuesto, en la corteza del portainjerto, realizar cortes verticales de un largo apropiado para que entre la púa y procurar llegar hasta la madera. Repetir las veces que sea necesario en relación a las púas que se quieran injertar.

##### **b) Injerto de Inglés Simple.**

Carranza Cando, (2013) considera que este tipo de injerto se hace en tallos finos, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal), es preferible que el patrón y la púa tengan el 20 mismo diámetro, si la púa es considerablemente más

delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, los injertos se hacen a finales de invierno, es decir, cuando la púa está en reposo.

Vilchez Cáceres, (2017) sostiene que esta técnica es un poco más lenta de realizar, pero presenta la ventaja de poder prescindir de ligadura ya que no hay peligro que ambos tejidos cortados se resbalen, ya que se mantienen bien encajados solos en el lugar. La yema se prepara anteriormente, pero en este caso los cortes en bisel no son planos, sino que tienen un corte adicional o una Hendidura de algunos centímetros, dejando para ello una lengüeta en el tercio superior de cada uno de los biseles (copa y patrón). Las dos partes enseguida se encajan trabando las lengüetas y haciendo corresponder el cambium. El método requiere el material suave y se usa a menudo con plantas jóvenes injerto de corona con poca lignificación.

#### **c) Injerto por Hendidura.**

Unaicho Nisasunta, (2014) señala que consiste en injertar un trozo de vareta o rama conteniendo de dos a tres yemas a un patrón. Se debe realizar en patrones con un diámetro similar al de un lápiz, las varetas deben tener el mismo grosor que el patrón con 2 o 3 yemas. En el extremo inferior de la vareta se realiza una púa, luego una inserción en el centro de la misma. En el patrón bajo la cicatriz cotiledonal, se efectúan dos cortes longitudinales uno superficial y otro profundo. La púa de la vareta (2 a 3 cm.) debe penetrar y coincidir en la doble hendidura del patrón. Amarrar con cinta plástica transparente de abajo hacia arriba cubriendo totalmente la vareta. Después de 20 días de la injertación se retira la cinta y se aplica un fungicida cúprico. A los 40 días después de haber retirado la cinta plástica se realiza un corte a 10 cm., sobre el injerto en el patrón.

#### **d) Injerto por Ingles Doble.**

Salvo del pedregal, Guzmán Lazón, & Nuñez Fernandez, (2013) mencionan que corresponde a un injerto apical que tiene la ventaja de entregar una mejor sujeción y más puntos de unión de las zonas cambiales, y la desventaja de requerir más tiempo y mayor precisión en la realización de los cortes. Para realizar este injerto en forma eficiente, tanto la púa como el patrón no deben tener un diámetro mayor a 1,5 cm.

Urbina Vallejo, (2005) alude que el patrón se prepara dándole un corte inclinado en su extremo, de forma que quede un bisel plano de unos 2-3 cm de longitud en patrones delgados y de 4-5 cm en gruesos. Luego se da un corte en sentido longitudinal a un tercio de la parte superior (punta) del bisel y se profundiza de 1 a 2 cm, según la longitud del bisel. En la púa se da otro corte inclinado, originando un bisel de la misma longitud que el del patrón. Luego se da, como en el patrón, un corte en sentido longitudinal, también a un tercio de la parte superior o punta del bisel. Colocando los cortes del patrón y de la púa juntos, pero en sentido contrario, debe haber coincidencia en el tamaño del bisel y en el punto en que se encuentra el corte longitudinal. Es importante que los cortes oblicuos tengan la misma inclinación y dejen planos lisos sin ondulaciones, para que haya un buen contacto entre los materiales. Para ensamblarlo, la púa se desliza presionando ligeramente sobre el corte del patrón para abrir la muesca realizada, luego se introducen los cortes longitudinales hasta hacer coincidir las zonas cambiales. Si el patrón tiene mayor grosor que la púa el contacto debe efectuarse en uno de los lados y en la parte inferior del bisel, luego se ata el injerto con una cinta comenzando por el patrón, y sujetando la cinta se va girando el patrón encintándolo y avanzando hacia la púa, a la que se le da varias vueltas con la cinta para luego descender de nuevo hacia el patrón y hacer el nudo; de esta forma no se mueve la púa al atar y queda rígida sobre el patrón.

#### e) **Injerto de púa lateral**

Bernal E & Diaz D, (2005) indican que se hace un corte de 5 cm en forma de lengüeta, sobre el patrón; la yema a injertar se corta en forma de púa; una vez cortada la yema, se debe insertar en el corte hecho en el patrón, a modo de cuña, procurando que coincidan los cortes; luego se cubre el sitio con una cinta plástica, de 12 cm de largo y 0,5 cm de ancho, la que se enrolla alrededor del sitio, ejerciendo una leve presión. Después de realizado el injerto, se deja cubierto por 20 días, al cabo de los cuales se destapa para verificar si prendió. Si el injerto prendió, la rama que brota se deja crecer un poco, después de lo cual se corta el patrón 2 a 5 cm por encima de éste.

#### **Condiciones para el éxito del Injerto.**

Valentini, (2003) Afirma que la factibilidad del injerto exige la presencia simultánea de dos tipos de condiciones. Una de ellas deriva de la habilidad del injertador para poner en contacto las partes adecuadas de la anatomía vegetal que posibilitan la soldadura, durante un tiempo lo suficientemente largo para que la misma se produzca. La segunda condición depende de factores genéticos y consiste en la afinidad existente entre los organismos o las partes a unir. Es decir, la facultad existente entre dos individualidades para que sus tejidos puedan unirse y formar uno solo. En general cuanto mayor es el grado de "parentesco" botánico entre las plantas que se quieren unir, más posibilidades hay que se presente afinidad entre ellas, si bien existen numerosas excepciones. Es así que hay total afinidad entre partes vegetales pertenecientes a una misma variedad como entre distintas variedades de una misma especie vegetal.

### **Ventajas del Injerto.**

Riqueiro Tejada, (2017) Menciona.

- Difundir o multiplicar variedades de difícil propagación por semilla, o mal enraizamiento por esqueje, conservando las mismas propiedades que sus progenitores (clones).
- Aprovechar la resistencia y rusticidad del patrón frente a plagas, enfermedades en condiciones de suelo es difícil de controlar.
- Mejorar condiciones de la propia variedad gracias a la influencia favorable del patrón (mayor vigor, tamaño de frutos, precocidad, enanismo, etc.).
- Transformar la plantación a variedades más comerciales o rejuvenecer plantas viejas o reparar cortezas dañadas.
- Permitir el desarrollo de distintos tipos de fruta o flores sobre un mismo árbol.

#### **2.4.11. Vivero**

Maradiaga, R, (2017), señala que el vivero es un conjunto de instalaciones o espacios diseñados para la producción certificada de plantas injertadas de aguacate para su uso venta o distribución, el vivero facilita la producción de plantas injertadas, ya que facilita un mejor control de su propagación, provee un medio adecuado para el

crecimiento de las plantas ya que permite prevenir y controlar de manera más efectiva las plagas y enfermedades que dañan a las plantas en la etapa de mayor vulnerabilidad.

#### **2.4.12. El riego de las plantas injertadas**

Lavaire, (2013), manifiesta que, El Objetivo del manejo adecuado de las plantas es lograr un buen “pegue” y lograr el desarrollo de la planta injertada, un aspecto muy importante es el riego ya que se debe tener mucho cuidado de no someter las plantas a estrés hídrico (Ni mucha, ni muy poca agua). Es recomendable contar con un sistema permanente y eficiente de riego. El riego deberá ser focalizado al pie de la planta para evitar que, entre agua en la incisión del injerto, el riego se debe hacer de preferencia por la mañana, cada 2 o 3 días considerando factores como el sustrato, clima y estado fenológico de la planta.

#### **2.4.13. Fertilización**

Baiza Avelar, (2004), enfatiza que Las plantas injertadas deben recibir los nutrientes necesarios para alcanzar el desarrollo y sanidad deseada durante permanecen en el vivero. Para una nutrición balanceada se puede aplicar 2 gramos de la fórmula 18-46-0 y 2 gramos de nitrato de potasio a cada planta (bolsa), cada 8 a 15 días. Otra opción es hacer aplicaciones de una solución de 7 libras del fertilizante 18-46-0, más 5 libras de Nitrato de Amonio y 3 libras de sulfato de Potasio y Magnesio, disuelto en un barril de 200 litros de agua (55 galones), aplicando 50 ml por planta cada ocho días.

#### **2.4.14. Principales plagas y enfermedades en el vivero**

Maradiaga, R, (2017), En este tema, el monitoreo de plagas y enfermedades debe ser constante y deben permitir decidir sobre el control preventivo. Para el control de plagas, también se deben realizar las labores de cultivo pertinentes, como la eliminación de las malezas, para evitar que las plagas lleguen a infectar el vivero. Otra medida importante es el control de la cantidad y calidad del agua de riego, principalmente, verificando que esté libre de patógenos y de cloro (el aguacate es muy susceptible al cloro, ya que causa quemaduras a la planta). Son muchas las plagas que pueden afectar las plantas en el vivero, entre ellas: gallina ciega (*Phyllophaga* sp), trips (*Frankliniella*), afidos, mosca blanca (*Bemisia tabaci*),



escamas, arañas, grillos, zompopos, gusanos cortadores y barrenadores, además de enfermedades foliares y de raíz como *Phytophthora cinamomi*, *Cercospora*, *Dothiorella*, *Fusarium*, etc.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. MATERIALES.

##### 3.1.1. Lugar de Ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Cañasbamba

Fundo	: Cañasbamba
Distrito	: Yungay
Provincia	: Yungay
Departamento	: Ancash
Altitud	: 2294 m.s.n.m.
Latitud	: 9°5'51" S.
Longitud	: 77°46'14" O.

##### 3.1.2. Herramientas y Materiales de Campo:

- Tijeras.
- Cuchillos.
- Cintas de envoltura del Injerto
- Desinfectantes
- Wincha.
- Cordel
- Letreros
- Estacas
- Lampa.

##### 3.1.3. Materiales de Oficina:

- Libreta de apuntes
- Formato de evaluación
- Lápiz
- Tablero
- Marcadores
- Cámara fotográfica

##### 3.1.4. Equipos.

- Mochila fumigadora

- Cinta métrica
- Regla
- Computadora
- Calculadora.
- Cámara fotográfica

### 3.1.5. Insumos.

- Plantas de portainjertos
- Yemas de injerto
- Pesticidas: para el control de plagas y enfermedad.
- Soluciones desinfectantes de tejidos vegetales.

## 3.2. METODOS.

### 3.2.1. Tipo de investigación

Según nos refiere (Esteban Nieto, 2018), el presente proyecto es un trabajo de investigación aplicada y experimental. Es aplicada porque tiene por objetivo resolver un problema, y es experimental porque obtiene datos a través de la experimentación y manipulación de varias variables para determinar los efectos de estos.

### 3.2.2. Diseño de investigación.

#### 3.2.2.1. Tratamientos

Los tratamientos serán las combinaciones de dos factores que a continuación se detalla.

Factor I: este factor estará representado por tres niveles de injerto, estos son i1, i2 e i3

Factor A: representado por el tipo de estimulación que se le da a las yemas de las plantas y representado por dos niveles a1 y a2

**Tabla 02:** Combinación de tratamientos

	I/A	tipo de injerto ( I )		
		i1	i2	i3
estimulación (A)	a1	i1a1 (T1)	i2a1 (T3)	i3a1 (T5)
	a2	i1a2 (T2)	i2a2 (T4)	i3a2 (T6)

Donde:

i1: injerto simple

i2: injerto púa

i3: injerto doble ingles

a1: sin estimulación

a2: con estimulación

### 3.2.3. Procesamiento estadístico

#### 3.2.3.1. Diseño experimental

De acuerdo a lo que indica (Calzada, 1982), para el presente trabajo de investigación se realizará en el arreglo factorial de 3 x 2 en el Diseño Completamente al Azar (DCA) con 4 repeticiones.

El análisis estadístico comprende la prueba de análisis de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales con la valoración de la distribución de Fisher ( $\alpha = 0.05$ ), así como la prueba de comparación múltiple de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

#### 3.2.3.2. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijk} = U + I_i + A_j + I A_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

i = 1..... i tipos de injerto

j = 1..... a estimulación

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta perteneciente a la unidad experimental, que recibe el efecto de la j-ésima estimulación en la i-ésima tipo de injerto en la k-esima repetición.

U = Efecto de la media general

$T_i$  = Efecto del i-ésima tipo de injerto

$B_j$  = Efecto de la j-ésima estimulación

$T B_{ij}$  = Efecto de la Interacción de la i-ésima tipo de injerto con la j-ésima estimulación.

$e_{ijk}$  = Error Experimental.

(Torres Armas, 2013)

#### 3.2.3.3. Esquema de análisis de varianza

**Tabla 03:** Análisis de varianza con arreglo factorial de 3x2 en el Diseño Completamente al Azar (DCA) (Steel & Torrie, 1985)

F. V.	G. L.	S.C.	C. M.	F. cal
P = Tipos de injerto	(p - 1)	$\Sigma X^2 i . / c r - Tc$	SC P / (p - 1)	CM P / CMe
C = Estimulación	(c - 1)	$\Sigma X^2 . j . / p r - Tc$	SC C / (c - 1)	CM C / CMe
Interacción P*C	(p - 1)(c - 1)	$\Sigma X^2 i j . / r - Tc$	SC PC / (p - 1)(c - 1)	CM PC /
Error	(pc - 1) (r - 1)	Diferencia	SC E / (pc - 1)(r - 1)	CMe
<b>TOTAL</b>	<b>pcr - 1</b>	<b><math>\Sigma X^2 i j . - Tc</math></b>		

### 3.2.2.1. Tratamientos

**Tabla 04:** Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
1	Injerto tradicional por ingles simple o bisel - testigo
2	Injerto por púa
3	Injerto por hendidura

### 3.2.2.2. Randomización

**Tabla 05:** Randomización de los tratamientos

Repeticiones	Tratamientos					
I	T1R1	T4R1	T3R1	T6R1	T2R1	T5R1
II	T4R2	T2R2	T1R2	T5R2	T6R2	T3R2
III	T5R3	T3R3	T6R3	T4R3	T1R3	T2R3
IV	T3R4	T1R4	T2R4	T5R4	T6R4	T4R4

### 3.2.2.3. Croquis del campo experimental

BORDE						<b>REPETICIÓN</b>	
T1	T4	T3	T6	T2	T5		I
T4	T2	T1	T5	T6	T3		II
T5	T3	T6	T4	T1	T2		III
T3	T1	T2	T5	T6	T4	IV	
BORDE							

### 3.2.2.4. Características del campo experimental

Superficie unidad experimental	: 1.6 m <sup>2</sup>
Superficie unidad experimental neta	: 5.8 m <sup>2</sup>
Superficie total del ensayo	: 95.2 m <sup>2</sup>
Largo de la parcela	: 11.6 m
Ancho de la parcela	: 0.50 m
Ancho de calles	: 1 m
Número de plantas por unidad experimental	: 16
Número total de plantas	: 216

### 3.2.4. Población o universo

Espacio donde serán válidos los resultados, 2000 y 2500 m.s.n.m.

### 3.2.5. Unidad de análisis y muestra

La unidad de análisis estará constituida por una planta de palto (*Persea americana Mill*) y la muestra por 4 plantas de cada tratamiento.

### 3.2.6. Parámetros a evaluar

- Porcentaje de prendimiento
- Numero de hojas del injerto
- Altura foliar del injerto

### 3.3. Procedimientos

- **Instalación de del proyecto de tesis**

Para los cuales ya se tendrán listo todos los materiales y herramientas en el lugar del experimento, como así mismo los portainjertos, que serán colocados distribuidamente en las áreas designadas de experimento.

- **Selección de la yema**

Las yemas de palto se extraerán de forma manual: eligiendo Yemas netamente vegetativos y muy turgentes teniendo en cuenta 03 ojos o botones, se elegirá la mejor planta del plantel de variedad Fuerte donde se procederá la extracción de yema teniendo en cuenta el intermedio de la masa foliar tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Planta con un periodo de vida 7 años a más.
- Planta sana sin presencia de plagas y enfermedades.
- Planta con una producción de frutos uniformes y sanos.
- Mayor masa foliar.
- Planta turgente y robustas.

- **Preparación del patrón**

Se podará las hojas hasta el punto donde se realizará el injerto. Para los cuales en este caso los injertos se realizan a 30 cm de altura de cada planta.

- **Preparación de la yema**

Para este tipo de injertos se utilizarán yemas terminales; su preparación consistirá en podar las hojas de las yemas que serán estimuladas con cuatro semanas de anticipación, luego se realiza un corte de acuerdo al tipo de injerto que realizará.

- **Colocación del injerto**

Una vez realizado los cortes se procede a ubicar la yema en el patrón, a través de los tres tipos de injertos, y luego se amarrará firmemente con cintas plástica, lo que se logra comenzando el amarre de abajo hacia arriba.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. Porcentaje de prendimiento

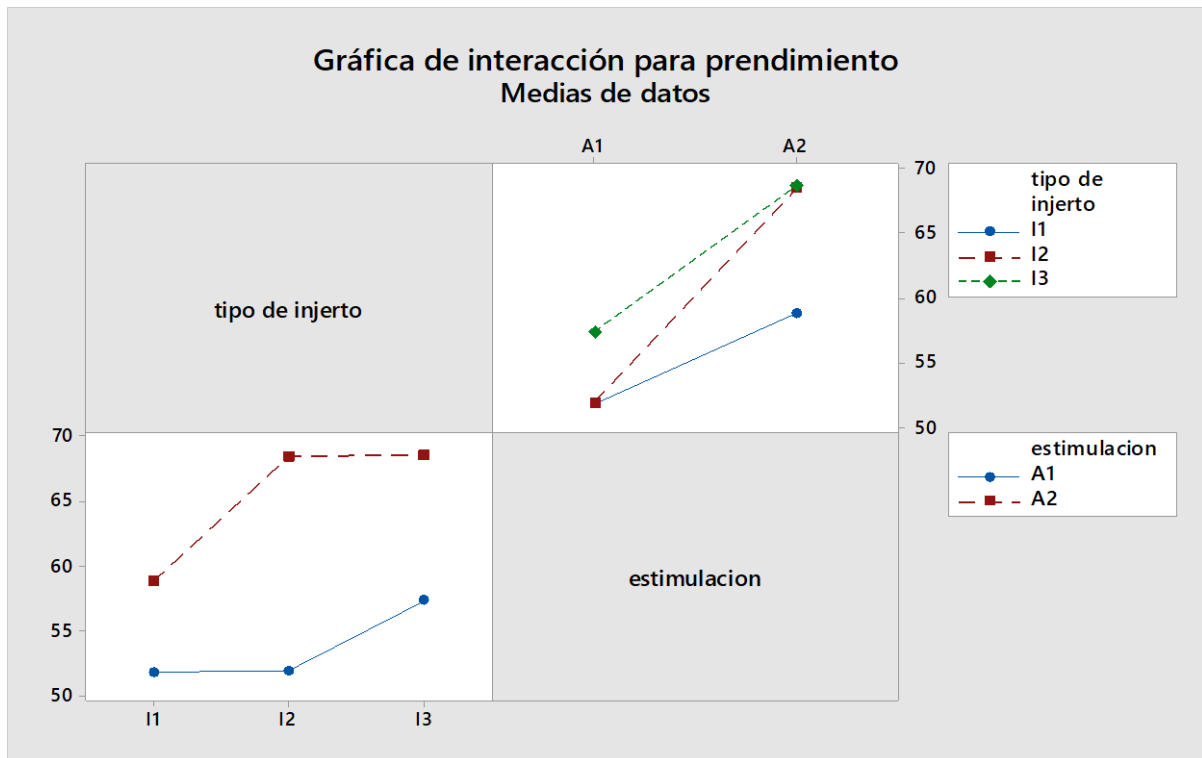
De acuerdo al análisis de varianza que se indica en la tabla 06, nos muestra que hay significancia estadística para la interacción tipo de injerto (I) con el tipo de estimulación (A); es decir, que estos dos factores no son independientes, esto señala que el prendimiento va a depender de los dos factores en estudio. Dicha significación nos hace perder el interés de estudiar las pruebas de hipótesis de los efectos principales. Así mismo se determinó que el coeficiente de variación es de 3.79 %, lo cual indica que estos datos están dentro de los rangos permisibles para indicar que son confiables

**Tabla 06:** análisis de variancia para porcentaje de prendimiento.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F0.05	SIG
Tipo de injerto (I)	2	181.96	90.98	17.92	3.89	*
tipo de estimulación (A)	1	613.20	613.20	120.81	4.75	*
IXA	2	69.59	34.79	6.85	3.89	*
Error	12	60.91	5.08			
Total	17	925.66				
C.V. (%)				3.79		

En el gráfico 01, la interacción I x A se observa que los dos factores no son independientes. Es decir, que las diferencias entre los efectos simples del factor tipo de injerto para los dos niveles de estimulación es significativa, por lo que más adelante se va a realizar el análisis de efectos simples





**Gráfico 01:** Gráfico de interacción de los dos factores para prendimiento

**Tabla 07:** análisis de efectos simples para porcentaje de prendimiento.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F0.05	SIG
A en i1	1	73.99	73.99	14.58	4.75	*
A en i2	1	415.33	415.33	81.83	4.75	*
A en i3	1	193.46	193.46	38.11	4.75	*
I en a1	2	60.40	30.20	5.95	3.89	*
I en a2	2	191.15	95.57	18.83	3.89	*
Error	12	60.91	5.08			

Al realizar el análisis de efectos simples se observa que hay significancia estadística entre el tipo de injerto y los dos niveles de estimulación y viceversa, por lo que se va a realizar las pruebas de comparación de medias de Duncan para poder determinar cuál de ellas sobresale.

**Tabla 08:** análisis de efectos simples de los niveles de A en i1.

niveles de A en i1	Prom. de prendimiento (%)	sig
i1a2	58.82	a
i1a1	51.80	b

Se observa que el injerto simple con estimulación de yemas estadísticamente es mejor que el injerto simple sin estimulación de yemas.

**Tabla 09:** análisis de efectos simples de los niveles de A en i2.

niveles de A en i2	prom de prendimiento (%)	sig
i2a2	68.51	a
i2a1	51.87	b

Del mismo modo el injerto de púa con estimulación es superior al injerto de púa sin estimulación de yemas

**Tabla 10:** análisis de efectos simples de los niveles de A en i3.

niveles de A en i3	prom de prendimiento (%)	sig
i3a2	68.68	a
i3a1	57.33	b

Se determinó también que el injerto doble ingles con estimulación de yemas estadísticamente es superior al injerto doble ingles sin estimulación

**Tabla 11:** análisis de efectos simples de los niveles de I en a1.

niveles de I en a1	prom de prendimiento (%)	sig
i3a1	57.33	a
i2a1	51.87	b
i1a1	51.80	b

Estadísticamente el tratamiento injerto doble ingles sin estimulación estadísticamente es mejor que el resto de tratamientos; así mismo, no hay diferencias estadísticas significativas entre el injerto de púa y el injerto simple sin estimulación.

**Tabla 12:** análisis de efectos simples de los niveles de I en a2.

niveles de I ena2	prom de prendimiento (%)	sig
i3a2	68.68	a
i2a2	68.51	b
i1a2	58.82	c

El injerto doble inglés con estimulación estadísticamente supera a los dos tratamientos. El tratamiento injerto simple con estimulación fue el que obtuvo el menor porcentaje de prendimiento. esto coincide con ensayos similares, en Tacna evaluando tres tipos de injertos con dos clones de yemas, se obtuvo que el injerto doble inglés y el injerto de púa tienen un mejor prendimiento (Ninaraque Mamani, 2013), similar resultado se obtuvo en zaña-Lambayeque en la investigación: descripción del injerto de púa en campo utilizado la variedad Hass, obteniendo el 84.7 % de prendimiento mediante el injerto de púa, (Cotrina Tirado, 2017), en otra investigación efectuado en Abancay evaluando diferentes tipos de injertos en plántones de palto en variedad Hass, se consiguió prendimientos del 92.5 % y 82.5 % para los tratamientos de injerto doble inglés e injerto de púa respectivamente (Vilchez Cáceres, 2017).

#### 4.2. ALTURA DE PLANTA

En la tabla 13, no se encuentra diferencias estadísticas significativas para la interacción I x A, el cual nos sugiere que los tipos de injerto no ha respondido a los tipos de estimulación para altura de planta, el cual nos indica que solo realizaremos análisis de efectos principales. Hubo significancia estadística para el factor tipo de injerto; es decir, que hay diferencias entre los niveles de injerto, los que causan diferencias en la altura de planta. También se observa que hay significancia para el factor tipo de estimulación.

El coeficiente de variación resulto ser 5.32%, el cual nos da la confiabilidad de los resultados de este experimento

**Tabla 13:** análisis de variancia para altura de planta.

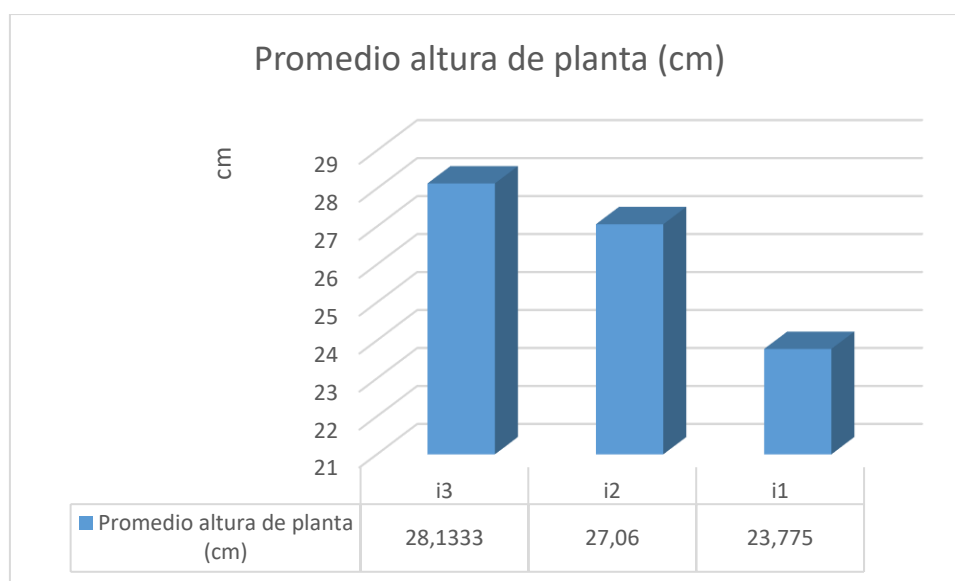
F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F0.05	SIG
Tipo de injerto (I)	2	61.88	30.94	15.79	3.89	*
tipo de estimulación (A)	1	180.56	180.56	92.17	4.75	*
IXA	2	12.54	6.27	3.20	3.89	ns
Error	12	23.51	1.96			
Total	17	278.49				
C.V. (%)				5.32		

**Tabla 14:** prueba de comparación de medias de Duncan para altura de planta del factor tipo de injerto.

Tratamiento	Promedio altura de planta (cm)	sig
i3	28.1333	a
i2	27.06	a
i1	23.775	b

Concerniente al análisis de la Prueba de comparación de medias de Duncan, se determinó que en el efecto de injerto con una misma letra lo que se interpreta que son homogéneos, y si son letras diferentes hay significancia. Entre el tratamiento i3 (injerto doble ingles) e i2 (injerto púa) no hay significancia estadística los cuales alcanzaron 28.13 y 27.6 cm y es superior al tratamiento i1 con 23.78 cm.

Gráficamente se observa que los tratamientos i3 e i2 son los mejores comparado al i1 respecto a altura de planta



**Gráfico 02:** Promedio de altura de planta para el factor tipo de injerto

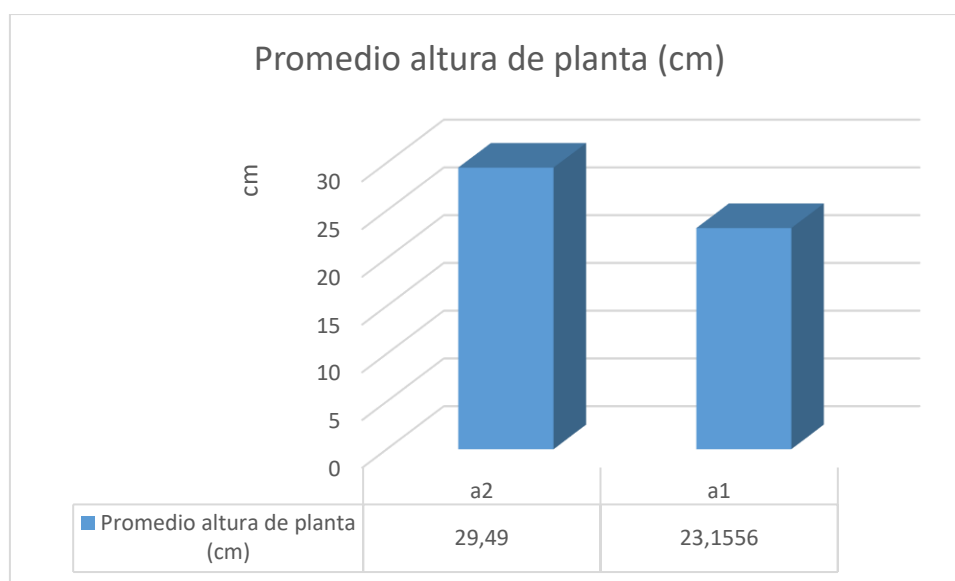
**Tabla 15 :**Prueba de comparación de medias de Duncan para altura de planta del factor tipo de estimulación.

Tratamiento	Promedio altura de planta (cm)	sig
a2	29.49	a
a1	23.1556	b

En la tabla 15 de prueba de comparación de medias se observa que el tratamiento a2(con estimulación) alcanza una altura de 29.49 cm y es el mejor respecto al tratamiento a1 (sin estimulación) el cual tiene 23.16 cm

En el gráfico 03, se observa que el tratamiento a2 es mejor que el tratamiento a1.

Lo cual se asemeja con lo obtenido en el trabajo de investigación evaluación de diferentes tipos de injerto en plantones de palto (persea americana mill) variedad Hass en condiciones de vivero en pachachaca baja – Abancay, resultando la altura de planta para el injerto tipo doble ingles que fue de 26.18 cm y para el injerto de púa 19.32 cm. (Vilchez Cáceres, 2017).



**Gráfico 03:** Promedio de altura de planta para el factor tipo de estimulación

### 4.3. NUMERO DE HOJAS

En la tabla 16, existe diferencias significativas para los tratamientos, esto nos indica que existe diferencias reales en el número de hojas en cada uno de los tratamientos.

La interacción de tipo de injerto con tipo de estimulación, no resulta significativo por lo que ya no será necesario realizar el análisis de los efectos simples.

El coeficiente de variación es de 7.04 %, aceptable dentro los rangos establecidos para el experimento de laboratorio.

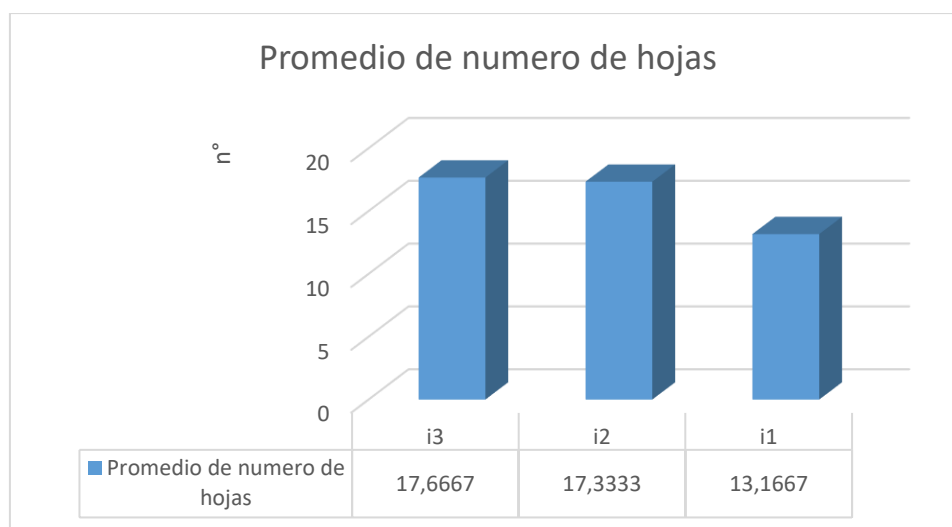
**Tabla 16 :** Análisis de variancia para número de hojas.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F0.05	SIG
Tipo de injerto (I)	2	75.44	37.72	29.52	3.89	*
tipo de estimulación (A)	1	29.39	29.39	23.00	4.75	*
IXA	2	6.78	3.39	2.65	3.89	ns
Error	12	15.33	1.28			
Total	17	126.94				
C.V. (%)				7.04		

**Tabla 17 :** Prueba de comparación de medias de Duncan para número de hojas para el factor tipo de injerto.

Tratamiento	Promedio de numero de hojas	sig
i3	17.6667	a
i2	17.3333	a
i1	13.1667	b

En la tabla 17, se muestra que, al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan correspondiente a número de hojas, se tiene que entre el tratamiento i3 (injerto doble ingles) y el i2 (injerto de púa) no hay significancia estadística los cuales obtuvieron 17.67 y 17.33 hojas; sin embargo, estos tratamientos son superiores al tratamiento i1 (injerto simple) quien obtuvo 13.1667 hojas



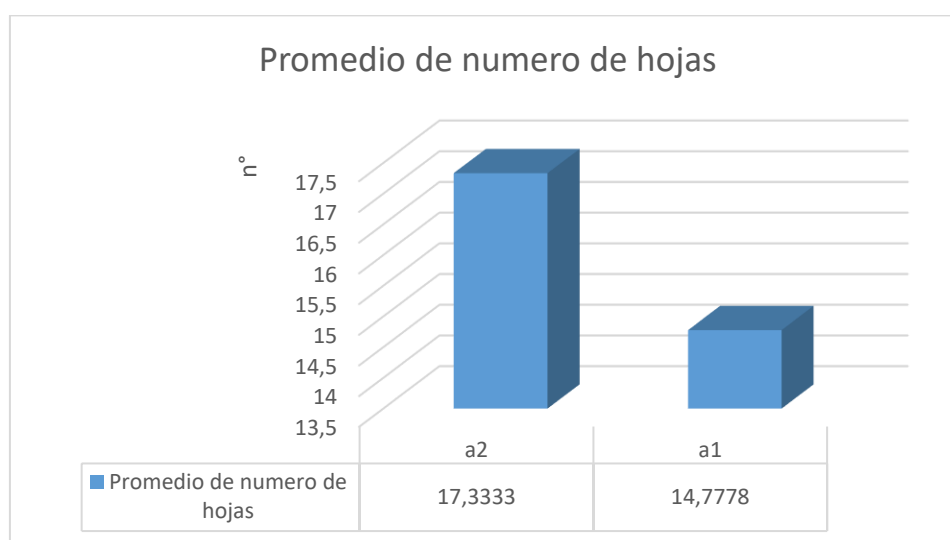
**Gráfico 04:** Promedio de numero de hojas para el factor tipo de injerto

Esto nos da a entender que el i3 y el i2 nos permitirán obtener mayor cantidad de hojas frente a tratamiento i1

**Tabla 18 :** Prueba de comparación de medias de Duncan para número de hojas para el factor tipo de estimulación.

Tratamiento	Promedio de numero de hojas	sig
a2	17.3333	a
a1	14.7778	b

En la tabla 18, al realizar la prueba de comparación de medias de Duncan, correspondiente al promedio de numero de hojas el tratamiento a2 (con estimulación) con 17.33 hojas es mejor que el tratamiento a1 (sin estimulación) con 14.78 hojas



**Gráfico 05:** Promedio de numero de hojas para el factor tipo de estimulación

Con estimulación de yemas, se puede notar que hubo mayor cantidad de número de hojas.

Este resultado se contrasta con lo obtenido en el trabajo de investigación: evaluación de tres tipos de injerto y dos clones de yemas de la variedad Hass en patrón topa topa de palto (persea americana mill) que obtuvo el número de hojas promedio 23.80 hojas para el tipo de injerto ingles doble (Ninaraque Mamani, 2013).



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. CONCLUSIONES

- Los mayores prendimientos de los injertos fueron obtenidos con el injerto doble inglés con estimulación con 68.68%, el segundo lugar lo ocupó el tratamiento injerto púa con estimulación obteniendo 68.51% y el peor prendimiento se alcanzó con el injerto simple con estimulación alcanzando 58.82% de prendimiento.
- el injerto doble inglés y el injerto púa incrementaron la variable morfológica como altura de planta; sin embargo, con el injerto simple se obtuvo el menor tamaño, también con la estimulación de yemas se halló la mayor altura de planta comparado con el tratamiento control (sin estimulación de yemas). Para la variable número de hojas el injerto doble inglés y el injerto simple fueron los mejores comparado con el injerto simple; del mismo modo la mejor respuesta se encontró con la estimulación de yemas comparado con el tratamiento sin estimulación de yemas.
- Se determinó que el injerto de tipo doble inglés fue el que demandó mayor costo de producción, mientras que el injerto de púa sin estimulación fue el que obtuvo mayor rentabilidad.

### 5.2. RECOMENDACIONES

- Sería conveniente seguir realizando otros experimentos, pero, extrayendo las yemas de una sola planta para evitar la heterogeneidad entre ellas.
- Para producir patrones de buena calidad es recomendable utilizar semillas de palta que provengan de árboles sanos y vigorosos de variedades adaptadas a la zona.

## VI. BIBLIOGRAFIA.

- Alarcon Restrepo, J. J., Arevalo Peñaranda, E., Diaz Jimenez, A. L., Galindo Alvarez, J. R., & Gonzales, M. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del aguacate Hass (Persea americana Mill)*. 75.
- Alberti, M. F., Brogio, B. de A., Rodriguez da Silva, S., Canturias Aviles, T., & Fassio, C. (2018). Avances en la Propagación del Aguacate. *Revista Brasileña de Fruticultura*, 40(6), 18.
- Alfonso Bartolini, J. A. (2008). *Manual técnico del cultivo del aguacate hass (persea americana l.)*. (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). (ed.)).
- Aquino Capaquira, F. (2009). *Injerto de yema dormida de cinco variedades precoces de durazno (prunus persica L) en la localidad de Tacna*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna.
- Azcón Bieto, J., & Talón, M. (2013). *Fundamentos de Fisiología Vegetal* (2da ed.). McGraw-Hill.
- Baiza Avelar, V. H. (2004). Guía Técnica Del Cultivo Del Aguacate. *Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Salvador (El Salvador) Programa Nacional de Frutas de El Salvador, San Salvador (El Salvador) IICA, San Salvador (El Salvador)*, 69.
- Bernal E, J. A., & Diaz D, C. A. (2005). *Tecnología para el cultivo del aguacate*.
- Calzada, J. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación* (Editorial Milagros SA (ed.)).
- Carranza Cando, L. F. (2013). *Evaluación De Tres Tipos De Injertos De Tomate De Árbol (Cythomandra Betacea), En Dos Porta Injertos Silvestres En La zona Agroecológica Del Canton Patate Provincia de Tungurahua*. Universidad Estatal De Bolívar.
- Centeno Muñoz, A., & Centeno Muñoz, A. (2016). *Poda e injerto de frutales* (S. . Ediciones Paraninfo (ed.)).
- Cotrino Tirado, E. N. (2017). *Descripción del injerto de Púa en campo de persea americana Mill. var. Hass en Ucupe Zaña-Lambayeque*. Universidad de Trujillo.
- Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*. 4.
- Gil Salaya, G. F. (2009). *Fruticultura el potencial productivo* (Cuarta Edición).
- INTAGRI. (2018). *Razas del Cultivo de Aguacate*. Num. 32, 4.
- Lavaire, E. L. (2013). *Manual Técnico Del Cultivo De Aguacate En Honduras*. Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario de La Secretaría de Agricultura y

- Ganadería*, 60.
- Lemus, G., Ferreyra, R., Gil, P., Sepúlveda, P., Maldonado, P., Toledo, C., Barrera, C., & Celedon de A, J. M. (2010). *El cultivo del palto* (Boletín Inia (ed.); Tercera Ed).
- Medina Cabrera, Ci. E., & Perdomo Molina, A. C. (2013). *Injertos De Púa En Frutales De Hueso Y Pepita*. 8.
- Mejia Velez, E. (2011). Aguacate Persea americana Miller. *Bayer CropScience Una División de Bayer S.A*, 1, 48.
- Ninaraque Mamani, P. (2013). “Evaluación de tres tipos de injerto y dos clones de yemas de la variedad Hass en patrón topa topa de palto (*Persea americana Mill*).” Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna.
- Oliva, H., Rivero, D., Rodriguez, M. E., & Noriega, C. M. (2009). Estimulación de la interacción patrón – injerto en plantas de aguacate (*Persea americana Mill.*) en condiciones de altas temperaturas. *Instituto de Investigaciones En Fruticultura Tropical. IIFT. La Habana, Cuba*, 8.
- Riqueiro Tejada, F. B. (2017). *Evaluación del porcentaje de prendimiento de mango (*Mangifera indica*) con tres tipos de injertos y dos portainjertos, en la zona agroecológica de Pueblo Viejo, provincia Los Ríos*. Universidad Estatal De Bolívar.
- Romero, C. A. (2019). *La Situación del Mercado Internacional de la Palta* (Ministerio de Agricultura y Riego (ed.); 1st ed., Vol. 1).
- Salvo del pedregal, J., Guzmán Lazón, A., & Nuñez Fernandez, M. (2013). Guía De Campo, Injertación Del Palto. *Instituto de Lnmstigaciones Agropecuarias, INIA La Cruz. Chile*, 84.
- Salvo del pedregal, J., Guzmán Lazón, A., Nuñez Fernandez, M., & Cecenque, R. (2013). Estimulación de yemas basales en troncos de palto (*persea americana mill.*) A través de técnicas de incisión y aplicación de reguladores de crecimiento. *Informativo INIA La Cruz*, 20, 2.
- Soto Guillen, L. F. (2006). *Estimuladores de la brotación en durazno Cv. San Gabriel, en Aguascalientes*. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.
- Steel, R. ., & Torrie, J. . (1985). *Bioestadística: principios y procedimientos* (McGraw-Hill (ed.); Segunda Ed).
- Torres Armas, E. A. (2013). *Métodos Estadísticos para la Investigación Experimental* (Compugraf SRL (ed.)).
- Unaicho Nisasunta, M. (2014). “Evaluación de prendimiento de injerto de (*theobroma*

*cacao l.) Del cacao trinitario utilizando la influencia lunar en el cantòn pujili año 2012- 2013.*” Universidad Técnica De Cotopaxi.

Urbina Vallejo, V. (2005). *Propagación De Los Frutales* (Paperkite Editorial (ed.); 1st ed.).

Valentini, G. (2003). La injertación en frutales. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional-Argentina, 14, 25.*

Vilchez Cáceres, S. (2017). ). *Evaluación de diferentes tipos de injerto en plantones de palto (persea americana mill) variedad hass en condiciones de vivero en pachachaca baja–Abancay-2016.*

## VII. ANEXOS

Presupuesto utilizando injerto Ingles simple sin estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,654.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				1,681.25
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclon	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,864.00</b>
Habilitación de la infraestructura				40.00
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cercos de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				1,824.00
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vivero	Jornal	15	40.00	600.00
Injerto de plantones	Jornal	192	2.00	384.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				109.00
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	7.00	7.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				17.00
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				480.00
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				18.56
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				100.00
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,269.81</b>

Presupuesto utilizando injerto Ingles simple con estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	N° DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,674.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				1,681.25
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclon	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,884.00</b>
Habilitación de la infraestructura				40.00
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cercos de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				1,844.00
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vivero	Jornal	15	40.00	600.00
Poda de yemas	Jornal	0.5	40.00	20.00
Injerto de plantones	Jornal	192	2.00	384.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				<b>109.00</b>
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	7.00	7.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				17.00
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				<b>480.00</b>
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				<b>18.56</b>
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				<b>100.00</b>
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,289.81</b>

Presupuesto utilizando injerto de Púa sin estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	N° DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,558.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				<b>1,681.25</b>
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclon	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,768.00</b>
Habilitación de la infraestructura				40.00
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cercos de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				<b>1,728.00</b>
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vivero	Jornal	15	40.00	600.00
Injerto de plantones	Jornal	192	1.50	288.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				<b>109.00</b>
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	7.00	7.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				<b>17.00</b>
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				<b>480.00</b>
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				<b>18.56</b>
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				<b>100.00</b>
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,173.81</b>

Presupuesto utilizando injerto de Púa con estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,578.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				<b>1,681.25</b>
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclón	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,788.00</b>
Habilitación de la infraestructura				<b>40.00</b>
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cerco de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				<b>1,748.00</b>
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vivero	Jornal	15	40.00	600.00
Poda de yemas	Jornal	0.5	40.00	20.00
Injerto de plantones	Jornal	192	1.50	288.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				<b>109.00</b>
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	7.00	7.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				<b>17.00</b>
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				<b>480.00</b>
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				<b>18.56</b>
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				<b>100.00</b>
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,193.81</b>



Presupuesto utilizando injerto Doble Ingles sin estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	Nº DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,701.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				1,681.25
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclon	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,912.00</b>
Habilitación de la infraestructura				40.00
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cerco de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				1,872.00
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vievoro	Jornal	15	40.00	600.00
Injerto de plantones	Jornal	192	2.25	432.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				108.00
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	6.00	6.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				17.00
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				480.00
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				18.56
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				100.00
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,316.81</b>

Presupuesto utilizando injerto Doble Ingles con estimulación de yemas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	N° DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (S./.)	COSTO TOTAL (S./.)
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>3,721.25</b>
<b>I.1 INSUMOS Y MATERIALES</b>				1,681.25
Plantones para injerto	Unidades	216	4.50	972.00
Yemas para injerto	Unidades	216	1.50	324.00
Material de Injerto				<b>201.00</b>
Cicatrizante	kg	0.5	20.00	10.00
Cinta para injertar	Unidades	0.5	120.00	60.00
Navaja de injertar	Unidades	1	45.00	45.00
Tijera de podar	Unidades	1	30.00	30.00
Bolsas para cubrir el injerto	Ciento	2	3.00	6.00
Pintura Blanca	L	2	20.00	40.00
Alcohol	L	0.5	6.00	3.00
Guantes quirúrgicos	Unidades	2	2.50	5.00
Hipoclorito	L	0.5	4.00	2.00
Pesticidas				<b>184.25</b>
Aliette 80% wp	kg	0.25	125.00	31.25
Rhizolex	kg	0.5	70.00	35.00
Abono foliar	L	1	28.00	28.00
Adherente	L	0.5	15.00	7.50
Ciclon	L	0.25	50.00	12.50
Fungicida	kg	1	70.00	70.00
<b>I.2 Mano de obra</b>				<b>1,932.00</b>
Habilitación de la infraestructura				40.00
Limpieza de Terreno	Jornal	0.5	40.00	20.00
cerco de protección	Jornal	0.5	40.00	20.00
Producción de plantones				1,892.00
riego	Jornal	15	40.00	600.00
manejo de Vievoro	Jornal	15	40.00	600.00
Podar de yemas	Jornal	0.5	40.00	20.00
Injerto de plantones	Jornal	192	2.25	432.00
Control fitosanitario	Jornal	3	40.00	120.00
Fertilización	Jornal	3	40.00	120.00
<b>I.3 Otros Gastos</b>				108.00
Manguera de riego	m	20	1.50	30.00
Wincha	Unidades	1	6.00	6.00
Letreros	Unidades	18	4.00	72.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>615.56</b>
<b>II.1 Material de escritorio</b>				17.00
Papel bond A4	Ciento	2	5.00	10.00
Libreta de campo	Unidades	1	6.00	6.00
Lápiz	Unidades	1	0.50	0.50
Borrador	Unidades	1	0.50	0.50
<b>II.2 Pasajes y viáticos</b>				480.00
Investigador	pasaje-viatico	20	20.00	400.00
Asesor	pasaje-viatico	4	20.00	80.00
<b>II.3 Presentación del proyecto</b>				18.56
Impresión	Unidades	132	0.08	10.56
Anillado	Unidades	4	2.00	8.00
<b>II.4 Informe Final</b>				100.00
Impresión	Unidades	250	0.08	20.00
Empastado	Unidades	4	20.00	80.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4,336.81</b>

## Análisis de rentabilidad económica

Descripción	cant. De plantas	costo total de produccion	costo unitario de produccion	costo unitario de venta	costo total de venta	ingreso neto	rentabilidad (%)
Ingles simple sin estimulación	192	4,269.81	22.24	25	4800	530.19	<b>12.42</b>
Ingles simple con estimulación	192	4,289.81	22.34	25	4800	510.19	<b>11.89</b>
pua sin estimulación	192	4,173.81	21.74	25	4800	626.19	<b>15.00</b>
pua con estimulación	192	4,193.81	21.84	25	4800	606.19	<b>14.45</b>
Doble ingles sin estimulación	192	4,316.81	22.48	25	4800	483.19	<b>11.19</b>
doble ingles con estimulación	192	4,336.81	22.59	25	4800	463.19	<b>10.68</b>

## VIII. PANEL FOTOGRÁFICO.



**Fotografía 1 : donde se realiza la poda de las yemas para estimulación**



**Fotografía 2 : yemas listas para ser injertadas.**



**Fotografía 3 : Realizando el injerto de los plantones de palto.**



**Fotografía 4 : Realizando las evaluaciones para altura de planta.**



**Fotografía 5 : Vista de los distintos tratamientos.**



**Fotografía 6 : Plantones listos para traslado a campo definitivo.**