

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



COMPARATIVO DE DIEZ VARIEDADES DE PALTO

**(*Persea americana* Mill) SOBRE PATRÓN MEXICANO “Topa
Topa” A NIVEL DE VIVERO EN TINGO MARÍA**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

LUIS ALEJANDRO TARAZONA VARGAS

Tingo María – Perú

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA



FACULTAD DE AGRONOMIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

BACHILLER : TARAZONA VARGAS LUIS ALEJANDRO

TITULO DE LA TESIS : "COMPARATIVO DE DIEZ VARIETADES DE PALTO
(*Persea americana* Mill) SOBRE PATRON MEXICANO
"Topa Topa" A NIVEL DE VIVERO, EN TINGO MARIA"

JURADO CALIFICADOR :

 Presidente : ING. JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA

 Vocal : ING. JORGE CERON CHAVEZ

 Vocal : ING. FERNANDO GONZALES HUIMAN

 Asesor : ING. CARLOS MIRANDA ARMAS

FECHA DE SUSTENTACION : 13 DE DICIEMBRE DE 2001

HORA DE SUSTENTACION : 7:00 P.M.

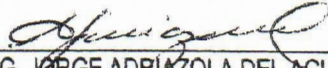
LUGAR DE SUSTENTACION : SALA DE GRADOS UNAS


CALIFICATIVO : BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES AL ACTA : EN HOJA ADJUNTA

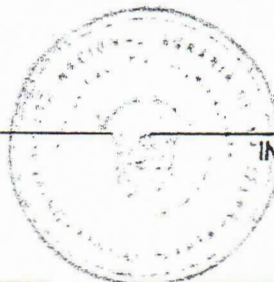
Tingo Maria 14 de diciembre de 2001


ING. JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA
PRESIDENTE


ING. FERNANDO GONZALES HUIMAN
VOCAL


ING. JORGE CERON CHAVEZ
VOCAL


ING. CARLOS MIRANDA ARMAS
ASESOR



DEDICATORIA

A mis queridos padres: Policarpo y Lianith con todo amor y cariño eterno, mi gratitud por el invaluable apoyo moral y económico para llegar a culminar mi carrera profesional.

A la memoria de mis abuelos: Policarpo Vicenta, con el recuerdo de siempre por haberme guiado con su ejemplo por el camino de la verdad y la superación.

A mis hermanos: July, Miguel, Marco y Hugo que con su apoyo y sacrificio debo lo que soy, a los que estaré eternamente agradecido.

A mis queridos amigos: Osvaldo, Diomel, Carlos, Julio y Wilson por su apoyo incondicional en la ejecución de este trabajo.

A mi esposa e hijos: Francisca y Luis Franco, Samantha y Brandon con todo el cariño y amor que les tengo.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Agronomía, que contribuyeron en mi formación profesional.
- Al Ing. Agr. Carlos Miranda Armas, patrocinador del presente trabajo, por su valiosa colaboración, orientación y consejos en la conducción de esta tesis.
- Al Ing. M. Sc. Luis García Carrión, por su apoyo, asesoramiento y patrocinador en la ejecución del presente trabajo.
- A los miembros del jurado de tesis: Ing. M. Sc. Jorge Adriazola Del Águila, Ing. Jorge Cerón Chávez y al Ing. M. Sc. Fernando Gonzales Huiman, por su apoyo en la orientación de la redacción de la presente tesis.
- A la Ing. Mónica Ramos Escudero, por su apoyo en la orientación de la redacción de la presente tesis.
- A los Ingenieros: Julio Hernández Gómez y Wilson Romero Malca, por su apoyo técnico y moral en la ejecución de este experimento.
- A mis amigos, Osvaldo Ramírez Fernández, Diomel Iglesias Tafur, Narciso Vásquez Del Castillo, Manuel Gómez Del Aguila, Aysel Del Aguila, Inoé Rivas Durand, Carlos Huaroc Huaroc, Juana Bermúdez Armas, Carlos Balcazar, Orlando Jara Cabrera y Elmer Jara De La Cruz, por su apoyo en los diferentes trabajos realizados en la ejecución del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1. Cultivo de palto.....	11
2.1.1. El cultivo de palto en el Perú	11
2.1.2. Clasificación taxonómica	11
2.1.3. Características botánicas	12
2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos.....	13
2.1.5. Razas principales del palto.....	14
2.1.6. Variedades comerciales de palto.....	15
2.2. Propagación del palto.....	19
2.2.1. Obtención del patrón	20
2.2.2. Características del patrón.....	21
2.2.3. Influencia del patrón sobre la variedad	22
2.2.4. Influencia de la variedad sobre el patrón	23
2.2.5. Siembra	24
2.2.6. Injerto en el cultivo de palto	25
2.3. Investigaciones realizadas	33

III. MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. Ubicación del experimento	34
3.2. Registro meteorológico	34
3.3. Análisis físico – químico del sustrato.....	35
3.4. Componentes en estudio	37
3.5. Tratamientos en estudio.....	37
3.6. Diseño experimental.....	38
3.7. Características del campo experimental	39
3.8. Ejecución del experimento	39
3.8.1. Demarcación del terreno	39
3.8.2. Preparación del almácigo	40
3.8.3. Obtención de la semilla	40
3.8.4. Siembra del patrón	40
3.8.5. Mantenimiento del almacigo	40
3.8.6. Poda de plantas poliembriónicas.....	41
3.8.7. Llenado y embolsado del sustrato	41
3.8.8. Repique	41
3.8.9. Mantenimiento del vivero.....	41
3.8.10. Obtención de las varas yemeradas y preparación de las púas.....	42
3.8.11. Realización del injerto a la inglesa	42

3.8.12. Eliminación de las cintas plásticas de los injertos	43
3.9. Características evaluadas	43
3.9.1. Porcentaje de prendimiento de los injertos.....	43
3.9.2. Inicio de brotamiento de los injertos	44
3.9.3. Altura del brote del injerto.....	44
3.9.4. Diámetro del brote del injerto.....	44
3.9.5. Número de hojas	44
3.9.6. Determinación de la materia seca de la planta injertada	45
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1. Del porcentaje de prendimiento	46
4.2. Del inicio de brotamiento días después del injerto	51
4.3. De la altura del brote del injerto	54
4.4. Diámetro del brote después del injerto.....	61
4.5. Número de hojas del injerto	66
4.6. Materia seca de la planta injertada.....	73
V. CONCLUSIONES	77
VI. RECOMENDACIONES.....	78
VII. RESUMEN.....	79
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	80
IX. ANEXO	85

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
1. Observaciones meteorológicas registradas durante el ensayo.	35
2. Resultado del análisis físico - químico del sustrato para embolsado...	36
3. Tratamientos en estudio del presente experimento.	37
4. Modelo del análisis de variancia.	38
5. Análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento.....	46
6. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el porcentaje de prendimiento.	47
7. Análisis de variancia para el inicio de brotamiento.	51
8. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el inicio de brotamiento.	52
9. Análisis de variancia para la altura del brote del injerto a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).	56
10. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la altura del brote del injerto a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).	58
11. Análisis de variancia para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).....	62

12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).	63
13. Análisis de variancia para el número de hojas de las variedades injertadas a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).	67
14. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hojas de las variedades injertadas a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).	70
15. Análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de las diez variedades injertadas a los 95 días después del injerto.	74
16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el porcentaje de materia seca de las diez variedades injertadas a los 95 días después del injerto.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Porcentaje de prendimiento de los tratamientos en estudio.	48
2. Inicio de brotamiento de los tratamientos en estudio.....	53
3. Tendencia polinómica de la altura del brote del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 ddi.	59
4. Tendencia polinómica del diámetro del brote del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 ddi.	65
5. Tendencia polinómica del número de hojas del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 ddi.	71
6. Porcentaje de materia seca de los tratamientos en estudio.	76

I. INTRODUCCIÓN

El palto es uno de los cultivos importantes del Perú, ya que se le encuentra en diferentes pisos ecológicos formando parte de la economía local. En Tingo María los sectores de conocida trayectoria en la producción del palto son: Afilador, Cayumba, Bella y Santa Rosa de Shapajilla con producción de paltos en base a plantas francas; además, existen otros sectores que están muy interesados por la instalación y conducción de este cultivo. Entonces es muy necesario mejorar el manejo utilizando técnicas apropiadas como el uso de injertos, teniendo en cuenta el patrón a usar y el injerto de alta calidad genética, luego, dar los cuidados necesarios a nivel de vivero ya que de ello depende el 50 % de la producción. Desde hace varios años se vienen introduciendo diversas variedades de palto a través de plantas injertadas a nuestra zona (Tingo María), utilizando como patrón la variedad "Topa Topa", no sabiendo hasta la actualidad que variedades comerciales se pueden introducir con éxito en esta zona usando este patrón. Viendo esta problemática, nos planteando los siguientes objetivos:

Objetivos generales:

1. Comparar y evaluar el comportamiento de diez variedades comerciales de palto injertadas sobre patrón mexicano "Topa Topa", a nivel de vivero.
2. Conocer las características del crecimiento y desarrollo de las variedades injertadas a nivel de vivero en Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de palto

2.1.1. El cultivo de palto en el Perú

El palto es nativo de América, se originó en México y Centroamérica, desde allí fue trasladada hacia el sur, a través de los países de la costa del pacífico hasta el Perú. Existe evidencia de que los españoles encontraron el “aguacate” cultivado desde México hasta Perú. Recién a partir de principios del siglo pasado se comenzaron a seleccionar paltos de excelentes atributos para ganar mercados consumidores, dando origen a distintos cultivares que durante décadas lideraron los mercados mundiales. Todas estas variedades funcionaron bien hasta que en el año 1935 se patentó en Estados Unidos una nueva variedad llamada Hass de padres desconocidos (con más porcentaje de guatemalteca). Existen a nivel mundial unos 500 cultivares, siendo la variedad Hass la más cultivada en el mundo (Tenorio, 2007; citado por YATACO, 2011). Hoy en día, están en aumento las áreas dedicadas al palto, debido a que la exportación de paltas del sector agrario peruano ha experimentado crecimientos importantes (Ríos, 2009; citado por YATACO, 2011).

2.1.2. Clasificación taxonómica

El palto pertenece a la familia Lauraceae y su clasificación es la siguiente (LEMUS *et al.*, 2010):

Reino : Vegetal.
División : Magnolíneas.

- Clase : Angiospermeae.
Orden : Ranales.
Familia : Lauráceae.
Género : *Persea*.
Especie : *Persea Americana* Mill.
Razas : Mejicana, Guatemalteca, Antillana.

2.1.3. Características botánicas

La planta del palto (*Persea americana*) es un árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura con un sistema radicular bastante superficial, con hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes y flores perfectas en racimos subterminales; su fruto es una baya unisemillada, oval, de superficie rugosa (SCORA y BERGH, 1990). El aguacate es una especie de polinización cruzada, monoembrionica y altamente heterocigota, con características que se manifiestan en una muy alta asentada variabilidad genética en las plantas de origen sexual. Debido a estas características, los portainjertos obtenidos de semillas, incluso a partir de una sola planta madre, son genéticamente desuniformes (Calabrese, 1992; Koller, 1992; citados por YATACO, 2011).

Cuando sobre este tipo de patrones se llegan a injertar los cultivares seleccionados, la uniformidad se refleja en la planta integra dando lugar a fuertes desigualdades en crecimiento y producción entre los arboles de las plantaciones, a pesar que las copas son genéticamente idénticas entre sí. Por eso, para obviar la variabilidad, que resulta de usar portainjertos de paltos producidos por semilla,

es necesario recurrir a la producción de portainjertos clonales, sobre los cuales se injerta el cultivar deseado. De esta manera, las plantas definitivas de una plantación comercial serán genéticamente idénticas entre sí, tanto como patrón y en copa (Hartman *et al.*, 1997; Ernst, 1999; citados por YATACO, 2011).

2.1.4. Requerimientos edafoclimáticos

La palta requiere para su mejor sanidad y desarrollo radicular, un suelo permeable y profundo, franco-arenoso, en lo posible sin la presencia de calcáreos ni cloruros, para ello lo más recomendable es realizar previamente un análisis de suelo para determinar la aptitud del terreno para la implantación de este cultivo. La plantación se debe de realizar en zonas no inundables ni estén propensas a encharcamientos puesto que el exceso de humedad la extermina (Tenorio, 2007; citado por YATACO, 2011), se recomienda los suelos profundos, franco arenoso, textura liviana con pH 5.6 a 6.5, los suelos arcillosos con buen drenaje son también adecuados (ATAUCUSI, 2015). Importante es que el suelo tenga un gran porcentaje de macroporos, buena estructura, dado principalmente por su contenido de materia orgánica (Tenorio, 2007; citado por YATACO, 2011).

Los paltos se cultivan desde el nivel del mar hasta 2,700 msnm.; la temperatura y como la lluvia son factores de mayor incidencia en el cultivo, la temperatura influye en la producción del palto; la resistencia al frío dependerá de la raza y calidad del patrón (ATAUCUSI, 2015); se deben evitar zonas de heladas porque estas afectan la floración y si son muy intensas pueden llegar a perjudicar las plantas. El palto es sensible a las bajas temperaturas en especial el cultivar Hass, que sufre daño con temperaturas menores a -1 °C. También es importante

que al momento de la floración las temperaturas sean óptimas. Se ha visto que con temperaturas de 20 a 25 °C durante el día y 10 °C en la noche, se da una exitosa fecundación y buen cuajado (Tenorio, 2007; citado por YATACO, 2011).

Un exceso de radiación solar provoca lo que se denomina “golpe de sol” en madera o frutos; por eso se debe pintar el tronco y ramas principales con cal o con látex agrícola de color blanco y equilibrar en la distribución del follaje (Tenorio, 2007; citado por YATACO, 2011). El cultivo de palto es una especie que genéticamente está determinada para crecer continuamente; las variedades del palto que actualmente conocemos, se han producido por hibridaciones de distintos materiales trasladados de su centro de origen; estas variedades o tipos pueden agruparse según altura, forma, tamaño de la fruta, color de follaje y adaptación a diferentes condiciones climáticas. Según estas características, los distintos tipos de palto pueden agruparse en tres razas principales: Mexicana, Guatemalteca y Antillana (LEMUS, 2010).

2.1.5. Razas principales del palto

a. Raza Mexicana

Las plantas tienen hojas pequeñas que al ser estrujadas despiden un olor característico al anís; las variedades de la raza mexicana tienen una elevada tolerancia a las bajas temperaturas y prosperan en condiciones óptimas entre 1000 y 1900 msnm (ALACHE, 1997); el peso del fruto generalmente es menor de 250 g caracterizándose por sus frutos pequeños, dentro de esta raza podemos mencionar a algunas variedades como, “Duke”, “Zutano”, “Topa Topa”, entre otros (RODRÍGUEZ, 1982).

b. Raza Antillana

Esta raza se sitúa ecológicamente en lugares bajos, menos de 500 msnm, cálidos y de una alta humedad relativa; el aspecto del árbol no es tan vigoroso, siendo de maduración más temprana. En el Perú las variedades criollas pertenecen a esta raza (FRANCIOSI, 1992). Presentan frutos de tamaño grande (AVILAN, 1982); el peso del fruto oscila entre 250 g y 2.5 kg constituyéndose la raza con mayor tamaño de pomo (FRANCIOSI, 1992). Las variedades de esta raza son: "Waldin", "Lawhon", "Catire", "Russell", entre otros (AVILAN, 1982).

c. Raza Guatemalteca

Originaria de Guatemala, las hojas sin olor a anís y de mayor tamaño que las del grupo Mexicano, son de color verde oscuro, el tamaño del fruto puede ser mediano (7 cm de longitud y 120 g de peso) y grande (25 cm) tiene forma esférica, ovalada o periforme. Las variedades Guatemaltecas como la "Nabal", "Hass", "Me Arthur", "Orotova", etc.; vegetan y producen mucho mejor entre los 500 y 1000 msnm, sin embargo es posible plantarlos a menores alturas y con buenos resultados (RODRÍGUEZ, 1982).

2.1.6. Variedades comerciales de palto

a. Variedad Topa Topa

Variedad perteneciente a la raza Mexicana, muy difundida como porta injertos y como buena polinizadora principalmente de la variedad Fuerte; últimamente se ha determinado que Topa Topa es susceptible a la podredumbre radicular; la variedad Topa Topa es tolerante al frío, a suelos salinos y calcáreos,

y a *Phytophthora cinnamomi* (CAMPOS, 2015); la germinación de las semillas pueden ser sembradas en camas de almácigo a un distanciamiento de 5 a 10 cm entre sí y a 20 cm entre hileras (Moon, 1965; citado por CAMPOS, 2015).

b. Variedad Rincón

Esta variedad de gran difusión, se obtuvo genéticamente de la hibridación de dos líneas seleccionadas de las razas Guatemalteca y Mexicana, su aspecto arbóreo es característico, posee entrenudos cortos, lo que le da una composición tipo enana, las ramas primarias y secundarias generales son cortas, dándole una mayor resistencia a los vientos; presenta el inconveniente de ser sensible a las heladas, el fruto tiene una calidad excelente, el tamaño de la baya es mediano, oscilando entre 150 a 300 g (RODRÍGUEZ, 1982).

c. Variedad Fuerte

La variedad Fuerte es un híbrido obtenido del cruzamiento entre las razas Guatemalteca y Mexicana, con alto vigor, de crecimiento desordenado, sensible a bajas temperaturas y nitrógeno (LEMUS *et al.*, 2010); los frutos son de tamaño mediano (300 a 400 g) (MINAG, 2008), esta variedad se cultiva desde los 0 hasta los 1,000 msnm (ALACHE, 1997). Posee una tendencia a la alternancia de la producción, lo cual tiene que ser corregida mediante cuidados, uno de estos cuidados es la práctica del anillado (RODRÍGUEZ, 1982).

d. Variedad Super Fuerte

Esta variedad es sembrada en Huánuco, que pertenece al grupo de la raza Guatemalteca, de características semejantes a la variedad Fuerte, con

excepción del tamaño de sus frutos (MIRANDA, 1994). La calidad de la pulpa es buena, los frutos tienen poca fibra y semillas de tamaño mediano, su cáscara es ligeramente áspera al tacto y de consistencia verdosa (MINAG, 2008).

e. Variedad Hass

Es una variedad comercial obtenida de una rigurosa selección a partir de la raza Guatemalteca, el árbol es sensible al frío, susceptible en la época de la floración, es aconsejable entonces su establecimiento en zonas libres de heladas. Es además muy sensible a la humedad ambiental, debiéndose evitar regiones con vientos calurosos y desecantes, se deshidratan tanto las flores como brotes jóvenes. Se caracteriza por el cuajado de muchos frutos, las que inevitablemente serán de poco peso (ALACHE, 1997).

f. Variedad Nabal

Es una variedad perteneciente al grupo de la raza Guatemalteca, el árbol es de consistencia mediana, aunque en los años de cosecha abundante son comunes las roturas de las ramas más finas por la sobrecarga de frutos, ya que estos son de mayor peso que las variedades anteriormente mencionadas. Los frutos son de forma redondeada de 300 a 500 g de peso y de una excelente calidad (RODRÍGUEZ, 1982). La semilla es proporcionalmente pequeña, la fruta es de buena calidad (MINAG, 2008).

g. Variedad Super Nabal

Es un híbrido de la cruce raza Guatemalteco por Mexicano, tiene características similares a la variedad Nabal, produce de 400 a 500 frutos por

planta. En Huánuco se adapta muy bien (MIRANDA, 1994). El fruto es redondo, tamaño mediano con un peso a la madurez que va de los 450 a 550 g; la cáscara es ligeramente rugosa, gruesa y de color verde oscuro; la calidad de la pulpa es buena; los frutos tienen poca fibra y semillas de tamaño mediano, variando su contenido de aceite entre 18 y 26 % (MINAG, 2008).

h. Variedad Dickinson

Es una variedad que pertenece al grupo de la raza Guatemalteca, el fruto es redondo ovoide, de tamaño mediano, con 350 a 450 g en promedio. La cascara es rugosa de color púrpura oscuro al alcanzar la madurez, muy gruesa y quebradiza; La calidad del fruto es regular, la semilla es de tamaño medio, La planta es vigorosa, produce cosechas regulares, hasta 110 kg/planta, madura a partir de diciembre, es sembrada en la costa y selva a elevaciones mayores de 100 msnm; es difícil determinar cuándo se encuentra lista para ser cosechado (RODRÍGUEZ, 1982).

i. Variedad Collinred

Es un híbrido Guatemalteco por Antillana, el fruto es ovado, el pedúnculo tiene inserción oblicua, su tamaño va de mediano a grande con 500 a 600 g en promedio, la cascara es de color verde amarronada cuando el fruto está maduro, de consistencia suave, medianamente gruesa y algo granular, en Lima madura de setiembre a octubre; la calidad es muy buena, tiene semilla de tamaño mediano, la planta es vigorosa, las cosechas son consistentemente elevadas. Crece bien hasta los 1,600 msnm, siendo muy satisfactoria en costa como en selva (FRANCIOSI, 1992).

j. Variedad Hall

Es un híbrido de guatemalteca por antillana, fruto periforme de tamaño grande de 700 a 800 gramos en promedio; la cascara es suave al tacto, de color verde oscuro, medianamente gruesa y correosa. En Lima madura de junio a julio. La calidad es buena, la semilla es de tamaño mediano, el árbol es vigoroso y su producción elevado, pero tiene tendencia a la alternancia, está adaptada a altitudes que van de 0 a 1500 msnm y se comporta muy exitosamente sobre todo en Chanchamayo y otros lugares de la selva (FRANCIOSI, 1992).

k. Criollo de la zona de Tingo María

Para ejecutar el presente trabajo de investigación se ha realizado la caracterización de la planta de donde se obtuvieron las plumas yerneras. Es una planta franca con vigor fuerte de 15 m de altura y 0.5 m de ancho (tronco), de forma ovada de superficie rugosa, distribución de las ramas axial, con ángulo de inserción de menos de 90° de longitud 1.05 m entre los entrenudos. El color de la rama joven es rojo, de superficie pubescente. Su fructificación es de mayo a noviembre, con frutos en racimo. El fruto mide 17 cm de longitud y de 650 g de peso, la superficie de la cascara según su rugosidad es intermedia de color verde, de 1 mm de grosor; el color de la pulpa es, verde claro. La semilla pesa 92 g de peso. 6.7 cm de longitud y 4.5 cm de diámetro (MIRANDA, 1994).

2.2. Propagación del palto

La forma natural de reproducción de palto, es decir, por semilla, presenta un inconveniente fundamental, el carácter híbrido de las numerosas variedades

hace que no tengan las mismas características, por eso hay una combinación de caracteres que a veces no se desea (HARTMANN y KESTER, 1971). ATAUCUSI (2015), afirma que el palto se propaga por semilla de acuerdo a la característica del terreno donde se realizará la siembra; la semilla de la variedad Topa Topa se debe ubicar en zonas de valles interandinos por su tolerancia a la saturación de agua; esta variedad como patrón, se debe sembrar en zonas cuyos terrenos son sueltos o franco arenosos de fácil evacuación del agua, pues no tolera el exceso de agua. HARTMANN y KESTER (1971), mencionan que al no conseguir plantas del arraigado de esquejes o estaquillas no ha sido posible obtener por este sistema seres clonales a partir de un individuo, caracteres determinados que se desean propagar, esta continuidad de plantas únicas solo se consigue injertándolas sobre patrones obtenidas por semillas, más o menos diferentes en las yemas o brotes que se desea propagar.

2.2.1. Obtención del patrón

Cuando se utilizan las semillas para obtener los porta injertos del palto, que es la manera más común de hacerlo, se tiene que tener en cuenta fundamentalmente las características de la planta de que se extraen las mismas, además de la forma de selección de éstas también en cuenta la siembra en los semilleros y los cuadros en el vivero (HARTMANN y KESTER, 1971). El uso de portainjertos pertenecientes a diferentes razas se encuentra muy difundido; los patrones Mexicanos son muy tolerantes al frío pero sensibles a la salinidad ya la presencia de material calcáreo en el suelo, recomendamos elegir para el porta injerto la variedad Duke la cual ha demostrado tolerancia a la podredumbre

radicular, enfermedad muy difundida en zonas productoras de palto en el país, actualmente, los agricultores están usando en mayor escala otras variedades igualmente de tipo Mexicano como el Topa Topa (FRANCIOSI, 1992).

El portainjerto o patrón puede obtenerse por vía vegetativa (patrón clonal) o a partir de semilla (patrón franco), entre los patrones francos que se utilizan están en los cultivares Topa Topa y Nabal, debido a que presentan una alta capacidad de germinación, adecuado vigor, una gran uniformidad en vivero y existe una gran disponibilidad de semillas en el mercado (LEMUS *et al.*, 2010). Según FRANCIOSI (1992), es necesario emplear en lo posible patrones de la raza Mexicana, por ser más resistentes al frío y a ciertas enfermedades víricas; pero esta variedad tiene el inconveniente de tener un crecimiento más lento que la raza Antillana, ya que las razas Mexicanas y Antillanas son incompatibles, las combinaciones más idóneas son: Sobre el patrón Mexicano, injertar variedades Mexicanas o Guatemaltecas; sobre el patrón Guatemalteco, injertar variedades Guatemalteco, Antillano, híbridos de antillano por Guatemalteco y Guatemalteco por Antillano; sobre el patrón Antillano, injertar variedades Antillano, híbridos de Antillano por Guatemalteco y Guatemalteco por Antillano.

2.2.2. Características del patrón

Las plantas utilizadas como patrón deben provenir de árboles nativos o locales, preferentemente de las zonas que muestren los mejores resultados y que hayan demostrado su rusticidad y adaptabilidad al medio (IBAR, 1991). En los patrones o portainjertos utilizados están el palto Duke y Topa Topa, desde hace un tiempo a esta parte, el uso de porta injertos Antillanos (patrón criollo) se

ha generalizado por su buen comportamiento en condiciones de suelos salinos. En paltos, se requiere patrones no leñificados por lo que se emplean cuando tienen tres meses de edad (75 días aproximadamente), cuando los patrones han alcanzado el diámetro de un lápiz están listos para injertarse, normalmente para alcanzar este tamaño se requiere de cuatro meses (CONAFRUT, 1998).

El diámetro del patrón no influye en el porcentaje de prendimiento, normalmente cuatro a seis meses después de la injertación, las plantas están listas para ir a campo definitivo, no es conveniente mantener demasiado tiempo las plantas dentro de la bolsa porque su sistema radicular puede sufrir severos daños (HARTMAN, 1990). El patrón es cortado en bisel de 3 a 4 cm de largo, a una altura de 20 cm del suelo; la selección del patrón se resuelve tomando en consideración al medio ambiente (AVILAN, 1982). Es importante elegir patrones de buen desarrollo radicular, precoces y tolerantes a la podredumbre radicular; en general el patrón debe tener un buen aspecto de vigor, lo ideal sería cuando tenga un tallo recto con pocas ramas y hojas grandes, debe tener el grosor de un lápiz, el injerto se realiza de 20 a 30 cm de altura (RODRÍGUEZ, 1982).

2.2.3. Influencia del patrón sobre la variedad

Estas influencias suelen ser las más importantes y notorias en las combinaciones, ya que la parte aérea es fácilmente observable, mientras que el sistema radical permanece oculto; resulta más o menos fácil el comportamiento de una variedad injertada sobre distintos tipos de patrón, pero no el estudio de un mismo patrón sobre el que se injertan diversas variedades. El patrón de acuerdo a sus condiciones intrínsecas, puede tener un comportamiento más o

menos deseable respecto a condiciones desfavorables del suelo, determinando un buen desarrollo de la parte aérea. Entre los factores adversos a los que puede ser resistente el patrón y por ende lo que determine influencias indirectas sobre la parte aérea se puede citar la presencia de diversos tipos de patógenos, sales, alcalinidad, con alto contenido de calcáreo, mal drenaje, exceso de humedad, etc. El patrón según a su propio sistema radical y a sus características genéticas puede influenciar notablemente el vigor de la parte aérea (CALDERÓN, 1998).

2.2.4. Influencia de la variedad sobre el patrón

De la misma forma que existen efectos del patrón sobre la variedad, las hay en sentido contrario, aun cuando éstas sean menos importantes y hayan sido sometidos a menor cantidad de estudio, la mayor influencia de la variedad sobre el patrón es igualmente la referente al vigor, el cual puede ser afectado en éste. Debido a la influencia de un clon muy vigoroso o por el contrario muy débil. Hay interrelación sobre el vigor entre ambos componentes de la combinación, un mismo patrón puede desarrollar el sistema radical más o menos vigoroso de acuerdo al vigor que posee la variedad que sobre él se injerte, por ejemplo, se injertan dos patrones iguales, una vigorosa, la otra débil como resultado tenemos dos plantas con diferentes raíces, una con abundante raíz y la otra con poca raíz (CALDERÓN, 1998). Dos árboles de una misma especie pero de variedades distintas plantadas en el mismo suelo y mismo porta injerto tendrán un desarrollo diferente y relativo al vigor de la variedad; el vigor de un árbol de una variedad determinada depende del suelo, del porta injerto, el clima y que las diversas variedades de una misma especie tengan un vigor distinto (DELPLACE, 1997).

2.2.5. Siembra

La siembra se realiza en almácigos y posteriormente las plantitas se trasladan a bolsas plásticas, aunque también se pueden sembrar en bolsas de plástico con una capacidad aproximado de 6 a 7 kg de suelo desinfectando y con agujeros en la base para un drenaje (GIL y VELARDE, 1991) Los almácigos pueden formarse con cajones de 25 a 30 m de alto, 0.50 a 1.50 m de ancho y un largo conveniente según el número de plantas que produzca el viverista. En estos cajones se coloca una cama de germinación en base a un material que permita una buena humedad y aireación, este material puede ser una mezcla de limo y arena totalmente desinfectado, también se puede agregar guano de ovinos para mejorar la fertilidad de este sustrato. La semilla se siembra con la punta hacia arriba y a una profundidad similar a un tercio de su tamaño, cubriéndolas con una capa de tierra y arena. La distribución de estos es en hileras, separado según la conveniencia del viverista (DELPLACE, 1967).

La semilla que tiene una edad menor de un mes tiene un buen poder germinativo, y la germinación ocurre de 30 a 60 días según las condiciones ambientales. Las condiciones óptimas de germinación son: temperatura media, media sombra y riegos continuos que mantengan una humedad del medio de 15 a 25 %; luego de germinadas se repican en bolsas de plástico que contienen un sustrato de elevada fertilidad obtenida de una mezcla de arena materia orgánica y suelo agrícola con una proporción 2:3:5 desinfectada (DELPLACE, 1967). Las plántulas obtenidas en bolsas o macetas individuales son trasladadas a viveros constituidos básicamente por una instalación simple que resguarde del viento,

del frío y de las insolaciones del verano; no es aconsejable dejar las plantas totalmente al aire libre. Este vivero con media sombra y una buena aireación se diseña con caminos convenientes para facilitar las labores de riego, fertilización e injertación. El riego se realiza constantemente mediante mangueras o por un sistema de goteo. Las plantas no deben sufrir período de sequía y el agua de riego debe ser de buena calidad respecto al pH, con contenido de sales, calcio, carbonates y bicarbonatos (MAINARDI, 1996).

2.2.6. Injerto en el cultivo de palto

Injertar, es el arte de juntar partes de plantas de manera tal que se unan y continúe su crecimiento como una sola planta, la parte de la combinación que va a constituirse en la parte superior o capa de la nueva planta se llama púa, aguja, espiga o injerto; y la parte que va constituir la porción baja se llama patrón, pie, masto o porta injerto. Las razones para injertar es la perpetuación de clones que no se pueden reproducir de manera conveniente por estacas, acodado u otros métodos asexuales (JUSCAFRESCA, 1963). El injerto es junto con la poda una de las prácticas culturales que deben cumplirse con las plantas frutales, forestales y de adorno que es más bien un arte que una rutina, para su ejecución son necesarias además de conocimientos, práctica y experiencia, habilidad, golpe de vista, arte y hasta un poco de suerte; si en caso el tiempo no ayuda, puede disminuir el porcentaje de éxito (MAINARDI, 1996). La temperatura del medio también es importante en la determinación en la rapidez de la formación del callo y la temperatura ideal que condiciona en forma positiva la rapidez de soldadura y aumenta la posibilidad de éxito del injerto está comprendida entre

20 a 25 °C (GIL y VELARDE, 1991). Cuando las plantas alcanzan el grosor de un lápiz, lo cual ocurre a los 7 o 9 meses de sembrado la semilla, estarán listas para su injertación. El tipo de injerto a la inglesa es el que mejores resultados se obtiene. A los 25 días de la injertación, es necesario aflojar las ligaduras para evitar estrangulamiento (MAINARDI, 1996).

a. Selección de plantas madres proveedoras de yemas

Si bien cierto, el uso de un porta injerto tolerante a la podredumbre radicular del palto es de extrema importancia, no lo es menos la selección de las yemas correspondientes a cada variedad; ubicar y marcar dentro de un huerto las plantas madres es una tarea muy seria y debe ser encarada con el máximo de profesionalismo (MAINARDI, 1996). DELPLACE (1967), recomienda tener las siguientes indicaciones cuando se hace la selección de las plantas madres: a) Las plantas no deben ser de huertos afectados por enfermedades radiculares., b) La productividad debe ser máxima en función de la variedad., c) Por ello, la selección de las plantas madres se hacen cuando las plantas han llegado al tope de su producción, es decir al décimo o décimo segundo año de vida.

CRIADO *et al.* (1969), recomiendan escoger yemas procedentes de ramas entre uno y dos años de vegetación, que dichas ramas sean de la parte del árbol más soleada, para evitar que las yemas se quemen una vez injertadas; las ramas deben ser elegidas de la parte media del árbol. CEPEDAS NORTE (2009), recomienda que se deberán de colectar el mismo día de la injertación, para evitar su deshidratación; el mejor material a colectar es quien presenta las yemas hinchadas que no sea muy tiernas o con hojas nuevas, ni demasiado

maduro (lignificado); la yema de la variedad a injertarse deberá provenir del brote terminal maduro de las ramillas que tengan un diámetro similar al patrón. La púa a injertar es mínimo de 2 a 3 yemas, siendo importante que el corte en ésta sea parejo y sí el patrón es muy grueso tener la precaución de hacer coincidir la zona cambial de un lado para asegurar un prendimiento.

La edad más conveniente de una rama yemera es generalmente un año, cuando más redonda sea la rama yemera, será mejor (CALDERÓN, 1998). Las yemas deben presentar un área pronta a eclosionar, de lo contrario pueden prender pero no brotar, o brotar muy débiles o muy tardíamente (GALÁN, 1990). Las yemas para injertar deben tener de 5 a 10 cm de largo y se saca de las ramitas terminales de los árboles de la variedad deseada con hojas maduras sin cogollos tiernos y sin yemas notorias (MONCADA, 1970). La púa debe tener de 10 a 15 cm de largo, por lo menos tres yemas en buen estado, las púas más convenientes son aquellas que tienen de 7 a 8 meses de brotadas y no hayan iniciado su brotación (ARAUJO, 1966). El estado vegetativo de la púa y del patrón debe ser prácticamente el mismo, si no fuera así es preferible que sea la púa la que esté en estado vegetativo (IBAR, 1991) La longitud aproximada del porta injerto preparado, será el 15 a 20 cm y del injerto de 5 a 8 cm, la soldadura tardará de 30 a 60 días en realizarse, pudiéndose colocar a la planta en su lugar definitivo cuando haya alcanzado de 30 a 40 cm (IBAR, 1979)

b. Condiciones para el injerto

El injerto exige para su factibilidad la presencia simultánea de dos condiciones imprescindibles, de orden físico que está derivado de la habilidad

del injertador y del método de injertación que use y consiste en poner en contacto el cambium de una parte del vegetal con el cambium de la otra parte en la mayor proporción posible. La segunda condición para la realización del injerto es de carácter fisiológico determinado por factores genéticos y, consiste en que en ambos organismos o partes, exista afinidad. La afinidad puede definirse como la cualidad afín existente entre dos individuos vegetales, para que así puestos en contacto el cambium de uno con el otro, se realice la soldadura de los tejidos, es decir el prendimiento. Es de conocimiento común que existe una relación con el parentesco taxonómico común entre plantas que se injerte (CALDERÓN, 1998).

Debe hacerse una clara distinción entre lo que es una afinidad y lo que representa una compatibilidad, sí el primer término implica el hecho de que pueda realizarse la soldadura de dos partes vegetales, el segundo llega a comprender la facultad de permanencia de esta unión en forma satisfactoria para el conjunto a través del tiempo. Afinidad es la facultad de unión y compatibilidad, la característica que determina que la unión persiste en forma conveniente. La compatibilidad depende al igual que la afinidad del parentesco, pero de ella, puede haber grados muy diferentes. La falta de afinidad causa la imposibilidad del injerto, pero no así la falta de compatibilidad que llamada incompatibilidad puede presentarse en distintas maneras y distintos índices (CALDERÓN, 1998).

La incompatibilidad más digna de confianza es la rotura en el punto de unión particularmente cuando la combinación ha sobrevivido más de una estación de crecimiento y la rotura es completa lisa, sin astillarse (GARNER, 1987). La incompatibilidad ocurre entre las plantas de parentesco lejano, pero

los injertos entre algunas plantas que se sabe son incompatibles inicialmente forman una unión satisfactoria, aunque a la postre la combinación falla (CUEVAS, 1962). Según MIRANDA (1992), es muy importante tener en cuenta la afinidad y compatibilidad entre el patrón y el injerto, es decir se debe seguir lo siguiente: a) Sobre el patrón Mexicano injertar las variedades Mexicanas y Guatemaltecas., b) Sobre el patrón Guatemalteco variedades Guatemaltecas y Antillanas., c) Sobre patrón Antillano se debe injertar variedades Antillanas y Guatemaltecas.

c. Injerto a la inglesa

Es el único método que ha probado ser satisfactorio en el Perú (FRANCIOSI, 1992). Según SALVO *et al.* (2013), 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, la púa como el patrón no deben tener un diámetro mayor a 1.5 cm. El procedimiento es el siguiente: a) En el patrón, a una altura entre 10 a 15 cm desde la base, realizar un corte en bisel de 5 a 6 cm de largo; sobre este corte realizar otro en forma longitudinal obteniendo la lengüeta., b) En la púa de 10 a 12 cm de largo, con 2 o 3 yemas, realizar en su base el mismo procedimiento explicado para el patrón.

Según JUSCAFRESCA (1963), este sistema viene a ser derivado del injerto de púa de planta; el patrón y la púa deben tener el mismo diámetro, se puede llegar a injertar cuando el patrón es aún pequeño, de 0.5 a 1.5 cm de diámetro, se corta el mismo a unos 7 o 10 cm del suelo y se le hace otro corte

oblicuo de unos 2.5 cm., es decir que quede una elipse con este diámetro, a la púa que debe tener 2 o 3 yemas, se le realiza la misma operación para que coincidan las partes, las cuales también pueden tener una lengüeta que afirma mucho más la unión. Luego de insertarlas las partes se tratan con cera y se atan; a los 2 o 3 meses se desatan las cintas para evitar estrangulamiento.

d. Manejo del injerto

Debe tenerse muy en cuenta la afinidad entre el patrón y el injerto, habiéndose ya indicado las mayores o menores afinidades entre las diversas razas de aguacate. La época en la que debe hacerse el injerto es cuando el patrón y la planta portadora del injerto tiene la mayor vitalidad, dónde las yemas se realizaran rápidamente (MAINARDI, 1996). El injerto debe realizarse cuando se observe que la corteza del patrón se despega con facilidad (JUSCAFRESCA, 1963). Después de injertado, a los 15 a 20 días empiezan a salir brotes nuevos o chupones en el patrón, esos chupones es necesario eliminar con una cuchilla o bisturí y desinfectar la herida con un funguicida que evite la penetración de hongos; una vez que haya prendido el injerto deben quitarse las ligaduras, a fin de permitirle mayor circulación de la savia entre patrón e injerto para que así se desarrolle mejor el injerto. A medida que el injerto va desarrollándose el patrón va emitiendo nuevos chupones, luego hay que eliminarlas (MAINARDI, 1996).

e. Factores que influyen en el éxito del injerto

➤ Incompatibilidad

Cuando el patrón y la púa de plantas no están relacionadas entre sí, se injertan, es muy probable que fallen por completo en la formación de una unión debido a la incompatibilidad que existe entre esas especies, pero puede unirse inicialmente con éxito aparente y luego de manera gradual con el tiempo desarrollen síntomas de incompatibilidad, ya sea; fallas en formar unión de injerto que tenga éxito en un gran porcentaje de casos o amarillamiento de las hojas, luego, seguido de defoliaciones tempranas, declinación de crecimiento vegetativo, aparición de muerte en los tejidos periféricos de la púa, muerte muy temprana del árbol que puede vivir tan solo uno o dos años, desarrollo excesivo de la unión del injerto arriba o debajo de ella (HARTMANN y KESTER, 1971).

➤ Causas de la incompatibilidad

Uno de las causas más importantes es que existen diferencias en las características de crecimiento del patrón y de púa; esto es, si se presentan diferencias marcadas con el vigor o en la época de iniciación o término del ciclo vegetativo. También, las diferencias fisiológicas y bioquímicas del patrón y la púa, tanto uno como otro pueden liberar sustancias enzimáticas que inhiben la actividad cambial y la formación de floema y xilema respectivamente. Otro caso es cuando en la unión del injerto se forma buenas conexiones de xilema pero los tejidos del floema no llegan a unirse, como resultado la muerte de las raíces con marchitamiento y muerte de la copa del árbol (HARTMANN y KESTER, 1971).

f. Pasos de la cicatrización de la unión del injerto

HARTMANN y KESTER (1971), menciona que para el contacto íntimo de una porción considerable de las regiones cambiales del patrón y del injerto bajo condiciones ambientales favorables, se necesitan temperaturas que favorezcan una actividad celular elevada, las temperaturas entre 12.8 a 32°C dependiendo de la especie, conducen a un crecimiento celular rápido:

➤ **En la producción y entrelazamiento de las células del parénquima por el patrón y la púa:** Las células que han sido dañadas por la navaja mueren y forman una delgada placa necrótica, debajo de esas células muertas, en un periodo de uno a siete días, se llegan a formar células nuevas de parénquima (callo) tanto en el patrón como en la púa, llegando a originarse del parénquima en los radios del floema y en las partes inmaduras del xilema. Las células de parénquima que forman el tejido esponjoso del callo, llenan el espacio entre los dos componentes originales del injerto, que se llegan a entrelazarse íntimamente y proporcionándose cierto sostén mecánico, que permita el paso de una cierta cantidad de nutrientes del patrón al injerto.

➤ **La producción de un nuevo cambium a través del puente de callo:** En los bordes de la masa recién formada, las células de parénquima que están en contacto con las células cambiales del patrón y la púa; unas dos semanas después se diferencian a nuevas células cambiales. Esta formación de cambium en la masa de callo sigue más y más hacia adentro alejándose del cambium original del patrón y la púa, se desarrolla a través del puente de callo hasta que finalmente se forma entre el patrón y la púa una conexión cambial

continua. La formación de nuevo xilema y floema a partir del nuevo cambium vascular producido en el puente del callo, la envoltura del cambium recién formada, comienza a tener actividad cambial, depositando nuevo xilema y nuevo floema al igual que el cambium vascular original del patrón y de la púa.

2.3. Investigaciones realizadas

No se encontró estudios realizados, ni comparativas sobre las variedades en estudio de esta investigación sobre el patrón Mexicano Topa Topa, en Tingo María, sin embargo, hay investigaciones realizadas sobre otras variedades que a continuación mencionaremos: En Tingo María, se realizó una investigación de injertos de paltos, el tipo de injerto fue de yema terminal sobre patrón Topa Topa. En la variedad Collinred el porcentaje de prendimiento fue de 80 %, y el inicio de brotamiento fue igual al porcentaje de prendimiento, a los 53 días después del injerto (NÚÑEZ, 1998). La variedad Collinred injertada sobre patrón Mexicano, dio un resultado de 100 % de prendimiento, la variedad Choquete injertado sobre patrón Mexicano 2, dio un resultado de 96.1 % de prendimiento; la variedad Hass injertado sobre un patrón no identificado, obtuvo 69 % de prendimiento (MUÑOZ, 1982). En un experimento realizado se injertó la variedad Collinred sobre patrón Topa Topa, obteniéndose 55 % de plantas brotadas (DELPLACE, 1967). Las variedades Collinred y La Molina 1, son las que se adaptan mejor al patrón Criollo porque dan como resultado un buen porcentaje de prendimiento y crecimiento de las plántulas. El crecimiento de la variedad Criolla injertado sobre patrón Criollo injertado fue lento, por tener un mismo vigor entre la púa y porta injerto (MENDOZA, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo se ejecutó dentro de las instalaciones de la Empresa “Ecobosque” situado a 6 km de la carretera Tingo María – Pucallpa, distrito de Padre Felipe Luyando, provincia de Leoncio Prado, Región de Huánuco, cuyas coordenadas geográficas son:

Latitud sur : 09°08'03".

Longitud oeste : 75°42'09".

Altitud : 649 msnm.

3.2. Registro meteorológico

En el Cuadro 1, se muestra los datos meteorológicos registrados durante el experimento que fue obtenido de la Estación Meteorológica de la Corporación Peruana de Aviación Comercial de Tingo María, observándose que entre los meses de abril y diciembre, de 1999, la temperatura promedio mínima y máxima fue 19.26 y 30.17 °C respectivamente, y la media de estos meses fue 24.71 °C, según SALVO *et al.* (2013), para el desarrollo de brotes del palto, las condiciones ideales de temperatura varían entre 16 a 26 °C, con una humedad relativa mayor al 55 %; la media de la temperatura durante los meses está dentro del rango de temperatura recomendada, sin embargo la media de humedad relativa es mayor a lo recomendado, ya que se registró un promedio de porcentaje de humedad de 74.22 %. Asimismo, se registró la precipitación promedio durante los meses en evaluación de la investigación, que fue 176.18 mm/mes.

Cuadro 1. Observaciones meteorológicas registradas durante el ensayo.

Meses	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
	Máy.	Min.	Prom.		
Abril	29.70	18.70	24.20	79.00	93.00
Mayo	29.20	19.60	24.40	78.00	268.00
Junio	29.80	19.50	24.65	74.00	80.40
Julio	29.40	18.40	23.90	74.00	184.00
Agosto	30.20	18.80	24.50	74.00	44.60
Setiembre	30.40	19.00	24.70	72.00	134.80
Octubre	31.20	19.30	25.25	70.00	58.40
Noviembre	31.40	20.20	25.80	72.00	385.40
Diciembre	30.20	19.80	25.00	75.00	337.00
Promedio	30.17	19.26	24.71	74.22	176.18

Fuente: Estación Meteorológica de la Corporación Peruana de Aviación Comercial (1999).

3.3. Análisis físico – químico del sustrato

En el Cuadro 2, se muestra el resultado del análisis físico - químico del sustrato para embolsado del patrón, observándose que es un suelo franco, con un valor de pH de 5.90, un pH que esté entre el rango de 5.6 a 6.0, es un suelo moderadamente ácido (MANSILLA, 2013), características que coinciden con la recomendación de MINAG (2008), que afirma que el suelo conveniente para el palto, son suelos sueltos, franco arenoso y de pH entre 5.5 y 7.5. Por otro lado, los valores de materia orgánica y nitrógeno en el sustrato, fueron 3.78 y 0.27 % respectivamente; un porcentaje de materia orgánica con un rango de 2 a 4 % en el sustrato, es considerado con un nivel medio de fertilidad para dicho contenido

(MANSILLA, 2013), según LEMUS et al. (2010), lo importante de un suelo es que tenga un gran porcentaje de macroporos, características de suelos con buena estructura, dado por su buen contenido de materia orgánica. El valor de fósforo disponible en el sustrato fue 19.75 ppm, según MANSILLA (2013), valores de fósforo disponible por encima de 14 ppm, es considerado con un nivel alto de fertilidad para dicho contenido. El valor de potasio disponible en el sustrato fue 349 ppm, según MANSILLA (2013), valores de potasio disponible por encima de 240 ppm, es considerado con un nivel alto de fertilidad para dicho contenido.

Cuadro 2. Resultado del análisis físico - químico del sustrato para embolsado.

Parámetros	Valor	Método empleado
Análisis físico:		
Arena (%)	52.47	Hidrómetro
Arcilla (%)	31.68	Hidrómetro
Limo (%)	16.20	Hidrómetro
Clase textural	Franco	Triángulo textural
Análisis químico:		
pH (1:1) en agua	5.90	Potenciómetro
MO (%)	3.78	Walkey y Black
N total (%)	0.27	% MO x 0.05
Fósforo disponible (ppm)	19.75	Olsen modificado
K ₂ O disponible (ppm)	349.00	Ácido sulfúrico 6 N
Ca + Mg (meq/100 g)	6.90	xxx
Al + H (meq/100 g)	5.30	xxx
ClCe (meq/100 g)	12.80	Suma de cationes

Fuente: Laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

3.4. Componentes en estudio

Un solo componente constituido por diez variedades de palto (*P. americana* Mill.), injertados sobre un patrón de la variedad “Topa Topa” y estas variedades son:

- Rincón.
- Fuerte.
- Super Fuerte.
- Hass.
- Nabal.
- Super Nabal.
- Collinred.
- Dickinson.
- Hall.
- Criollo.

3.5. Tratamientos en estudio

Cuadro 3. Tratamientos en estudio del presente experimento.

Tratamientos		Patrón
Clave	Injerto	
T ₁	Rincón	Variedad Topa Topa
T ₂	Fuerte	Variedad Topa Topa
T ₃	Super Fuerte	Variedad Topa Topa
T ₄	Hass	Variedad Topa Topa
T ₅	Nabal	Variedad Topa Topa
T ₆	Super Nabal	Variedad Topa Topa
T ₇	Collinred	Variedad Topa Topa
T ₈	Dickinson	Variedad Topa Topa
T ₉	Hall	Variedad Topa Topa
T ₁₀	Criollo	Variedad Topa Topa

3.6. Diseño experimental

Para este trabajo de investigación, se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con diez tratamientos y cinco repeticiones; y al final del experimento se realizó el análisis de variancia y, se halló las diferencias de las medias de las características evaluadas con la prueba de Duncan ($\alpha= 0.05$) (CALZADA, 1986).

Modelo aditivo lineal:

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

Dónde:

Y_{ij} = Respuesta del i-ésimo tratamiento en la j-ésima repetición.

μ = Efecto de la media general.

σ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ϵ_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

Para:

i = 1, 2, ..., 10 Tratamientos.

j = 1, 2, ..., 5 Repeticiones.

Cuadro 4. Modelo del análisis de variancia.

Fuente de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F.Tab.
Tratamientos	t-1	SC _{trat}	CM _{trat}	CM _{trat} /CM _{ee}	F α (gl _{trat} ,gl _{ee})
Error experimental	(t)(r-1)	SC _{ee}	CM _{ee}		
Total	tr-1	SC _{total}			

3.7. Características del campo experimental

3.7.1. Del campo experimental

Repeticiones	:	5.
Tratamientos	:	10.
Ancho	:	3.10 m
Largo	:	5.60 m
Área total del experimento	:	17.36 m ² .

3.7.2. Bolsas

Nº total de bolsas por tratamiento	:	30.
Nº total de bolsas evaluadas por tratamiento	:	10.
Nº total de bolsas por experimento	:	300.
Nº de bolsas evaluadas por tratamiento	:	100.

3.8. Ejecución del experimento

3.8.1. Demarcación del terreno

La cama de vivero estaba constituida con bordes de cemento de 10.0 m de largo, 1.20 m de ancho, la altura de la cama fue de 20 cm; el tinglado estuvo en base de postes de cemento, travesaños de bambú, el techo a una altura de 1.50 m con hojas secas de “yarina” que sirvió para dar sombra a las plantones.

3.8.2. Preparación del almácigo

La cama almaciguera se ha preparado con un área de 4.2 metros de largo por 1.4 metros de ancho, se llenó de sustrato a unos 10 cm de altura con una mezcla de tierra agrícola arena y humus a una proporción de 1:3:3, con un tinglado a 1.5 m de altura con aproximadamente 80 % de sombra.

3.8.3. Obtención de la semilla

Las semillas de la variedad Topa Topa se obtuvo de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Huánuco; se seleccionó las semillas teniendo en cuenta los siguientes criterios técnicos: a) La planta seleccionada está adaptada a la zona y libre de las enfermedades y plagas., b) Las semillas provinieron de frutos maduros y sanos., c) Se escogió semillas grandes., d) Las semillas fueron lavadas, clasificadas, peladas y desinfectaron con una mezcla de oxiclورو de cobre con agua a razón de 0.2 %.

3.8.4. Siembra del patrón

Se sembró la semilla a una distancia de 10 x 10 cm, se colocó con la punta hacia arriba y quitándole una parte de la punta (corte candado), para facilitar la germinación, y se cubrió con de 0.5 cm de arena y aserrín húmedo.

3.8.5. Mantenimiento del almacigo

Se hizo el deshierbo cuantas veces fue necesario para mantener limpio el almacigo, también se hizo las operaciones de riego en forma constante para evitar la desecación de la semilla y elevar el porcentaje de germinación.

3.8.6. Poda de plantas poliembriónicas

Después de la germinación de las semillas, se selecciona las plantas poliembriónicas (dos o más embriones se desarrollan de un solo óvulo fertilizado) se eliminó, dejando una sola planta con una altura intermedia.

3.8.7. Llenado y embolsado del sustrato

Se preparó un sustrato con una mezcla de tierra agrícola, arena y humus a una proporción de 1:1:2 y luego se llenaron en una bolsa de polietileno de color negro de 5 Kg de capacidad, cuyas dimensiones fueron 25 cm de altura, 35 cm de ancho con una lámina de espesor de 3 mm (bolsas que nos permitieron mayor área radicular).

3.8.8. Repique

El repique se hizo después que las plántulas tuvieran 5 cm de altura; se puso en las bolsas que anteriormente se mencionaron aprovechando un día lluvioso para evitar la mortandad, se plantaron presionando bien el sustrato.

3.8.9. Mantenimiento del vivero

Se hizo deshierbo constante y riegos las veces que fue necesario para no deshidratar las plantas con las fuertes insolaciones, además se realizó control fitosanitario: a) para el control de pulgones se aplicó Dimetoato 40 EC a dosis de 100 ml/1 L de agua, usando una mochila de fumigar., b) para prevenir el ataque de hongos se aplicó Ridomil (Metalaxyl + Mancozeb) a dosis de 4 g/2 L de agua, usando una mochila de fumigar.

3.8.10. Obtención de las varas yemeras y preparación de las púas

Las varas yemeras de las diez variedades de palto a injertar, se obtuvieron de las mejores plantas madres del banco de germoplasma de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (de plantas de buena producción, de más de 5 años de edad y de buen vigor), se sacaron las varas yemeras de 5 mm de grosor aproximadamente por variedad para uniformizar el experimento. Luego las varas yemeras se cubrieron con cera la herida en una caja de tecnopor con cierta cantidad de agua para trasladarle a nuestra zona.

Las varas yemeras provenientes de Huánuco se obtuvieron en el mes de setiembre y, estaban en óptimo estado para su injertación; en cambio las varas yemeras del cultivar criollo que fue obtenida de Tingo María y se sacaron entre los meses de diciembre a febrero, meses en donde se obtienen buenas varas yemeras, pero con la finalidad de uniformizar el tiempo de injertación se optó por obtener las varas yemeras del cultivar criollo en el mes de setiembre.

3.8.11. Realización del injerto a la inglesa

Cuando el patrón de las variedades de palto tenía cuatro meses, se realizó la operación del injerto con todos los materiales necesarios (cuchilla de injertar, algodón, cintas de plástico, alcohol al 90 % y tijera de podar), además, las manos del injertador y la cuchilla fueron desinfectadas con alcohol. Se injertó 30 plantas por variedad practicando el injerto terminal (injerto a la inglesa), que consistió en hacer un corte en bisel a la parte apical del patrón lo mismo con la púa y juntar las partes cortadas uniéndolos exactamente con una cinta plástica (parafilm) de forma cuidadosa.

El corte del patrón se hacía a una altura de 7 o 10 cm de la inserción del tallo con el sustrato, el corte dependía del diámetro de la púa, ya que el patrón se seleccionaba el patrón según el diámetro de la púa; una vez realizado el corte del patrón se le hacía un corte oblicuo de unos 2.5 cm, quedando en forma de una elipse para la inserción de la púa. El diámetro de la púa variaba entre 0.5 a 1.5 cm de diámetro y cada púa tenía entre 2 a 3 yemas, tal como se recomienda para el injerto de este cultivo. Luego de insertarlas las partes se trataron con cera y se ataron con una cinta parafilm.

3.8.12. Eliminación de las cintas plásticas de los injertos

Las cintas plásticas se sacaron a los 70 días después del injerto en promedio, cuando la guía del injerto tenía 1 cm de altura, es decir cuando la zona de cambium estaba totalmente soldada y así se evitaba los desgarros del injerto y estrangulamiento.

3.9. Características evaluadas

3.9.1. Porcentaje de prendimiento de los injertos

Esta característica se evaluó después de los días de realizado la injertación, considerándose cinco plantas por repetición, revisando y contando las púas que han prendido; las mismas que presentaban el color verde y las púas no prendidas presentaban un color negro. El porcentaje de prendimiento se llegó a determinar aplicando la regla de tres simples. Se consideró 20 días después de la injertación, porque es el período permitido para dar por terminada todo prendimiento de los injertos en este cultivo.

3.9.2. Inicio de brotamiento de los injertos

Se evaluó anotando cada día hasta la emergencia del primer brote de cada variedad injertada, apuntando así el número de días después del injerto para el inicio del brotamiento de cada tratamiento en estudio. Se evaluó cinco plantas injertadas por repetición por cada tratamiento.

3.9.3. Altura del brote del injerto

Con la finalidad de evaluar el rango de crecimiento de cada variedad en nuestro medio se evaluó la medida de la altura cada quince días, a partir de los 50 días después del injerto, se evaluó a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto. Para evaluar esta característica se tomó cinco plantas por repetición, se midió con una cinta métrica, y se midió desde la base de crecimiento de la yema hasta el ápice de la misma.

3.9.4. Diámetro del brote del injerto

Se evaluó la medida del diámetro de tallo cada quince días, a partir de los 50 días después del injerto, es decir, se evaluó a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto. Para evaluar esta característica se tomó cinco plantas por repetición, y se midió con un vernier mecánico tomando el brote a una altura de 3 cm de la base del mismo.

3.9.5. Número de hojas

Se realizó cuatro evaluaciones para el número de hojas por planta injertada, las evaluaciones se hicieron a partir de los 50, 65, 80 y 95 días después

del injerto. Se evaluó el número de hojas por planta, por eso se registró cinco plantas injertadas por repetición para cada tratamiento en estudio.

3.9.6. Determinación de la materia seca de la planta injertada

La evaluación de esta característica (materia seca) se hizo al final del experimento (95 días después del injerto). Se tomó tres plantas injertadas por tratamiento en estudio, fueron muestras frescas de la parte foliar (tallos y hojas) y radicular; luego fueron pesadas en una balanza analítica y así obtener el peso fresco de las muestras. Para obtener el peso seco se envolvió en papel periódico, se llevó las muestras a la estufa a 70 °C durante 48 horas, hasta que adquirieron peso constante; las muestras secas fueron pesadas y, por diferencia se calculó el porcentaje de materia seca.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Del porcentaje de prendimiento

En el Cuadro 5, se muestra el análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Que sí existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio, es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados diferentes para el porcentaje de prendimiento.
- El coeficiente de variabilidad fue menor al 20 %, esto significa, según CALZADA (1986), existió una buena homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

Cuadro 5. Análisis de variancia para el porcentaje de prendimiento.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Sig.
Tratamiento	9	18.02	2.00	AS
Error experimental	40	24.80	0.62	
Total	49	42.82		
C.V. (%)	19.40%			

C.V.: Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

En el Cuadro 6, se muestra la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del porcentaje (%) de prendimiento de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

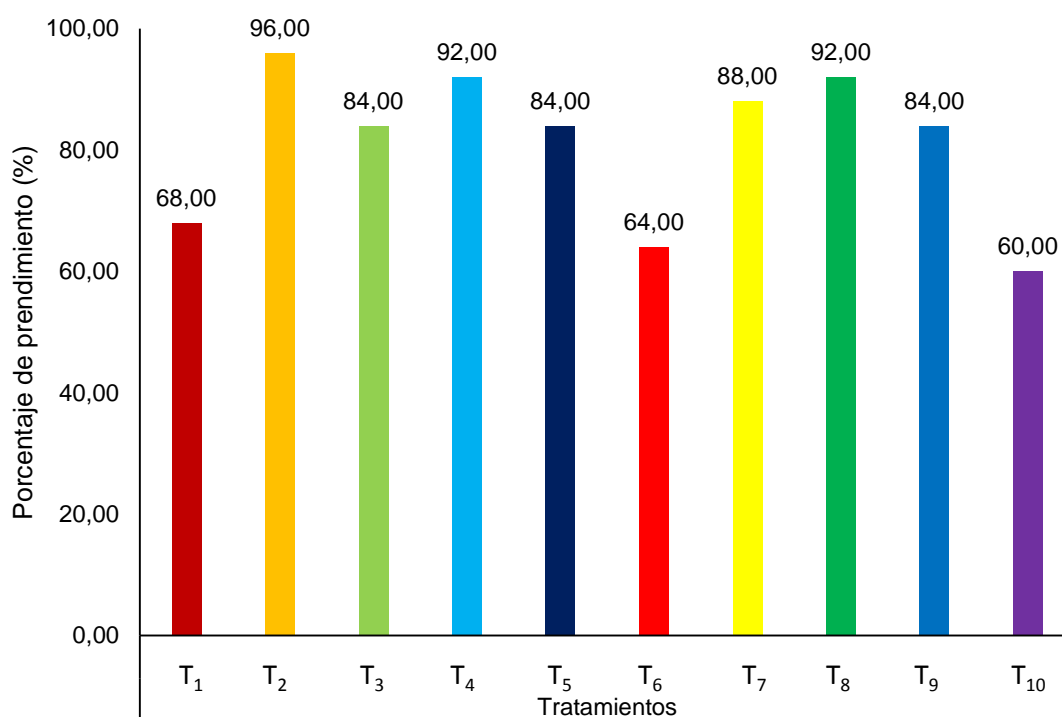
- El tratamiento T₂ (Fuerte) aritméticamente obtuvo un porcentaje mayor de prendimiento que los demás tratamientos en estudio, es decir que el 96 % de las plantas injertadas de la variedad Fuerte sobre el patrón Topa Topa alcanzaron el éxito de prendimiento; estadísticamente se muestra que los tratamientos T₂ (Fuerte), T₄ (Hass), T₈ (Dickinson), T₇ (Collinred), T₃ (Super Fuerte), T₅ (Nabal) y T₉ (Hall), no se diferenciaron entre sí.
- Los tratamientos T₆ (Super Nabal) y T₁₀ (Criollo) obtuvieron un porcentaje de prendimiento (%) estadísticamente inferior a los demás tratamientos en estudio y, similar entre sí. El tratamiento T₁ (Rincón) estadísticamente obtuvo un porcentaje mayor a los demás tratamientos T₆ y T₁₀.

Cuadro 6. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el porcentaje de prendimiento.

Tratamientos		Porcentaje de prendimiento	
Clave	Variedades	%	Sig.
T ₂	Fuerte	96.00	a
T ₄	Hass	92.00	a
T ₈	Dickinson	92.00	a
T ₇	Collinred	88.00	a
T ₃	Super Fuerte	84.00	a
T ₅	Nabal	84.00	a
T ₉	Hall	84.00	a
T ₁	Rincón	68.00	b
T ₆	Super Nabal	64.00	c
T ₁₀	Criollo	60.00	c

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.

La variedad Fuerte bajo nuestras condiciones y con un patrón mexicano obtuvo un porcentaje de prendimiento de 96 %, seguido por las variedades Hass (92 %), Dickinson (92 %), Collinred (88 %), Super Fuerte (84 %), Nabal (84 %), Hall (84 %), Rincón (68 %), Super Nabal (64 %) y Criollo (60 %) (Figura 1).



T₁ (Rincón), T₂ (Fuerte), T₃ (Super Fuerte), T₄ (Hass), T₅ (Nabal), T₆ (Super Nabal), T₇ (Collinred), T₈ (Dickinson), T₉ (Hall), y T₁₀ (Criollo).

Figura 1. Porcentaje de prendimiento de los tratamientos en estudio.

Las variedades de la raza Guatemalteca, Hass y Dickinson injertadas sobre el patrón Mexicano, alcanzaron un 92 % de prendimiento, un porcentaje alto en comparación de las demás variedades injertadas, coincidiendo con MIRANDA (1992), quién recomienda que sobre el patrón Mexicano injertar las variedades Mexicanas y Guatemaltecas; la variedad Fuerte es un híbrido de la cruce raza Guatemalteca y Mexicana (LEMUS *et al.*, 2010), alcanzó 96 % de prendimiento;

estas tres variedades se adaptan muy bien bajo los 1000 msnm de altitud como (FRANCIOSI, 1992), según ALACHE (1997), se planta paltos de las variedades Fuerte y Hass en las costas de Perú y Chile para exportación.

Las variedades Collinred, Nabal, Super Fuerte y Hall obtuvieron 88, 84, 84 y 84 % de prendimiento, respectivamente (Figura 1), estas variedades también tienen una buena adaptación bajo los 1000 msnm, pero, el bajo porcentaje de prendimiento de estas variedades sobre el patrón Mexicano, es posible que se deba a la influencia del clima en los primeros meses, la temperatura (18 a 25 °C) y precipitación (93 a 268 mm) han sido altamente variables (Cuadro 1), según ALACHE (1997), estas variedades no soportan los cambios bruscos de estos dos parámetros climáticos; asimismo, es importante recalcar que todas estas variedades (Collinred, Nabal, Super Fuerte y Hall) en la ciudad de Huánuco tienen un prendimiento de 95 a 100 % injertados sobre patrones Topa Topa.

Las variedades Collinred y Hall, son híbridos de las razas Guatemaltecas por Antillanas, las cuales según FRANCIOSI (1992), muestran incompatibilidad al ser injertadas sobre un patrón mexicano; sin embargo, en nuestro experimento encontramos un 88 y 84 % de prendimiento respectivamente, discrepando con dicho material bibliográfico, y concordando con los reportes de NÚÑEZ (1998) y MUÑOZ (1982), que al injertar Collinred sobre un patrón mexicano obtuvieron 80 % y 100 % de prendimiento respectivamente; asimismo, en nuestros resultados (Cuadro 6) se discrepan con MIRANDA (1992), quién recomienda que sobre el patrón Mexicano se debe injertar las variedades Mexicanas y Guatemaltecas; sin embargo, puede ser que al tener genes de la raza Guatemalteca esta llega a

influir con el éxito del prendimiento sobre el patrón de palto Topa Topa, debido a esa condición genética.

Las variedades Rincón, Super Nabal y Criollo alcanzaron un porcentaje de prendimiento de 68, 64 y 60 % respectivamente (Figura 1), cabe mencionar que las variedades Rincón y Super Nabal son híbridos Guatemaltecas por Mexicanas (RODRÍGUEZ, 1982), ya que según CUEVAS (1962), La incompatibilidad ocurre entre las plantas de parentesco lejano; sin embargo una razón más lógica es, que los injertos que se realizaron en Tingo María a una altitud de 649 msnm, y según ALACHE (1997), estas dos variedades no tienen adaptación aceptable bajo los 1000 msnm; razón del porqué el porcentaje de prendimiento es bajo; lo cual se puede afirmar que un factor condicionante para un bajo porcentaje (%) de prendimiento sea la adaptación de una variedad a un rango altitudinal.

La variedad Criollo obtuvo un 60 % de prendimiento, un porcentaje bajo en comparación con las demás variedades en estudio, lo que nos demuestra que es menos compatible por ser una variedad de la raza Antillana, ya que según MIRANDA (1992), sobre el patrón Mexicano injertar las variedades Mexicanas y Guatemaltecas; asimismo, FRANCIOSI (1992), afirma que las razas Antillanas son incompatibles al injertarlas sobre los Mexicanos, pero por ser una variedad Criolla obtenida de plantas francas pueden haber tenido una serie de caracteres de los Guatemaltecos (mezcla varietal). Es muy necesario indicar, que las yemas obtenidas en el momento de la injertación del cultivar Criollo no estaban en las condiciones óptimas para ser injertadas, es posible que por eso el porcentaje de prendimiento haya sido menor o haya influido que haya sido menor.

4.2. Del inicio de brotamiento días después del injerto

En el Cuadro 7, se muestra el análisis de variancia de la característica inicio de brotamiento días después del injerto (ddi) de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Que sí existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio, es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados diferentes para el inicio de brotamiento.
- El coeficiente de variabilidad fue menor al 10 %, esto valor, significa según CALZADA (1986), existió una excelente homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

Cuadro 7. Análisis de variancia para el inicio de brotamiento.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Sig.
Tratamiento	9	502.65	55.85	AS
Error experimental	40	27.60	0.69	
Total	49	580.25		
C.V. (%)	2.39%			

C.V: Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

En el Cuadro 8, se muestra la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del inicio de brotamiento días después del injerto (ddi) de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

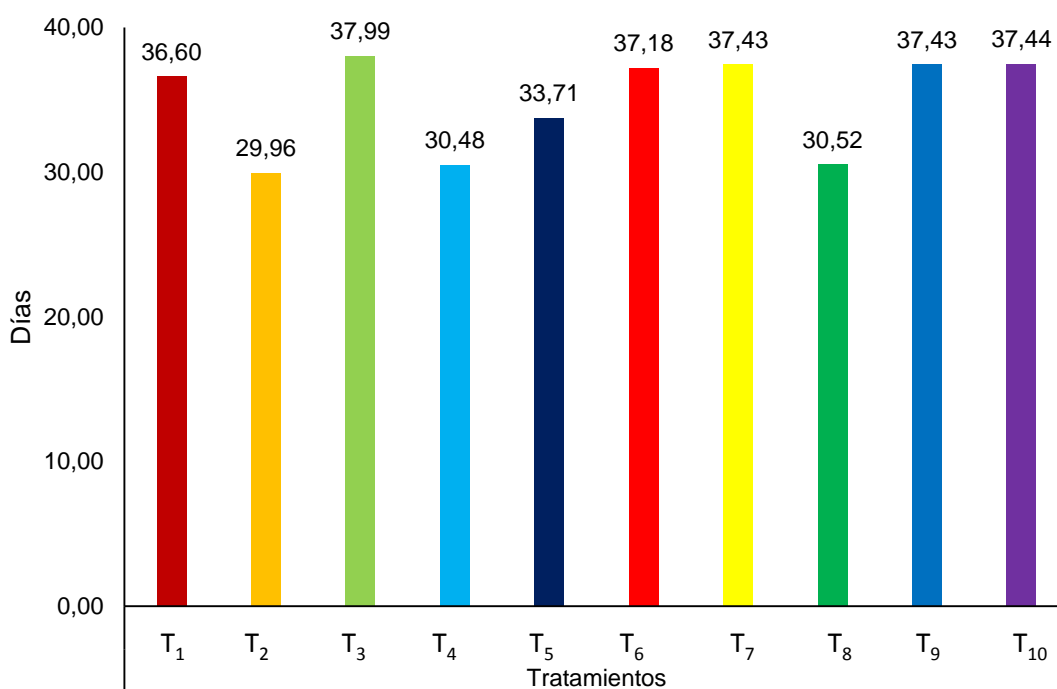
- El tratamiento T₂ (Fuerte) estadísticamente dio inicio a su brotamiento en menor número de días después del injerto (29.96) en comparación a los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T₃ (Super Fuerte) dio inicio a su brotamiento en mayor número de días después del injerto (37.99), estadísticamente mayor a los demás tratamientos en estudio.
- Los tratamientos T₁₀ (Criollo), T₇ (Collinred), T₉ (Hall) y T₆ (Super Nabal), ocupan el segundo lugar, respecto al mayor número de días del inicio de brotamiento después del injerto, estadísticamente mayor a los demás tratamientos en estudio y, son iguales entre sí. En tercer y cuarto lugar con mayor número días de inicio del brotamiento fueron los tratamientos T₁ (Rincón) y T₅ (Nabal).

Cuadro 8. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el inicio de brotamiento.

Tratamientos		Inicio de brotamiento	
Clave	Variedades	Días	Sig.
T ₃	Super Fuerte	37.99	a
T ₁₀	Criollo	37.44	b
T ₇	Collinred	37.43	b
T ₉	Hall	37.43	b
T ₆	Super Nabal	37.18	b
T ₁	Rincón	36.60	c
T ₅	Nabal	33.71	d
T ₈	Dickinson	30.52	e
T ₄	Hass	30.48	e
T ₂	Fuerte	29.96	f

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.

La variedad Fuerte injertada sobre el patrón Topa Topa empezó a brotar en menor tiempo después del injerto, seguido por las variedades Hass y Dickinson injertada sobre Topa Topa que iniciaron a brotar a los 30.48 y 30.52 días después del injerto respectivamente (Figura 2), debido a que estas son más precoces en cuanto a la formación de nuevos brotes, donde, las yemas que se escogieron para el injerto ya estaba apto de emitir nuevos brotes; ambas variedades llegaron alcanzar un mejor porcentaje de prendimiento (Cuadro 6).



T₁ (Rincón), T₂ (Fuerte), T₃ (Super Fuerte), T₄ (Hass), T₅ (Nabal), T₆ (Super Nabal), T₇ (Collinred), T₈ (Dickinson), T₉ (Hall), y T₁₀ (Criollo).

Figura 2. Inicio de brotamiento de los tratamientos en estudio.

Se muestra que las variedades Super Nabal, Hall, Collinred, Criollo y Super fuerte injertadas, iniciaron a brotar en mayor número de días después del injerto, en comparación a los demás variedades, las cinco variedades tardaron en brotar entre 37 a 38 días (Figura 2); las variedades Super Nabal, Hall y Collinred son

híbridos, al ser injertadas en una variedad Mexicana, presente incompatibilidad de caracteres y por ello, sean menos precoces; ya que según MIRANDA (1992), sobre el patrón Mexicano injertar las variedades Mexicanas y Guatemaltecas; como la variedad Criollo de la Zona de Tingo María que tardó en brotar después de injerto, ya que el Criollo es una variedad Antillana, FRANCIOSI (1992) afirma que son menos compatibles con el patrón Mexicano.

Asimismo, la variedad Super Fuerte que pertenece a la raza Guatemalteca, estadísticamente tardó más días en brotar después del injerto (Cuadro 8), esta variedad, según MIRANDA (1994), es sembrada en Huánuco; Huánuco está por encima de los 1000 msnm, y Tingo María a 649 msnm, es posible que la zona altitudinal haya influido en que esta variedad haya tardado en brotar, sin embargo estadísticamente presentó mejor porcentaje prendimiento (Cuadro 6). Aunque, las variedades con mejor prendimiento, fueron más precoces y, sólo la variedad Criollo presentó menor porcentaje de prendimiento y tardó más días en brotar después del injerto, debido a la incompatibilidad entre injertar una Antillana sobre un patrón mexicano como la variedad Topa Topa, ya que según CUEVAS (1962), la incompatibilidad ocurre entre las plantas de parentesco lejano.

4.3. De la altura del brote del injerto

En el Cuadro 9, se muestra el análisis de variancia para la altura del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Que sí existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para la altura del brote a los 50, 65, 80 y 95 días

después del injerto; es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados muy diferentes para la altura del brote del injerto a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto.

- El coeficiente de variabilidad para la altura del brote del injerto a los 50 ddi fue mayor al 15 % y menor al 20 %, según CALZADA (1986), es que existió una buena homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.
- El coeficiente de variabilidad para la altura del brote a los 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) fueron mayores al 10 % y menores al 15 %, estos valores, significa según CALZADA (1986), es que existió muy una buena homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

En el Cuadro 10, se muestra la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la altura del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- El tratamiento T₄ (Hass) estadísticamente alcanzó una mayor altura del brote a los 50 ddi que los demás tratamientos en estudio; asimismo, los tratamientos T₄ y T₂ (Fuerte), estadísticamente alcanzaron una altura del brote mayor a los 65, 80 y 95 ddi que los demás tratamientos en estudio. Asimismo, el tratamiento T₁₀ (Criollo), estadísticamente obtuvo plantas injertadas con una altura inferior en comparación a las plantas injertadas de los demás tratamientos en estudio a los 50, 65, 80 y 95 días después de la injertación (ddi).

Cuadro 9. Análisis de variancia para la altura del brote del injerto a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios							
		50 ddi	Sig.	65 ddi	Sig.	80 ddi	Sig.	95 ddi	Sig.
Tratamiento	9	50.21	AS	98.09	AS	79.15	AS	108.68	AS
Error experimental	40	1.24		1.99		1.90		1.80	
Total	49								
C.V. (%)		17.02%		13.38%		11.99%		10.27%	

Ddi : Días después del injerto.

C.V. : Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

A los 95 días después del injerto, las variedades Nabal, Rincón, Collinred, Super Nabal y Criollo, alcanzaron una altura del brote estadísticamente igual, es decir, significativamente la altura del brote del injerto cada variedad en mención, fue menor a las demás variedades injertadas; la altura promedio de las cinco variedades injertadas fue, 12.8, 10.8, 10.2, 9.7 y 9.4 cm respectivamente (Cuadro 10). La variedad Dickinson ocupó el segundo lugar respecto a la altura del brote, ya que a los 95 ddi, estadísticamente obtuvo mayor altura del brote (18 cm) que las demás variedades injertadas; asimismo, esta variedad alcanzó una altura mayor que las demás variedades injertadas, a los 50, 65 y 80 ddi, pero, inferior a la altura del brote de las variedades Hass y Fuerte.

Las variedades Hass, Fuerte y Dickinson alcanzaron una altura mayor que las demás variedades injertadas, seguido por las variedades Super Fuerte y Hall a los 95 días después del injerto, con una altura promedio de 16.40 y 14.40 cm respectivamente, que estadísticamente fueron mayores a la altura promedio de las demás variedades injertadas (Cuadro 10). La altura media de las variedades injertadas durante el experimento evaluado a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto, siguen una tendencia polinómica (Figura 3), según BIDWELL (1979), el crecimiento de las plantas deben seguir una tendencia logarítmica; además los valores de R^2 de todas las variedades injertadas fueron de 0.8 a 0.9, según, ORELLANA (2008), que los valores de regresión lineal cercano a la unidad nos confirman una curva de comportamiento lineal; además, GUTIÉRREZ y DE LA VARRA (2012), indican que los valores de R^2 cercanos a 1, se tiene una relación logarítmica positiva fuerte.

Cuadro 10. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para la altura del brote del injerto a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Altura de brote del injerto (cm)											
Clave	50 ddi	Sig.	Clave	65 ddi	Sig.	Clave	80 ddi	Sig.	Clave	95 ddi	Sig.
T ₄	12.00	a	T ₄	17.20	a	T ₂	17.86	a	T ₂	21.50	a
T ₂	10.20	b	T ₂	16.40	a	T ₄	17.34	a	T ₄	21.40	a
T ₈	9.20	bc	T ₈	13.80	b	T ₈	14.04	b	T ₈	18.80	b
T ₃	7.20	cd	T ₃	11.80	c	T ₃	13.54	b	T ₃	16.40	c
T ₅	6.40	de	T ₉	10.80	c	T ₉	11.50	c	T ₉	14.40	cd
T ₉	6.00	f	T ₅	9.80	d	T ₅	9.86	d	T ₅	12.80	e
T ₆	3.80	f	T ₁	6.40	d	T ₁	8.22	de	T ₁	10.80	e
T ₁	3.40	f	T ₇	6.40	e	T ₆	7.86	de	T ₇	10.20	e
T ₇	3.40	f	T ₆	6.20	e	T ₇	7.80	de	T ₆	9.70	e
T ₁₀	3.20	f	T ₁₀	5.60	e	T ₁₀	7.44	e	T ₁₀	9.40	e

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.

Ddi: Días después del injerto.

Leyenda:

T₁ = Rincón.
 T₂ = Fuerte.
 T₃ = Super Fuerte.
 T₄ = Hass.
 T₅ = Nabal.

T₆ = Super Nabal.
 T₇ = Collinred.
 T₈ = Dickinson.
 T₉ = Hall.
 T₁₀ = Criollo.

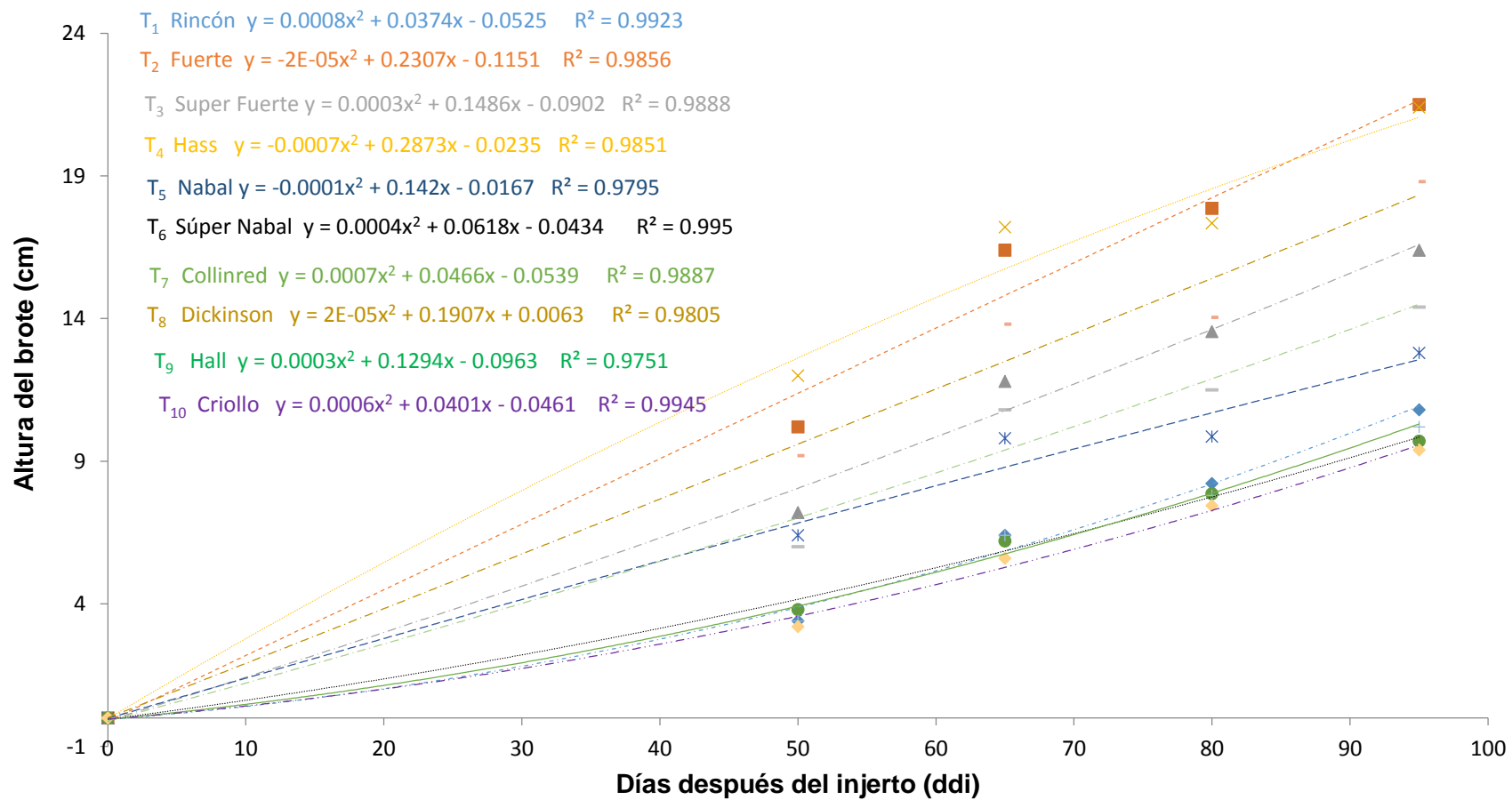


Figura 3. Tendencia polinómica de la altura de brote del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 días después del injerto

La altura de planta de las variedades injertadas a los 95 ddi (en promedio tres meses) fluctuó de 9.40 a 21.50 cm (Figura 3), según CASTRO (2009), una planta se considera terminada cuando el brote del injerto alcanza una altura entre 30 a 60 cm dependiendo de la variedad; es decir que las plantas injertadas aún no se considera lista para sembrar en campo definitivo, debido a no tener la altura adecuada, según el material bibliográfico. De acuerdo a los resultados, la variedad del híbrido de Guatemalteca por Mexicana (Fuerte) y las dos variedades Guatemaltecas (Hass y Dickinson) injertadas sobre el patrón Mexicano (Topa Topa) obtuvieron mayor altura, mayor porcentaje de prendimiento (Cuadro 6) y fueron más precoces, al iniciar el brotamiento en menor número de días después del injerto (Cuadro 8).

La variedad Criollo pertenece a la raza Antillana, es incompatible cuando se injerta sobre un patrón Mexicano, razón por el cual presentó un altura inferior después del injerto en comparación a las demás variedades injertadas (Cuadro 10), también presentó menor porcentaje de prendimiento y menor precocidad en el inicio de brotamiento (Cuadros 6 y 8). La variedad Nabal que pertenece a la raza Guatemalteca, significativamente obtuvo una altura inferior en comparación a las demás variedades injertadas, a pesar de presentar un buen porcentaje de prendimiento y precocidad del brotamiento, los brotes fueron de menor tamaño y con menor vigor; según CUEVAS (1962), la incompatibilidad ocurre entre las plantas de parentesco lejano, pero los injertos entre algunas plantas que se sabe son incompatibles, antes forman una unión satisfactoria aunque a la postre la combinación falla; esta variedad presentó una altura menor a pesar de ser una raza compatible con la raza Mexicana (MIRANDA, 1992).

4.4. Diámetro del brote después del injerto

En el Cuadro 11, se muestra el análisis de variancia para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Que sí existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto; es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados muy diferentes para el diámetro del brote del injerto en las cuatro evaluaciones realizadas.
- El coeficiente de variabilidad para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) fue menor al 10 %; estos valores según CALZADA (1986), es que existió una excelente homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

En el Cuadro 12, se muestra la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Los tratamientos T₄ (Hass) y T₂ (Fuerte), estadísticamente obtuvieron un diámetro mayor que los demás tratamientos en estudio a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi). Asimismo, el tratamiento T₁₀ (Criollo) estadísticamente y aritméticamente obtuvo un diámetro inferior que los demás tratamientos en estudio a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto.

Cuadro 11. Análisis de variancia para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios							
		50 ddi	Sig.	65 ddi	Sig.	80 ddi	Sig.	95 ddi	Sig.
Tratamiento	9	0.41	AS	0.42	AS	0.40	AS	0.38	AS
Error experimental	40	0.07		0.07		0.07		0.06	
Total	49								
C.V. (%)		4.09%		3.98%		3.96%		3.41%	

Ddi : días después del injerto.

C.V: Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el diámetro del brote a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Diámetro de brote del injerto (mm)											
Clave	50 ddi	Sig.	Clave	65 ddi	Sig.	Clave	80 ddi	Sig.	Clave	95 ddi	Sig.
T ₂	6.92	a	T ₂	7.12	a	T ₄	7.31	a	T ₄	7.39	a
T ₄	6.86	ab	T ₄	7.06	a	T ₂	7.27	a	T ₂	7.38	a
T ₃	6.74	ab	T ₈	6.90	ab	T ₈	6.96	ab	T ₈	7.04	b
T ₈	6.72	ab	T ₃	6.88	ab	T ₃	6.88	bc	T ₃	6.96	bc
T ₅	6.52	bc	T ₅	6.68	bc	T ₅	6.84	bc	T ₅	6.90	bc
T ₉	6.50	bc	T ₉	6.66	bc	T ₉	6.78	bc	T ₉	6.84	bc
T ₁	6.34	c	T ₁	6.58	bc	T ₁	6.70	bc	T ₁	6.83	bc
T ₆	6.22	c	T ₆	6.40	c	T ₁₀	6.56	c	T ₆	6.68	c
T ₇	6.20	c	T ₇	6.37	c	T ₆	6.54	c	T ₁₀	6.64	c
T ₁₀	6.14	c	T ₁₀	6.30	c	T ₇	6.50	c	T ₇	6.63	c

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.

Ddi = Días después del injerto.

Leyenda:

T₁ = Rincón.
 T₂ = Fuerte.
 T₃ = Super Fuerte.
 T₄ = Hass.
 T₅ = Nabal.

T₆ = Super Nabal.
 T₇ = Collinred.
 T₈ = Dickinson.
 T₉ = Hall.
 T₁₀ = Criollo.

Las variedades Super Nabal, Collinred y Criollo, injertadas al patrón Topa Topa alcanzaron un promedio de diámetro menor en comparación a las demás variedades injertadas, también obtuvieron una altura de brote menor a las demás variedades (Cuadro 10); el porcentaje de prendimiento de las variedades Super Nabal y Criollo fue estadísticamente inferior a las demás variedades injertadas, sin embargo la variedad Collinred obtuvo un prendimiento significativo y mayor a ambas variedades, sin embargo, en la evaluación del diámetro de tallo del brote del injerto, obtuvieron resultados similares (Cuadro 12), ya que la compatibilidad depende al igual que la afinidad del parentesco y, la incompatibilidad se puede presentar en distintas maneras (CALDERÓN, 1998), después del prendimiento, algunas características biométricas del brote del injerto, no se desarrollan mejor.

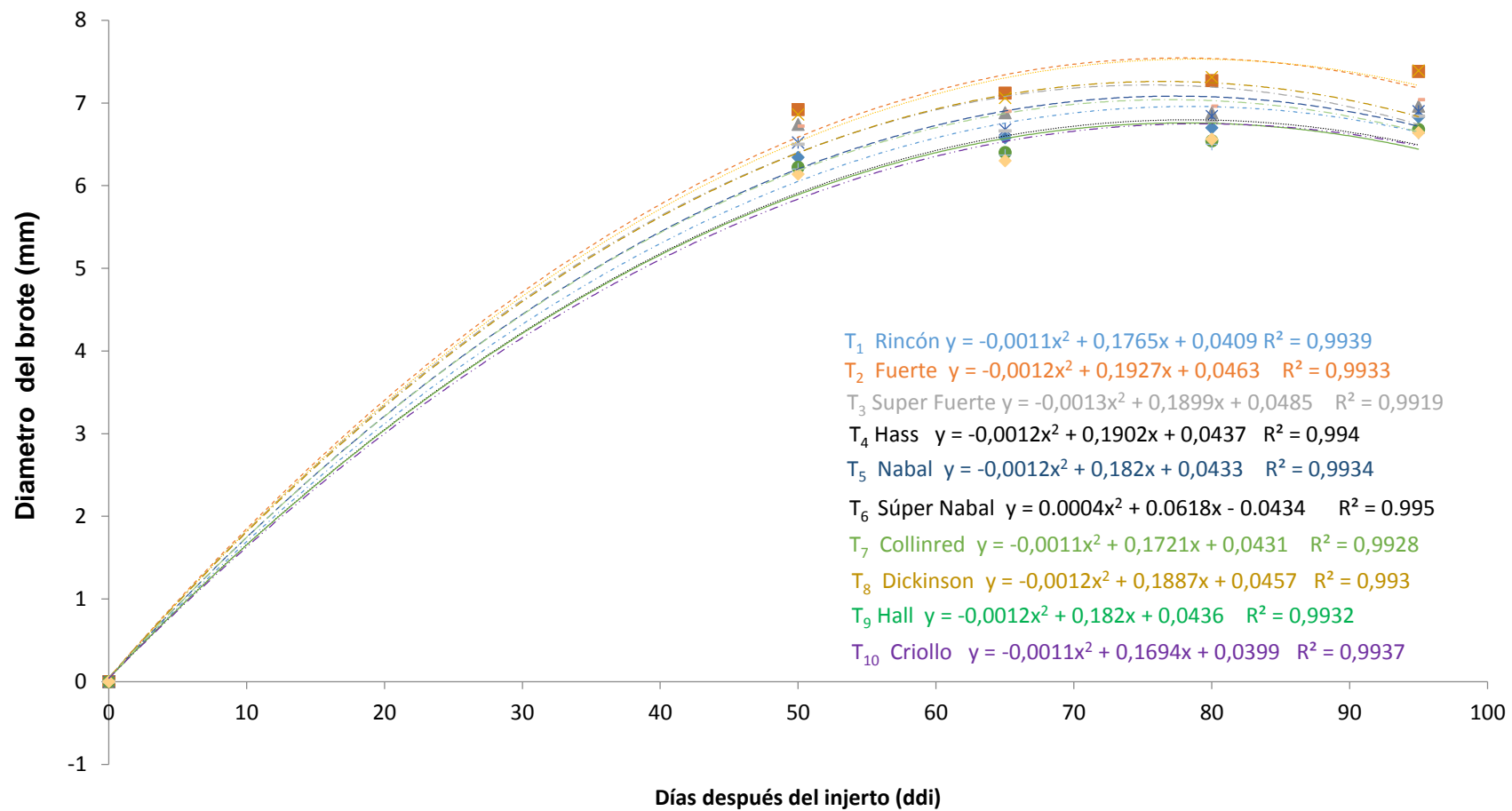


Figura 4. Tendencia polinómica de diámetro del brote del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 días después del injerto

El efecto del comportamiento del diámetro del brote de las diez variedades injertadas sobre el patrón Topa Topa de 50 a los 95 ddi, tuvieron un crecimiento del diámetro de tendencia polinómica (Figura 4). Aunque estadísticamente las variedades Hass y Fuerte obtuvieron un diámetro de brote superior, se muestra que no existe significancia entre las demás variedades injertadas (Cuadro 12), es posible, a que en el injerto, la formación de nuevos tejidos vasculares es lento, es decir, que se encuentra relacionado con la capacidad de producir parénquima, factor importante para que el injerto tenga éxito (HARTMAN, 1990); tal como se muestra en la Figura 5, un ritmo de crecimiento lento del diámetro del brote del injerto, debido a esta condición fisiológica de la planta.

4.5. Número de hojas del injerto

En el Cuadro 13, se muestra el análisis de variancia para el número de hojas de la planta injertada a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para el número de hojas de los injertos a los 50, 65, 80 y 95 ddi; es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados muy diferentes para el número de hojas del injerto.
- El coeficiente de variabilidad para el número de hojas a los 50 ddi fue mayor al 25 % y menor al 30 %, este valor, según CALZADA (1986), es que existió resultados muy variables entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

Cuadro 13. Análisis de variancia para el número de hojas de las variedades injertadas a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios							
		50 ddi	Sig.	65 ddi	Sig.	80 ddi	Sig.	95 ddi	Sig.
Tratamiento	9	10.14	AS	13.16	AS	22.36	AS	45.71	AS
Error experimental	40	1.63		2.04		1.56		1.03	
Total	49								
C.V. (%)		26.06%		18.79%		11.44%		7.94%	

Ddi : días después del injerto.

C.V: Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

- El coeficiente de variabilidad para el número de hojas a los 65 ddi fue mayor al 15 % y menor al 20 %, este valor, según CALZADA (1986), es que existió buena homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.
- El coeficiente de variabilidad para el número de hojas por planta injertada a los 80 días después del injerto (ddi) fue mayor al 10 % y menor al 15 %, este valor, según CALZADA (1986), indica que existió muy buena homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.
- El coeficiente de variabilidad para el número de hojas a los 95 ddi fue menor al 10 %, este valor, según CALZADA (1986), es que existió una excelente homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

Los coeficientes de variabilidad en cada evaluación del número de hojas por planta injertada, fue disminuyendo (Cuadro 13), es decir que los resultados de las unidades experimentales por tratamiento fueron más homogéneos con los días después del injerto sobre el patrón Topa Topa, debido al comportamiento regular de la fisiología de cada planta injertada, ya que algunas de las variedades son más precoces que otras (Cuadro 8) y la emisión de las nuevas hojas, viene a ser muy dispereja.

En el Cuadro 14, se muestra la prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hojas de la planta injertada a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Los tratamientos T₄ (Hass) y T₂ (Fuerte), aritméticamente obtuvieron un mayor número de hojas por planta a los 50, 65, 80 y 95 ddi. Asimismo, ambos tratamientos estadísticamente fueron significativamente mayor en comparación a algunos tratamientos en estudio en las evaluaciones realizadas.
- El tratamiento T₁₀ (Criollo) estadísticamente obtuvo plantas con menor número de hojas que los demás tratamientos en estudio a los 50, 65, 80 y 95 ddi. A los 95 ddi los tratamientos T₇ (Collinred), T₁ (Rincón), T₆ (Super Nabal) y T₅ (Nabal) no se diferenciaron estadísticamente ya que obtuvieron plantas con similar número de hojas después del injerto.
- A los 95 ddi el tratamiento T₈ (Dickinson) significativamente obtuvo igual número de hojas que los tratamientos T₂ y T₄. Los tratamientos T₃ (Super Fuerte) y T₉ (Hall), ocuparon el tercer lugar con mayor número de hojas por planta después del injerto, siendo estadísticamente superiores a los demás tratamientos en estudio.

El número de hojas de las variedades injertadas durante el experimento evaluado a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto, siguieron una tendencia logarítmica (Figura 5), BIDWELL (1979), afirma que el crecimiento de las plantas deben seguir una tendencia logarítmica; además los valores de R² de la ecuación polinómica de todas las variedades injertadas fluctuaron entre 0.8 a 0.9, según GUTIÉRREZ y DE LA VARRA (2012), indican que los valores de R² cercanos a 1, muestra que se tiene una relación polinómica positiva fuerte, es decir se puede realizar pronósticos exactos entre las dos variables.

Cuadro 14. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el número de hojas de las variedades injertadas a los 50, 65, 80 y 95 días después del injerto (ddi).

Número de hojas de las variedades de palto injertadas											
Clave	50 ddi	Sig.	Clave	65 ddi	Sig.	Clave	80 ddi	Sig.	Clave	95 ddi	Sig.
T ₂	7.20	a	T ₂	10.00	a	T ₄	13.80	a	T ₄	16.60	a
T ₄	6.20	ab	T ₄	9.80	ab	T ₂	13.20	ab	T ₂	16.00	ab
T ₈	6.00	ab	T ₃	8.40	ab	T ₃	12.40	ab	T ₈	15.60	ab
T ₃	5.60	abc	T ₈	8.20	ab	T ₈	12.20	ab	T ₃	15.00	bc
T ₉	5.20	bcd	T ₉	7.80	bc	T ₉	11.80	bc	T ₉	14.20	c
T ₆	4.80	bcd	T ₁	7.40	bc	T ₆	10.40	cd	T ₇	11.20	d
T ₅	4.40	bcde	T ₅	7.20	bc	T ₁	9.80	d	T ₁	10.60	d
T ₁	3.80	cde	T ₇	6.40	bcd	T ₅	9.40	d	T ₆	10.40	d
T ₇	3.00	e	T ₆	6.00	cd	T ₇	9.20	d	T ₅	10.20	d
T ₁₀	2.80	e	T ₁₀	4.80	d	T ₁₀	7.00	e	T ₁₀	8.00	e

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.
Ddi = Días después del injerto.

Leyenda:

T₁ = Rincón.
T₂ = Fuerte.
T₃ = Super Fuerte.
T₄ = Hass.
T₅ = Nabal.

T₆ = Super Nabal.
T₇ = Collinred.
T₈ = Dickinson.
T₉ = Hall.
T₁₀ = Criollo

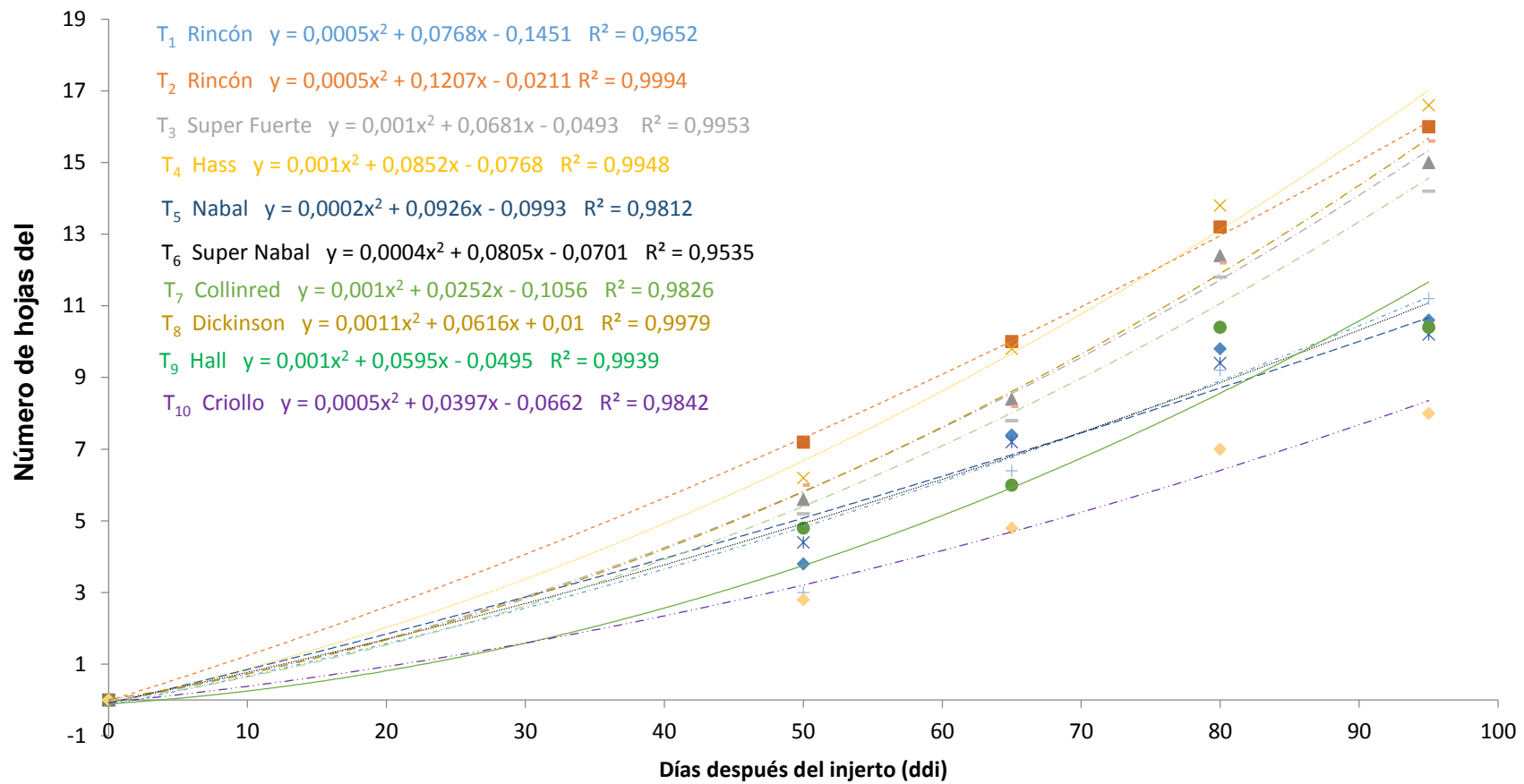


Figura 5. Tendencia polinómica del número de hojas del injerto de diez variedades de palto a los 50, 60, 80 y 95 días después del injerto.

Como en casi todas las características evaluadas, las variedades Fuerte, Hass y Dickinson obtuvieron mejores resultados que las demás variedades, es decir que dichas variedades mostraron mayor compatibilidad al patrón Mexicano Topa Topa; las demás variedades injertadas no tuvieron mejor respuesta en las distintas características biométricas evaluadas, pero significativamente mayor a la variedad Criollo. La variedad Criollo significativamente obtuvo menor número de hojas en comparación a las demás variedades injertadas, ya que el Criollo es una variedad Antillana, y el patrón Topa Topa es una variedad Mexicana, y esto debido, según FRANCIOSI (1992), que las razas de palta Mexicanas y Antillanas son incompatibles.

Las características biométricas evaluadas de la variedad Criollo fueron menores en comparación a las demás variedades injertadas y no fue la excepción para la característica número de hojas por planta después del injerto, respuesta similar a lo obtenido en Tingo María, por MENDOZA (2001), quien reportó que el Criollo sin injertar estadísticamente obtuvo menor número de hojas que las variedades injertadas. A pesar de la incompatibilidad entre la variedad Criollo con el patrón, esta variedad llegó a brotar hojas después del injerto, esto es posible, como nos afirma CALDERÓN (1998), que el patrón según a su propio sistema radical y a sus características genéticas puede influenciar notablemente el vigor de la parte aérea, ya que según LEMUS *et al.* (2010), el Topa Topa como patrón proporciona un adecuado vigor y una gran uniformidad a nivel de vivero.

Las variedades Rincón, Super Nabal y Collinred, son híbridos que poseen genes de la raza Mexicana o Guatemalteca; o el Nabal, que es una variedad que

pertenece a la raza Guatemalteca, no alcanzaron mejores respuestas respecto al número de hojas por planta a los 95 ddi, como el híbrido Fuerte (Guatemala por Mexicano) y variedades Guatemaltecas como el Hass y Dickinson; es muy posible que las variedades con mayor éxito, estén adaptados a Tingo María y las que no alcanzaron mayor éxito, no lo estén, a pesar de presentar porcentajes altos de prendimiento (Cuadro 6), y la razón fundamental se le puede atribuir a las características genéticas propias de dichas variedades, que son lejanos al patrón Mexicano, como afirma CUEVAS (1962), que La incompatibilidad ocurre entre las plantas de parentesco lejano.

4.6. Materia seca de la planta injertada

En el Cuadro 15, se muestra el análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de la planta injertada a los 95 días después del injerto (ddi) de las diez variedades sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Que sí existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio para el porcentaje de materia seca de la planta injertada a los 95 días después del injerto; es decir que con al menos un tratamiento se obtuvo resultados muy diferentes para el porcentaje de materia seca de la planta injertada.
- El coeficiente de variabilidad para porcentaje de materia seca a los 95 ddi fue menor al 10 %, este valor, según CALZADA (1986), es que existió una excelente homogeneidad entre las unidades experimentales de cada tratamiento en estudio.

Cuadro 15. Análisis de variancia para el porcentaje de materia seca de las diez variedades injertadas a los 95 días después del injerto.

Fuente de variación	GL	SC	CM	Sig.
Tratamiento	9	812.80	90.31	AS
Error experimental	40	152.80	3.82	
Total	49	965.60		
C.V. (%)	8.50%			

C.V.: Coeficiente de variabilidad.

AS : Existe diferencias estadísticas al 1 % de probabilidad.

En el Cuadro 16, se muestra la prueba de medias Duncan ($\alpha=0.05$) para el porcentaje de materia seca de la planta injertada a los 95 días después del injerto de las diez variedades de palto sobre el patrón Topa Topa, observándose:

- Los tratamientos T₄ (Hass) y T₂ (Fuerte), estadísticamente obtuvieron planta con un mayor porcentaje de materia seca a los 95 ddi que los demás tratamientos en estudio.
- En segundo lugar, con mayor porcentaje de materia seca, ocuparon los tratamientos T₈ (Dickinson) y T₃ (Super Fuerte), además se diferenciaron significativamente de los demás tratamientos en estudio.
- Los tratamientos T₅ (Nabal), T₉ (Hall), T₆ (Super Nabal), T₁ (Rincón) y T₇ (Collinred) obtuvieron un porcentaje de materia seca estadísticamente inferior en comparación a los tratamientos T₄, T₂, T₈ y T₃ y, superior al

tratamiento T₁₀ (Criollo). El porcentaje de materia seca del tratamiento T₁₀ fue estadísticamente menor a los demás tratamientos en estudio.

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el porcentaje de materia seca de las diez variedades injertadas a los 95 días después del injerto.

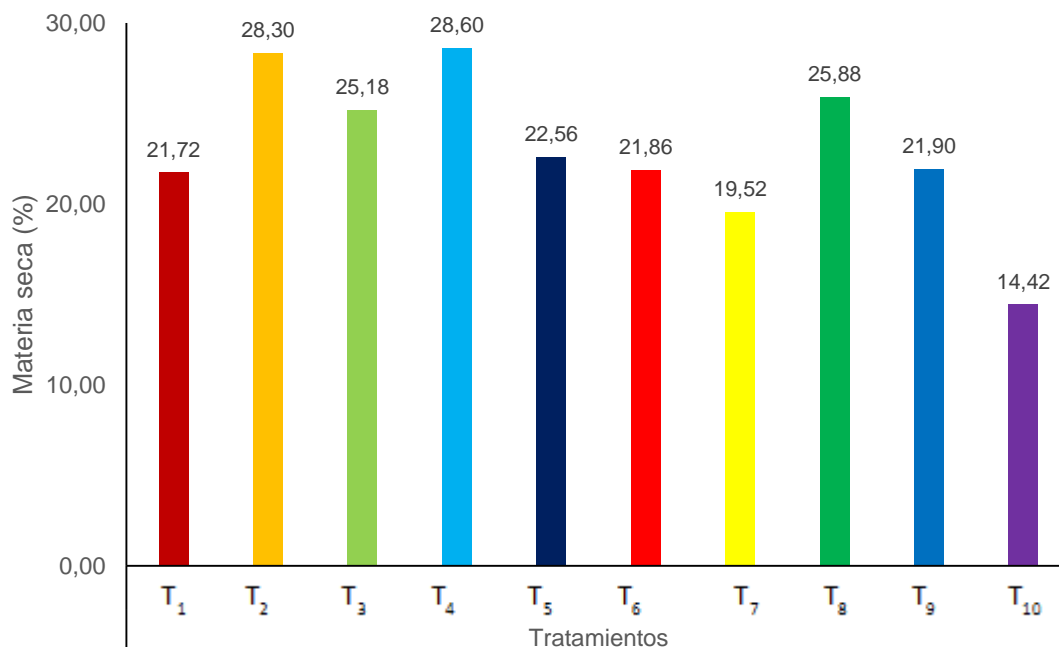
Tratamientos		Materia seca del injerto	
Clave	Variedades	%	Sig.
T ₄	Hass	28.60	a
T ₂	Fuerte	28.30	a b
T ₈	Dickinson	25.88	b c
T ₃	Super Fuerte	25.18	c
T ₅	Nabal	22.56	d
T ₉	Hall	21.90	d
T ₆	Super Nabal	21.86	d
T ₁	Rincón	21.72	d
T ₇	Collinred	19.52	d
T ₁₀	Criollo	14.42	e

Tratamientos unidos por la misma letra en una columna, no existe significación estadística.

Las variedades Hass, Fuerte, Dickinson y Super Fuerte presentaron mejor porcentaje de materia seca a los 95 ddi, como era de esperar, ya que obtuvieron mayor altura y diámetro de brote, asimismo obtuvieron mayor número de hojas que las demás variedades injertadas. La variedad Criollo estadísticamente fue menor a los demás variedades injertadas respecto al porcentaje de materia seca, materia seca que se relaciona con el bajo éxito de crecimiento que tuvo a los 95 ddi, debido a esa incompatibilidad de la variedad Antillana con el patrón Topa Topa, ya que según HARTMANN y KESTER (1971), una de las causas más

importantes de incompatibilidad, es que existen diferencias en las características de crecimiento del patrón y de púa; esto es, si se presentan diferencias marcadas con el vigor o en la época de iniciación.

Respecto a las demás variedades en estudio que no tuvieron mejor éxito en el prendimiento y crecimiento después del injerto, se podría destacar el clima, ya que las condiciones de temperatura al momento de la injertación varió entre 18.70 a 24.20 °C (Cuadro 1), según GIL y VELARDE (1991), mencionan que una temperatura adecuada para una planta injertada está comprendida entre 20 a 25 °C, o para HARTMANN y KESTER (1971), la temperatura adecuada es de 12.8 a 32 °C; confirmándonos que el poco éxito de esas variedades injertadas puede deberse más a las diferencias genéticas entre la yema y el patrón.



T₁ (Rincón), T₂ (Fuerte), T₃ (Super Fuerte), T₄ (Hass), T₅ (Nabal), T₆ (Super Nabal), T₇ (Collinred), T₈ (Dickinson), T₉ (Hall), y T₁₀ (Criollo).

Figura 6. Porcentaje de materia seca de los tratamientos en estudio.

V. CONCLUSIONES

1. Las variedades Fuerte, Hass y Dickinson, alcanzaron mayor porcentaje de prendimiento, y las variedades Super Nabal y Criollo, alcanzaron menor porcentaje de prendimiento.
2. Las variedades Hass y Fuerte injertadas sobre Topa Topa alcanzaron un mayor crecimiento y porcentaje de materia seca que las demás variedades injertadas. La variedad Criollo injertada sobre Topa Topa alcanzó un menor crecimiento y porcentaje de materia seca.
3. La variedad Dickinson injertada sobre Topa Topa ocupó el tercer lugar en las características altura de planta y porcentaje de materia seca, lo que indica, que también tiene una adaptabilidad aceptable a nivel de vivero.
4. Las demás variedades de palto en estudio no tuvieron un comportamiento aceptable, porque el crecimiento y desarrollo es lento a nivel de vivero.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para la producción de plántones de palto en la zona de Tingo María se debe usar como porta injerto el patrón mexicano Topa Topa y como injerto las siguientes variedades: Hass, Fuerte, Super Fuerte, Hall, Nabal, Super Nabal y Dickinson, ya que en este trabajo de investigación mostraron mejor crecimiento y mayor acumulación de materia seca.
2. Realizar trabajos de investigación con el cultivar Criollo identificando y caracterizando los diferentes ecotipos existentes en la zona de Tingo María, utilizando como porta injerto el mismo patrón Topa Topa.

VII. RESUMEN

Con el objeto de comparar y evaluar el comportamiento de diez variedades comerciales de palto sobre patrón Mexicano Topa Topa, a nivel de vivero y conocer algunas características del crecimiento de las variedades injertadas a nivel de vivero en Tingo María, se realizó un experimento en las instalaciones de la Empresa "Ecobosque", situado a 6 km de la carretera Tingo María - Pucallpa, durante los meses de abril a diciembre de 1999. Los tratamientos en estudio lo constituyeron el injerto de diez variedades de palto: Rincón, Fuerte, Super Fuerte, Hass, Nabal, Super Nabal, Collinred, Dickinson, Hall y Criollo; injertados sobre patrón criollo. El diseño experimental usado fue el diseño completamente al azar con diez tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento.

Se aplicó el injerto tipo terminal a la inglesa, utilizando púas de cada una de las variedades que constituyeron los tratamientos en estudio, para así luego evaluar porcentaje de prendimiento (a los 20 días del injerto), altura y diámetro del brote del injerto (cada 15 días) y porcentaje de materia seca (al finalizar el experimento). Los resultados nos indicaron que las variedades Fuerte, Hass y Dickinson, alcanzaron mayor porcentaje de prendimiento; donde las variedades Hass y Fuerte injertadas sobre Topa Topa alcanzaron un mayor crecimiento y materia seca, mientras que la variedad Criollo injertada sobre el patrón Topa Topa alcanzó un menor crecimiento y materia seca; las demás variedades injertadas en estudio no tuvieron un comportamiento aceptable, debido a que el crecimiento y desarrollo, es lento a nivel de vivero.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALACHE, J. 1997. El cultivo del palto en Chile. Universidad Nacional de Santiago de Chile. Editorial Santiago. Chile. 231 p.
2. ARAUJO, J. 1966. Injertos más empleados en frutales. Año 6. N° 4, 5, 6 (Julio - Diciembre). El Salvador. Pp. 6 – 7.
3. ATAUCUSI, S. 2015. Manejo técnico del cultivo de palto. Caritas del Perú. Arequipa, Perú. Pp. 10 - 11.
4. AVILAN, L. 1982. La fruticultura contemporánea. Caracas, Venezuela. FONAIAP, 1 (1): 31-39.
5. BIDWELL, R. 1979. Fisiología vegetal. Segunda edición. Editorial Copyright. Lima, Perú. 500 p.
6. CALDERÓN, A. 1998. Fruticultura general. Tercera edición. Editorial Limusa. México. 598 p.
7. CALZADA, J. 1986. Métodos estadísticos. Tercera edición, Lima. Lima, Perú. 640 p.
8. CAMPOS, H. 2015 Influencia de los sustratos orgánicos en el mejoramiento de la germinación de las semillas y crecimiento inicial de las plántulas del palto (*Persea americana*) variedad Mexicana, bajo las condiciones de los campos agrícolas de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, año 2013. Tesis para optar Licenciatura en

Educación, especialidad de Agropecuaria. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima, Perú. 28 p.

9. CASTRO, M. 2009. Propagación de plantas de aguacate. In: Congreso Latinoamericano del Aguacate 3 (11-13 nov Medellín) 2009. Memorias. Medellín, CO. Corporación Antioqueña del aguacate. Pp. 2-9.
10. CEPEDAS NORTE. 2009. Bondades y manejo básico del palto. Centro Ecuménico de Producción y acción Social Norte (CEPEDAS Norte). Boletín técnico. Trujillo, Perú. Pp. 9 -10.
11. CONAFRUT, 1997. El cultivo de palto. Boletín técnico N° 9. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Lima, Perú. Pp. 10 -11.
12. CRIADO, M.; CICHOSZ, E.; ABAD, M.; FERRER, E.; GÓMEZ, J.; JIMÉNEZ, M.; FARIÑA, D., y PORTO, F. 1969. Reproducción del aguacate. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. Pp. 6 - 7.
13. CUEVAS, H. 1962. El cultivo del Aguacate. Managua, Nicaragua. 330 p.
14. DELPLACE, D. 1967. Manual de arboricultura frutal. Segunda edición. Editorial Gustavo Gill S.A. Barcelona, España. 31 p.
15. FRANCIOSI, R. 1992. El cultivo del palto en el Perú. Ediciones Fundeagro. Primera Edición. Lima, Perú. 124 p.
16. GALÁN, S. 1990. Los frutales tropicales en los subtrópicos. Segunda edición. Editorial Artes Gráficas. Madrid, España. 25 p.

17. GARNER, R. 1987. Manual del injertador. Segunda edición. Editorial Mundi Prensa. Madrid, España. 129 p.
18. GIL, F., y VELARDE, A. 1991. Tratado de arboricultura frutal. Ministerio de Agricultura y Pesca Alimenticia. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 408 p.
19. GUTIERREZ, H. y DE LA VARA, R. 2012. Análisis y diseño de experimentos. Tercera edición. Editorial MC Graw Hill. México. 489 p.
20. HARTMANN, H., y KESTER, D. 1971. Propagación de plantas. Primera Edición. Editorial Continental S. A. Barcelona, España. 210 p.
21. HARTMAN, T. 1990. Propagación de plantas. Cuarta edición. Editorial Continental S.A. México. 380 p.
22. IBAR, L. 1979. El cultivo del aguacate, chirimoya, mango y papaya. Editorial Aedo. Barcelona, España. Pp. 9 - 15.
23. IBAR, L. 1991. Aspectos técnicos de 45 cultivos agrícolas de Costa Rica. Costa Rica. Pp. 11 – 12.
24. JUSCAFRESCA, B. 1963. Frutales - Colección de nuevas técnicas agronómicas. Edición Serrahuima y Urpi S. A. España.173 p.
25. LEMUS, G.; FERREYRA, E.; GIL, P.; SEPÚLVEDA, P.; MALDONADO, P.; TOLEDO, C.; BARRERA, C. y CELEDÓN, J. 2010. El cultivo de palto. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile. Boletín INIA N° 129. Santiago de Chile, Chile. Pp. 10 - 11.

26. MAINARDI, F. 1996. Guía ilustrada de la poda y los injertos. Ediciones De Vecchi S. A. Barcelona, España. 255 p.
27. MANSILLA, L. 2013. Niveles críticos para la interpretación del análisis de suelos. Curso de interpretación de análisis físico-químico en los cultivos de café y cacao. Boletín N°1. Tingo María, Perú. 5 p.
28. MENDOZA, H. 2001. Comparativo de siete variedades de palto (*Persea americana* Mill.), sobre patrón criollo a nivel de vivero en Tingo María. Tesis para optar título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 60 p.
29. MINAG. 2008. Estudio de palta en el Perú y el Mundo. Dirección General de Información Agraria – Ministerio de Agricultura (MINAG). Lima, Perú. 20 p.
30. MIRANDA, C. 1992. Recomendaciones para el cultivo del palto. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía. Tingo María, Perú. 20 p.
31. MIRANDA, C. 1994. El cultivo del palto. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 40 p.
32. MONCADA, D. 1970. El cultivo del aguacate. Vol. IV. Año V. Bogotá, Colombia. Pp. 4 – 5.
33. MUÑOZ, F. 1982. Tres ensayos de propagación de palto (*Persea americana* Mill.), mediante acodo etiolado mejorado e injertos. Tesis para optar

título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina.
Lima, Perú. 89 p.

34. NUÑEZ, Q. 1998. Ensayo preliminar de tres variedades de palto sobre patrón mexicano (Topa Topa), en Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. Pp. 50 - 52.
35. ORELLANA, L. 2008. Regresión lineal simple. [En línea]: Regresión lineal, (http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/clase%20regresion%20simple.pdf, pdf, revisado, 14 de noviembre, 2016).
36. RODRÍGUEZ, F. 1982. El aguacate. Editorial A. G. T. Editor. México. 167 p.
37. SALVO, J.; GUZMÁN, A.; NÚÑEZ, M. 2013. Guía de campo: Injertación del palto (*Persea americana* Mill.) cultivar Hass. Boletín INIA N° 273. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Cruz. Chile. 44 p.
38. SCORA, W. and BERGH, B. 1990. The origins and taxonomy of avocado (*Persea Americana*) Lauraceae. Acta horticultural 275 (1): 387 – 394.

IX. ANEXO

Cuadro 17. Resultados del porcentaje de prendimiento después del injerto.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	70.00	90.00	50.00	60.00	70.00	340.00	68.00
T ₂	90.00	100.00	90.00	100.00	100.00	480.00	96.00
T ₃	90.00	80.00	70.00	80.00	100.00	420.00	84.00
T ₄	80.00	90.00	100.00	90.00	100.00	460.00	92.00
T ₅	70.00	80.00	90.00	100.00	80.00	420.00	84.00
T ₆	80.00	50.00	60.00	70.00	60.00	320.00	64.00
T ₇	70.00	100.00	80.00	90.00	100.00	440.00	88.00
T ₈	90.00	100.00	80.00	100.00	90.00	460.00	92.00
T ₉	80.00	100.00	90.00	70.00	80.00	420.00	84.00
T ₁₀	70.00	80.00	60.00	40.00	50.00	300.00	60.00

Cuadro 18. Resultados de los días del inicio de brotamiento después del injerto.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	38.00	36.00	37.00	36.00	36.00	183.00	36.60
T ₂	32.00	29.50	30.30	29.50	28.50	149.80	29.96
T ₃	37.90	37.53	38.20	37.60	38.70	189.93	37.99
T ₄	30.00	29.50	31.60	30.20	31.10	152.40	30.48
T ₅	32.40	34.50	34.60	33.10	33.95	168.55	33.71
T ₆	38.00	39.00	36.00	36.50	36.40	185.90	37.18
T ₇	36.65	36.45	38.25	37.35	38.46	187.16	37.43
T ₈	28.00	32.50	33.40	28.50	30.20	152.60	30.52
T ₉	36.65	36.40	36.90	39.00	38.20	187.15	37.43
T ₁₀	37.30	39.90	38.50	35.00	36.50	187.20	37.44

Cuadro 19. Resultados de la altura del brote a los 50 ddi (cm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	4.00	3.00	3.00	4.00	3.00	17.00	3.40
T ₂	10.00	12.00	11.00	8.00	10.00	51.00	10.20
T ₃	8.00	8.00	6.00	7.00	7.00	36.00	7.20
T ₄	14.00	10.00	14.00	10.00	12.00	60.00	12.00
T ₅	6.00	5.00	7.00	8.00	6.00	32.00	6.40
T ₆	4.00	5.00	3.00	4.00	3.00	19.00	3.80
T ₇	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	17.00	3.40
T ₈	10.00	6.00	11.00	10.00	9.00	46.00	9.20
T ₉	6.00	4.00	6.00	6.00	8.00	30.00	6.00
T ₁₀	2.00	4.00	3.00	3.00	4.00	16.00	3.20

Cuadro 20. Resultados de la altura del brote a los 65 ddi (cm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	8.00	6.00	7.00	5.00	6.00	32.00	6.40
T ₂	18.00	15.00	15.00	16.00	18.00	82.00	16.40
T ₃	10.00	12.00	10.00	14.00	13.00	59.00	11.80
T ₄	18.00	19.00	15.00	18.00	16.00	86.00	17.20
T ₅	10.00	8.00	9.00	12.00	10.00	49.00	9.80
T ₆	8.00	6.00	8.00	5.00	4.00	31.00	6.20
T ₇	8.00	9.00	4.00	6.00	5.00	32.00	6.40
T ₈	13.00	14.00	13.00	14.00	15.00	74.00	13.80
T ₉	10.00	12.00	9.00	14.00	9.00	54.00	10.80
T ₁₀	4.00	6.00	5.00	6.00	7.00	28.00	5.60

Cuadro 21. Resultados de la altura del brote a los 80 ddi (cm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	9.50	8.50	7.00	6.10	10.00	41.10	8.22
T ₂	19.80	16.50	17.00	16.50	19.50	89.30	17.86
T ₃	12.00	13.50	12.30	15.40	14.50	67.70	13.54
T ₄	18.30	19.00	15.20	18.10	16.10	86.70	17.34
T ₅	10.20	8.20	9.00	11.90	10.00	49.30	9.86
T ₆	9.00	8.30	9.20	6.60	6.20	39.30	7.86
T ₇	10.00	9.00	6.00	8.00	6.00	39.00	7.80
T ₈	16.00	14.00	12.20	13.00	15.00	70.20	14.04
T ₉	11.00	13.00	10.00	14.00	9.50	57.50	11.50
T ₁₀	6.50	7.20	6.50	8.00	9.00	37.20	7.44

Cuadro 22. Resultados de la altura del brote a los 95 ddi (cm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	10.00	10.00	12.00	10.00	12.00	54.00	10.80
T ₂	22.00	21.00	22.00	20.00	22.50	107.50	21.50
T ₃	14.00	16.00	16.00	17.00	19.00	82.00	16.40
T ₄	20.00	22.00	21.00	23.00	21.00	107.00	21.40
T ₅	12.00	12.00	13.00	13.00	14.00	64.00	12.80
T ₆	10.00	9.00	11.50	10.00	8.00	48.50	9.70
T ₇	11.00	11.00	10.00	10.00	9.00	51.00	10.20
T ₈	20.00	20.00	18.00	16.00	20.00	94.00	18.80
T ₉	14.00	14.00	14.00	14.00	16.00	72.00	14.40
T ₁₀	9.00	9.00	8.00	10.00	11.00	47.00	9.40

Cuadro 23. Resultados del diámetro del brote a los 50 ddi (mm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	6.00	6.50	6.50	6.40	6.30	31.70	6.34
T ₂	7.00	7.00	6.80	6.80	7.00	34.60	6.92
T ₃	6.40	7.00	6.80	6.70	6.80	33.70	6.74
T ₄	7.10	7.10	6.20	7.00	6.90	34.30	6.86
T ₅	7.00	6.40	6.80	6.40	6.00	32.60	6.52
T ₆	6.00	6.20	6.30	6.60	6.00	31.10	6.22
T ₇	6.30	6.30	6.50	5.90	6.00	31.00	6.20
T ₈	6.80	6.80	6.90	6.50	6.60	33.60	6.72
T ₉	6.50	6.60	6.40	6.80	6.20	32.50	6.50
T ₁₀	5.80	6.50	5.90	6.00	6.50	30.70	6.14

Cuadro 24. Resultados del diámetro del brote a los 65 ddi (mm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	6.10	7.00	6.80	6.60	6.40	32.90	6.58
T ₂	7.50	7.20	7.00	6.80	7.10	35.60	7.12
T ₃	6.50	7.20	6.90	6.80	7.00	34.40	6.88
T ₄	7.20	7.49	6.50	7.10	7.00	35.29	7.06
T ₅	7.00	6.50	6.70	6.50	6.69	33.39	6.68
T ₆	6.20	6.40	6.40	6.70	6.30	32.00	6.40
T ₇	6.40	6.30	6.70	6.10	6.33	31.83	6.37
T ₈	6.90	6.80	7.10	6.90	6.80	34.50	6.90
T ₉	6.60	6.80	6.50	7.00	6.40	33.30	6.66
T ₁₀	5.90	6.80	6.10	6.20	6.50	31.50	6.30

Cuadro 25. Resultados del diámetro del brote a los 80 ddi (mm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	6.30	7.00	6.90	6.80	6.50	33.50	6.70
T ₂	7.90	7.30	7.20	6.80	7.15	36.35	7.27
T ₃	6.50	7.20	6.90	6.80	7.00	34.40	6.88
T ₄	7.40	7.50	6.90	7.30	7.45	36.55	7.31
T ₅	7.00	6.70	6.80	6.80	6.90	34.20	6.84
T ₆	6.40	6.50	6.40	7.00	6.40	32.70	6.54
T ₇	6.50	6.40	6.75	6.30	6.55	32.50	6.50
T ₈	7.00	6.80	7.20	7.00	6.80	34.80	6.96
T ₉	6.70	6.90	6.50	7.30	6.50	33.90	6.78
T ₁₀	6.90	6.80	6.20	6.20	6.70	32.80	6.56

Cuadro 26. Resultados del diámetro del brote a los 95 ddi (mm).

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	6.50	7.10	7.00	6.85	6.70	34.15	6.83
T ₂	7.95	7.30	7.35	7.00	7.30	36.90	7.38
T ₃	6.60	7.30	7.00	6.80	7.10	34.80	6.96
T ₄	7.50	7.55	7.00	7.40	7.50	36.95	7.39
T ₅	7.00	6.80	6.80	6.80	7.10	34.50	6.90
T ₆	6.50	6.55	6.55	7.10	6.70	33.40	6.68
T ₇	6.50	6.60	6.80	6.65	6.60	33.15	6.63
T ₈	7.30	6.80	7.10	7.00	7.00	35.20	7.04
T ₉	6.70	7.00	6.55	7.30	6.65	34.20	6.84
T ₁₀	6.90	6.80	6.50	6.50	6.50	33.20	6.64

Cuadro 27. Resultados del número de hojas del injerto a los 50 ddi.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	4.00	2.00	4.00	5.00	4.00	19.00	3.80
T ₂	7.00	8.00	8.00	7.00	6.00	36.00	7.20
T ₃	6.00	4.00	6.00	6.00	6.00	28.00	5.60
T ₄	6.00	8.00	6.00	6.00	5.00	31.00	6.20
T ₅	2.00	4.00	4.00	6.00	6.00	22.00	4.40
T ₆	4.00	6.00	2.00	6.00	6.00	24.00	4.80
T ₇	3.00	2.00	2.00	2.00	6.00	15.00	3.00
T ₈	4.00	6.00	6.00	6.00	8.00	30.00	6.00
T ₉	5.00	5.00	4.00	6.00	6.00	26.00	5.20
T ₁₀	4.00	2.00	2.00	3.00	3.00	14.00	2.80

Cuadro 28. Resultados del número de hojas del injerto a los 65 ddi.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	8.00	9.00	8.00	6.00	6.00	37.00	7.40
T ₂	8.00	10.00	10.00	10.00	12.00	50.00	10.00
T ₃	8.00	6.00	12.00	8.00	8.00	42.00	8.40
T ₄	12.00	10.00	8.00	9.00	10.00	49.00	9.80
T ₅	6.00	7.00	7.00	8.00	8.00	36.00	7.20
T ₆	6.00	8.00	4.00	8.00	4.00	30.00	6.00
T ₇	6.00	6.00	6.00	6.00	8.00	32.00	6.40
T ₈	8.00	7.00	8.00	10.00	8.00	41.00	8.20
T ₉	6.00	8.00	8.00	7.00	10.00	39.00	7.80
T ₁₀	6.00	5.00	5.00	4.00	4.00	24.00	4.80

Cuadro 29. Resultados del número de hojas del injerto a los 80 ddi.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	12.00	9.00	11.00	9.00	8.00	49.00	9.80
T ₂	12.00	13.00	14.00	13.00	14.00	66.00	13.20
T ₃	12.00	14.00	12.00	12.00	12.00	62.00	12.40
T ₄	15.00	14.00	14.00	12.00	14.00	69.00	13.80
T ₅	9.00	9.00	9.00	10.00	10.00	47.00	9.40
T ₆	10.00	10.00	12.00	10.00	10.00	52.00	10.40
T ₇	8.00	10.00	9.00	9.00	10.00	46.00	9.20
T ₈	12.00	14.00	14.00	13.00	8.00	61.00	12.20
T ₉	12.00	12.00	13.00	10.00	12.00	59.00	11.80
T ₁₀	8.00	7.00	8.00	6.00	6.00	35.00	7.00

Cuadro 30. Resultados del número de hojas del injerto a los 95 ddi.

Trat/Rep.	R₁	R₂	R₃	R₄	R₅	Suma	Promedio
T ₁	12.00	10.00	9.00	10.00	12.00	53.00	10.60
T ₂	16.00	16.00	15.00	16.00	17.00	80.00	16.00
T ₃	15.00	16.00	15.00	15.00	14.00	75.00	15.00
T ₄	17.00	17.00	17.00	16.00	16.00	83.00	16.60
T ₅	10.00	11.00	9.00	10.00	11.00	51.00	10.20
T ₆	10.00	10.00	12.00	10.00	10.00	52.00	10.40
T ₇	9.00	11.00	10.00	12.00	14.00	56.00	11.20
T ₈	15.00	16.00	16.00	16.00	15.00	78.00	15.60
T ₉	15.00	14.00	14.00	14.00	14.00	71.00	14.20
T ₁₀	9.00	8.00	9.00	8.00	6.00	40.00	8.00

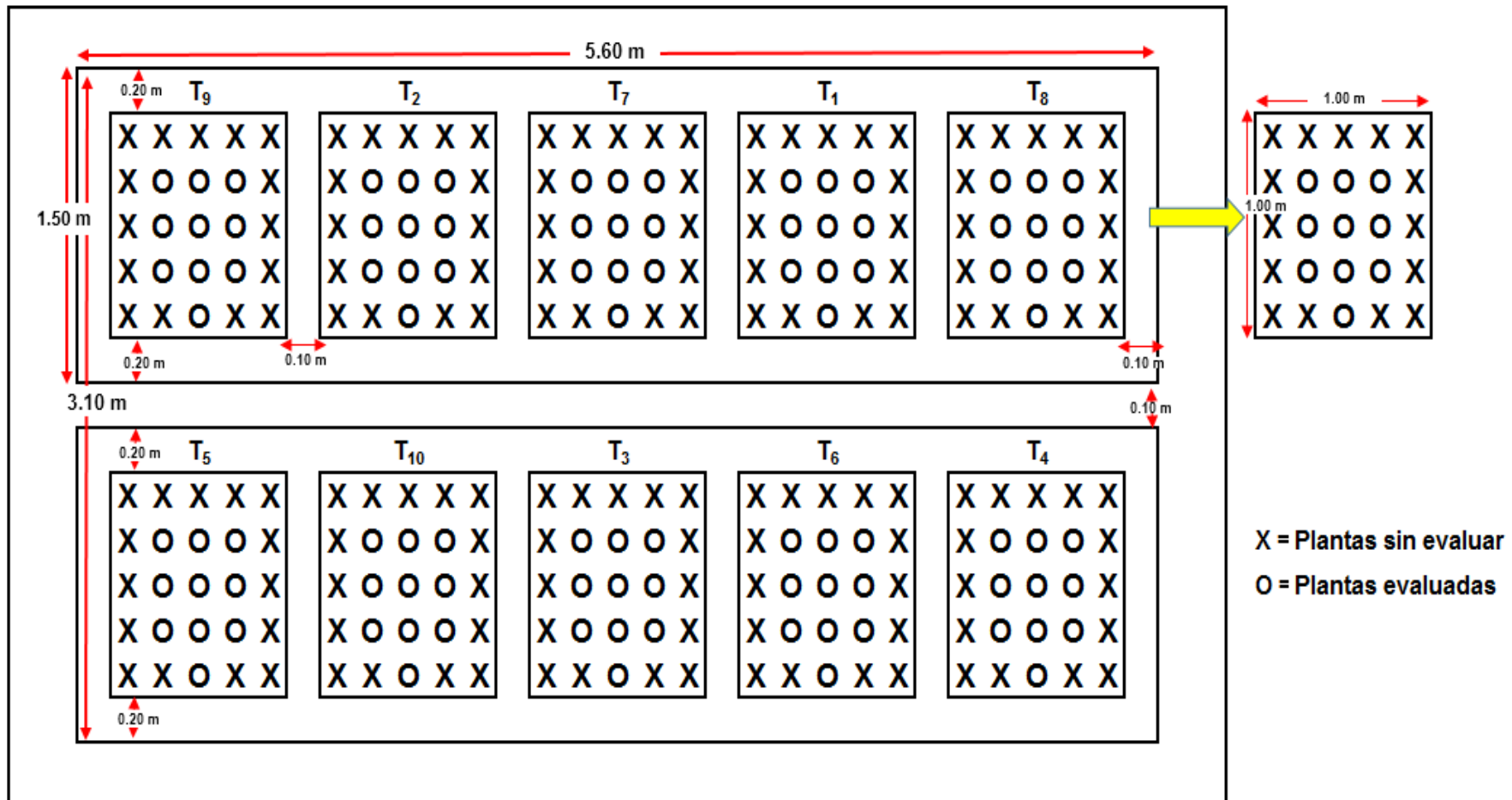


Figura 7. Croquis del área experimental.



Figura 8. Siembra de los patrones.



Figura 9. Primera evaluación de la altura del brote injertado.



Figura 10. Segunda evaluación de la altura del brote injertado.



Figura 11. Con miembros del jurado de tesis en el día de la sustentación.