



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

T E S I S

**EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN LA
PROPAGACIÓN DEL LÚCUMO (*Pouteria lúcum*
[R. Y P.] KZE.) EN MOQUEGUA**

PRESENTADA POR

BACHILLER JOSÉ LUIS ALEJO TICONA

ASESOR:

ING. MARCO ANTONIO HUACOLLO ÁLVAREZ

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

MOQUEGUA - PERÚ

2022

CONTENIDO

	Pág.
CONTENIDO	i
CONTENIDO DE TABLAS	v
CONTENIDO DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
INTRODUCCIÓN	ix

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema.....	1
1.2. Definición del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación.....	3
1.4.1. En lo económico.....	3
1.4.2. En lo social.....	3
1.4.3. En lo ambiental.....	4
1.5. Alcances y limitaciones.....	4
1.5.1. Alcances.....	4

1.5.2. Limitaciones.....	4
1.6. Variables	4
1.6.1. Variables independientes.	4
1.6.2. Variables dependientes.....	4
1.6.3. Operacionalización de variables.	5
1.6.4. Definición conceptual de las variables.....	5
1.7. Hipótesis de la investigación.....	6
1.7.1. Hipótesis general.....	6
1.7.2. Hipótesis específicas.	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación	7
2.1.1. Nacionales.....	7
2.1.2. Internacionales.	11
2.2. Marco teórico	11
2.2.1. Origen.....	11
2.2.2. Clasificación taxonómica.....	12
2.2.3. Descripción botánica.....	12
2.2.4. Razas.....	14
2.2.5. Injertos.	14
2.2.7. Tipos de injertos.....	16

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de la investigación	19
3.2. Diseño de la investigación	19
3.2.1. Factores de estudio.....	20
3.2.2. Conjunción de factores.....	20
3.2.3. Repartición en campo de los tratamientos.	21
3.3. Población y muestra	21
3.3.1. Población.....	21
3.3.2. Muestra.....	22
3.3.3. Del campo donde se ejecutó.....	22
3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos.	23
3.4.1. Tácticas para recaudar información en campo.....	23
3.4.2. Técnicas para procesar y analizar los resultados.....	23
3.4.3. Hipótesis estadística.....	24
3.5. Manipulación de la investigación.....	25
3.5.1. Selección de plantas.....	25
3.5.2. Yemas de injerto.	25
3.5.3. Actividades durante el injerto.	26
3.5.4. Actividades después del injerto.....	26

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados	27
4.1.1. Porcentaje de prendimiento patrón / injerto en 30 días.....	27

4.1.2. Número de brotes en 60 días.....	30
4.1.3. Número de brotes a los 90 días	33
4.1.4. Número de hojas a los 60 días	36
4.1.5. Número de hojas en los 90 días.	37
4.1.6. Altura de brotes en los 90 días.....	40
4.2. Contrastación de hipótesis	44
4.2.1. Hipótesis general.....	44
4.2.2. Hipótesis específicas.	44
4.2.3. Hipótesis estadísticas.	45
4.3. Discusión de resultados.....	45
4.3.1. Porcentaje de prendimiento patrón / injerto.	45
4.3.2. Número de brotes.	46
4.3.4. Número de hojas.	47
4.3.5. Altura de brotes.....	47

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
MATRIZ DE CONSISTENCIA	57

CONTENIDO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables de estudio	5
Tabla 2 Niveles de estudio valuados para la producción de Lúcumo	20
Tabla 3 Combinación de factores.....	20
Tabla 4 DCA con arreglo factorial a dos Factores.....	24
Tabla 5 ANVA en el prendimiento de patrón /injerto en 30 días	28
Tabla 6 Prueba en Tukey para prendido patrón / injerto en los treinta días para el injerto.....	29
Tabla 7 ANVA para el n° de brotes en 60 días	30
Tabla 8 Comprobación con Tukey para el n° de brotes en 60 días para raza	31
Tabla 9 Comprobación con Tukey para el n° de brotes en 60 días en Injertos	32
Tabla 10 ANVA para n° de brotes a los noventa días.	34
Tabla 11 Demostración con Tukey para el n° de brotes en 90 días en injerto.....	34
Tabla 12 ANVA para el n° de hojas en los 60 días.....	36
Tabla 13 ANVA para el n° de hojas en los 90 días.....	38
Tabla 14 Comprobación de Tukey para el número de hojas en los 90 días en injerto.....	39
Tabla 15 ANVA para altura de brote en los 90 días	41
Tabla 16 Comprobación de Tukey para altura de brote a los 90 días en raza.....	42
Tabla 17 Comprobación de significancia de Tukey para altura de brote a los 90 días en Injertos	43

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Croquis de repartición de tratamientos	21
Figura 2. Ubicación geo referenciada del lugar de investigación	22
Figura 3. Comparación de promedios de Tukey en prendimiento patrón/injerto a los 30 días (factor injerto).....	29
Figura 4. Comparación de promedios de Tukey para el n° de brotes a los 60 días en Raza	32
Figura 5. Comparación de promedios de Tukey para el n° de brotes en 60 días en Injertos	33
Figura 6. Comparación de promedios de Tukey para el número de brotes a los 90 días en injerto	35
Figura 7. Diagrama de cajas para el N° de hojas en los 60 días en injerto	37
Figura 8. Comparación de promedios de Tukey para el N° de hojas en los 90 días de injerto.	39
Figura 9. Diagrama de cajas para todos los tratamientos en el N° de hojas en los 90 días en injerto como en raza	40
Figura 10. Comparación de promedios de Tukey para altura de brote a los 90 días en el factor A (raza)	42
Figura 11. Promedios de Tukey para altura de brote a los 90 días en el factor B (Injertos).....	43
Figura 12. Diagrama de cajas para todos los tratamientos en el injerto de brote a los 90 días	44

RESUMEN

En un vivero (La caya) del distrito de San Antonio en Moquegua, se realizó una indagación con el fin de apreciar el prendimiento en tres formas de injerto con dos razas del lúcumo en condiciones controladas (vivero), para ello se aplicó un DCA con un arreglo de 3 por 2, en 6 tratamientos T1 (raza seda junto al Inglés doble), T2 (Hendidura con raza Seda), T3 (Omega con raza Seda), T4 (Inglés simple con raza Palo), T5 (Hendidura con raza Palo), T6 (Omega con raza Palo) las evaluaciones fueron: Prendimiento unión patrón a los 30 días, número de brotes, hojas a los 60 y 90 días y altura de brotes a los 90 días, realizando las demostraciones de Tukey al 5 % para mostrar alguna diferencia. Los efectos demostraron un % mayor de prendido en el injerto inglés doble con un 77,08 % y el injerto Hendidura con 70,83 %. El mayor número de brotes a los 90 días, lo obtuvo el injerto inglés doble con un promedio de 5,8 brotes. El mayor N° hojas en 90 días, lo obtuvo el injerto inglés doble con 12,7 hojas y el injerto hendidura con 12,5 hojas. La mayor altura de brotes a los 90 días lo tuvo el inglés doble con 13,4 cm. Las razas usadas como patrón en la mayoría de evaluaciones no mostraron diferencias significativas y en cuanto a la interrelación de las razas Seda y Palo con 3 formas de injertos tampoco han tenido efecto significativo.

Palabras clave: Injerto, porta injerto, raza.

ABSTRAC

In a nursery (La caya) in the district of San Antonio in Moquegua, an investigation was carried out in order to appreciate the taking in three forms of grafting with two races of the lúcumo under controlled conditions (nursery), for this a DCA was applied with a 3 by 2 arrangement, in 6 treatments T1 (Silk breed together with Double English), T2 (Cleft with Silk breed), T3 (Omega with Silk breed), T4 (Simple English with Palo breed), T5 (Cleft with Silk breed). Palo), T6 (Omega with Palo race) the evaluations were: pattern union capture at 30 days, number of shoots, leaves at 60 and 90 days and height of shoots at 90 days, performing Tukey's demonstrations at 5 % to show any difference. The effects showed a higher % of attachment in the double English graft with 77.08% and the Slit graft with 70.83%. The highest number of shoots at 90 days was obtained by the double English graft with an average of 5.8 shoots. The highest number of leaves in 90 days was obtained by the double English graft with 12.7 leaves and the cleft graft with 12.5 leaves. The highest shoot height at 90 days was found in the double English with 13.4 cm. The breeds used as standard in most of the evaluations did not show significant differences and in terms of the interrelation of the Seda and Palo breeds with 3 forms of grafts, they have not had a significant effect either.

Keywords: Graft, rootstock, race.

INTRODUCCIÓN

La propagación asexual por medio de injertos es una técnica que se utiliza en diferentes tipos de cultivos de la fruticultura tanto en perennifolios como en caducifolios, esto debido al tiempo que cada frutal tarda en entrar en su producción, sin embargo, en el Lúcumo no se cuenta con un estudio de evaluación científica y un tipo de injerto adecuado para la zona por lo cual se considera prudente investigar si este es un método muy práctico para el agricultor.

El propósito de la investigación fue poder identificar una alternativa de solución en propagación del cultivo de Lúcumo (*Pouteria lúcumo* [R. y P.] Ktze.) Siendo uno de ellos la propagación asexual por medio de injertos que aceleran el periodo de entrada en producción en Moquegua.

Entre las tácticas de injertar el lúcumo destacan el inglés doble, hendidura y el omega, injertos que en otros cultivos demostraron un buen prendimiento entre patrón y yema, por esto se consideró prudente investigar cual de esto puede tener un resultado más favorable con el fin de recomendar al agricultor el injerto que tenga mayor pegado, para así en un corto tiempo este frutal entre en producción.

Sabiendo esto se planteó la presente investigación para demostrar técnica y científicamente que la propagación asexual por medio del método de injerto que es un método beneficioso en la propagación del Lúcumo en Moquegua.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema

Moquegua tiene clima muy favorable para diferentes tipos de frutales, teniendo como realidad la poca extensión frutícola y más aún en el cultivo del Lúcumo, quedando este como uno de los últimos departamentos en producir este frutal. Se conoce que, en Moquegua el frutal más destacado es el palto (*Persea americana* Mill), por tener más hectáreas y ser exportado a otros países; sin embargo, el Lúcumo no cuenta con la suficiente cantidad de hectáreas para apostar por un mercado como lo es la palta, esto debido a que el agricultor tiene dificultades en propagar plántones de Lúcumo, resaltando en si el mayor problema en un tipo de injerto recomendado que tenga más prendimiento al momento de injertar la raza deseada.

El Lúcumo ya cuenta con demanda del exterior del país esto lo sabemos por qué, (Koo, 2018) mencionó que en el año 2018 el Perú exportó 289 747 kg pulpa del Lúcumo con un total de \$ 906 560 de los cuales Chile pago \$ 749 995 siendo el mayor comprador a comparación de United States con \$ 94 270, España con \$ 25

831, Argentina con \$ 19 902 y Japón con \$ 9 249 según precio FOB, con esta información podemos destacar la importancia del cultivo en mención.

1.2. Definición del problema

La propagación asexual del Lúcumo por medio de injertos es una técnica que en muchos frutales se utiliza para acelerar la producción, actualmente en Moquegua no existe un tipo de injerto recomendado que garantice un prendimiento de patrón -injerto, normalmente se compran plántones de otras regiones elevando el costo de instalación de este cultivo, por ello muchos de los agricultores optan por otro que ya se conoce mejor, dejando de lado al Lúcumo.

Es de mencionar que León (2022) en su portal nos dice que el rendimiento promedio por hectárea del lúcumo es de 10,28 toneladas en el año 2020, siendo Lima con la producción más alta de 7 804 toneladas, Ica con 1 8065 toneladas, y las regiones de la Libertad, Arequipa, Ayacucho Piura, Huánuco, Loreto, Áncash, Moquegua, Pasco, Junín, Huancavelica, Apurímac, y Lambayeque por debajo de las 1 000 toneladas.

1.2.1. Problema general.

¿Cuál será la respuesta a los tres tipos de injertos en el Lúcumo en Moquegua?

1.2.2. Problemas específicos.

¿Qué tipo de injerto tendrá mayor efecto positivo en el Lúcumo?

¿Cuál será el efecto de las razas Seda y Palo en el injerto del Lúcumo?

¿Qué porcentaje de prendimiento tendrán los injertos?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar los tres tipos de injerto en el Lúcumo en Moquegua.

1.3.2. Objetivos específicos.

Determinar el tipo de injerto para el Lúcumo.

Evaluar el efecto de las razas Seda y Palo en los tipos de injerto del Lúcumo.

Evaluar el porcentaje de prendimiento de los injertos del Lúcumo.

1.4. Justificación

La investigación pretendió demostrar que la apreciación de tipos de injertos en la producción de lúcumo es de vital importancia para recomendar al agricultor que injerto es el adecuado que les asegure el prendimiento con pocas pérdidas.

1.4.1. En lo económico.

Se justifica que al demostrar el porcentaje alto de prendimiento de uno de los injertos les sería más rentable, minimizando sus gastos en la propagación de nuevas plantas para su área frutícola.

1.4.2. En lo social.

Mi trabajo experimental permitirá la integración de los productores para apostar por este cultivo ya que al recomendarles un tipo de injerto con mayor pegado les inspirará con confianza en su propagación lográndose una producción de plantas lista para el campo y en poco tiempo su producción.

1.4.3. En lo ambiental.

Esta investigación demostró que los tipos de injerto ayuda a incrementar el área frutícola con mayor cantidad de plantas frutales que absorben más cantidad de CO₂ ayudando así en la purificando del aire del ambiente.

1.5. Alcances y limitaciones

1.5.1. Alcances.

La obtención de datos positivos en esta investigación será difundida a los agricultores para su impulso en la agricultura de Moquegua incentivando así la expansión en el área frutícola dándoles a conocer un tipo de injerto que tenga mayor pegado al momento de injertar.

1.5.2. Limitaciones.

La región Moquegua cuenta con pocas hectáreas del cultivo (Lúcumo), debido a que no se cuenta con plantas injertadas o listas para ser injertadas, por esto se tiene que acudir a viveros de otras regiones.

1.6. Variables

1.6.1. Variables independientes.

- Raza
- Injerto

1.6.2. Variables dependientes.

- Prendimiento patrón / injerto
- Brote

- Número de hojas
- Altura de brote

1.6.3. Operacionalización de variables.

Tabla 1

Operacionalización de variables de estudio

Variable	Dimensiones	Indicador	Escala	Unidad
V. Independiente	Raza	Seda	Pureza	%
	Tipos de injerto	Palo	Pureza	%
		Inglés doble	Pureza	%
		Hendidura	Pureza	%
		Omega		
V. Dependiente	Prendimiento patrón/ injerto	30 días	Numérica	%
	Brote	60 y 90 días	Numérica	n°
	Hojas	60 y 90 días	Numérica	n°
	Altura de brote	90 días	Longitud	cm

1.6.4. Definición conceptual de las variables.

1.6.4.1. Variables independientes.

- a) *Raza*: Se describe a dos tipos de razas del Lúcumo (raza Seda y raza Palo) con el fin de evaluar cuál de los dos tiene mejor pegado con el injerto.
- b) *Tipo de injerto*: Son los métodos más aconsejables para realizar la unión porta injerto-injerto que se van a evaluar.

1.6.4.2. Variables dependientes.

- a) *Prendimiento patrón / injerto*: Se refiere al número de plantas que lograron pegar entre el patrón y el injerto.

b. Brote: Es el número de brotes que se contaron en encada muestra con dos evaluaciones a 60 días y luego a 90 días después del injerto.

c. Hoja: Es el n° de hojas que se contabilizó a los 60 y 90 días de haber realizado el injerto.

d. Altura de brote: Es la longitud que alcanza el brote evaluado al finalizar la investigación.

1.7. Hipótesis de la investigación

1.7.1. Hipótesis general.

La aplicación de los tres tipos de injertos en el lúcumo, influyen de manera positiva en la propagación del Lúcumo.

1.7.2. Hipótesis específicas.

Los tipos de injertos influyen en la propagación del Lúcumo.

Las Razas influyen positivamente en los tipos de injerto del Lúcumo.

Al menos unos de los injertos evaluados presentan un buen porcentaje de prendimiento en el Lúcumo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Nacionales.

Yanac (2019) valuó dos formas de injerto en palto de variedad Hass con un patrón mexicano. La forma experimental planteada fue el DBCA, con dos tratamientos y cuatro reiteraciones. El estudio estadístico se realizó con un ANVA, y con una prueba de Duncan al 95 % de posibilidad, midiendo así las medias. En su investigación estuvo el injerto inglés simple y púa. Al concluir la investigación se observó que el injerto púa prendió un 100%, teniendo también el mayor n° de hojas, con una altura de 6,25 cm, y con un diámetro de 0,43 cm a los 90 días de haber iniciado la investigación. Determinado que el injerto púa es el más recomendado para realizar el injerto en el palto sea en vivero ó en terreno de campo definitivo.

Julca (2019) evaluó dos variedades de palto en dos porta-injertos, en condiciones de vivero, aplicando un DCA para su análisis estadístico empleando así cuatro tratamientos con cinco repeticiones, logrando evaluar el % de germinación y altura lograda al cuarto mes, al sexto mes el diámetro de haber crecido y en el caso del injerto se investigó el % de prendimiento, n° de hojas, y

altura a los noventa días de haber injertado; para terminar se aplicó Duncan para comparar los promedios de los resultados. Según las repuestas que se obtuvieron al investigar, la variedad zutano fue el que tuvo un 97,80 % de germinación, siguiéndole la variedad mexicana con un 84,6 %. En la variable de crecimiento al cuarto mes, la variedad zutano llegó a tener 34,6 cm y el mexicano con 19,6 cm de altura correspondiente. Al sexto mes el diámetro de los porta-injertos en la variedad zutano fue de 1,54 cm y 1,16 cm en el mexicano. En el prendimiento del injerto, la variedad fuerte con el porta-injerto zutano ocuparon el primer lugar con 74,4 %, siguiéndole con 68,4 % la variedad Hass con el mismo patrón. Al día 90 de iniciado la investigación la variedad fuerte con zutano de patrón obtuvieron 17 hojas a diferencia de la variedad Hass con el mismo zutano con 15 hojas. En altura, la variedad fuerte alcanzó 20,8 cm y la variedad mexicana con 18,8 cm. El gasto que se determinó en plantas de patrón zutano llegó a 22,4 % de ganancia, y de plantas Hass con el mismo patrón a 16,8 %.

Vílchez (2017) investigó diferentes formas de injertos en plantas de palto en la variedad Hass en condiciones controladas aplicando un DBCA con arreglo, teniendo en sí 5 tratamientos de los cuales fueron injerto simple, inglés doble, hendidura, corona y parche. Se hicieron pruebas de Duncan al 1 y 5 % para poder diferenciar los tratamientos en investigación. En el prendimiento el injerto inglés simple tuvo un 100 %, siguiéndole el inglés doble con 90,25 %.

Acuña (2017) investigó tres maneras de injertar con 2 yemas (Hass y Fuerte), en un patrón mexicano de palto en condiciones controladas, enfocándose en diagnosticar en el inicio del prendido y desarrollo de tres formas de injerto con

2 variedades de palto, procurando saber más el comportamiento del injerto y la yema en un patrón mexicano. Aplicando un DBCA con arreglo (2x3x2), llegando a tener 12 tratamientos para investigar. Logrando obtener un resultado favorable para el injerto púa central con un 100 % en la variedad fuerte, teniendo también la mayor cantidad de hojas, la mayor longitud y el mayor diámetro.

Armas (2015) mediante un DCA investigó cinco formas de injerto en plantas de mango bajo condiciones de vivero logro apreciar el % de prendido en injerto con patrón en el mango en condiciones controladas (vivero), logrando valorar el desarrollo de las 5 formas de injerto. De los tratamientos que tuvo para investigar fue el injerto de hendidura simple, doble, injerto inglés, escudete y astilla. Las variables que se valoraron fueron: prendimiento, número de hojas, diámetro de porta-injerto y altura de planta a los 20 días, 40 días y 60 días. Como sobresaliente fue la unión de patrón con púa en lo que respecta al % de prendido; el injerto hendidura imple e inglés destacan en diámetro y en altura; en la cantidad de hojas sobre sale el inglés ante lo otros.

Herrera (2013) realizó un trabajo de investigación de “Respuesta del injerto omega en tres variedades de (*Vitis vinifera* L.) con dos tipos de sustrato utilizando como pie la variedad Favorita días, El punto central fue valorar el prendimiento, utilizando como pie a la variedad Favorita días injertada con tres variedades de vid, tomando en cuenta el encallamiento, la brotación; y en condiciones de investigación se realizó con dos tipos de sustrato, sometida a desinfección y enraizante con sustancias que favorezcan a la cicatrización y al encallado. Se aplico un DBCA con arreglo bifactorial en 3 variedades que interaccionan con 2 niveles de sustrato.

Utilizando como material de estudio a la variedad Favorita Díaz utilizado como porta injerto y 3 variedades de uva (Italia, Moscatel, y Ribier). En el % de prendido, los mayores valores se logran en el tratamiento T4 (sustrato 2 y variedad Moscatel), con 16,6 % y el % de prendimiento más bajo se encuentra en el tratamiento T5 (sustrato 2 y variedad Ribier), con 5,6 %. Según las respuestas en la investigación se aconseja variedad Moscatel por tener un buen porcentaje de prendimiento y al T2 (50 % tierra vegetal, 30 % de humus de lombriz, 20 % de estiércol), por tener mejores resultados en cuanto al sustrato.

Ninaraque (2013) valuó Tres formas de Injerto y en dos Yemas de la Variedad Hass en un Patrón Topa Topa de Palto, cuyos destinos eran garantizar que la unión de la variedad Hass reaccionara decididamente en portainjertos Topa Topa, al igual que la yema más razonable de la variedad Hass en portainjertos Topa Topa. El ensayo se completó durante los largos períodos de febrero a agosto de 2012. El plan exploratorio utilizado fue de cuadros terminados al azar con cuatro repeticiones, donde se evaluaron la yema terminal y la yema axilar, que se unieron con el método de púa, corona e inglés doble. El examen de los resultados mostró que tanto la cantidad de uniones anexadas a los 60 días como a los 180 días, porte de la unión, número de hojas y área foliar de la hoja, no hay comunicación de las variables de yema y unión, es decir, que los impactos estén libres de cada elemento. Se razonó que las uniones de doble inglés y yema axilar; inglés doble y yema terminal; la espiga y la yema terminal adquirieron el 100 por ciento de los números conectados a los 180 días. Por la talla de las uniones, la de mejor largo fue la doble unión inglesa con una normal de 18,12 cm. Esta unidad equivalente adquirió el mayor número de hojas con 23 hojas, sin embargo, en la yema axilar. La región

foliar llegó a su punto más extremo en la unión de la copa y yema terminal con 63,72 cm².

2.1.2. Internacionales.

Amaguaya (2019) investigó cuatro variedades de aguacate con tres formas de injertos para la obtención de nuevas plantas en condiciones controladas, para ello aplicó un DBCA con una adecuación tri factorial en lugares subdivididas, con 48 unidades experimentales y 3 reiteraciones. Para la ejecución del experimento se determinó el % de prendimiento, hojas, altura, diámetro y días hasta la primera hoja. El experimento dio como sobresaliente en prendimiento a la variedad antillano en cuarto menguante, el cual el injerto de púa terminal tuvo mayor éxito. También se obtuvo el mayor beneficio en costos.

Mejía (2010) valió en patrón nacional de Carchi, los injertos de lateral y púa terminal en macetas con 4 distintos sustratos en vivero. El fundamento de la investigación fue saber cuál de los injertos es mejor y más recomendable, por ello se aplicó un DBCA, con 8 unidades experimentales y 4 reiteraciones. Los resultados que logro obtener fueron buenos, ya que dentro de todos los injertos el de púa terminal fue el más sobresaliente en condiciones controladas.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Origen.

Originaria del Perú, Chile y Ecuador. En nuestro país, las regiones de Cajamarca, Áncash, Lima y Ayacucho responden los principales centros de producción del Lúculo. Las crónicas de los historiadores informan de la abundante distribución

de este frutal cuando los españoles llegaron al Perú. También nos informa acerca de la estimación que era tenido las representaciones del fruto que han sido encontrados en huacos y tejidos de tumbas preincaicas del litoral peruano (Tijero, 1992).

2.2.2. Clasificación taxonómica.

Según Muñoz (1987), Ruiz y Pavón fueron los primeros botánicos que pusieron el nombre de *Achras lúcum* gracias a Juan Ignacio Molina quien dio el nombre de lúcum y Aublet el nombre de *Pouteria*, siendo Kuntze el primero en actualízalo con el nombre de *Pouteria lúcum* (R. et P.) kze. basándose en la especie *Archas lúcum* R. y P.

Familia: Sapotaceae.

Género: *Pouteria*.

Especie: Lúcum.

N. Científico: *Pouteria lúcum* (R. y P.) Kze.

N. Común: Lúcum “Lucma”

2.2.3. Descripción botánica.

Villanueva (2001) describe al Lúcumo como un frutal que no pierde hoja todo el año, fuerte de fácil adecuación, y si e maneja en forma comercial puede llegar a medir de tres a cuatro metros teniendo como característica de la familia de las sapotáceas la de presentar látex en los tejidos epidérmicos y parenquimáticos; en cuanto a sus hojas menciona que son de forma peciolada alternas y coreaceas de color verde y borde entero”. Los diferentes biotipos se llegan a presentar en láminas de aspecto lanceolado, elíptico, oval y oblonga con ápex obtuso, aguzado, su

distancia de la hoja puede alterar de entre 6 cm a 25 cm de longitud por 3 a 10 de ancho; además este árbol tiene flores hermafroditas, dispuestas de 1 a 4 en las axilas de las hojas con pedicelos de 8 a 16 mm de largo pubescentes, el cáliz cuenta con 5 sépalos libres de color verde o ferruginoso, que se mantiene en el fruto hasta la madures, la corola cuenta de 5 a 7 pétalos de color amarillo verdoso que en su parte basal se sueldan, formando un cilindro de 15 mm de largo cuya parte superior presenta entre cinco a siete lóbulos oblongos de ápice redondeado, El androceo está formado por estambres u órganos masculinos, que a su vez están formados por el filamento y las anteras, el gineceo presenta un ovario supero sub - cónico esférico que puede ser hirsuto o veloso con cuatro a cinco estilos erectos y obtusos más largo que la corola.

La floración en el Lúculo cuenta con más de 100 biotipos que aún no se han caracterizado; Según las observaciones, en el Perú se encuentran biotipos en diferentes estadios fenológicos, es por ello que algunos investigadores señalan que su floración es en todo el año; la mayoría de biotipos llegan a florear abundantemente en los meses más calurosos y que esta decrece notoriamente en otoño y que a finales del invierno estas reinician sustancialmente la floración. Ahora existe una relación inversa entre la cantidad de flores producidas y los porcentajes de cuajado (fluctúa de 0,5 % a 12,3 %) (Villanueva, 2001).

La fruta es denominada como baya globosa, cónica y esférica, de 30 cm de diámetro circular con ápice apiculado sesgado y según Villanueva (2001) el lúculo llega a presentar diferentes tonalidades de color en su madurez, la pulpa del fruto es generalmente harinosa y blanda. También menciona que hay unos biotipos con

un aroma único que se hace notar su madurez, es de mencionar que las semillas son ovoides de color marrón oscuro.

La cantidad de semillas puede variar entre uno a cinco, se sabe que en Huánuco hay un biotipo que carece de semilla. Se ha observado en varios biotipos la presencia de algunos frutos partenocarpios. Artificialmente se puede provocar la partenogénesis o frutos sin semilla con aplicaciones de ácido giberélico en la floración. Juvenilidad: “cuando se siembra por semilla esta llega a caracterizarse como joven, ya que estas plantas tardan en diez a quince años para dar frutos. Gracias al injerto hoy en día la floración es acortada de dos a tres años. (Villanueva, 2001).

2.2.4. Razas.

Pouteria lúcuma (Ruiz & Pav.) Kuntze y Lucuma ovobata H.B.K., describen como variedades o razas: Palo y Seda a distinción de Lucuma peruviana Hzs., lo identifica como patrones nativos o razas. (Padilla, 2019)

Martínez (2013) menciona que la lúcuma seda tiene características como: pulpa harinosa, de color amarillo intenso, suave al paladar y dulce, a diferencia de la lúcuma palo que posee características de pulpa dura no apropiada para el consumo fresco.

2.2.5. Injertos.

2.2.5.1. Propagación por Injerto.

El tema del injerto es unir 2 plantas diferentes, pero con compatibilidad genética, con el fin de que los dos lados logren desarrollarse en forma normal, lográndose

traer beneficios para el productor. Para que funcione así se selecciona yemas (injerto de yema) o un brote (injerto de púa) que se encuentran en las ramas del año de un árbol para luego juntarse con el patrón, con el propósito de afianzar una unión firme entre ambos. Ambos lados que se injertaron podrán mantener sus rasgos nativos. El patrón se encarga del anclaje y absorber los nutrientes para que el injerto desarrolle y de frutos con sus propias características genéticas (Breau, 1995).

2.2.5.2. Parte de un injerto.

El injerto tiene partes a seguir según (Breau, 1995) en su libro Poda e interinjertos de frutales las cuales son:

a. Primera parte.

En los inicios del injerto no se visualiza resultado alguno en la parte que se unieron tanto el patrón como la yema. Ahora después del tercer día aparecen las células del cambium que no fueron heridas y otras células aparecen en lugar libre del injerto, logrando así la unión de ambas partes, teniendo así una unión en donde se demuestra su compatibilidad.

b. Segunda parte de injerto.

En esta fase la fuerza que se genera por los dos lados del injerto aumenta a causa del crecimiento del floema en el tejido intermedio. De aquí en adelante la yema y su brote se comportarán de una forma pasiva.

c. Tercera parte de un injerto.

En este punto las células intermedias del patrón forman unos callos que llegan a la parte de la yema injertada, logrando hacer un puente parenquimático y gracias a

estos se produce una reacción positiva en la parte injertada.

2.2.6. Escenario adecuado para injertos.

Mérida, Vargas, & Sergent (1996) dan a conocer que para que la púa del injerto logre pegar debe tener:

- Que tanto la púa como el patrón sean de una misma familia en la botánica.
- Que la púa este en contacto con el patrón para que se realice el cambium.
- El estado vegetal entre la púa con el patrón debe ser el mismo
- Ahora la púa de la variedad que se busca siempre debe tener más de una yema para que brote una vez pegado el injerto

2.2.7. Tipos de injertos.

2.2.7.1. Hendidura (Injerto).

Sirtori & Boffelli (2010) detalla lo siguiente:

- Una característica principal de este injerto es que tiene buenos resultados cuando el patrón con la púa llega a tener un diámetro igual que puede ser entre 1,5 cm y 0,5 cm respectivamente. La técnica consiste en hacer un corte en la parte céntrica del patrón a unos 4 cm a 5 cm de longitud.
- La púa debe ser por lo menos de un año y con el mismo grosor del patrón a injertar, teniendo por lo menos dos yemas latentes.
- Al colocar la púa en el patrón, se debe tener en cuenta que no debe haber espacios donde quepa el aire en el tiempo de unión, al hacerlo amarrar con una cinta Parafilm logrando asegurar el injerto y así protegerlo del ambiente

- Este método es utilizado generalmente en arboles caducifolios, en su etapa final de descanso de la planta. También se puede aplicar en plantas perennes

2.2.7.2. Injerto inglés doble.

Vílchez (2017) describe que este injerto es el más utilizado y se utiliza si la yema tiene varias yemitas dormidas, para así cuando se hace el corte tenga más opciones al momento de injertar. Una vez obtenido el corte deseado se realiza el corte al patrón para que así tengan un próximo pegado, una vez asegurado la unión, se debe cubrir con una cinta plástica para así sellar el injerto evitando así que entre oxígeno u otro patógeno que influya en el pegado ya sea por deshidratación, etc., una vez terminado de injertar y asegurar el injerto se puede verificar si hubo éxito o no a los quince o 20 días.

2.2.7.3. Injerto omega.

Bibiloni (2020) menciona que este forma de innjerto se adecua a cualquier tipo de planta, ya sea de hoja caduca o de hoja peremne, todo a corde al clima y la planta. En ambos casos siempre se debe cubrir el injerto una ve realizado con el fin de evitar la desidratacion del injerto. Ahora no se debe de olvidar que en este tipo de injerto tanto el patrón como la yema a injertar deben tenr el mismo grosor.

Las consideraciones a tomar en cuenta al injertar según (Bibiloni, 2020) son:

- Para empezar, se debe de extraer con una tijera una rama con buenas yemas del árbol que se desea obtener las mimas características, para luego hacerle un corte con la tijera omega, siempre y cuando ya se haya escogido el patrón con el mimo grosor de la yema a injertar.

- Una vez obtenido la yema lista para injertar junto con el patrón se procede a colocarlo con cuidado haciendo que estos coincidan en los cambiums.
- Una vez que ambos lados estén ya en su lugar, se procede a asegurar con una cinta especial para injertos, asegurando así tanto la yema como el patrón para que no se deshidraten, si la yema está a punto de entrar en brote, se debe cubrir también con cinta hasta el final de la yema, evitando así u deshidratación en las yemas latentes.

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Tipo de la investigación

El trabajo que se investigó fue aplicativo ya que se manipuló variables, sometiéndoles a diferentes condiciones o reacciones que se puede producir.

3.2. Diseño de la investigación

En la evaluación estadística se llegó a utilizar ANVA, para cada unidad de investigación de las variables, usando un DCA, con una corrección factorial de tres por dos y con una mezcla de seis tratamientos en tres reiteraciones teniendo en general 18 unidades de ensayo, con un poblamiento total de 180 plantas.

Luego se procedió a utilizar la verificación de f al 95 % y 99 % para decidir si existe diferencia significativa entre unidades en estudio, luego se aplicó Tukey para relacionar las medias de cada unidad experimental $\alpha = 0,05$. (Hernández & Baptista, 2003).

3.2.1. Factores de estudio.

3.2.1.1. Factor A (Raza).

a₁: Seda

a₂: Palo

3.2.1.2. Factor B (injerto).

b₁: Inglés doble

b₂: Hendidura

b₃: Omega

Tabla 2

Niveles de estudio valuados para la producción de Lúcumo

Niveles de estudio A y B (factores)	
Niveles A	Niveles B
a ₁ : Raza Seda	b ₁ : I Inglés doble
a ₂ : Raza Palo	b ₂ : I. Hendidura
	b ₃ : I. Omega

3.2.2. Conjunción de factores.

Tabla 3

Combinación de factores

Variables		Combinación	Tratamiento
Raza	Injerto		
a ₁	b ₁	a ₁ b ₁	T ₁
	b ₂	a ₁ b ₂	T ₂
	b ₃	a ₁ b ₃	T ₃
a ₂	b ₁	a ₂ b ₁	T ₄
	b ₂	a ₂ b ₂	T ₅
	b ₃	a ₂ b ₃	T ₆

3.2.3. Repartición en campo de los tratamientos.

En el croquis se expone una distribución de los seis tratamientos que se representan en tres repeticiones con 10 plantones cada tratamiento, teniendo un total de 180 unidades experimentales en toda la investigación.

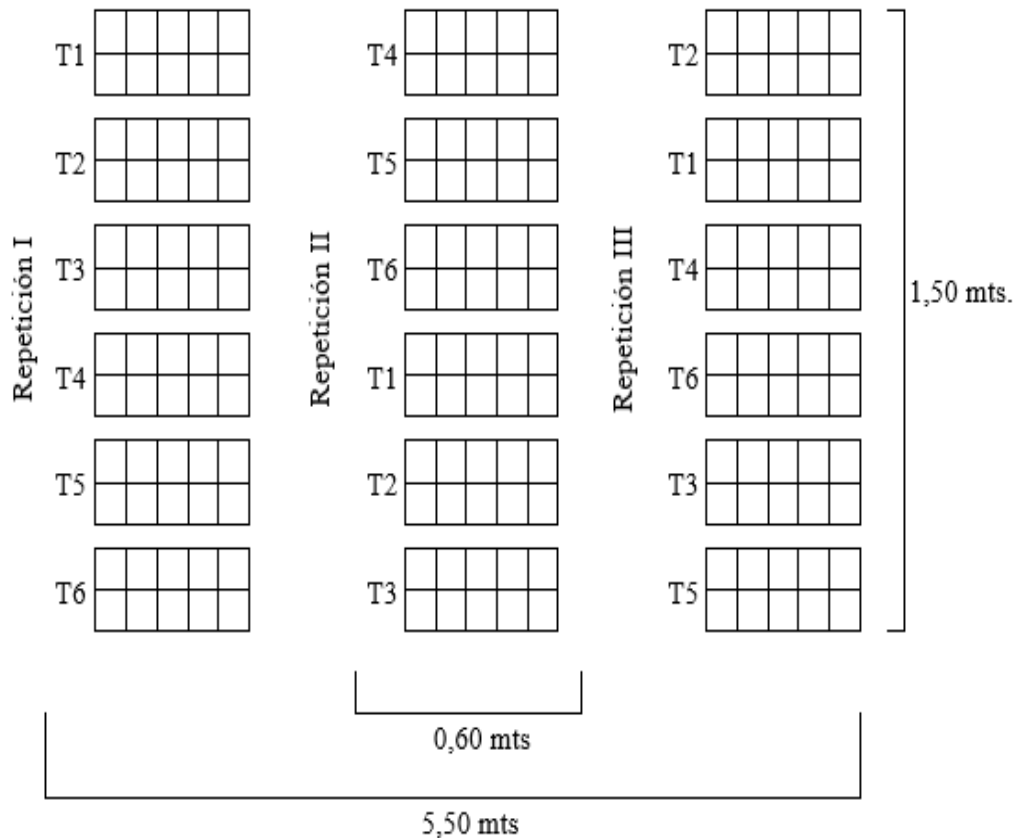


Figura 1. Croquis de repartición de tratamientos

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población.

Son 180 plantas en total como población. Esta investigación conto con seis unidades experimentales (tres tipos de injertos en dos razas) con 3 reiteraciones sumando una acumulación general de 18 unidades en estudio, ahora cada unidad está conformada con 10 plantas como población.

3.3.2. Muestra.

Son ocho plantas las que se evaluaron en cada unidad experimental sumando en si 180 plantas que se valuó en la investigación.

3.3.3. Del campo donde se ejecutó.

3.3.3.1. Lugar de investigación.

Mi campo experimental estuvo ubicado en el vivero de “La Caya” del Ing. agrónomo Blas Adrián Carpio Alvares que tiene como dirección, la Asociación Moqueguanita, Higueral P-09 en el CP San Antonio, Moquegua que se ubica en la:

Latitud : 17° 12' 50.165”

Longitud : 70° 58' 3.118”

Altitud : 1 266 m.s.n.m.



Figura 2. Ubicación geo referenciada del lugar de investigación

Fuente: Google, 2020

3.3.3.2. Área general real.

Largo : 5,50 m
Ancho : 1,80 m
Área Total : 9,90 m²

3.3.3.3. Espacio neto real.

Largo : 1,50 m
Ancho : 0,60 m
Total, Tratamiento : 10,80 m²

3.3.3.4. Espacio único de la unidad a investigar.

Largo : 0,12 m
Ancho : 0,60 m
Total, Tratamiento : 0,07 m²

3.4. Descripción de instrumentos para recolección de datos

3.4.1. Tácticas para recaudar información en campo.

3.4.1.1. Observación en forma directa.

Es una táctica que permitió interrelacionar directamente con los elementos que son materia de investigación y que se apoya de un cuaderno de notas o de campo.

3.4.2. Técnicas para procesar y analizar los resultados.

El proceso de los datos de cada variable que se obtuvo en el experimento se utilizó programas de SPSS y Excel.

3.4.2.1. Evaluación de varianza y prueba de significación.

Para dar veracidad a los resultados obtenidos se utilizó el ANVA, aplicando una prueba F a un nivel de significancia de 0,05 y 0,01, también se aplicó la prueba de Tukey a 0,05 para la comparación de media múltiples.

Tabla 4

DCA con arreglo factorial a dos Factores

F. V.	G.L.	S.C,	C.M.	F.c.	F tabular	
					0,05	0,01
A	1	SCA	<u>SCA</u> a-1	<u>CMA</u> CM error		
B	2	SCB	<u>SCB</u> b-1	<u>CMB</u> CM error		
A x B	2	SCAB	<u>SCAB</u> (a-1) (b-1)	<u>CMAB</u> CM error		
E.E.	12	SC error	<u>CM error</u> Ab (r-1)			
Total	17	SC total				

Fuente: Montgomery, 2004

3.4.3. Hipótesis estadística.

3.4.3.1. Hipótesis para el factor A (raza).

Ho.: No existe diferencia en las razas del Lúculo

Ha.: Al menos una raza es diferente

3.4.3.2. Hipótesis para el factor B (injerto).

Ho: No existe diferencia entre los injertos del Lúculo

Ha: Al menos un injerto es diferente

3.4.3.3. Hipótesis factor A x B.

Ho: No existe diferencia en la interacción raza e injerto

Ha: Si existe diferencia en la interacción raza e injerto

- **Nivel de significación:** $\alpha = 0,05$ y $0,01$
- **Regla de decisión:**

$F_c \leq F_{0,05}$ no se rechaza la HO

$0,05 < F_c < F_{0,01}$ se rechaza la HO, representándola por: *

$F_c > F_{0,01}$ se rechaza la HO representándola por: **

3.5. Manipulación de la investigación

3.5.1. Selección de plantas.

Se adquirió plantas (patrón) sanas del vivero de la municipalidad distrital de Torata previamente seleccionadas por su vigor y edad, estas se adecuaron en el vivero donde se ejecutó la investigación. En este lugar se les dio un riego intermedio y antes de ser injertadas se les quitó un riego con el fin de estresar a la planta y evitar la fluidez de su látex.

3.5.2. Yemas de injerto.

Para la extracción de yemas se siguió el siguiente procedimiento.

- Un día antes del injerto se extrajo las yemas de la planta madre.
- Se seleccionó de acuerdo al vigor y tamaño
- Se hicieron grupos de acuerdo a las razas
- Se colocaron las yemas en recipientes con agua para que no se deshidrate y salga el látex que contiene.

3.5.3. Actividades durante el injerto.

Para injertar se procedió con los siguientes pasos.

- a. Materiales:* Ante de empezar el injerto se alistó las cintas de injerto y los letreros para su identificación.
- b. Desinfección:* Se procedió a la desinfección de las herramientas antes, durante y después de injertar cada planta (tijera y navaja) en cloro (al 4% p/p).
- c. Identificación:* Luego de cada injerto se colocó un letrero identificador del tratamiento, en donde se visualice el número de tratamiento, raza y tipo de injerto.

3.5.4. Actividades después del injerto.

Se realizaron riegos y deshierbo después de haber realizado los injertos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

Al terminar la investigación se examinó los resultados con un ANVA a una posibilidad F al 0,05 y también a F 0,01, empleando el software SPSS y Excel.

4.1.1. Porcentaje de prendimiento patrón / injerto en 30 días.

a. Formulación de la hipótesis.

Ho.: No existe efecto significativo en el prendimiento patrón/injerto a los 30 días.

Ha.: Si existe efecto significativo en el prendimiento patrón/injerto a los 30 días.

b. Grado de significación.

. $\alpha = 0,05$

c. Estadística de prueba.

Interacción A x B = $\frac{CM \text{ interacción}}{CM \text{ error}}$

En la tabla 5, se muestra un coeficiente de variación de 9,39 %, lo cual demuestra que, para condiciones de campo esta es aceptable, además si hay homogeneidad del material experimental utilizado y esta es aceptable; consecuentemente los datos

experimentales tienen confiabilidad y consecuentemente el diseño factorial es el adecuado respecto al estudio del % de prendimiento patrón/injerto en 30 días.

Tabla 5

ANVA en el prendimiento de patrón /injerto en 30 días

F v	GL	SC	CM	F c	F tabular		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	0,0009	0,0009	0,20	4,7472	9,3302	NS
Injerto	2	0,0642	0,0321	7,40	3,8853	6,9266	**
Raza*injerto	2	0,0192	0,0061	1,40	3,8853	6,9266	NS
Error	12	0,0521	0,0043				
Total	17	0,1293					

Nota: CV=9,39 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

La información examinada por la tabla 5, el ANVA para el % de prendido patrón/injerto a los treinta días se vio que no existió diferencia alguna para los factores tanto en razas como injertos, obteniendo así una significancia alta con efectos diferentes. En lo que se vio como interacción A por B no se pudo encontrar un significado estadístico, por ende, los principales factores fueron independientes.

Por lo tanto, rechazamos la **Ha** para el factor A (raza) pero aceptamos la **Ha** para el factor B (injertos), en cuanto a la interacción A x B rechazamos la **Ha** y aceptamos la **Ho**. por no tener una significancia.

Consecuentemente el siguiente paso consiste en resolver cuáles son las unidades experimentales que discrepan entre sí, respecto a injerto, para ello se aplicara la técnica de comparación de medias por el método de Tukey, así como se ve en la tabla 6.

Tabla 6

Prueba en Tukey para prendido patrón / injerto en los treinta días para el injerto

INJERTO	Promedio (%)	Satisfacción (0,05)	OM
Inglés doble	77,08	a	1°
Hendidura	70,83	a b	1°
Omega	62,50	b	2°

En este cuadro 6 y la imagen 3 se visualiza una comparación en promedios de Tukey de prendimiento patrón /injerto en treinta días, en donde se ve que el injerto Inglés doble e hendidura en la estadística son iguales obteniendo 77,08 % y 70,83 % formando un grupo que es estadísticamente similares y un segundo grupo el injerto omega con 62,50 %.

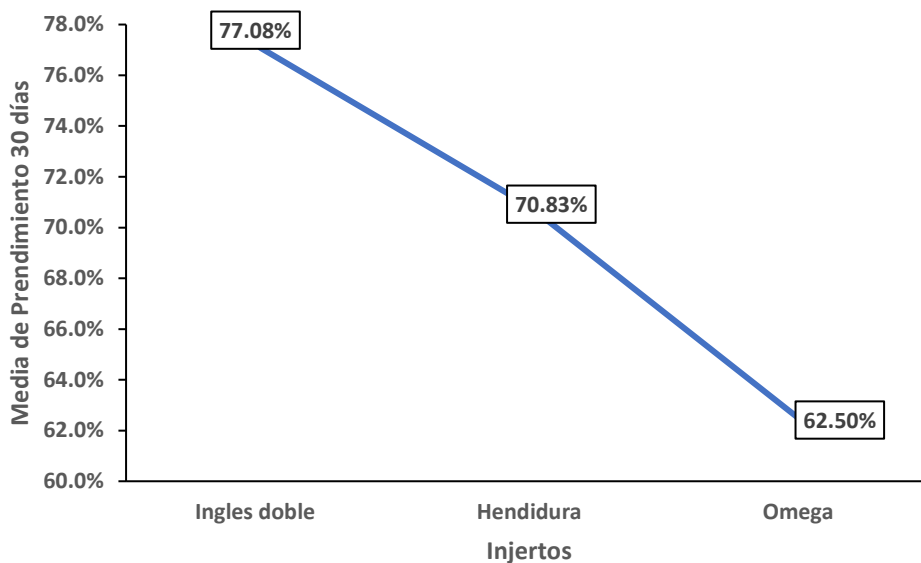


Figura 3. Comparación de promedios de Tukey en prendimiento patrón/injerto a los 30 días (factor injerto)

En la figura 3 muestran la comparación de promedios de Tukey de prendimiento patrón /injerto a los 30 días, aquí se observa que el injerto inglés doble tiene un promedio de 77,08 %, continuado del de hendidura con un término medio de 70,83

% que es menor al de inglés doble, y por último el injerto omega que tiene un promedio mucho menor que el de los dos anteriores, con 62,50 %.

4.1.2. Número de brotes en 60 días.

a. Formulación de hipótesis.

Ho : No existe resultado relevante en el n° de brotes en 60 días

Ha : Si existe resultado relevante en el n° de brotes en 60 días

b. Magnitud de significancia.

$$\alpha = 0,05$$

c. Estadística de prueba.

$$\text{Interacción A x B} = \frac{\text{CM interacción}}{\text{CM error}}$$

En la tabla 7 se visualiza un coeficiente de variación de 13,36 %, lo cual demuestra que, para condiciones de campo esta es aceptable, además si hay homogeneidad del material experimental utilizado y esta es aceptable; consecuentemente los datos experimentales tienen confiabilidad y consecuentemente el diseño factorial es el adecuado respecto al estudio de la cantidad (N°) de brotes llegado al día sesenta.

Tabla 7

ANVA para el n° de brotes en 60 días

FV	GL	SC	CM	Fc	F tabular		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	1,389	1,389	5,001	4,7472	9,3302	*
Injerto	2	2,111	1,056	3,800	3,8853	6,9266	**
Raza *Injerto	2	0,111	0,056	0,200	3,8853	6,9266	NS
Error	12	3,333	0,278				
Total	17	6,944					

Nota: CV=13,36 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

En la tabla 7 del ANVA en número de brotes a los sesenta días se ve que, si hubo diferencia significativa en el factor A, (Razas); a diferencia en el B (Injerto) los datos muy significativos, además que también son diferentes estadísticamente. Ahora en la interacción A por B no se halló diferencia, por ende, cada factor actuó solo.

Por lo tanto, aceptamos la **Ha** para el factor A y el factor B, pero rechazando la **Ha** para la interacción A x B por no tener una significancia.

Consecuentemente el siguiente paso consistió en resolver cuáles son las unidades experimentales que discrepan entre sí, respecto a los factores, para ello al igual que en el caso anterior se aplicó la técnica de comparación de medias por el método de Tukey como se observa en la tabla 8.

Tabla 8

Comprobación con Tukey para el n° de brotes en 60 días para raza

RAZAS	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Seda	4,22	a	1°
Palo	3,67	b	2°

Como se puede observar en la tabla de Tukey n° 8, en donde se visualiza las diferencias bien marcadas entre las razas de Seda y la raza Palo, es así que para la raza Seda Tukey le da un promedio de 4,22 brotes muy arriba de la raza Palo que obtiene un promedio de 3,67 brotes en esta prueba.

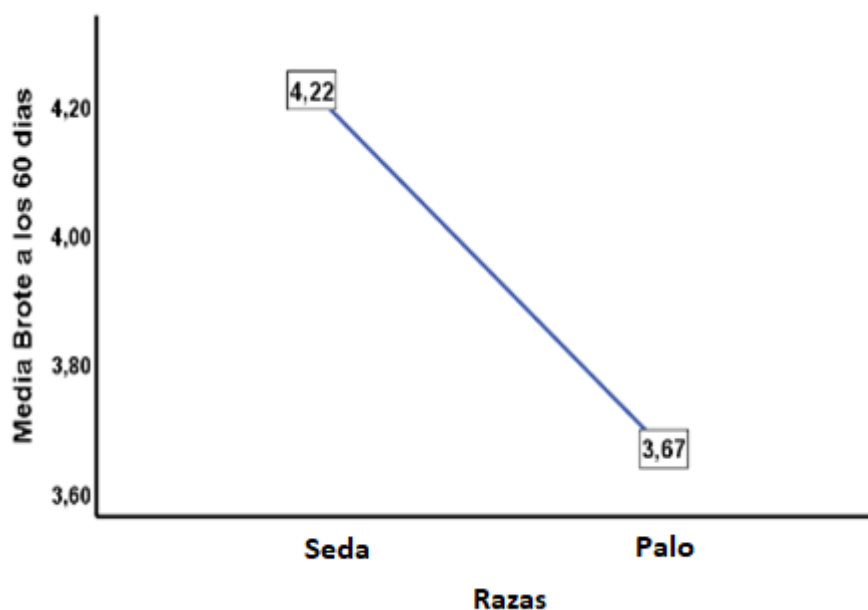


Figura 4. Comparación de promedios de Tukey para el n° de brotes a los 60 días en Raza

La figura 4 muestra que hay diferencias bien marcadas entre la raza Palo y Seda, es así que para Palo se obtiene un promedio de 3,67 en porcentaje y para Seda un promedio de 4,22 en porcentaje, que es superior al de la raza Palo.

Tabla 9

Comprobación con Tukey para el n° de brotes en 60 días en Injertos

INJERTO	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Hendidura	4,33	a	1°
Inglés doble	4,00	a b	1°
Omega	3,50	b	2°

La tabla 9 muestra que hay diferencias bien marcadas entre injertos; en hendidura tenemos un 4,33 en promedio, en inglés doble con un 4,00 de promedio y en omega con 3,50 de promedio.

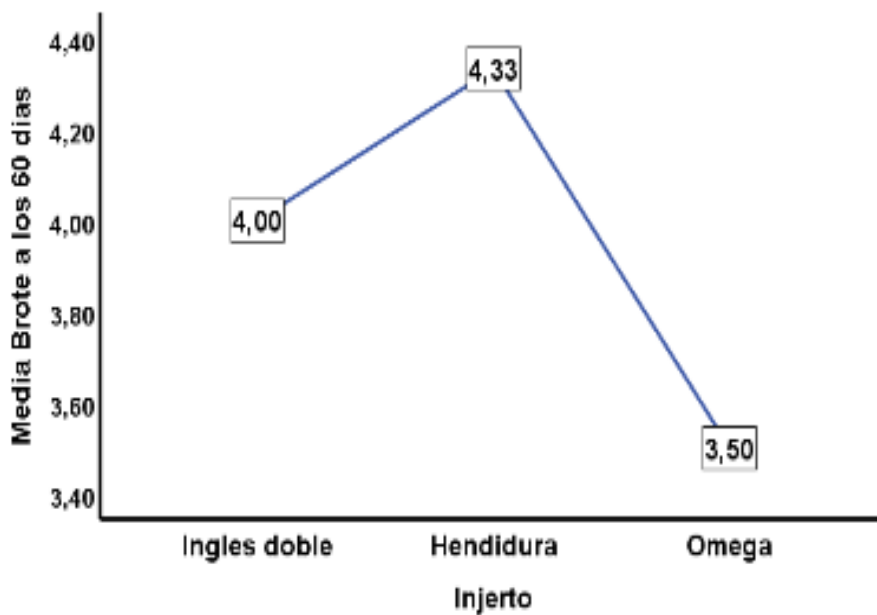


Figura 5. Comparación de promedios de Tukey para el n° de brotes en 60 días en Injertos

4.1.3. Número de brotes a los 90 días.

a. Formulación de hipótesis.

Ho : No existe reacción notable en el n° de brotes a los 90 días.

Ha : Si existe reacción notable en el n° de brotes a los 90 días.

b. Grado de significancia.

$\alpha = 0,05$

c. Prueba Estadística.

$$\text{Interacción A x B} = \frac{\text{CM}_{\text{interacción}}}{\text{CM error}}$$

En la tabla 10 se muestra un coeficiente de variación de 9,22 %, lo cual demuestra que, para condiciones de campo, esta es aceptable, además si hay homogeneidad del material experimental utilizado y esta es aceptable; consecuentemente los datos

experimentales tienen confiabilidad y consecuentemente el diseño factorial es el adecuado respecto al estudio de número de brotes a los noventa días.

Tabla 10

ANVA para n° de brotes a los noventa días

FV	GL	SC	CM	F c	F tabular		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	0,000	0,000	0,000	4,7472	9,3302	NS
Injerto	2	6,778	3,389	15,249	3,8853	6,9266	**
Raza * injerto	2	0,333	0,167	0,749	3,8853	6,9266	NS
Error	12	2,667	0,222				
Total	17	9,778					

Nota: CV=9,22 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

En el ANVA N°10 para número de brotes a los 90 días se observó que no existió alguna diferencia en las razas, en lo que respecta a Injerto, si hay diferencia alta en significancia; en lo que es A por B (interacción) no hay alguna diferencia estadística.

Por lo tanto, rechazamos **Ha** para el factor A (raza) pero aceptamos la **Ha** para factor B (injerto) en la interacción A x B se rechaza la **Ha**.

Al igual que en el caso anterior se aplicó la técnica de confrontación de medias por Tukey como se observa en la tabla 11.

Tabla 11

Demostración con Tukey para el n° de brotes en 90 días en injerto

INJERTO	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Inglés doble	5,83	a	1°
Hendidura	5,17	a	1°
Omega	4,33	b	2°

En cuanto a la comparación de promedios en números de brotes a los 90 días, si bien la tabla 11 y la figura 6 se ve que existen diferencias bien marcadas; es así que se observa que, para los injertos de inglés doble y hendidura los promedios son de 5,83 y 5,17 respectivamente demostrando que estadísticamente son similares a diferencia del injerto omega que tiene un promedio de 4,33 que dando está en ultimo.

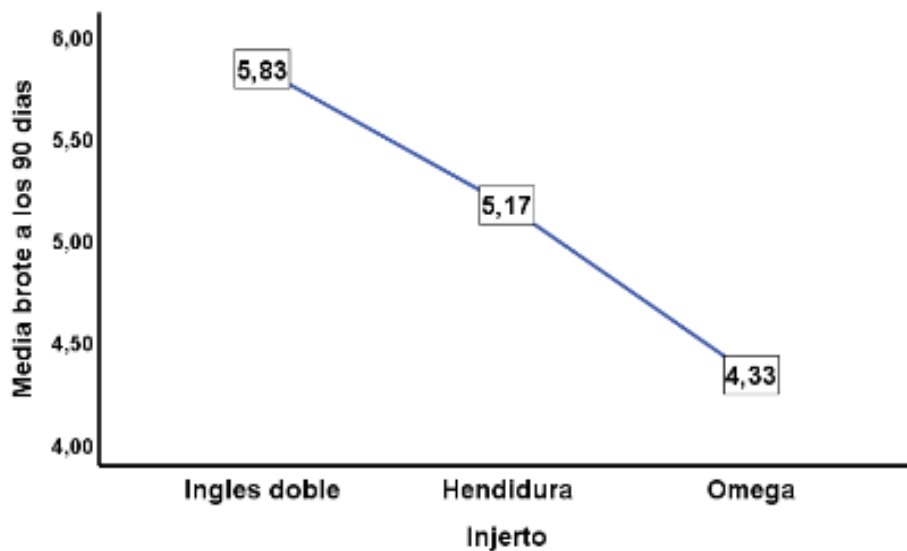


Figura 6. Comparación de promedios de Tukey para el número de brotes a los 90 días en injerto

La figura 6, muestra que hay diferencias en cuanto al injerto en el n° de brotes en 90 días, en ella se visualiza que, para inglés doble con 5,8 cm, seguido más abajo con un promedio de 5,2 cm para hendidura y finalmente aún más abajo para omega de 4,3 cm demostrando diferencias significativas.

4.1.4. Número de hojas a los 60 días.

a. Formulación de hipótesis.

Ho : No existe efecto significativo en las razas evaluadas en el n° de hojas

Ha : Si existe efecto significativo en las razas evaluadas en el n° de hojas

b. Grado de significancia.

$$\alpha = 0,05$$

c. Prueba estadística.

$$\text{Interacción A x B} = \frac{\text{CM interacción}}{\text{CM error}}$$

La tabla 12 se visualiza un ANVA para el n° de hojas en los 60 días, con un coeficiente de variación de 8,10 %, demostrando que aún podemos plantear que el diseño experimental tiene cierta confiabilidad, desde luego se esperaba un coeficiente mucho menor, pero podemos mencionar que aun la media es representativa y en consecuencia el diseño factorial tiene confiabilidad.

Tabla 12

ANVA para el n° de hojas en los 60 días

FV	GL	SC	CM	Fc	F tabular		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	0,011	0,011	0.169	4,7472	9,3302	NS
Injerto	2	0,315	0,158	2,423	3,8853	6,9266	NS
Raza * Injerto	2	0,062	0,031	0,477	3,8853	6,9266	NS
Error	12	0,780	0,065				
Total	17	1,168					

Nota: CV=8,10 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

En el ANVA 12 en el N° de hojas, el Factor A (raza), B (injerto) y A x B (interacción), se visualiza que no hubo diferencia significativa siendo este estadísticamente iguales. Por ende, rechazamos la **Ha** y aceptamos la **Ho**.

La figura 7 muestra el comportamiento para todos los tratamientos, tanto en sus razas como en sus injertos, en ella se observa que para el caso de la raza Seda, los tratamientos tiene un comportamiento decreciente, en tanto que para la raza Palo, el comportamiento es casi estable, demostrando de esta manera que el comportamiento de los tratamientos es casi estable lo que confirma la tabla de ANVA.

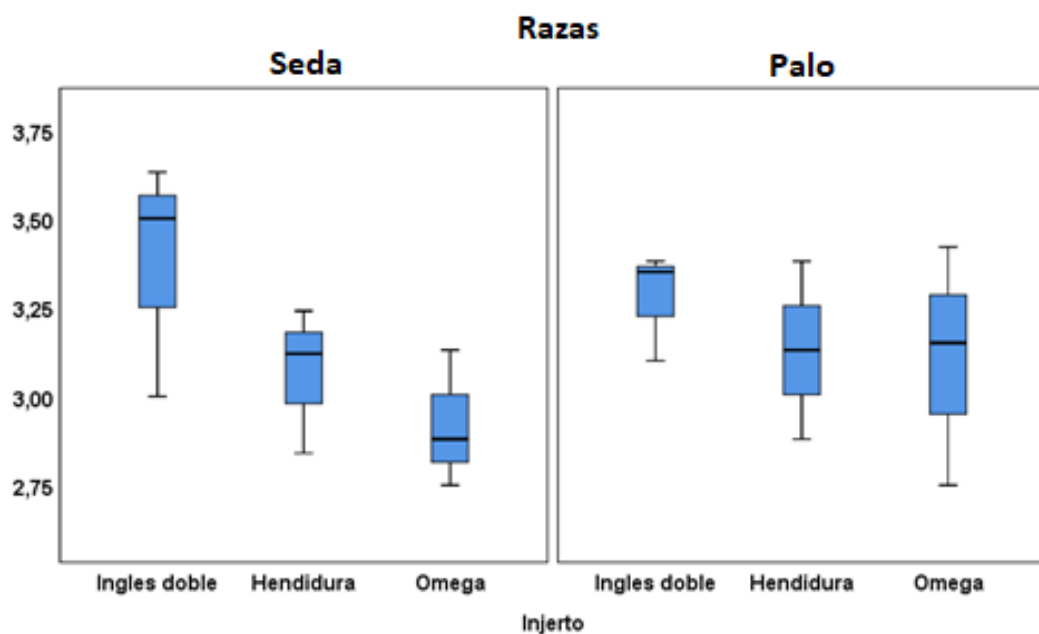


Figura 7. Diagrama de cajas para el N° de hojas en los 60 días en injerto

4.1.5. Número de hojas en los 90 días.

a. Formulación de hipótesis.

Ho : No existe reacción notable en el N° de hojas en los 90 días

Ha : Si existe reacción notable en el N° de hojas en los 90 días

b. Grado de significancia.

$$\alpha = 0,05$$

c. Prueba Estadística.

$$\text{Interacción A x B} = \frac{\text{CM}_{\text{interacción}}}{\text{CM}_{\text{error}}}$$

La tabla 13 muestra el ANVA, con un coeficiente de variación de 7,65 %, demostrando que aún podemos plantear que el diseño experimental tiene cierta confiabilidad, desde luego se esperaba un coeficiente mucho menor, pero podemos mencionar que aun la media es representativa y en consecuencia el diseño factorial tiene confiabilidad.

Tabla 13

ANVA para el n° de hojas en los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	F tabulada		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	0,058	0,058	0,069	4,7472	9,3302	NS
Injerto	2	12,890	6,445	7,636	3,8853	6,9266	**
Raza *Injerto	2	1,614	0,807	0,956	3,8853	6,9266	NS
Error	12	10,128	0,844				
Total	17	24,690					

Nota: CV=7,65 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

En la tabla 13 del ANVA, se visualiza que no hay diferencia en lo que respecta a razas, pero si se nota que hay alta diferencia en lo que respecta al injerto. En lo que es la interacción el ANVA nos dice que no hay una significancia.

Por lo tanto, rechazamos **H_a** para razas y la interacción A x B, aceptando solo a injertos. Al igual que en el caso anterior se aplicó la técnica de confrontación de medias por Tukey como se observa en la tabla 14.

Tabla 14

Comprobación de Tukey para el número de hojas en los 90 días en injerto

INJERTO	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Inglés doble	12,74	a	1°
Hendidura	12,45	a	1°
Omega	10,82	b	2°

La tabla 14 y la figura 8 muestran la comparación y visualizan que hay grupos bien diferenciados, el primero formado por los injertos inglés doble y hendidura con promedios de 12,74 y de 12,45 que estadísticamente son similares en cuanto al número de hojas y el segundo grupo siendo el injerto omega con 10,82.

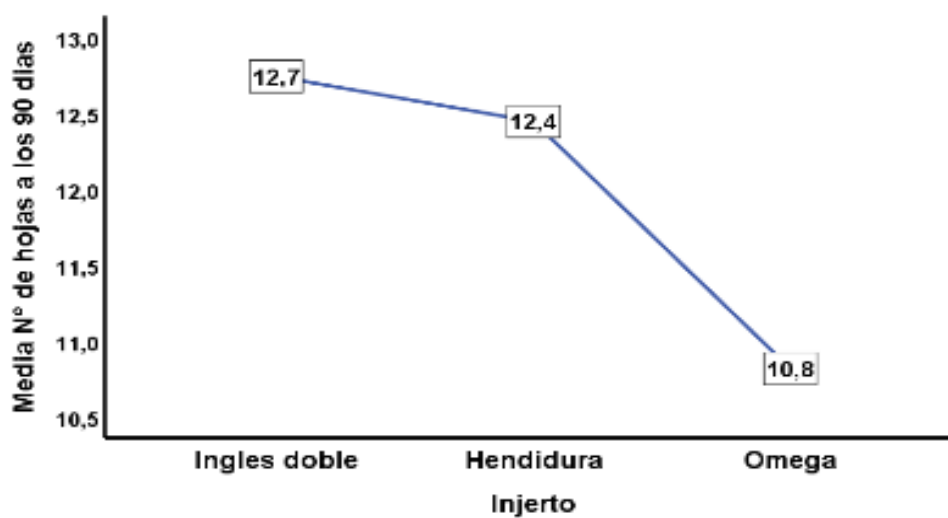


Figura 8. Comparación de promedios de Tukey para el N° de hojas en los 90 días de injerto.

La figura 8 muestra la comparación de promedios de Tukey, en ella se observa que existe un promedio alto de 12,7 para el injerto inglés doble, seguido el injerto hendidura con 12,4 y mucho más pequeño de 10,8. para el injerto omega.

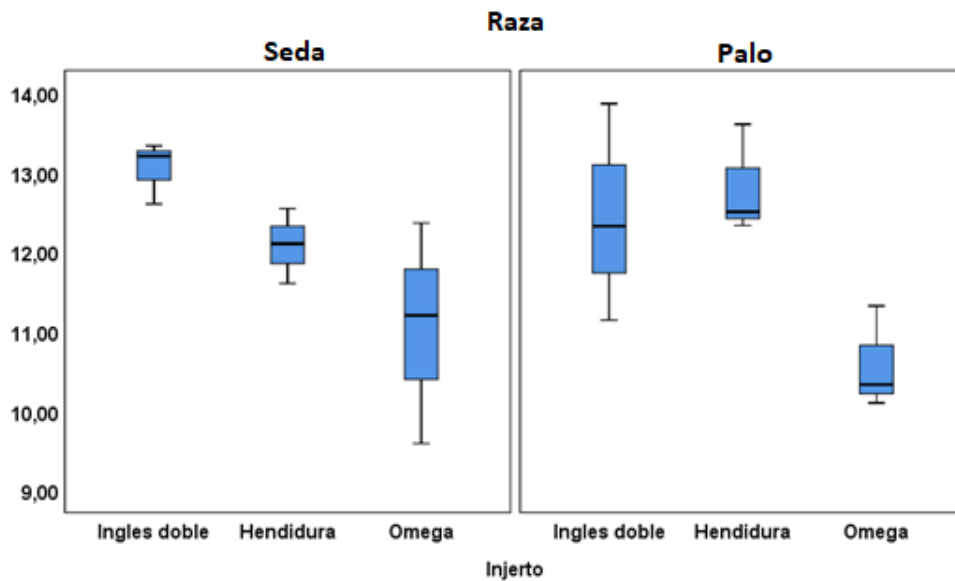


Figura 9. Diagrama de cajas para todos los tratamientos en el N° de hojas en los 90 días en injerto como en raza

La figura 9 muestra el comportamiento para todos los tratamientos, tanto en sus razas como en sus injertos en el n° de hojas en los 90 días, en ella se visualiza que para el caso de la raza Seda, los tratamientos tiene un comportamiento decreciente, en tanto que para la raza palo, el comportamiento es casi divergente, demostrando de esta manera que el comportamiento de los tratamientos es casi estable lo que confirma la tabla de ANVA.

4.1.6. Altura de brotes en los 90 días.

a. Formulación de hipótesis.

Ho. : No existe efecto significativo en la altura de brotes a los 90 días

Ha. : Si existe efecto significativo en la altura de brotes a los 90 días

b. Grado de significancia.

$\alpha = 0,05$

c. Prueba Estadística.

$$\text{Interacción A x B} = \frac{\text{CM interacción}}{\text{CM error}}$$

La tabla 15 el ANVA para altura de brotes en los 90 días, con un coeficiente de variación de 6,74 %, demostrando que aún podemos plantear que el diseño experimental tiene cierta confiabilidad, desde luego se esperaba un coeficiente mucho menor, pero podemos mencionar que aun la media es representativa y en consecuencia el diseño factorial tiene confiabilidad.

Tabla 15

ANVA para altura de brote en los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	F tabulada		Sig.
					0,05	0,01	
Raza	1	6,710	6,710	9,392	4,7472	9,3302	**
Injerto	2	13,681	6,841	9,575	3,8853	6,9266	**
Raza *Injerto	2	2,537	1,269	1,776	3,8853	6,9266	NS
Error	12	8,573	0,714				
Total	17	31,501					

Nota: CV=6,74 %; NS=No significativa; *=Significativa al 5 %; **=Altamente significativa al 1 %

En el ANVA N°15 en lo que respecta la altura de brotes a los 90 días se visualiza una significancia alta tanto para la raza como para el injerto (factores), demostrando que estadísticamente son diferentes, en cuanto a la interacción de A por B no hay diferencias.

Por lo tanto, aceptamos la **H_a** para el factor A y el factor B, pero rechazando la **H_a** para la interacción A x B por no tener una significancia.

Consecuentemente el siguiente paso consistió en establecer cuáles son los tratamientos que discrepan entre sí, respecto a los factores, para ello al igual que en

el caso anterior se aplicó la técnica de confrontación de medias por Tukey como se observa en la tabla 16.

Tabla 16

Comprobación de Tukey para altura de brote a los 90 días en raza

RAZA	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Palo	13,16	a	1°
Seda	11,94	b	2°

La tabla 16 y la figura 10, muestran que hay diferencias bien marcadas entre la raza Palo y Seda, es así que para palo se obtiene un promedio de 13,16 y para Seda un promedio de 11,94 demostrando que hay estadísticamente diferencias.

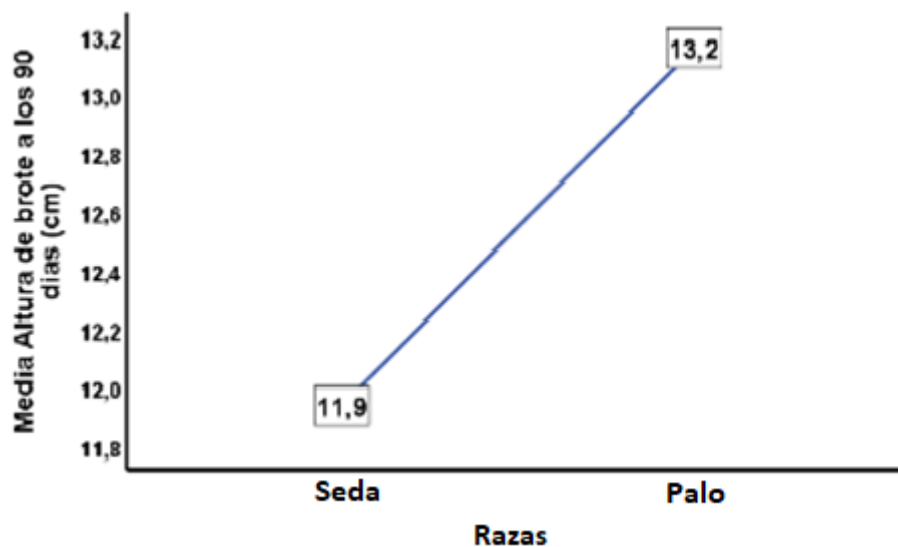


Figura 10. Comparación de promedios de Tukey para altura de brote a los 90 días en el factor A (raza)

La figura 10, muestran que hay diferencias bien marcadas entre la raza Palo y Seda, es así que para Palo se obtiene un promedio de 13,2 en porcentaje y para Seda un promedio de 11,9 en porcentaje demostrando que hay estadísticamente diferencias.

Tabla 17

Comprobación de significancia de Tukey para altura de brote a los 90 días en Injertos

INJERTO	Promedio (N°)	Designación 0,05	OM
Inglés doble	13,36	a	1°
Hendidura	12,96	a	1°
Omega	11,34	b	2°

La tabla 17 y la figura 11 muestran la comparación de promedios por el método Tukey para injerto de altura de brote a los 90 días, en ella se observan que hay grupos bien diferenciados, el primero formado por el injerto inglés doble y hendidura con promedios de 13,36 y de 12,96 que estadísticamente son similares pero que se difiere de un segundo grupo el cual es el injerto omega con promedio de 11,34 de altura.

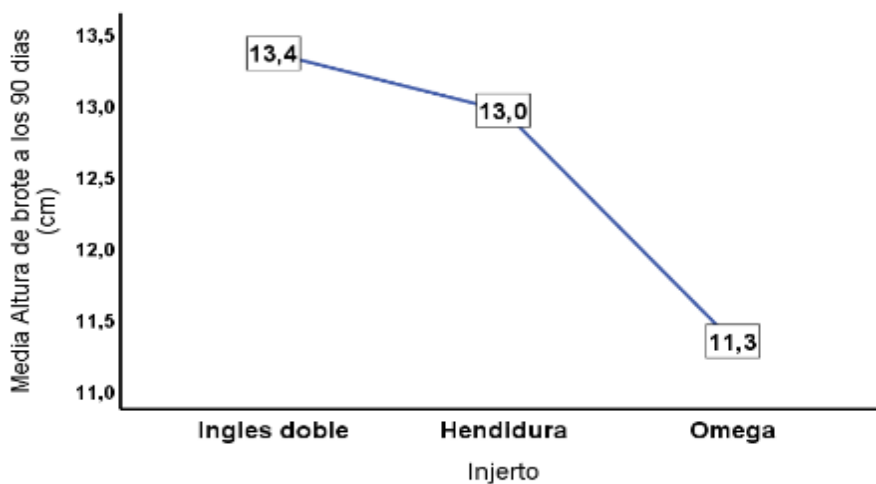


Figura 11. Promedios de Tukey para altura de brote a los 90 días en el factor B (Injertos).

La figura 11, muestran que hay diferencias en cuanto al injerto de inglés doble con 13,4 cm, seguido de un 13 cm para hendidura y finalmente para omega de 11,3 cm demostrando diferencias significativas.

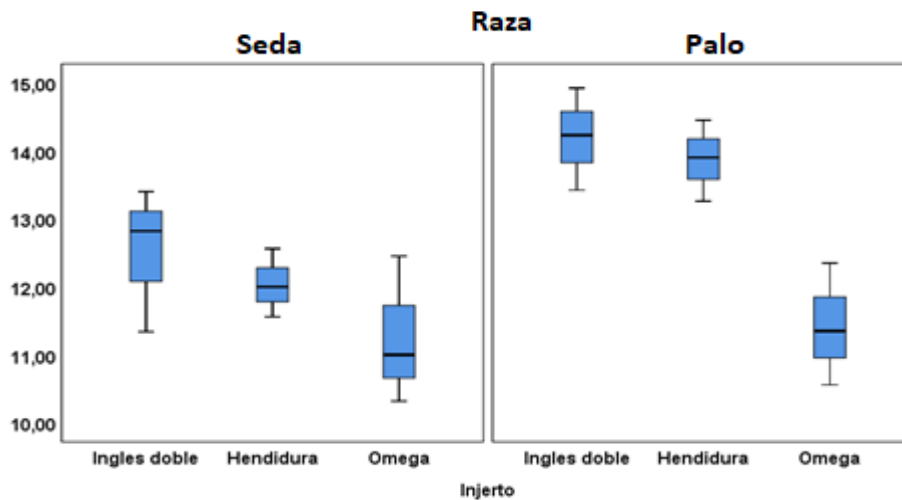


Figura 12. Diagrama de cajas para todos los tratamientos en el injerto de brote a los 90 días.

La figura 12 muestra el comportamiento para todos los tratamientos, tanto en sus razas como en sus injertos en el brote a los 90 días, en ella se observa que para el caso de la raza seda, los tratamientos tiene un comportamiento decreciente, en tanto que para la raza Palo, el comportamiento es también decreciente, demostrando de esta manera que tanto para raza como para injerto el comportamiento de los tratamientos es diferente tanto en sus razas como en sus injertos lo que confirma la tabla de ANVA.

4.2. Contrastación de hipótesis

4.2.1. Hipótesis general.

El uso de los tres tipos de injertos en el lúcumo, influyen de manera positiva en la propagación del Lúcumo en Moquegua.

4.2.2. Hipótesis específicas.

Los tipos de injerto influyen en la propagación del Lúcumo.

Las razas del Lúcumo tienen efecto positivo en los tipos de injerto.

Al menos unos de los injertos evaluados presentan un buen porcentaje de prendimiento en el Lúcumo.

4.2.3. Hipótesis estadísticas.

Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa porque si hay diferencias con relación a la raza.

En lo que respecta a injertos el ANVA y Tukey aceptan a la hipótesis alterna.

En cuanto a la interrelación (A x B), no se presentan diferencias según el ANVA y Tukey

4.3. Discusión de resultados

4.3.1. Porcentaje de prendimiento patrón / injerto.

Según Breaudeau (1995), el injerto consiste en acercar 2 plantines con distintas características pero compatible en sí, para así ambos puedan seguir con su crecimiento como una sola planta, beneficiando así al agricultor, entonces en nuestro caso lo que buscábamos era determinar en cuál de los tipos de injertos y en cuál de las razas ocurre ese proceso de unión, compatibilidad y desarrollo de dos plantas distintas de manera satisfactoria.

En esta variable se han encontrado que el injerto inglés doble (77,08 %) y el injerto de hendidura (70,83 %) muestran los mejores promedios de prendimiento y de prendimiento del patrón al injerto, superando ambos al injerto omega (62,5 %).

De acuerdo a lo que indica Mérida, Vargas, & Sergent (1966) y a fin de que todos los tratamientos tengan las mismas condiciones, hemos realizado todo el

proceso del injertado buscando cumplir las características de: afinidad entre la púa y el patrón (ambos han sido de la misma familia botánica), conseguir que el cambium vascular de la púa y del patrón estén en contacto íntimo, que el estado vegetativo de ambos púa y patrón sea similar y finalmente que la púa cuente con mínimo una yema vegetativa con buen potencial de desarrollo.

Estos resultados se pueden contrastar con lo que dicen (Sirtori & Boffelli, 2010), los que indican que el injerto de hendidura es mas practicado para árboles frutales de hoja caduca, y como dice Villanueva (2001) el Lúcumo es un frutal siempre verde o sea es un árbol frutal de hoja perenne. El injerto inglés doble es de uso muy común para cualquier tipo de árboles frutales y en nuestro caso de estudio, resulta ser también apropiado para el lúcumo. INIA (2006) destaca que el injerto a usarse en el cultivo de Lúcumo es el inglés simple. En Agrónomo Global (2011), se indica que el injerto más utilizado es el inglés simple o el inglés doble, lo que apoya aún más los logros conseguidos en las evaluaciones durante el desarrollo de la investigación.

4.3.2. Número de brotes.

Esta variable ha tenido dos evaluaciones, en la primera evaluación a los 60 días se ha encontrado que la raza Seda con 4,22 brotes superó a la raza Palo que obtuvo 3,67 brotes. Y con respecto a los tipos de injertos, el de hendidura con 4,33 brotes y el de inglés doble con 4 brotes comparten la primera ubicación superando al injerto omega que obtuvo solamente 3,5 brotes.

En la evaluación a los 90 días las razas no mostraron diferencias significativas, pero si en los tipos de injertos, donde nuevamente el injerto inglés

doble (5,83 brotes) y el de hendidura (5,17 brotes) ocupan la primera ubicación superando al injerto omega (4,33 brotes).

4.3.4. Número de hojas.

De igual forma esta variable presenta dos evaluaciones, la primera realizada a los 60 días, donde no se hallaron desigualdades estadísticamente significativas entre los tratamientos de tipos de injertos, y tampoco entre las razas de lúcuma usados. La segunda evaluación a los 90 días si encontró diferencias entre los tipos de injertos, ubicándose nuevamente en primer lugar el inglés doble con 12,74 brotes y el de hendidura con 12,45 brotes, superando al injerto omega con solamente 10,82 brotes.

4.3.5. Altura de brotes.

Esta variable ha tenido una sola evaluación, a los 90 días, donde se ha encontrado que la raza Palo con 13,16 cm superó a la raza Seda que obtuvo 11,94 cm. Y con respecto a los tipos de injertos, el de inglés doble con 13,36 cm y el de hendidura con 12,96 cm comparten la primera ubicación superando al injerto omega que obtuvo solamente 11,34 cm.

Debido a la escasa información al respecto a la tesis en cuestión, tanto en nuestra región como en el ámbito nacional, es que se investigó para aumentar la productividad, especialmente para destinar los frutos a la agroindustria. Lo que se ha querido probar es tres tipos de injerto y dos razas de patrón, además de su interacción a través de un arreglo de factoriales. Los injertos que se han probado son el injerto inglés doble, el injerto en hendidura y el injerto omega y las razas de

lúcuma son Palo y Seda, que son las principales razas que se usan para el cultivo de este frutal.

Ahora bien, de los resultados obtenidos podemos contestarnos la siguiente pregunta: ¿qué significado tienen los hallazgos obtenidos? En la investigación se realizaron seis evaluaciones, las cuales fueron: 1) % de unión patrón/injerto realizado en los 30 días, 2) número de brotes a los 60 días de realizado el injerto, 3) N° de brotes en los 90 días, 4) N° de hojas a los 60 días de realizado el injerto, 5) N° de hojas en los 90 días de realizado el injerto y finalmente 6) altura de los brotes a los 90 días de realizado el injerto. Todas estas variables evaluadas me han permitido poder hacer un análisis de los resultados y determinar, si los tratamientos empleados fueron los correctos, y si estos demostraron estadísticamente diferencias o similitudes.

Uno de los injertos que más ha destacado en la mayoría de las evaluaciones, es el injerto inglés doble de las seis evaluaciones, este tipo de injerto destacó en cuatro, ocupando la primera ubicación, estas son unión del patrón/injerto realizado a los 30 días, N° de brotes, N° de hojas y altura de brote en los 90 días.

El injerto de hendidura solamente se ha ubicado en primer lugar en la evaluación de número de brotes a los 60 días, en las evaluaciones de prendimiento patrón/injerto a los 30 días, número de brotes, número de hojas y altura de brotes en los 90 días han permanecido en la segunda ubicación.

El injerto Omega se ha mantenido en todas las evaluaciones por debajo de los otros dos tipos de injertos, lo que nos puede indicar que para nuestras condiciones no es un tipo de injerto apropiado para el lúcumo.

Como complemento a lo discutido, y con información del cultivo del palto, árbol frutal también siempre verde como el lúcumo, hay trabajos de investigación como el de Yanac (2019) que encontró que el injerto tipo púa superó al injerto tipo inglés simple, Vílchez (2017) comparó el injerto inglés simple con el inglés doble, hendidura, corona y el de parche, obteniendo como resultado que los más sobresalientes primero fue el injerto inglés simple seguido por el injerto inglés doble y en tercer lugar el injerto por hendidura, de igual forma Armas (2015) en su investigación en palto, encontró que los injertos más sobresalientes fueron el injerto de hendidura simple, inglés simple y el hendidura doble.

Con respecto a las razas utilizadas, Seda y Palo, del total de seis evaluaciones, solamente presentaron diferencias significativas en dos, en la evaluación de número de brotes a los 60 días, donde la raza Seda supero a la raza Palo, y en la evaluación de altura de brote a los 90 días, donde la raza Palo supera a la raza Seda. En el resto de las evaluaciones las respuestas de ambas razas a los distintos tipos de injertos fueron estadísticamente iguales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Primera.** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la respuesta de la lúcuma a los tres tipos de injertos.
- Segunda.** El tipo de injerto adecuado para la propagación del Lúcumo en condiciones de Moquegua es el injerto tipo inglés doble y en segunda opción el injerto tipo hendidura.
- Tercera.** Las razas Seda y Palo en la mayoría de las evaluaciones realizadas han mostrado respuestas estadísticamente similares. En todas las evaluaciones realizadas no se ha encontrado interacción entre el factor tipos de injerto y el factor razas, por lo que se concluye que estas han actuado una independiente de la otra.
- Cuarta.** El mayor porcentaje de prendimiento en la investigación lo obtienen el injerto inglés doble con 77,08 % y el injerto hendidura con 70,83 % respectivamente.

5.2. Recomendaciones

- Primera.** Se recomienda hacer otra investigación con otras variables y así ver cuál de las dos es mejor.
- Segunda.** Se recomienda consolidar el estudio de la propagación de lúcuma usando los dos tipos de injertos más sobresalientes, el inglés doble y el de hendidura, en el desarrollo de plantines nuevos ó en campo definido.
- Tercera.** En base a los resultados obtenidos, para el uso de porta injertos o patrones se recomienda de forma indistinta las razas Seda y Palo, en vista que han mostrado respuestas muy similares.
- Cuarta.** Promover el uso del injerto inglés doble y el de hendidura para la propagación del cultivo de Lúcuma en el ámbito de la región Moquegua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, J. (2017). *Evaluación de tres métodos de injerto con dos clones de yema de las variedades Hass y Fuerte, sobre patrón mexicano de palto (Persea americana Mill) en condiciones de vivero en el distrito de Vilcabamba, provincia de la Convención. Cuzco, Convención, Perú.* (Teis pregrado).
Universisdad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú
- Agrónomo Global (2011). *Agronomía para todo el mundo*. Recuperado de <https://agronomoglobal.blogspot.com/2011/12/lucuma-pouteria-lucuma.html>
- Amaguaya, H. (2019). *Evaluación de tres tipos de injertos en cuatro variedades de aguacate (Persea americana) para la producción de plantas en vivero, cantón Guano, provincia de Chimborazo.* (Tesis pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13174/1/13T0888.pdf>
- Armas B. (2015). *Evaluación de cinco tipos de injerto en plantones de mango (Mangifera indica L.) bajo condiciones de vivero en el valle de Casma - Áncash.* (Tesis de pregrado). Universidad Jose Carlos Mariategui. Moquegua, Perú. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12819/380>
- Bibiloni, J. (2020). *Sangrando en verde*. Recuperado de <http://jardinmundani.blogspot.com/2020/01/injerto-omega-con-alicates-especiales.html>
- Breaudeau, J. (1995). *Poda e interinjertos de frutales*. Madrid, España: Ediciones Mundi.

Google. (2020). Vivero la CAYA. Moquegua. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/17%C2%B013'00.6%22S+70%C2%B057'26.9%22W/@-17.2168228,-70.9617032,749m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!1m7!3m6!1s0x91449c7f4a7591a7:0x561939a0901c0ec8!2sSan+Antonio,+Moquegua+18001!3b1!8m2!3d-17.2062367!4d-70.9457635!3m5!1s0x0:0x4a44f3c0d521066a!7e2!8m2!3d-17.2168275!4d-70.9574756>

Hernández, B., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill España Sexta edición.

Herrera M. (2013). *Respuesta del injerto Omega en tres variedades de Vitis vinífera L. con dos tipos de sustrato utilizando como pie la variedad favorita diaz, en el "CENAVIT" (Centro Nacional Vitivinícola), desde agosto hasta noviembre de 2012.* (Tesis de grado) Universidad Juan Misael Saracho. Tarija, Bolivia

INIA. (2006). *Manejo Agronómico del cultivo del Lúcumo. Hoja divulgativa N° 04-2006.* Ministerio de agricultura - Instituto Nacional de Investigación y Extencion Agraria - INIA, Perú. Recuperado de <http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/265/1/HD-4-2006-Lucumo.pdf>

Julca, R. (2019). *Evaluación de dos portainjertos de palto (Persea americana Mill.) injertados con dos variedades comerciales, bajo condiciones de vivero en el distrito de Llumpa - Mariscal Luzuriaga – Ancash-2018.* (Tesis pregrado) Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Ancash, Perú.

- Recuperado de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3617/T033_47412138_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Koo, W. (2018). *AgroDataPeru*. Recuperado de <https://www.agrodataperu.com/2018/12/lucuma-pulpa-peru-exportacion-2018-noviembre.html>
- León, J. C. (2020). Producción nacional de lúcuma alcanzó las 12.215 toneladas en 2020. *Agencia Agraria de Noticias*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-lucuma-alcanzo-las-12-215-toneladas-e-27163#:~:text=Indic%C3%B3%20que%20las%20principales%20regiones%20productoras%20de%20I%C3%BAcuma,Apur%C3%ADmac%2C%2046%20toneladas%2C%20y%20Lambayeque%20con%2023%20toneladas>
- Martinez, A. (2013). *Clup Ensayos*. La Lucuma. Recuperado de <https://www.clubensayos.com/Temas-Variados/Lucuma/899791.html>
- Mejia, W. (2010). *Evaluación de los injertos de Púa Terminal y Lateral de aguacate Fuerte en patrones de aguacate nacional en Macetas, con cuatro sustratos en el vivero de San Vicente de Pusir Carchi*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.
- Mérida, M., Vargas, G., & Sergent, E. (1996). Evaluación de algunas características biométricas de cuatro cultivares de mango (*Manguifera indica* L.) usados como portainjertos. *Biagro* 8(2), 48-52. Perú. Recuperado de [http://www.ucla.edu.pe/bioagro/Rev8\(2\)/3.%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20algunas.pdf](http://www.ucla.edu.pe/bioagro/Rev8(2)/3.%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20algunas.pdf)

- Montgomery C., D. (2004). *Diseño y analisis de experimentos segunda edición*. En D. Montgomery C.. Mexico: Limusa S.A.
- Muñoz S. (1987). *Nomenclatura el Lucumo cultivado en Chile*. Chile. Recuperado de <http://colplanta.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:209804-2#bibliography>
- Ninaraque, P. (2013). *Evaluación de Tres Tipos de Injerto y Dos Clones de Yemas de la Variedad Hass en Patrón Topa Topa de Palto (Persea americana Mill)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú
- Padilla, J. (2019). *Rendimiento del cultivo orgánico de siete variedades de Lucuma peruviana Hzs. "Lucumo" en Santa Ancash*. (Tesis de pregrado). Ancash, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3564/TESIS-J.%20J.%20AZA%C3%91A%20P.-2019.pdf>
- Sirtori, G., & Boffelli, E. (2010). *Poda e injertos enciclopedia práctica*. Barcelona: De Vecchi.
- Tijero, R. (1992). *El Cultivo del Lucumo en el Perú*. Lima: Fundeagro.
- Vílchez, S. (2017). *Evaluación de diferentes tipos de injerto en plántones de palto (Persea americana mill) variedad Hass en condiciones de vivero en Pachachaca baja – Abancay - 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de los Andes. Apurímac, Perú
- Villanueva, M. (2001). *La Lúcumá*. Lima: Asociación Casa Grande. Pag 6-8.
- Yanac, S. (2019). *Evaluación de dos tipos de injerto en palto de la variedad Hass en patrón mexicano (Persea americana) a 2,800 m.s.n.m., en, Sanachgan,*

Distrito de Fidel Olivas Escudero, Provincia de Mariscal Luzuriaga. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Ancash, Perú

MATRIZ DE CONSISTENCIA

BACHILLER: JOSÉ LUIS ALEJO TICONA

TÍTULO: EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN LA PROPAGACIÓN DEL LÚCUMO (*Pouteria lúcumo* [R. Y P.] KZE.) EN MOQUEGUA.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Método y diseño
Problema general: ¿Cuál será la respuesta a los tres tipos de injertos en el Lúcumo (<i>Pouteria lúcumo</i> [R. y P.] Kze) en Moquegua?	Objetivo general: Evaluar los tres tipos de injerto en el Lúcumo (<i>Pouteria lúcumo</i> [R. y P.] Kze.) en Moquegua.	Hipótesis general: Las razas seda y palo influyen de manera positivas en los tipos de injertos del lúcumo en Moquegua.	Variable independiente: Raza Injerto	Tipo de investigación: El trabajo que se investigó fue aplicado ya que se manipula variables de investigación sometiéndoles a diferentes condiciones o reacciones que se puede producir. Diseño de la investigación: En la evaluación estadística se llegó a utilizar ANVA, para cada unidad de investigación de las variables, usando un DCA, con una corrección factorial de tres por dos y con una mezcla de seis tratamientos en tres reiteraciones teniendo en general 18 unidades de ensayo, con un poblamiento total de 180 plantas. Luego se procedió a utilizar la verificación de f al 95 % y 99 % para decidir si existe diferencia significativa entre unidades en estudio, luego se aplicó Tukey para relacionar las medias de cada unidad experimental $\alpha = 0,05$. (Hernández & Baptista, 2003).
Problemas específicos: ¿Qué tipo de injerto tendrá mayor efecto positivo en el Lúcumo? ¿Cuál será el efecto de las razas seda y palo en el injerto del Lúcumo? ¿Qué porcentaje de prendimiento tendrán los injertos?	Objetivos específicos: Determinar el tipo de injerto para el Lúcumo. Evaluar el efecto de las razas seda y palo en el injerto del Lúcumo. Evaluar el porcentaje de prendimiento de los injertos del Lúcumo.	Hipótesis específicas: Influyen los tipos de injerto en la propagación del lúcumo. Las razas influyen positivamente en el injerto. Al menos un tipo de injerto tendrá efecto positivo en la propagación del lúcumo	Variables dependientes: Prendimiento patrón / injerto Brote N° de hojas Altura de brote	Población: Son 180 plantas en total como población. Esta investigación conto con seis unidades experimentales (tres tipos de injertos en dos razas) con 3 reiteraciones sumando una acumulación general de 18 unidades en estudio, ahora cada unidad está conformada con 10 plantas como población Muestra: Son ocho plantas las que se evaluaron en cada unidad experimental sumando en si 144 plantas que se valuó en la investigación.