UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMIA

T E S I S

Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autor:

Bach. Esmeralda Rocio MAYTA ORELLANA

Asesor:

Mg. Carlos RODRIGUEZ HERRERA

La Merced – Perú – 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMIA

T E S I S

Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Antonio HUANES TOVAR	**Dr. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA**
PRESIDENTE	**MIEMBRO**

Mg. José Hernan RODRIGUEZ HUATAY
MIEMBRO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 036-2026/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

MAYTA ORELLANA, Esmeralda Rocio

Escuela de Formación Profesional
Agronomía- La Merced

Tipo de trabajo
Tesis
Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

Asesor
Mg. RODRIGUEZ HERRERA, Carlos
Índice de similitud
20 %

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti-plagio.

Cerro de Pasco, 3 de julio de 2026

Firmado digitalmente por HUANCO TOVAR Luis Antonio FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03.07.2026 19:13:31 -05:00

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
FCPR/UIFCCAA

DEDICATORIA

A mi recordada madre Teodora ORELLANA BENDEZU por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio. Su apoyo ha sido la base sobre la que he construido este logro. Fue una persona especial, cuya presencia en mi vida ha sido un faro de luz y aliento en cada etapa de mi vida académica y profesional. Este trabajo de investigación es dedicado con mucho agradecimiento, por haber estado siempre a mi lado hasta el ultimo momento de vida.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la culminación de mi trabajo de tesis.

1. En primer lugar, a mi madre por su amor y comprensión en los momentos difíciles que atravezamos todos en alguna etapa de nuestras vidas. Su confianza en mí ha sido una fuente importante de motivación a lo largo de todo este proceso.
2. A mis colegas de aula de alguna manera por el compañerismo durante la etapa de estudios y la culminación academica de mi carrera profesional
3. Asi mismo expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesor, Mg. Carlos Rodríguez Herrera por su dedicación y paciencia han sido fundamentales para la realización de este trabajo de investigación. Gracias por su orientación seguimiento, Su compromiso con mi desarrollo académico ha sido una fuente constante de motivación y confianza hasta la culminación de mi trabajo de investigación.

RESUMEN

El trabajo de investigación “Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo” se realizó en el vivero denominado “Frutas amazónicas”, ubicado en el distrito de La Merced el año del 2024.

El análisis de varianza para la variable porcentaje de germinacion existe alta significación estadística. (**). La alta significación estadística entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de diferentes pesos de semilla tienen efecto en el porcentaje de germinación.El análisis de varianza para la variable Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales se observa que, para efecto de tratamientos existe alta significación estadística (**).El análisis de varianza para la variable altura de planta a los 60 dias en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos existe alta significación estadística (**), alta significacion estadística, entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de clonación tuvieron efecto sobre la altura de plantas.El análisis de varianza para la variable diámetro de tallo a los 60dias en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos es altamente significativa (**). La diferencia estadística altamente significativa, entre los tratamientos, nos indica que los tratamientos de clonación han tenido un efecto sobresaliente sobre el diámetro de tallo.

El análisis de varianza para la variable numero de ramas por planta se observa que, para efecto de tratamientos es altamente significativa (**), indica que, los tratamientos de clonación han tenido efecto en el numero de ramas por planta.

Palabra Clave: Clonacion, patron, semilla, propagación.

ABSTRACT

The research study titled "Evaluation of growth in cloned avocado plants (*Persea americana* Mill.) at the nursery stage in Chanchamayo" was conducted at the "Frutas Amazónicas" nursery, located in the La Merced district, in 2024.

Analysis of variance for the germination percentage variable showed high statistical significance (**). This high statistical significance among treatments indicates that the treatments involving different seed weights affected the germination percentage. Analysis of variance for the clonal plant rooting percentage variable showed high statistical significance (**) regarding the treatment effect. Analysis of variance for plant height at 60 days (vegetative growth stage) showed high statistical significance (**) regarding the treatment effect; this high statistical significance among treatments indicates that the cloning treatments influenced plant height. Analysis of variance for stem diameter at 60 days (vegetative growth stage) showed a highly significant effect (**) for the treatments; this highly significant statistical difference among treatments indicates that the cloning treatments had a notable effect on stem diameter.

Analysis of variance for the number of branches per plant showed a highly significant effect (**) for the treatments, indicating that the cloning treatments influenced the number of branches per plant.

Keywords: Cloning, rootstock, seed, propagation.

INTRODUCCION

El cultivo de palto (*Persea americana Willd)* en la localidad de Chanchamayo y en todo el Peru es muy importante en la dieta alimenticia y como fuente de ingresos por la venta de esta fruta a nivel local, regional y nacional, y en estos últimos años se ha constituido como parte de la exportacion de la variedad Hass y fuerte.

En esa línea, el **MIDAGRI** informó que, solo en el **primer bimestre de 2024**, la exportación de palta superó **las 36 mil toneladas**, con envíos importantes hacia mercados como **Países Bajos** (entre otros destinos), evidenciando el dinamismo de la campaña y el peso del comercio exterior en la cadena productiva. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2024.

La propagación por clonación tiene muchas ventajas sobre el crecimiento y producción homogénea en comparación del injerto tradicional.

La clonación en palto (uso de portainjertos clonales mediante propagación vegetativa) aporta ventajas importantes en plantaciones comerciales porque permite reducir la variabilidad típica de los portainjertos de semilla y lograr mayor uniformidad del huerto en vigor y desempeño, lo que facilita un manejo más estandarizado (riego, nutrición, conducción y cosecha) (De Villiers & Ernst, 2015).

El presente trabajo de investigación en este cultivo es la “Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo”. En la variable altura de planta el tratamiento T5(80 gr) considerado en la categoría “A”, con (71 cm) ocupa el primer lugar en el orden de merito. así mismo el T4(60 gr) categoría B ocupa el segundo lugar con (70.67) cm como promedio, donde la propagación clonal crece mas rápido que la propagación por injerto tradicional.

INDICE

Página.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE GRAFICOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema 1

1.2. Delimitación de la investigación 1

1.3. Formulación del problema 2

1.3.1. Problema general 2

1.3.2. Problemas específicos 2

1.4. Formulación de objetivos 2

1.4.1. Objetivo general 2

1.4.2. Objetivos específicos 3

1.5. Justificación de la investigación 3

1.6. Limitaciones de la investigación 3

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio 5

2.2. Bases teóricas - científicas. 6
2.2.1. Origen y Taxonomia 6
2.2.2. Taxonomia 6
2.2.3. Morfología y anatomía del palto 7
2.2.4. Requerimientos agroecológicos del aguacate 9
2.2.5. Variedades 10
2.2.6. Propagación del palto 10
2.2.7. Injertos 12
2.2.8. Propagación clonal de portainjertos 13
2.3. Definición de términos básicos 14
2.4. Formulación de hipótesis 14
2.4.1. Hipótesis general 14
2.4.2. Hipótesis específicas 15
2.5. Identificación de variables 15
2.5.1. Variable independiente 15
2.5.2. Variable dependiente 15
2.6. Definición operacional de variables e indicadores 15
2.6.1. Indicadores a evaluar 15
2.6.2. Medición operacional de variables e indicadores 15

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación 18
3.2. Nivel de investigación 18
3.3. Método de investigación 18
3.4. Diseño de la investigación 19

3.5. Población y muestra 19
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 20
3.7. Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. 20
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. 21
3.9. Tratamiento estadístico 21
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica 21

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo 22
4.1.1. Metodología 23
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados 26
4.3. Prueba de hipótesis 37
4.4. Discusión de resultados 38

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Página.

Tabla 1. Descripción de conformación de los tratamientos de propagación por clonación. ... 16

Tabla 2. Descripción de tratamientos utilizados en la investigación. ... 16

Tabla 3. Esquema del ANVA ... 19

Tabla 4. Cuadro de análisis de varianza. Porcentaje de germinación de semillas ... 26

Tabla 5. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Porcentaje de germinación de semilla. ... 27

Tabla 6. Cuadro de análisis de la varianza. Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales 28

Tabla 7. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales. ... 28

Tabla 8. Cuadro de análisis de la varianza. Altura de planta a los 30 dias ... 29

Tabla 9. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Altura de planta a 30 dias ... 30

Tabla 10. Cuadro de análisis de la varianza. Diámetro de tallo a los 30 dias ... 31

Tabla 11. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Diámetro de tallo a los 30 dias ... 31

Tabla 12. Cuadro de análisis de la varianza. altura de planta a 60 dias ... 32

Tabla 13. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Altura de planta a los 60 dias ... 33

Tabla 14. Cuadro de análisis de la varianza. Diametro de tallo a los 60 dias ... 34

Tabla 15. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Diámetro de tallo a los 60 dias ... 34

Tabla 16. Cuadro de análisis de la varianza. Numero de ramas por planta ... 35

Tabla 17. Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Numero de ramas por planta ... 36

INDICE DE GRÁFICOS

Página.

Gráfico 1. Porcentaje de germinacion 27

Gráfico 2. Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales 29

Gráfico 3. Altura de planta a los 30 dias 30

Gráfico 4. Diámetro de tallo a los 30 dias 32

Gráfico 5. Altura de planta a los 60 dias 33

Gráfico 6. Diametro de tallo a los 60 dias 35

Gráfico 7. Numero de ramas por planta 36

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El cultivo de Palto (*Persea americana* Mill), cultivado en zonas de clima tropicales, templado y ceja de selva donde existen variedades propias adaptadas para estos climas por lo cual en estos últimos años este cultivo está siendo sembrado masivamente por la demanda a nivel internacional y mercado nacional, sin embargo no hay una orientación técnica para la producción frutos de calidad sembrándose plantas tradicionales de mucha variabilidad en la calidad del fruto por lo que se descarta frutos que no son apropiados para exportación como descarte donde el productor pierde gran porcentaje de su producción restándole beneficios económicos. Las plantas clonadas tienen una producción más uniforme en la morfología propia de la variedad y las plantas en campo entran en menor tiempo a la producción por lo tanto dan mayor utilidad al productor en comparación de las plantas tradicionales.

1.2. Delimitación de la investigación

El Proyecto de investigación Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo" se pretende instalar

el vivero en la zona de Chanchamayo, distrito de san Ramón perteneciendo a la Región Junín a una altitud de 800 msnm de clima tropical cálido y húmedo con condiciones favorables para el cultivo de palto (Persea americana Mill) con la presente proyecto de investigación se evaluara el crecimiento de las plantas clonadas en comparación de los tradicionales para ser plantadas en otras zonas de mayor altitud y que los agricultores mejoren su producción y productividad.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo?

1.3.2. Problemas específicos

a. ¿Cuál es el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento en altura de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo?

b. ¿Cuál es el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento en diámetro del tallo de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo?

c. ¿Cuál es el efecto de las plantas clonadas en el numero ramas y hojas por plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

1.4.2. Objetivos específicos

a. Evaluar el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento en altura de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo
b. Evaluar el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento en diámetro del tallo de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo.
c. Evaluar el efecto de las plantas clonadas en el crecimiento en ramas por plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

1.5. Justificación de la investigación

El cultivo de palto (*Persea americana* Mill) viene sembrándose masivamente en la selva central y a nivel nacional por la demanda insatisfecha del mercado internacional y nacional, Las plantas tradicionales tienen variabilidad en la morfología de los frutos de palto descartándose frutos que no pasan la clasificación para exportación donde los agricultores pierden gran porcentaje de sus utilidades. Con la propagación clonal del palto se reducirá el periodo vegetativo de la planta entrando en menor tiempo a la producción y lo más importante se obtendrá frutos de mejor uniformidad propias de la variedad reduciendo la variabilidad morfológica de los frutos,

El agricultor obtendrá mayores utilidades económicas por la calidad de frutos y también se reducirá la mano de obra en la cosecha por el tamaño apropiado de las plantas adultas.

1.6. Limitaciones de la investigación

La limitación para la ejecución del proyecto de investigación es la diferencia del clima para la propagación clonal y su prendimiento y crecimiento en el vivero además del tipo de suelo sonde se pueda sembrar las plantas clonadas.

No existen registros detallados de datos climatológicos locales para respaldar el efecto del clima en los sitios experimentales.

Así mismo para la plantación en campo definitivo requiere tener en cuenta datos de análisis físico y químico de los suelos, motivo de estudios y experimentos a largo plazo donde se pueda evaluar las plantas clonadas en producción y compararlos con la propagación de plantas tradicionales como se viene instalando las parcelas en campo de los productores. A si mismo dar las condiciones favorables para el crecimiento de las plantas de palto a nivel de vivero y en campo definitivo y que estas puedan desarrollar todo su potencial genético en la producción y que el productor pueda incrementar su producción y productividad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

La porta injerto clonal tiene características genéticas favorables en cuando a la homogeneidad, que lo hacen diferente frente al porta injerto de semilla. “Además, en el proceso de propagación se utilizará una semilla (conocida como semilla nodriza) porque es la que tiene la función de nutrir a la planta”. **Castro (2021).**

En nuestro país, dada la alta heterogeneidad que de forma natural presentan los portainjertos obtenidos de semilla, es poco probable conservar las características sobresalientes de un portainjerto específico frente a condiciones adversas, como: salinidad (punta quemada de las hojas), niveles altos de carbonatos (árboles amarillos), presencia de hongos en el suelo (pudrición de raíces y árboles muertos); frente a esta problemática urge desarrollar y adaptar una o más técnicas que garanticen la propagación de portainjertos garantizados con el cultivar Duke 07 lo cual es posible mediante la técnica de propagación clonal de portainjertos. En este sentido el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA a través del Programa Nacional de Innovación Agraria en Frutales, presenta la técnica de Propagación Clonal Modificada del

Portainjerto cv Duke 07 basada en el método de Frolich y Platt, ésta se concentra en la utilización de una injertación con brotes tiernos y de estación (primeros brotes de primavera) en tallos nodriza, otra variación del método original es la aplicación de bioestimulantes exógenos (foliares) trihormonales, como las auxinas, citoquininas y giberelinas, a diferencia de los métodos originales que solo se aplica auxinas al tallo. Con esta técnica además del tratamiento al tallo se aplica foliarmente los tres tipos de auxina más utilizados en la agricultura: Acido Indol Acético (AIA), Acido Indol Butírico y Acido Naftalen Acético (ANA) asociada con citoquininas y giberelinas en una sola mezcla, utilizando para el caso productos comerciales vigentes, con el considerable éxito comparativo en el logro de clones de portainjerto Duke 07; con lo cual mejorará la disponibilidad de plantones de calidad. **(INIA,2011)**

2.2. Bases teóricas - científicas.

2.2.1. Origen y Taxonomia

El aguacate tiene como su centro de origen a América; se considera que la especie que dio origen al aguacatero proviene de la zona montañosa situada al occidente de México y Guatemala. Su distribución natural va desde México hasta Perú, pasando por Centro América, Colombia, Venezuela y Ecuador. Se han encontrado fósiles de aguacate en México, con más de 8.000 años de antigüedad. Los primeros pobladores de Centro y Sur América domesticaron este árbol varias centurias antes de la llegada de los europeos a América. (Bernal, 2008).

2.2.2. Taxonomia

Reino: Vegetal.

División: Spermatophyta

Subdivisión: Angiospermae.

Clase: Dicotyledoneae.

Subclase: Dipétala.

Orden: Ranales.

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: Persea americana Miller, Persea gratissima Gaerth,

Persea drymifolia Blake. **(Bernal, 2008)**

2.2.3. Morfología y anatomía del palto

Tipo de planta

El aguacate es un árbol que, en condiciones naturales, puede sobrepasar los 10 m de altura, con una copa amplia, cuyo diámetro puede sobrepasar los 25 m en un árbol adulto. Los árboles de semilla, especialmente en su medio ambiente nativo, pueden alcanzar alturas que superan los 30 m. Sin embargo, los árboles injertados son enanizados en distinta intensidad, dependiendo del vigor del patrón o portainjerto y de las condiciones donde se desarrolla. En los subtrópicos, los árboles pueden alcanzar entre 10 y 15 m de altura, pero normalmente son mantenidos a no más de 7 u 8 m, mediante podas periódicas, debido a las dificultades que una mayor altura representa en el manejo fitosanitario y para las labores de cosecha **(Bernal, 2008)**

Raíz, El sistema radicular es bastante superficial. Puede alcanzar una profundidad máxima 1,50 m (entre el 70 y 80% de las raíces se desarrollan en los primeros 60 cm del suelo). Es susceptible al encharcamiento y al ataque de organismos fitopatógenos. La principal limitante del suelo para el aguacate es el predominio de arcillas y drenaje deficiente, por su sensibilidad a la asfixia radicular **(ICA,2012).**

Tronco. La superficie del tronco es rugosa, su ramificación es intensiva y la distribución de las ramas es verticulada. El color de las ramas jóvenes es rojo cobrizo,

más intenso hacia el ápice. La superficie es pubescente y presenta lenticelas de color verde. **(ICA,2012).**

Hojas. Están dispuestas de forma alterna. Son pedunculadas, muy brillantes, de forma lanceolada, con base aguda, margen entero y ápice agudo (Figura 1a). El color de las hojas maduras es verde mate, el peciolo presenta estrías o surcos y el relieve de la venación por el haz es intermedio, usualmente levantado **(Ríos et ál. 2005).**

Flor. Es de tipo A (ver ciclo floral), perfecta y bisexual. Su diametro oscila entre 0,5 a 1,5 cm cuando está completamente abierta. Es de color amarillo verdoso y densamente pubescente. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y el 0,1 % se transforma en fruto**. (ICA,2012).**

El fruto es una drupa carnosa de forma periforme, ovoide, globular o alargada de superficie lisa o rugosa. El color varía de verde claro a verde oscuro y de violeta a negro de acuerdo a la variedad y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol. El período entre la floración y la maduración fisiológica es característico de cada cultivar. En la raza Antillana este período dura de 5 a 8 meses, en la guatemalteca 10 a 15 meses y en los mexicanos 6 a 8 meses. Estas características y otras como la estructura, consistencia de la cáscara y pulpa, están determinadas por la raza y variedad cultivada. Los frutos con cáscara dura son resistentes al transporte y manipuleo**. (Alfonso,2008).**

Semilla. La semilla es ovalada, como la forma de un durazno. Las semillas del grupo racial Antillano poseen una cubierta de mediana a gruesa y membranosa. En otros grupos raciales es delgada. El endocarpio o semilla es importante en la relación fruto/semilla, siendo ideal una mayor porción de pulpa y una semilla de tamaño mediano a pequeña. **(Alfonso,2008).**

2.2.4. Requerimientos agroecológicos del aguacate

Clima: Clima La interacción de los factores climáticos, determina la factibilidad del cultivo de aguacate. A continuación, se describen los requerimientos de clima para el cultivo y sus variedades comerciales. Pese a su origen tropical, existen plantaciones de aguacates hasta los 43 º C de latitud (Gaillard, op. cit.). Esta amplia adaptación puede explicarse principalmente merced a su diversidad genética, marcada a grandes rasgos por sus tres razas hortícolas: la antillana, que prefiere las zonas ecuatoriales y cuya utilidad en los subtrópicos queda reducida a su empleo como patrón en condiciones de elevada salinidad, la mexicana, que puede resistir hasta – 7 º C por escasas horas, y la guatemalteca, intermedia entre ambas. La casi totalidad de las variedades comerciales de los subtrópicos son mexicanas, guatemaltecas o mejor aún híbridos mexicano x guatemalteco. En caso del aguacate hass se prefieren regiones con periodos secos bien definidos**. (Alfonso,2008).**

Adaptación edáfica. El aguacate se adapta a una amplia gama de suelos, desde casi totalmente arenosos hasta arcillosos, siempre que posean un buen drenaje interno, factor éste de vital importancia. A este respecto es aconsejable disponer al menos de 0,8 – 1.0 m de suelo de buena estructura sobre un subsuelo poroso para garantizar una larga vida del árbol. Los suelos ideales para el cultivo de aguacate son aquellos de textura media: franco, franco arenoso, franco arcillo arenoso y migajón, profundos y con buen drenaje, con un pH neutro o ligeramente ácido (5.5 a 7.0), para facilitar la absorción de los principales nutrientes garantizando así el desarrollo radicular, aunque también puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que exista un buen drenaje. Es conveniente que el contenido de materia orgánica sea óptimo de 2.5 a 5 % para una buena estructura que permita la porosidad y consecuentemente las proporciones adecuadas de aire y agua en el suelo. **(Alfonso,2008).**

2.2.5. Variedades

En la instalación de un huerto de aguacates, se determinan las variedades comerciales que se explotarán después de un riguroso análisis del clima (distribución de las precipitaciones, vientos, temperaturas máximas y mínimas, evapotranspiración, etc.), del suelo (textura, estructura, pH, salinidad, contenido de calcio, etc.), y la disponibilidad y calidad del agua. Se seleccionan las variedades convenientes para la zona a partir de las recomendadas por los centros de investigación para la agricultura.

La variedad Hass

Origen El aguacate Hass fue obtenido por semilla de una planta guatemalteca en la Habra Heights, California, Estados Unidos, por Rudolph Hass y patentado en 1935. Es la principal variedad comercial en el mundo (Teliz et al., 2000) Muy desarrollada comercialmente en EE.UU. y difundida a Israel, Islas Canarias, Sur de España, México y América del Sur. Posee 95% de las características de la raza guatemalteca y solamente 5 % de la raza mexicana. Refiriéndonos al aguacate var. Hass, el fruto es autofértil, pero obtiene mejores resultados polinizándolo con las variedades Fuerte y Ettinger. El árbol tiene mediano vigor, aunque alcanza altas producciones bajo condiciones ecológicas apropiadas. El fruto es de tamaño mediano de forma variable, entre periforme y ovoide, piel gruesa y de color verde que se torna morado al madurar, puede permanecer largo tiempo en el árbol sin sufrir alteraciones y la producción ocurre entre los meses de octubre y febrero. **(Alfonso,2008).**

2.2.6. Propagación del palto

El palto se propaga por semilla muy exigentemente seleccionada y luego de obtener la planta patrón se procede a injertar.

Semilla

Los últimos 20 años de investigación, profesionales de la Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM, expertos de Israel; del Centro Internacional de la Papa La Molina, certifican la presencia del viroide ASBVd SUNBLOTH "Manchado solar" en diversas localidades productoras de Palta en Perú, causando daños económicos.

Patología irreversible, de origen genético.

Identificar los árboles de Palta Drymifolia, como el proveedor de semillas; mayor de 5 a 25 años y debe tener buena arquitectura, sin enfermedades, frutos uniformes, buena carga de frutos. Arboles sanos, con buena carga de frutos.

Esta especie califica por su probada resistencia a la pudrición radicular Phytophthora cinnamomi Rands y climas extremadamente fríos.

Almácigos

Se recomienda la esterilización del suelo con calor de caldera artesanal con 180º C durante 2 Horas, para eliminar nemátodes, fusarium sp, .

1 metro cúbico de la mezcla debe contener:

50% de suelo

25% de arena de río

25% de materia orgánica.

Bolsas negras: 14" x 7" x 2

Siembra del almacigo

Tratar la semilla con Captan 2g / L de agua.

La semilla debe quedar cubierta debajo de 3 cm., del ras del suelo

en la bolsa, con riegos ligeros durante todo el proceso.

2.2.7. Injertos

Injertar consiste en pegar a una planta madre con raíces (patrón) con una parte vegetativa de otra planta (yema o injerto). El injerto se va a desarrollar sobre el patrón que le sirve de sostén. La técnica de injertación permite combinar las cualidades del injerto y las del patrón para producir una planta o árbol frutal que muestre excelentes rendimientos y alta calidad de fruto. Normalmente se considera un injerto logrado luego de 15 a 20 dias, que el injerto ha brotado.

Ventajas de la propagación por Injertos

- Selección del portainjerto más adecuado para una variedad y para una condición de clima y suelo.
- Plantas frutales de porte más bajo que aquellos obtenidos solo de semilla botánica. Los frutales injertados entran en producción más rápidamente que aquellos no injertados
- Lograr períodos de fl oración y cosechas más uniformes a nivel de una plantación.
- Lograr obtener frutales con mayor tolerancia o resistencia a problemas fitopatológicos o entomológicos.
- Es posible llevar a cabo un cambio de variedad cuando por alguna razón es necesario cambiar la copa (reinjertación). Consideraciones al realizar el injerto.
- Compatibilidad. La relación entre portainjerto y patrón debe ser la más adecuada sino se hace uso de un injerto intermedio “puente “
- Material sano. No deben existir problemas de plagas o enfermedades.
- Conformación del portainjerto. Esta debe ser óptima tanto en tamaño como en vigor y sistema radicular.
- Yema y portainjerto activos. Se debe asegurar que este en “savia” para conseguir un buen prendimiento.

- La yema de la variedad a injertarse deberá provenir del brote terminal maduro de las ramillas que tengan un diámetro similar que el patrón.
- Injertador experimentado. Este factor es de gran importancia ya que un injertador debe saber o conocer los tipos de injerto que se pueden usar para una determinada especie frutal y cuál es el más adecuado dependiendo del grosor de la yema y del patrón. Debe también saber preparar el material a propagar y el tipo de materiales que requiere para lograr la propagación. (IDMA,2016).

2.2.8. Propagación clonal de portainjertos

Injertación de brote tierno o de estación Etiolación Fisiología del proceso de enraizamiento Es un método de propagación vegetativa sistematizado por Frölich y Platt (1971) alternativo a la propagación por semilla, que consiste en la injertación de plumas o baretas del cultivar portainjerto sobre un tallo proveniente de semilla a la que se denomina nodriza; luego del brotamiento de este injerto, se somete a un ambiente oscuro, a este proceso se le conoce como etiolado, cuyo efecto no es solo el blanqueamiento sino el alargamiento del tallo, la superficie blanqueada del tallo (predominio de almidón sobre fibra), es a su vez tratada con sustancias promotoras de enraizamiento, las más comunes denominadas auxinas, y luego de esto, todo el tallo es cubierto con sustrato. El éxito del enraizamiento del portainjerto injertado sobre la nodriza, garantiza la copia o clonación de la variedad seleccionada y con ello la homogeneidad y la alta productividad de la variedad comercial por injertar. (INIA,2011)

Injertación de brote tierno o de estación

Mal denominado microinjerto, se basa en la colección de brotes de la estación climática primaveral e injertado sobre plantas tiernas de 2 ó 3 meses, ocurriendo un ahorro en tiempo para la formación de planta. **(INIA,2011)**

Etiolación

Tratamiento de plantas o partes de las mismas en ausencia de luz, que resulta en brotes elongados y falta de clorofila, lo que da lugar a un color blanco de los tejidos. **(INIA,2011)**

Fisiología del proceso de enraizamiento

El enraizamiento es un proceso regenerativo cuyo resultado son la raíz adventicia. La ausencia de luz en brotes produce un aumento en la concentración interna de auxinas, aumenta la acumulación de almidón en la región etiolada y disminuye el contenido de co-factores negativos del enraizamiento **(Bassuk y Maynard, 1987**; Hartmann et al., 1997) aumentando considerablemente la sensibilidad del tallo a la auxina; así mismo, induce cambios anatómicos en los tejidos del tallo que conllevan a incrementar la iniciación de primordios radicales, principalmente a partir de las células parenquimáticas

2.3. Definición de términos básicos

- **Injerto:** El injerto es un método de propagación vegetativa artificial de las plantas, en el que una porción de tejido procedente de una planta la variedad o injerto propiamente dicho se une sobre otra ya asentada, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo.
- **Clonación;** a clonación se puede definir como el proceso por el que se consiguen, de forma asexual, copias idénticas de un organismo, célula o molécula ya desarrollado.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

2.4.2. Hipótesis específicas

a. La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento en altura de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

b. La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento en diámetro de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo.

c. La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento de ramas por plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

Propagación por clonación de palto

2.5.2. Variable dependiente

Crecimiento de plantones de palto

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

2.6.1. Indicadores a evaluar

- Porcentaje de germinación de semillas nodrizas
- Porcentaje de prendimiento de plantas clonadas
- Crecimiento en altura de plantas clonadas a 30 días de la clonación
- Crecimiento en altura de plantas clonadas a 60 días de la clonación
- Diámetro de tallo de plantas clonadas a 30 días de la clonación
- Diámetro de tallo de plantas clonadas a 60 días de la clonación
- Numero de ramas por planta

2.6.2. Medición operacional de variables e indicadores

A. Propagacion por clonacion

Tabla 1. *Descripción de conformación de los tratamientos de propagación por clonación.*

Tratamientos	Descripción
T1 testigo convencional	semilla de 20 gr
T2 clonacion var. zutano	semilla de 20 gr
T3 clonacion de var. zutano	semilla de 40 gr
T4 clonacion de var. zutano	semilla de 60 gr
T5 clonacion de var. zutano	semilla de 80 gr

B. Tratamientos estudiados

Tabla 2. *Descripción de tratamientos utilizados en la investigación.*

N°	Descripción de Trat.	Propagación
1	T1 Semilla var zutano de 20gr	injerto
2	T2 Semilla var. zutano de 20 gr	clonación
3	T3 semilla var, zutano de 40 gr	clonacion
4	T4 semilla var, zutano de 60 gr	clonacion
5	T5 semilla var, zutano de 80gr	clonacion

C. Medición de indicadores

Todas las evaluaciones se realizaron dentro del área del vivero denominado “Frutas amazónicas”, ubicado en el distrito de La Merced se registraron los datos de la parcela neta experimental considerando los siguientes parámetros.

a) **Porcentaje de germinación de semillas nodrizas (30).** - Se realizó las germinaciones de semillas de la variedad zutano en las camas de germinación hasta los 30 dias.

b) **Porcentaje de prendimiento de plantas clonadas. –** Se evaluo el porcentaje de plántulas clonadas.

c) **Crecimiento en altura de plantas clonadas a 30 y 60 dias. -** Se realizó la medición de la planta a 30 y 60 dias, registrándose cada 2 plantas por cada unidad experimental, en el vivero.

d) **Diametro de tallo a 30 y 60 dias (Cm). -** Se evaluó la medición del diámetro del tallo a 30 y 60 dias de las plantas clonadas comparando con el injerto tradicional.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación ejecutado en el vivero "Frutas amazónicas" fue de tipo experimental donde se utiliza la experimentación para que se pueda probar la hipótesis y técnicas observacionales y mediciones en la cuales se aplica estrategias de observación y análisis de datos de manera tal que le permita también verificar o refutar la hipótesis.

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es aplicativo o tecnológico donde se hizo uso del conocimiento existente utilizando estrategias y procedimientos aplicados a la práctica con el objetivo de mejorar y conseguir nuevos conocimientos en cuanto a la propagación de plantas de calidad.

3.3. Método de investigación

Se utilizaron 5 tratamientos de propagación por clonación y por injerto tradicional con 2 plantas por unidad experimental con 3 repeticiones de cada tratamiento haciendo 30 plantas evaluadas, haciendo un total de 60 plantas del

experimento, las plantas fueron propagadas en cámaras germinadoras para luego ser repicadas en bolsas para su crecimiento en el vivero.

3.4. Diseño de la investigación

Se empleará el Diseño completo al Azar (DCA)

Modelo aditivo lineal

Yij= U+Ti+Eij

Yij: Observación cualquiera

U: Media poblacional

Ti: Efecto aleatorio del i-esimo tratamiento Eij: Error experimental

Análisis de varianza

Tabla 3. *Esquema del ANVA*

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Sig.
Tratamientos	4					
Error	10					
Total	14					

Fuente**:** Padrón (1996).

Especificaciones de diseño

- Tratamientos 5
- Repeticiones 3
- Distancia entre líneas : 0.5 m
- Distancia entre plantas : 0.5 m
- Área total de la investigación: 20 m^2

3.5. Población y muestra

La población en estudio la conformaran 60 plantas clonadas e injerto tradicional de la variedad zutano como pie ingertado con Hass, plantas clonadas e ingertadas antes de ser llevados directamente en campo, tomándose una muestra de 30 plantas previo diseño del campo experimental**.**

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La principal técnica para utilizar será la medición cuantitativa de altura de planta, diámetro de tallo a los 30 y 60 días de embolsado, para determinar el crecimiento en altura y diámetro de las plantas de palto para ser llevados a campo y tener una población de plantas uniforme. Para lo cual se utilizó como instrumento de recolección de datos las fichas de registro donde se registraron los datos medidos de altura y diámetro asi como también número de hojas y tamaño de hoja bandera asi como tambien el cuaderno de campo para registrar las observaciones en campo.

3.7. Selección y validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

La selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación han sido basados en revisión de diferentes fuentes bibliográficas relacionadas al tema de investigación en trabajos de clonación en otros lugares no teniéndose mucho reporte en el pais y que tendrá como objetivo incrementar el tamaño y homogeneidad del fruto como se reporta en trabajos de investigación y verificados en campo.

Los instrumentos usados (Fichas de recolección de datos, observaciones y tratamiento estadístico), en la toma de datos como crecimiento de altura, crecimiento de diámetro de tallo, número de hojas y numero de ramas

La evaluación de plantones de palto obtenidos por clonación (propagación clonal) se realiza para confirmar que el material vegetativo tenga uniformidad, vigor y calidad antes de salir a campo; por eso, en vivero se registran indicadores como porcentaje de prendimiento/enraizamiento, diámetro del tallo, sanidad (ausencia de pudriciones, necrosis o plagas) y calidad de la unión de injerto (cuando se usa portainjerto clonal), además de descartar deformaciones y verificar un sistema radical bien distribuido, criterios que permiten estandarizar lotes y reducir variabilidad en el establecimiento **(Frolich & Platt, 1971; Fassio et al., 2016).**

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del trabajo de investigación, se utilizó el programa de Excel para el ordenamiento de datos y el programa estadístico Infostad.

3.9. Tratamiento estadístico

Para hacer las comparaciones de promedios de los tratamientos y su clasificación según orden de mérito sobre el tratamiento que ocupo el mayor valor en forma descendente se aplicó la prueba de Duncan (5%).

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La formulación presentación, corrección del proyecto de tesis, su diseño, ejecución evaluación de datos en campo definitivo fue creación propia del autor donde se ha tomado como referencia modelos de investigación y cultivo del palto de diferentes autores y zonas de producción.para un mejor planteamiento de la problemática, las hipótesis y de esta manera llegar a conseguir los objetivos trazados, así mismo servirá para que otros estudiosos en el cultivo puedan continuar más investigaciones y seguir consiguiendo resultados para mejorar la producción de los agricultores de esta importante fruta.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Lugar de ejecución

La ejecución del trabajo de investigación se realizó en el vivero denominado "Frutas amazónicas", ubicado en el Distrito de La Merced, Provincia de Chanchamayo Departamento de Junín

A. Ubicación política

- Región: Junín.
- Provincia: Chanchamayo
- Distrito: San Ramon
- Zona: Salsipuedes

B. Ubicación Geográfica

- Latitud sur: 11°08´25"
- Longitud oeste: 75°20'00"
- Altitud: 820 msnm.

Figura 1. *Ubicación Geográfica*



4.1.1. Metodología

El experimento del trabajo de investigación se realizó de la siguiente manera:

A. **Preparado de semillas:** Las labores de la preparación de semillas se realizó con una limpieza de la cubierta de la semilla, desinfectado y aplicación de un bioestimulante.

B. **Área de la cáma almaciguera:** la cámara almaciguera se instaló en un espacio de 1m de ancho por 2 m de largo con sustrato de arena.

C. **Construcción del área de vivero:** La construcción del área de vivero donde será instalado las bolsas con los plantones.

D. **Siembra:** Para la ejecución de la siembra de las camas almacigueras se lleno con arena para facilitar la germinación de las semillas que servirán como nodrizas de las plantas clonadas. así mismo se adiciono un enraizador para acelerar el enraizamiento con el producto de ROTOR a dosis de 5 ml/2l de agua, después de orearse se procedió a la siembra.

E. Riegos: La aplicación de los riegos fueron frecuentes hasta la emergencia de los brotes y la separación para ser embolsados y aplicación de los tratamientos.

F. Labores de embolsado:

a) Preparación se sustrato: La preparación de sustrato se realizó con la con la mezcla de materia orgánica y tierra en una proporción de 2:1en bolsas de 4 kg.

b) Siembra en bolsas. Esta actividad fue hecha después de extraídas las semillas germinadas de palto después de 30 días aplicándose enraizado para acelerar la emisión de raíces en las bolsas.

c) prendimiento de plantas ingertadas. Se realizó a 2 meses, se tiene la plántulas o brotes de unos 10 cm de altura. En ese momento, se injerto con el patrón que deseemos en este caso usamos zutano. A los 15 o 20 días el injerto empieza a tener brotes, es ahí cuando se pasa a la cámara oscura para su etiolado.

Al cabo de unos 3 días se revisa, se riega y se aplica un desestresante foliar, como un drenchado o (ferti irrigacion) se deja unos 5 días y se hace el proceso de riego y control de sanidad. (chupadera).

Se deja 7 días y se repite el proceso. Y podemos aprecian la elongación y decoloracion del brote del injerto. Después de 7 días más. Despues de 20 o 21 días ya podemos sacar las plantas a su proceso de enrraizado

d) Proceso de clonación. - Para el enrraizado se raspa a unos 7 cm, del injerto. se aplica la solución con hormona en una relación de 3 de

hormona y 7 de agua. Después, se pone el anillo o cinta de seguridad para poder ahorcar y evitar toda conexión con la semilla de manera que quede sólo el injerto.

Se deja reposar 2 horas aproximadamente después de la aplicación de la hormona, para cambiar de bolsa y llenar de sustrato cubriendo el raspado o lugar de aplicación de la hormona para su enrraizado. Se lleva a un lugar con luz pero que le llegue el sol directamente en unos 15 días se aprecia un cambio de color y se pasa al vivero como cualquier planta para su crecimiento.

Primera etapa:

Recolección y germinación de semillas zutano, se hizo directo en la bolsa

El embolsado fue en bolsas de café, después de los 60 dias aproximadamente, las plántulas se injertaron, con patrón lula, estos patrones de semilla nodriza, alcanzaron entre 45 a 60 cm de altura, y un diámetro de 3 a 4 mm.

Segunda etapa:

Después de ser injertadas, se esperó un poco más de 30 días para que las yemas Esten prendidas y muestren las primeras hojas. Es ahí donde se lleva a la cámara oscura para su etiolación. Cuando las plantas llegaron a una altura entre 30 a 40 cm. Se retiran de la cámara de etiolación.

Tercera etapa:

Aquí iniciamos el raspado a unos 5 a 7 cm del tallo, usamos acido indolbutirico. El nombre comercial del producto se llamo RADIX 10000. En dosis de 10g/ 1 litro de aguia. Aplicando en el tallo raspado seguido se hace el acodado, por debajo del raspado, usamos alambre fino. Después de 2 horas tiempo que dejamos reposar, pasamos al reembolse de bolsa mas grande en este caso de 6 litros.

Cuarta etapa:

Consiste en el injerto de la variedad comercial. Nosotros usamos hass, tomando en consideración, que el patron clonal tenga una altura de 40 a 60 cm, y un diámetro 6 a 8mm.

- **Aplicación de fertilización**: La aplicación de la fertilización como parte de los tratamientos se aplicó una vez que fue prendido las plantas en las bolsas.
- **Riegos**: La aplicación de los rigos es frecuente ya que se ejecutó en época de ausencia de lluvias y para facilitar la absorción de los nutrientes.
- **Evaluación**: Las evaluaciones de altura y diámetro de planta se realizaron después de 30 días y 60 días de haber sembrado en las bolsas y como evaluación final el número de hojas antes de ser llevados a campo definitivo.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 4. *Cuadro de análisis de varianza. Porcentaje de germinación de semillas*

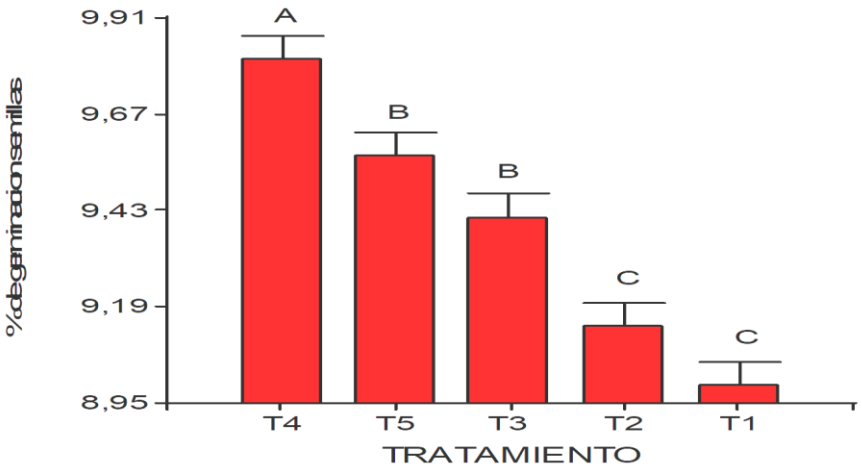
Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV	
% de germinación semillas	15	0,92	0,89	1,09	
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,26	4	0,32	30,25	<0,0001
Tratamiento	1,26	4	0,32	30,25	<0,0001**
Error	0,10	10	0,01		
Total	1,37	14			

En la tabla 4. El análisis de varianza para la variable porcentaje de germinacion existe alta significación estadística. (**). La alta significación estadística entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de diferentes pesos de semilla tienen efecto en el porcentaje de germinación de las de semillas nodrizas a los 30 días y en condiciones ambientales controladas del vivero. En la variable porcentaje de germinación de semillas; el coeficiente de variabilidad de 1.09 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el porcentaje de germinación de semillas dentro de cada tratamiento es homogéneo.

Tabla 5. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Porcentaje de germinación de semilla.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	9,81	3	0,06	A		
T5	9,57	3	0,06		B	
T3	9,41	3	0,06		B	
T2	9,14	3	0,06			C
T1	9,00	3	0,06			C

Gráfico 1. *Porcentaje de germinacion*



En la Tabla 5 y Grafico 1. De acuerdo con la prueba de significación de Duncan al 5% para porcentaje de germinación se observa 3 categoría, A, B y C

Sin emdargo para el tratamiento T4(60g) considerado en la categoría "A" (9,81%) para la variable porcentaje de germinacion ocupa el primer lugar en el orden de merito, el T5 y T3 categoria "B", no existe significación estadística pero numéricamente son diferentes el T1 (testigo) ocupa el último lugar (9,00 %) de porcentaje de germinación de semillas en promedio.

Tabla 6. *Cuadro de análisis de la varianza. Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales*

Variable	N		R^2		R^2Aj CV
% enraizamiento	plantas clonales		15	0,88	0,84 2,98
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,37	4	0,59	19,16	0,0001
TRATAMIENTO	2,37	4	0,59	19,16	0,0001**
Error	0,31	10	0,03		
Total	2,67	14			

En la tabla 6. El análisis de varianza para la variable Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales se observa que, para efecto de tratamientos existe alta significación estadística (**).

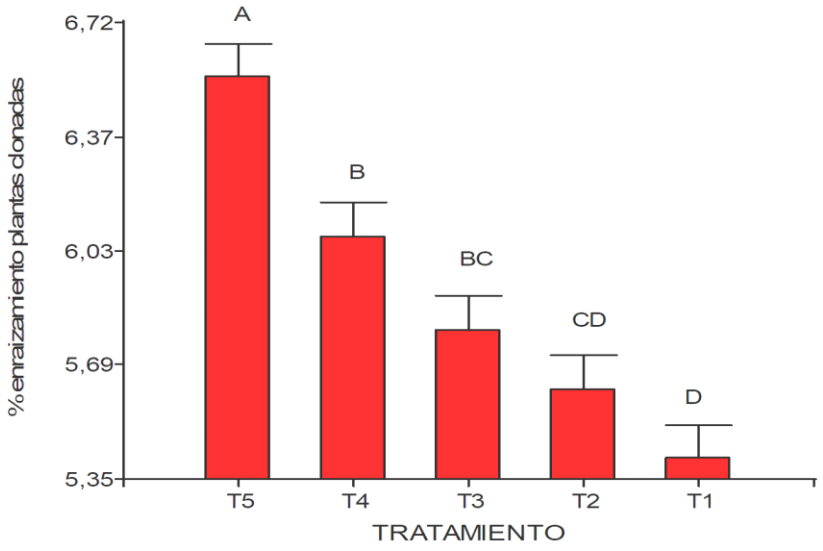
La alta significación estadística entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de clonación con diferentes pesos de semilla tienen efecto en el enraizamiento de plantas clonales.

En la variable porcentaje de enraizamiento de plantas clonales; el coeficiente de variabilidad de 2.98%, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el porcentaje de enraizamiento de plantas clonales, dentro de cada tratamiento es homogéneo.

Tabla 7. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales.*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T5	6,55	3	0,10	A		
T4	6,08	3	0,10	B		
T3	5,80	3	0,10	B	C	
T2	5,62	3	0,10		C D	
T1	5,41	3	0,10			D

Gráfico 2. *Porcentaje de enraizamiento de plantas clonales*



En la Tabla 7 y Grafico 2. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable porcentaje de enraizamiento de plantas clonales, se observa 5 categoría, T 5 categoria " A" T4 categoria "B", T3 categoria "BC",T2 categoria "CD" y el T1 categoria "D" son estadísticamente diferentes,sin embargo el tratamiento T5 (80 g)considerado en la categoría "A"con (6.55%) ocupa el primer lugar en el orden de merito el T4 (60g) categoría B,con (6.08%) en el segundo lugar en el orden de merito el T1 (testigo 20g) con (5,41%) de germinación de semillas el ultimo lugar respectivamente.

Tabla 8. *Cuadro de análisis de la varianza. Altura de planta a los 30 dias*

Variable			N	R^2	R^2 Aj	CV
ALTURA DE PLANTA 30 DIAS			15	0,90	0,86	2,75
F.V.	SC	gl	CM		F	p-valor
Modelo	218,27	4	54,57		22,12	0,0001
TRATAMIENTO	218,27	4	54,57		22,12	0,0001**
Error	24,67	10	2,47			
Total	242,93	14				

En la tabla 8. El análisis de varianza para la variable altura de planta en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos es altamente significativo (**).

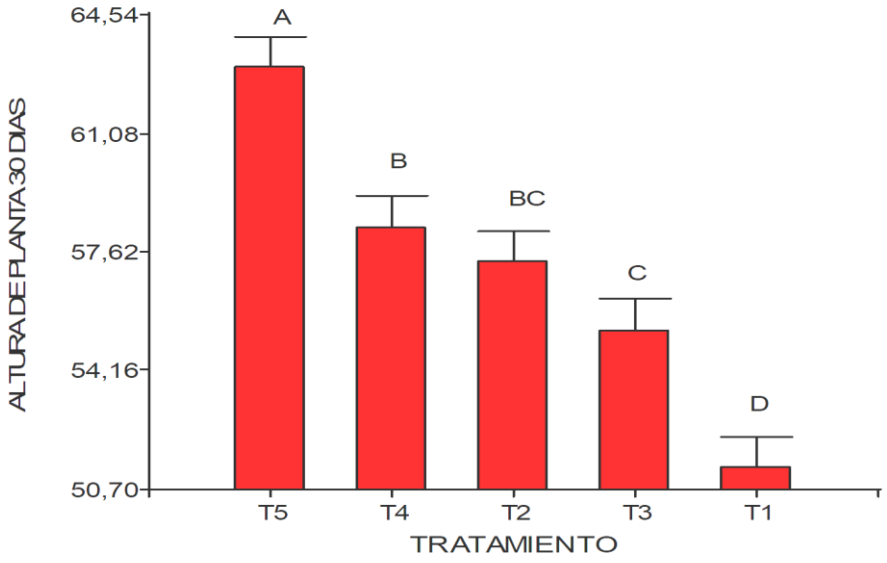
La diferencia estadística significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, el efecto de los tratamientos de clonacion es estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre la altura de planta a los 30 dias posiblemente hay efecto el peso de la semilla en el desarrollo de la planta.

En la variable altura de planta; el coeficiente de variabilidad de 2.75 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 9. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Altura de planta a 30 dias*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T5	63,00	3	0,91	A	
T4	58,33	3	0,91	B	
T2	57,33	3	0,91	B	C
T3	55,33	3	0,91		C
T1	51,33	3	0,91		D

Gráfico 3. *Altura de planta a los 30 dias*



En la Tabla 9 y Grafico 3. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para altura de planta a los 30 días , se observa 5 categoría, A,B,BC,C y D estadísticamente diferentes, para todo los tratamientos sin embargo el T5,

considerados en la categoría "A" (80 gr) para la variable altura de planta con (63,0)cm ocupa el primer lugar en el orden de mérito y el T4 "B" (60 gr) ocupa segundo lugar (58.33) cm de altura de planta en promedio y el T1 (testigo)(20 g) con (51.33)cm de altura el ultimo lugar en promedio.

Tabla 10. *Cuadro de análisis de la varianza. Diámetro de tallo a los 30 dias*

Variable			N	R^2	R^2Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 30 DIAS.			.15	0,90	0,86	10,16
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo	3,81	4	0,95	22,30	0,0001	
TRATAMIENTO	3,81	4	0,95	22,30	0,0001**	
Error	0,43	10	0,04			
Total	4,23	14				

En la tabla 10. El análisis de varianza para la variable diámetro de tallo en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos hay alta significación estadística (**).

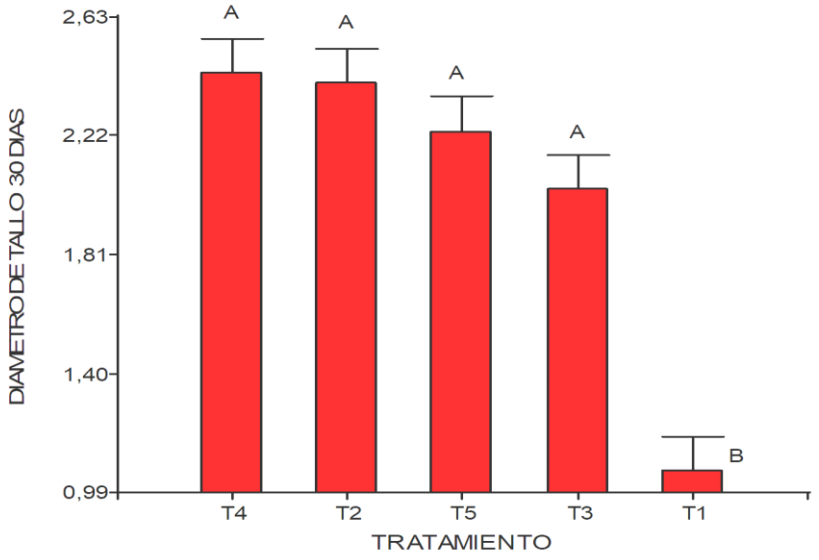
La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, el efecto de los tratamientos de clonacion es estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre el diámetro de tallo posiblemente hay absorción de nutrientes por mayor desarrollo radicular y crecimiento foliar.

En la variable diámetro de tallo el coeficiente de variabilidad de 10.16 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el diámetro de tallo, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 11. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Diámetro de tallo a los 30 dias*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T4	2,43	3	0,12	A	
T2	2,40	3	0,12	A	
T5	2,23	3	0,12	A	
T3	2,03	3	0,12	A	
T1	1,07	3	0,12		B

Gráfico 4. *Diámetro de tallo a los 30 dias*



En la Tabla 11 y Grafico 4. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para diámetro de tallo a los 30 días se observa 2 categoría T4, T2, T5 y T3 Categoria "A". Estadisticamente iguales y numéricamente diferentes, T1 categoria "B". Sin embargo, el T4, (60g) categoría "A" con (2.43) cm ocupa el primer lugar en el orden de merito para la variable diámetro de tallo y el T1 (20g) (testigo) el último lugar (1,07) cm de diámetro de tallo en promedio.

Tabla 12. *Cuadro de análisis de la varianza. altura de planta a 60 dias*

Variable			N	R^2	R^2 Aj	CV
ALTURA DE PLANTA 60 DIAS			15	0,89	0,85	3,12
F.V.	SC	gl	CM		F	p-valor
Modelo	335,60	4	83,90		20,30	0,0001
TRATAMIENTO	335,60	4	83,90		20,30	0,0001**
Error	41,33	10	4,13			
Total	376,93	14				

En la tabla 12. El análisis de varianza para la variable altura de planta a los 60 dias en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos existe alta significación estadística (**).

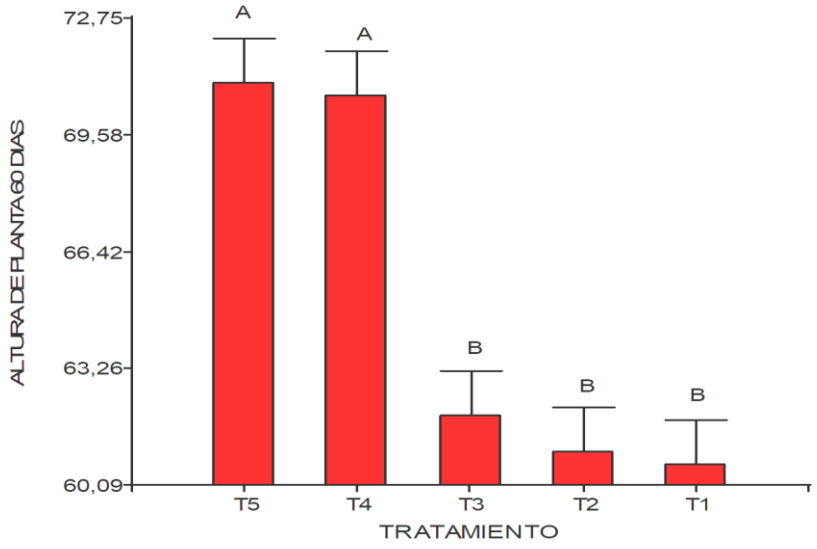
Existe alta significacion estadistica (**), entre los tratamientos, nos indica que, los tratamientos de clonación tuvieron efecto sobre la altura de plantas alos 60 dias para todos los tratamientos en este órgano de constante crecimiento del cultivo.

En la variable diámetro de hijuelo el coeficiente de variabilidad de 3.12 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que la altura de planta a los 60 dias, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 13. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Altura de planta a los 60 dias*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T5	71,00	3	1,17	A	
T4	70,67	3	1,17	A	
T3	62,00	3	1,17		B
T2	61,00	3	1,17		B
T1	60,67	3	1,17		B

Gráfico 5. *Altura de planta a los 60 dias*



En la Tabla 13 y Grafico 5. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable altura de planta a los 60 dias se observa 2 categoría, T5 y T4 categoria "A". Los tratamientos T3, T2 y T1 Categoria "B" son estadísticamente iguales, pero numéricamente diferentes. Sin embargo, el tratamiento T5(80 gr) considerado en la categoría "A", con (71 cm) ocupa el primer lugar en el orden de

merito. así mismo el T4(60 gr) categoría B ocupa el segundo lugar con (70.67) cm como promedio y el T1(testigo) (20 g), está ocupando el último lugar con 60.67 cm de altura de planta como promedio.

Tabla 14. *Cuadro de análisis de la varianza. Diametro de tallo a los 60 dias*

Variable			N	R^2	R^2 Aj	CV
DIAMETRO DE TALLO 60 DIAS..			15	0,90	0,86	8,15
Cuadro de Análisis de la Varianza						
F.V.	SC	gl	CM	F		p-valor
Modelo	3,81	4	0,95	22,30		0,0001
TRATAMIENTO	3,81	4	0,95	22,30		0,0001**
Error	0,43	10	0,04			
Total	4,23	14				

En la tabla 14. El análisis de varianza para la variable diámetro de tallo a los 60dias en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos es altamente significativa (**).

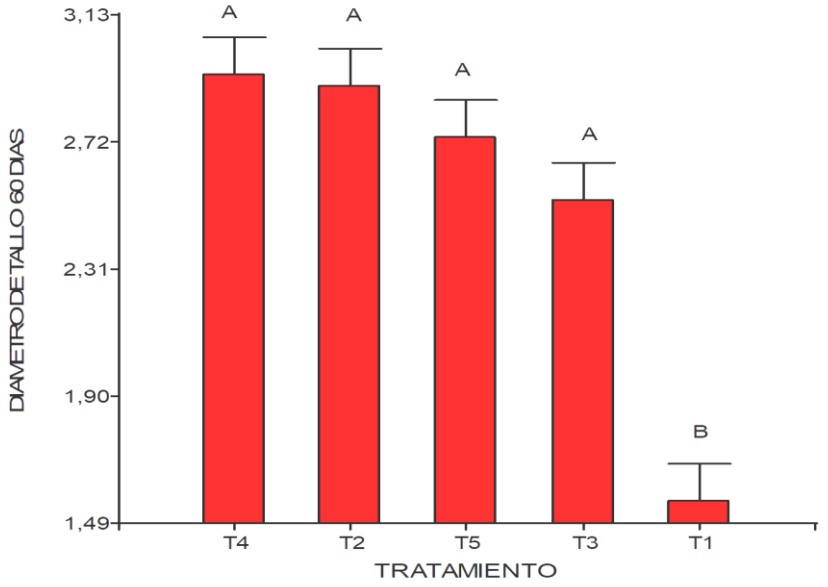
La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los efectos de los tratamientos de clonación son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobresaliente sobre el diámetro de tallo.

En la variable diámetro de tallo el coeficiente de variabilidad de 8.15 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el diámetro de tallo, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo.

Tabla 15. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Diámetro de tallo a los 60 dias*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T4	2,93	3	0,12	A	
T2	2,90	3	0,12	A	
T5	2,73	3	0,12	A	
T3	2,53	3	0,12	A	
T1	1,57	3	0,12		B

Gráfico 6. *Diametro de tallo a los 60 dias*



En la Tabla 15 y Grafico 6. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable diámetro de tallo a los 60 dias se observa 2 categoría, T4, T2, T5 y T2 categoria "A", y T1 categoria "B" son estadísticamente iguales, pero numéricamente diferentes siendo el tratamiento T4; (60 gr) considerado en la categoría "A", con (2.93) cm d e promedio, ocupa el primer lugar. Asi mismo el T2(20 g) con (2,90) cm de diámetro ocupa el segundo lugar en el orden de merito.el T1 (Testigo), ocupa el último lugar con 1.57 cm de diametro como promedio.

Tabla 16. *Cuadro de análisis de la varianza. Numero de ramas por planta*

Variable			N	R^2	R^2 Aj	CV
NºRAMAS POR PLANTA A 60 ..			15	0,90	0,86	14,76
F.V.	SC	gl	CM		F	p-valor
Modelo	65,07	4	16,27		22,18	0,0001
TRATAMIENTO	65,07	4	16,27		22,18	,0001**
Error	7,33	10	0,73			
Total	**72,40**	**14**				

Tabla Nº 16. El análisis de varianza para la variable Numero de ramas por planta en el crecimiento vegetativo se observa que, para efecto de tratamientos es altamente significativa (**).

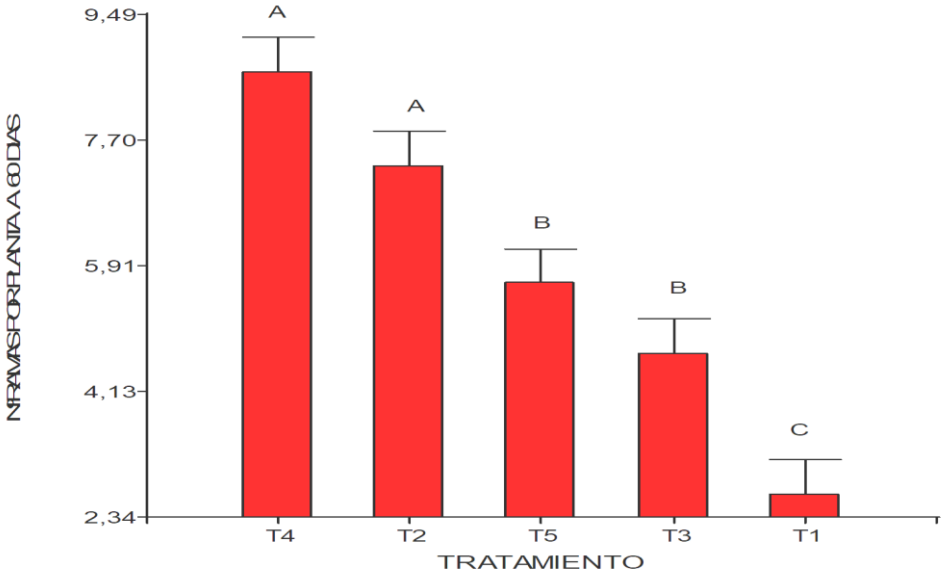
La diferencia estadística altamente significativa (**), entre los tratamientos, nos indica que, los efectos de los tratamientos de clonación son estadísticamente diferentes, teniendo un efecto sobre el numero de ramas por planta a los 60 dias.

En la variable diámetro de tallo el coeficiente de variabilidad de 14.76 %, es considerado según Calzada (1987), como coeficiente excelente, lo que nos indica que el numero de ramas por planta, dentro de cada tratamiento es muy homogéneo

Tabla 17. *Prueba de significación de Duncan para tratamientos. Numero de ramas por planta*

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T4	8,67	3	0,49	A		
T2	7,33	3	0,49	A		
T5	5,67	3	0,49		B	
T3	4,67	3	0,49		B	
T1	2,67	3	0,49			C

Gráfico 7. *Numero de ramas por planta*



En la Tabla 17 y Grafico 7. De acuerdo a la prueba de significación de Duncan al 5% para la variable numero de ramas por planta a los 60 dias se observa 3 categoría, T4, T2, categoría "A" T5 y T3 categoria "B", y T1 categoria "C" son estadísticamente iguales, pero numéricamente diferentes siendo el tratamiento T4; (60

gr) considerado en la categoría “A”, con (8.67) ramas por planta d e promedio, ocupa el primer lugar. Asi mismo el T2(20 g) con (7.33) ramas por planta ocupa el segundo lugar en el orden de merito el T1 (Testigo), ocupa el último lugar con 2.67 ramas por planta como promedio.

4.3. Prueba de hipótesis

En el proyecto de investigación se plantearon; la hipótesis General y la hipótesis especifica. La primera hipótesis general plantea. La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento de plantas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo.

- La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento en altura de plantas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo
- La propagación por clonación tendrá efectos en el crecimiento en diámetro de plantas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo.

Evaluación	Fcal	p-valor	Decisión
Porcentaje de germinacion	30.25	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Porcentaje de enraizamiento	19.16	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Altura de planta a los 30 dias	22.12	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Diámetro de tallo 30 días	22.30	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Altura de planta a los 60 dias	20.30	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Diametro de tallo a los 60 dias	22.30	<0.0001	Se acepta la hipótesis
Numero de ramas por planta	22.18	<0.0001	Se acepta la hipótesis

La comparación de los valores de Fcal y p-valor muestra que la hipótesis general e hipótesis especifica es aceptada para todas las variables aplicadas; Con el ANVA se establece las diferencias estadísticas significativas y la prueba de Duncan para establecer el orden de mérito de los tratamientos.

4.4. Discusión de resultados

En el trabajo de investigación donde se evaluó “Evaluación del crecimiento en plantas clonadas de palto (Persea americana Mill) a nivel de vivero en Chanchamayo

Los datos de las evaluaciones de los indicadores porcentaje de germinación y porcentaje de enraizamiento de plantas clonales mostraron los siguientes resultados. Para el tratamiento T4(60g) considerado en la categoría “A” (9,81%) para la variable porcentaje de germinacion ocupa el primer lugar en el orden de merito. el tratamiento T5 (80 g) considerado en la categoría “A” con (6.55%) ocupa el primer lugar en el orden de merito. El peso de la semilla tiene efecto en el porcentaje de germinación y el porcentaje de enraizamiento de las plantas clonales.

Mejía-Jaramillo et al. (2022). Semillas por rangos de peso (>80 g) >70%. Las semillas más pesadas (mayores reservas) mostraron mejor % germinación y vigor

Alexander Neaman & Mónica Castro (2016). Propagación clonal del portainjerto: técnica de acodo/etiolación para enraizamiento del patrón clonal.

No especifica un % único generalizado de enraizamiento en el resumen, pero señala que el enraizamiento es crítico y tiene variabilidad.

Los datos de las evaluaciones de los indicadores para altura de plantas y diámetro de tallo a los 30 dias mostraron los siguientes resultados el T5, considerados en la categoría “A” (80 gr) para la variable altura de planta con (63,0)cm ocupa el primer lugar en el orden de mérito,para el diámetro de tallo a los 30 dias el T4, (60g) categoría “A” con (2.43) cm ocupa el primer lugar en el orden de merito,donde se puede determinar que el peso de la semilla tiene efecto en el crecimiento de la planta en altura y diámetro al tener mayor reserva de la semilla.

Carmen Estay, Ricardo Cautín, Alexander Neaman, y Mónica Castro (2016). En su trabajo “Clonal propagation of the avocado: effects of the rooting step on

graft union formation and development", muestran que la propagación clonal influye positivamente en el enraizamiento y desarrollo del injerto, lo que puede implicar mejor crecimiento general.

Los datos de las evaluaciones de los indicadores para altura de plantas y diámetro de tallo a los 60 dias mostraron los siguientes resultados. El tratamiento T5:(80 gr) considerado en la categoría "A", con (71 cm) ocupa el primer lugar en el orden de merito. para el diámetro de tallo. El tratamiento T4; (60 gr considerado en la categoría "A", con (2.93) cm de promedio, ocupa el primer lugar esto debido a que el peso de semilla influye en el desarrollo de la raíz dando un mayor crecimiento en altura y diámetro del tallo alos 60 dias.

Mejía-Jaramillo, L. M.2022. Las semillas con peso > 80 g mostraron mayor germinación, altura y diámetro del tallo a los 90 días. Las semillas livianas (< 60 g) produjeron plántulas más pequeñas y menos vigorosas.

Los datos de las evaluaciones de los indicadores para numero de ramas por planta a los 60 dias mostraron los siguientes resultados. El tratamiento T4; (60 gr) considerado en la categoría "A", con (8.67) ramas por planta de promedio, ocupa el primer lugar. La semilla de un peso adecuado da un mayor desarrollo radicular, altura de planta y numero de ramas. el tratamiento T4; (60 gr) considerado en la categoría "A", con (8.67) ramas por planta de promedio, ocupa el primer lugar.

Marcus Vinicius Sandoval Paixão et al. (2016) "Avocado seedlings multiple stems production" se evaluaron semillas de diferentes masas (<60 g; 61-80 g; 81-100 g; >100 g) y se encontró que las semillas de >100 g y entre 81-100 g tuvieron mayor porcentaje de aparición de tallos múltiples (64% para >100 g, 52% para 81-100 g) comparado con semillas más pequeñas

Samuel Salazar García et al. (2016) En su estudio sobre 'Hass' sobre portainjertos clonales en condición de secano, indican que los portainjertos clonales mantuvieron mejor absorción de nutrientes y sugieren un mejor desempeño del árbol cuando se usan clones vs semilla.

CONCLUSIONES

Se concluye para el efecto de evaluación del crecimiento en altura de las plantas clonadas de palto (*Persea americana* Mill) a nivel de vivero el tratamiento T5(80 gr) con (71 cm) de altura de planta ocupa el primer lugar en el orden de merito, por lo que se acepta la hipótesis especifica.

Para la variable diámetro de tallo a los 60 dias después de la clonación el tratamiento T4; (60 g con (2.93) cm de promedio, ocupa el primer lugar, por lo que se acepta la hipótesis especifica,

Para la variable numero de ramas y hojas se reporta que para el numero de hojas el tratamiento T4; (60 gr) con (8.67) ramas por planta de promedio, ocupa el primer lugar respectivamente,por lo que se acepta la hipótesis especifica.

RECOMENDACIONES

Se recomienda según los objetivos alcanzados en el presente trabajo de investigación.

- Seguir realizando investigaciones la propagación clonal con diferentes variedades de palto y diferentes patrones.
- Incentivar la propagación clonal en palto por el mas rápido crecimiento de las plantas en vivero y en campo.
- Realizar investigaciones de manejo nutricional a nivel de vivero y con diferentes tipos de sustrato.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfonso Bartoli. 2008.Manual Técnico Del Cultivo De Aguacate Hass (*Persea Americana* Mill).

Agro Banco. 2011.Manejo Integrado De Palto. Unalm. Agrobanco. Moquegua, Perú.

Alexander Neaman & Mónica Castro (2016). Clonal Propagation Of The Avocado: Effects Of The Rooting Step On Graft Union Formation And Development. Ciencia E Investigación Agraria. Volumen 43 Issn 0718-1620.Pontificia Universidad Católica De Chile. Facultad De Agronomía E Ingeniería Forestal.

Cipriano A. Diaz O.2005. Corporación Colombiana De Investigación Agropecuaria. Corpoica.

Castro Mónica. 2021.Paltos Clonales. Escuela De Agronomía Pucv.

Carmen Estay, Ricardo Cautín, Alexander Neaman, Y Mónica Castro (2016). Clonal Propagation Of The Avocado: Effects Of The Rooting Step On Graft Union Formation And Development. Ciencia E Investigacion Agraria.

De Villiers, A. I., & Ernst, A. A. (2015). Avocado Rootstock Research: Principles And Practices. Proceedings Of The Viii World Avocado Congress (Wac8), Lima, Perú.

Inia. 2011.Propagacion Clonal Modificada En Porta Injerto De Palto Cv Duke 07. Estación Experimental Agraria Donoso. Huaral. Perú.

Ica. 2012.Manejo Fitosanitario Del Cultivo Del Aguacate Hass. Bogotá. Colombia.

Jorge A, Bernal E.2008. Tecnologia Para El Cultivo De Aguacate.

Idma. 2016.Practicas Agroecológicas Para El Cultivo Del Palto. Instituto Del Desarrollo Y Medio Ambiente. Lima. Perú.

Mejía-Jaramillo, L., Barrera-Sánchez, C. Y Córdoba-Gaona, O. (2022). Efecto Del Peso De La Semilla En El Crecimiento De Plántulas Jóvenes De Portainjerto De Aguacate. Bioagro, 34 (2), 183-194. Https://Doi.Org/10.51372/Bioagro342.8

Mejía-Jaramillo, L. M.2022. Efecto Del Peso De La Semilla Sobre El Crecimiento Del Patrón De Aguacate (Persea Americana Mill.) En Vivero. Universidad Nacional De Colombia.

Marcus Vinicius Sandoval Paixão Et Al. (2016). "Avocado Seedlings Multiple Stems Production". Revista Brasileira De Fruticultura.Scielo Brasil.

Ministerio De Desarrollo Agrario Y Riego. (2024, 4 De Abril). *Midagri: Exportación De Palta Superó Las 36 Mil Toneladas En Primer Bimestre De 2024*. Gobierno Del Perú.

Ríos., Corrales, D. M; Daza, C.J. Y Aristizábal, A.2005.Aguacate. Variedades Y Patrones Importantes Para Colombia

Samuel Salazar-García Et Al. (2016). Influencia De Los Portainjertos Clonales En Las Concentraciones De Nutrientes Foliares En El Aguacate 'Hass' Cultivado Sin Riego. Revista Chapingo. Serie Horticultura, Vol. Xxii, Núm. 3, 2016

ANEXOS

Instrumentos de Recolección de Datos

Tabla de las Platas Clonadas

CASO	TRATAMIENTO	% enraizamiento plantas clonadas
1	T1	5.29
2	T1	5.65
3	T1	5.29
4	T2	5.91
5	T2	5.47
6	T2	5.47
7	T3	5.91
8	T3	5.74
9	T3	5.74
10	T4	6.16
11	T4	6.16
12	T4	5.91
13	T5	6.48
14	T5	6.70
15	T5	6.48

CASO	TRATAMIENTO	% de germinacion semillas
1	T1	8.94
2	T1	9.11
3	T1	8.94
4	T2	9.21
5	T2	9.11
6	T2	9.11
7	T3	9.38
8	T3	9.48
9	T3	9.38
10	T4	9.94
11	T4	9.74
12	T4	9.74
13	T5	9.74
14	T5	9.48
15	T5	9.48

Altura de Plantas

CASO	TRATAMIENTO	ALTURA DE PLANTA 30 DIAS
1	T1	50
2	T1	50
3	T1	54
4	T2	56
5	T2	58
6	T2	58
7	T3	56
8	T3	56
9	T3	54
10	T4	57
11	T4	59
12	T4	59
13	T5	62
14	T5	65
15	T5	62

CASO	TRATAMIENTO	DIAMETRO DE TALLO 30 DIAS
1	T1	1.3
2	T1	0.9
3	T1	1
4	T2	2.2
5	T2	2.5
6	T2	2.5
7	T3	1.8
8	T3	2.3
9	T3	2
10	T4	2.5
11	T4	2.3
12	T4	2.5
13	T5	2
14	T5	2.5
15	T5	2.2

CASO	TRATAMIENTO	ALTURA DE PLANTA 60 DIAS
1	T1	60
2	T1	62
3	T1	60
4	T2	60
5	T2	63
6	T2	60
7	T3	60
8	T3	66
9	T3	60
10	T4	72
11	T4	70
12	T4	70
13	T5	70
14	T5	73
15	T5	70

CASO	TRATAMIENTO	DIAMETRO DE TALLO 60 DIAS
1	T1	1.8
2	T1	1.4
3	T1	1.5
4	T2	2.7
5	T2	3
6	T2	3
7	T3	2.3
8	T3	2.8
9	T3	2.5
10	T4	3
11	T4	2.8
12	T4	3
13	T5	2.5
14	T5	3
15	T5	2.7

CASO	TRATAMIENTO	NºRAMAS POR PLANTA A 60 DIAS
1	T1	3
2	T1	2
3	T1	3
4	T2	7
5	T2	8
6	T2	7
7	T3	4
8	T3	4
9	T3	6
10	T4	8
11	T4	10
12	T4	8
13	T5	6
14	T5	6
15	T5	5

FOTO Nº01



FOTO Nº02



FOTO Nº03



FOTO Nº04



FOTO Nº 05



FOTO Nº 06



FOTO Nº07



FOTO Nº08

