

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA
AGRONOMA



**Aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de
palto (*Persea americana* Mil) en vivero, valle Huaral**

Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo

Autor:

Velásquez Espíritu Alberto Eraristo

Asesora:

Pérez Campomanes María Delfina (Código ORCID: 0000-0003-4083-3933)

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Índice general

Índice general	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iv
Palabras claves.....	v
Constancia de originalidad	vi
Título	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
Introducción.....	1
Metodología.....	9
Resultados.....	16
Análisis y Discusión	34
Conclusiones.....	37
Recomendaciones	38
Referencias bibliográficas	40
Anexos	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Formulación de sustratos para los tratamientos en estudio</i>	11
Tabla 2 <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la primera evaluación</i>	18
Tabla 3 <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la segunda evaluación</i>	19
Tabla 4 <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la tercera evaluación</i>	19
Tabla 5: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la cuarta evaluación</i>	20
Tabla 6: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la quinta evaluación</i>	21
Tabla 7: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la sexta evaluación</i>	21
Tabla 8: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la séptima evaluación</i>	22
Tabla 9: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la segunda evaluación</i>	23
Tabla 10: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la tercera evaluación</i>	23
Tabla 11: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la cuarta evaluación</i>	24
Tabla 12: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la quinta evaluación</i>	25
Tabla 13: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la sexta evaluación</i>	25
Tabla 14: <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la séptima evaluación</i>	26
Tabla 15. <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la segunda evaluación</i>	26
Tabla 16. <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la tercera evaluación</i>	27
Tabla 17. <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la quinta evaluación</i>	28
Tabla 18. <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la sexta evaluación</i>	28

Tabla 19 <i>Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la séptima evaluación</i>	29
Tabla 20 <i>Promedio de longitud del tallo (cm) de los plantones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación</i>	29
Tabla 21 <i>Promedio de diámetro basal del tallo (cm) de los plantones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación</i>	33
Tabla 22 <i>Promedio de numero de hojas en los plantones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación</i>	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Semillas de palta seleccionadas	12
Figura 2: Corte y desinfección de las semillas	13
Figura 3: Preparación del almácigo	13
Figura 4: Mezcla de sustratos	14
Figura 5: Repique	15
Figura 6: Evaluaciones	17
Figura 7 . Longitud de tallo en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluacion	31
Figura 8 . Diametro del tallo en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluacion	34
Figura 9 . Numero de hojas en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluacion	37

Palabras clave:

Tema	Desarrollo vegetativo en palta
Especialidad	Ingeniería agrónoma

Key words:

Tema	Regressive death Vegetative development in avocado
Especialidad	Agricultural engineering

Línea de Investigación

Línea de Investigación	Producción agrícola
Área	Ciencias agrícolas
Sub Área	Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina	Protección y nutrición de plantas



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **"Aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de palto (*Persea americana* Mill) en vivero, valle Huaral"** del (a) estudiante: **Alberto Evaristo Velásquez Espíritu**, identificado(a) con **Código N° 1714100258**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **27%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 3037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

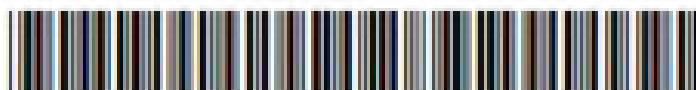
Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 12 de Julio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Efecto de 5 sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de palto (*persea americana*) en vivero Huaral

RESUMEN

La investigación evaluó el efecto de la aplicación de diferentes sustratos a base de compost en el desarrollo vegetativo de palto (*Persea americana* Mill) en vivero en Huaral; la investigación es aplicada, ya que se obtendrán conocimientos técnicos que permita determinar como influye la aplicación de los sustratos utilizando compost en el desarrollo vegetativo de palto, que es de gran utilidad para los diferentes viveros de la zona de Huaral. También será de tipo experimental, porque se manipuló las variables en estudio mediante las diferentes formulaciones que se van a aplicar. El diseño del experimento será de bloques al azar con seis tratamientos y dos repeticiones. De los resultados obtenidos donde se evaluaron durante 98 días en vivero, se llegó a la conclusión que el tratamiento T₁(Arena, Compost vacuno lechero y cascarilla de arroz) fue el que alcanzó el mayor crecimiento del plantón de palto, a los 98 días de evaluados con 62,79 cm de altura del tallo, el tratamiento T₄ (Arena, compost de cerdo y cascarilla de arroz) y T₃ (Arena, compost de cuy y cascarilla de arroz) fueron los que mejor diámetro basal presentaron con 0,87 y 0,86 cm, y el mayor número de hojas en promedio que presento en plantones de palto a nivel de vivero fue el T₄ con 10,38 hojas.

ABSTRACT

Toxic Heavy The research evaluated the effect of the application of different compost-based substrates on the vegetative development of avocado (*Persea americana* Mill) in nursery in Huaral; the research is applied, since technical knowledge will be obtained to determine how the application of substrates using compost influences the vegetative development of avocado, which is very useful for the different nurseries in the Huaral area. It will also be of experimental type, because the variables under study were manipulated by means of the different formulations to be applied. The experimental design will be a randomized block design with six treatments and two replications. From the results obtained, which were evaluated during 98 days in the nursery, it was concluded that the T₁ treatment (sand, dairy cattle compost and rice husk) was the one that achieved the greatest growth of the avocado seedling, after 98 days of evaluation with 62.79 cm of stem height, T₄ (sand, pig compost and rice husk) and T₃ (sand, guinea pig compost and rice husk) were the treatments with the best basal diameter with 0.87 and 0.86 cm, and the highest average number of leaves in avocado seedlings at the nursery level was T₄ with 10.38 leaves.

I. INTRODUCCION

Silvestre 2019 en su investigación concluye que el mejor desarrollo vegetativo y crecimiento de Moringa se obtuvo en el sustrato del tratamiento de compost 50% - suelo 50% con la mayor altura, número de hojas y diámetro basal logrado a los 49 días después de la emergencia. Sin embargo, en longitud de raíz, diámetro de raíz, peso fresco y seco de raíz resaltó el tratamiento con arena 50% - suelo 50%.

Orihuela (2019) en su investigación; concluye que el sustrato T2 alcanzó mayores promedios de crecimiento y el mayor número de hojas en plántulas de porta injerto Duke 7. El sustrato del tratamiento T3 generó mayor diámetro del tallo, así como mayor volumen radicular en plántulas de porta injerto. Según el análisis químico el sustrato del tratamiento T3 presentó mejores niveles de nutrientes disponibles. El sustrato del tratamiento T3 es el más adecuado para manejo en viveros de producción de plántones de palto.

Ramírez (2017) en su informe concluye que por la cantidad de nutrientes que contiene la excreta de un ovino, se convierte en una enmienda importante para ser utilizada en la fertilización de suelos, ya que aporta 1535,73 kilos de N, 1136,34 de P, 1821,80 kilos de K por año. Además, por tener un pH alcalino puede neutralizar la acidez del suelo. Se puede considerar el compost de excreta de oveja como una enmienda de rápida acción, ya que posee una residualidad de dos meses, en este periodo fue cuando se observó la acumulación de mayor cantidad de biomasa en las plantas.

Melo (2011) en su tesis concluye que las plántulas de aguacate Hass presenta la mayor colonización y presencia de arbusculos de HMA siendo propagadas en el sustrato 3 (20% compost- 60% carbonilla- 10% cascarilla - 10% bagazo), donde se presentaron los mejores resultados para diámetro, longitud de copa y diámetro de patrón.

Campos (2015) en su investigación concluye que la mezcla adecuada de sustrato orgánico influye significativamente en la germinación y desarrollo de las plántulas de

palto, siendo la mezcla que mejor favoreció la germinación de la semilla y desarrollo de las plántulas "guano de ovino y tierra agrícola"; seguido de la mezcla de guano de cuy con tierra agrícola.

Arellano (2017) en su investigación concluye que en el tratamiento estiércol ovino fue superior a los demás tratamientos en altura de planta diámetro de tallo, número de hojas jóvenes y maduras total de hojas longitud de hojas ancho de hoja, en genética en crecimiento de hojas; clorofila en hojas jóvenes, potasio y calcio.

Torres (2015) en su investigación concluye que, respecto al tipo de sustrato, aunque no hubo diferencias, en la evaluación visual el mejor fue el sustrato arenoso, debido a sus características edáficas que le confieren mayor aireación

Quiña (2018) En su investigación concluye que el sustrato Pomina+ Turba+ Tierra, mostró mejor altura de patrones, prendimiento de los injertos, tamaño de brotes y número de hojas por brote, siendo estadísticamente igual a la mezcla de Arena+ Turba+ Tierra en prendimiento de injertos y tamaño de brote.

Quintana (2018) concluyen que no existe diferencia significativa entre tratamientos para días de germinación. De igual manera no existe diferencia significativa entre tratamientos (el sustrato no incrementa la germinación en plantas). De acuerdo a los resultados, la mezcla eficiente para el cultivo de palta en vivero fue guano de isla, dolomita y tierra. El crecimiento de planta a 180 días se obtuvo en los tratamientos con mezcla de guano de isla, dolomita y tierra; observamos que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos; alguno de los tratamientos con sustratos orgánicos influye en la altura de planta. Se puede afirmar que los sustratos influyen en diámetro de planta. Al realizar el ANVA para el diámetro del tallo, alguno de los tratamientos con sustratos orgánicos influye en la altura de planta.

Tapia, Larios, Hernández y guillen (2014) concluyen que el manejo nutricional orgánico en palto satisface las necesidades del cultivo, presentando elevados niveles de disponibilidad nutricional en suelo ($> 20 \text{ ppm N-NO}_3$) y de concentración nutricional foliar de N y K, similares e incluso superiores al manejo convencional.

Calle (2015) demuestra que la mezcla de humus de lombriz con tierra agrícola es adecuada e influye en la germinación, crecimiento, color, número de hojas y sistema radicular de las plántulas de guanábana. Esto debido a que el humus de lombriz tiene nutrientes que favorecen a la planta, marcando diferencia significativa con los demás tratamientos.

Huachi (2008) concluyó que el incremento de materia orgánica es del 1.02% dentro del área de estudio, donde antes presentaban niveles de bajo a medio, mostrando que cualquier fuente animal o vegetal es un aporte de materia orgánica, que mejora la carga microbiana, nutrientes, asimilación, modifica la estructura física del suelo e influye en los regímenes de agua.

Marcañaupa (2014) concluye que para altura de planta a 90 días, obtuvo mejores porta injertos con 20% humus + 20% estiércol de vacuno + 30% estiércol de ovino, con promedio de 11.350 cm; para altura de planta a lo 120 días, se obtuvo mejores porta injertos con (30% humus + 20% estiércol de vacuno + 20% estiércol de ovino, con promedio de 20.50 cm; para altura de planta a 150 días, se obtuvo mejores portainjertos con 30% humus + 20% estiércol de vacuno+ 20% estiércol de ovino, con promedio de 25.90 cm.

López (2016) en su investigación concluye que las compostas elaboradas con heces de bovinos, caprinos, equinos y ovinos presentan diferencias en características químicas. Los valores químicos; CE, MO y C/N en las compostas estuvieron dentro de los parámetros especificados por las normas NADF-020- AMBT-2011 y NTEA-006-SMA-RS-2006. El contenido de macronutrientes N, P, K en todas las compostas se encontró en el rango de ≤ 7 considerado por las normas antes mencionadas como un mejorador de suelo. Así mismo incrementó la temperatura final dentro del rango $\leq 10^{\circ}$ C. El pH fue menor en la composta de equinos, la C/N fue muy alta saliendo de los parámetros sugeridos por la literatura.

Para que un abono orgánico sea recomendado para la producción de cultivos, debe aportar nutrientes y materia orgánica; ser estable y maduro con bajo contenido de materiales indeseables o sustancias tóxicas. además, hay que garantizar que sea

adecuado para los productores en sus sistemas de producción (Huerta-Muñoz & Cruz-Hernández, 2018).

Una buena mezcla de sustrato, permite obtener material vegetativo sano y vigoroso, con las características adecuadas para un buen desarrollo. Los principales materiales: estiércol, caballaza, lombricompost, cascarilla de arroz, fibra de coco, tierra buena, compost, roca molida, tierra de montaña, aserrín para el uso de estiércol, debe pasar primero, un proceso de compostaje, para disminuir los problemas fitosanitarios (Garbanzo & Álvaro, 2017). Los sustratos sirven de soporte para la planta (Silvestre, 2019). Como orgánicos se puede mencionar a las turbas, las cortezas de pino compostadas, fibras de coco, compost (que no sean salinos), u otros residuos orgánicos como, por ejemplo, cascara de arroz o de girasol, bagazos de caña, orujo de uva, manzana, etc... y estiércoles. Los materiales inorgánicos o minerales más utilizados son: el suelo, perlita agrícola, y también entre otros vermiculita, arenas, arcillas expandidas y cenizas volcánicas. Las proporciones de cada uno de los componentes varían de acuerdo a: la especie que se va a cultivar, la forma y el tamaño del contenedor, la duración del ciclo de la especie en producción y la forma de riego. Por otro lado, la elección de cada componente en una mezcla estará determinada por la disponibilidad, costo y experiencias locales (MINAGRO, 2018).

Se recomienda emplear tierra de bosque o tierra negra o sustratos preparados. Si se usa tierra se sugiere desinfectarla. Se prepara una mezcla de 50% de tierra, 25% de turba y 25% de algún tipo de abono orgánico. Para prevenir enfermedades, el abono debe desinfectarse del mismo modo como se trata la tierra. Los ingredientes se incorporan hasta lograr un producto homogéneo. Luego se puede empezar la siembra (Martin, 2006).

Según Cid Ballarín (1993), es necesario considerar: llevar a cabo un control regular de la calidad de los materiales a emplear y elegir productos básicos con garantías de suministro para tener uniformidad de sustratos en el tiempo. El tamaño de las partículas influye sobre las propiedades físicas de la mezcla. Se puede observar un aumento en el volumen de aire al añadir partículas de tamaño grueso, tales como grava, cortezas, perlita o lana de roca. El desigual nivel nutritivo de una mezcla se puede deber a un

mezclado defectuoso. La adición de superfosfato o nitrato potásico tienden a adherirse a las partículas de turba cuando ésta se encuentra demasiado húmeda, y no se distribuye correctamente.

El vivero es un espacio diseñado para la producción certificada de plantas injertadas de aguacate. Provee un medio adecuado para el crecimiento de plantas, permite prevención y control de plagas y enfermedades, lo que favorece buen desarrollo y mayor probabilidad de sobrevivencia y adaptación de los plántones cuando se lleven a lugar definitivo (Maradiaga, 2017).

Esta investigación se justifica debido al impacto económico que representan para los productores de plántones y que está basada en identificar el mejor sustrato para el desarrollo óptimo y esa manera obtener mejores resultados y por ende mejores plantas y mejores ingresos. También se tiene sustento técnico porque ya se podría contar con un paquete tecnológico para todos aquellos que están dedicado en la propagación de plántones de palto de esa manera estaríamos fortaleciendo un pilar importante en la producción de palta de las diferentes variedades que en la actualidad tiene mucha importancia ya que este producto es un cultivo de mucha demanda en los mercados extranjeros que está generando trabajo y desarrollo para nuestro país.

El problema planteado es ¿Cuál fue el efecto de la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de palto (*Persea americana* Mill) en vivero en Huaral?

Razeto (2008) define a un sustrato como todo material solido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, colocado en un contenedor en forma pura o mezcla, permite un anclaje del sistema radicular de la planta, despeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta.

Wolstenholme, (2007) lo clasifica basado en los componentes orgánicos e inorgánicos: Materiales orgánicos de origen natural que se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica. Los materiales orgánicos de síntesis son polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante síntesis química.

Materiales Inorgánicos que se obtiene a partir de rocas o minerales de origen diverso; modificándose muchas veces el modo ligero, mediante tratamientos físicos sencillos. No son biodegradables. existen también los transformados o tratados industrialmente.

La elección de un material u otro depende de la disponibilidad del mismo, la finalidad de la producción, su costo, las propiedades físicas – químicas y las experiencias previas a su utilización:

La arena son pequeños trozos de roca, de 0,05 a 2,0 mm de diámetro, formados como resultado de la intemperización de diversas rocas, dependiendo su composición mineral de aquella de la roca. Proporciona condiciones para un mejor crecimiento radicular. Se denomina arena fina a la que posee un diámetro entre 0,05 y 0,5 mm y gruesa a la que posee hasta un 10 - 15 % de partículas mayores de 2 mm (Cid Bailarín, 1993).

El suelo agrícola es un sistema auto organizado y heterogéneo que posee una gran complejidad estructural y funcional, debido a la gran diversidad de sus componentes. Como todo sistema, evoluciona en el tiempo condicionado por factores ambientales, un suelo ideal contiene cuatro componentes: material mineral (45 %), materia orgánica (5 %), aire (25 %) y agua (25%) (Orihuela, 2019).

La materia orgánica mejora las características físicas y químicas del medio, pero, si su descomposición es rápida produce una disminución en el volumen de sustrato, su encogimiento, y reduce su capacidad de intercambio de gases al transformarse en partículas muy finas y compactadas. La granza de arroz, fibra de coco, cascarilla de café, y materiales compostados se descomponen lentamente, favoreciendo las características del sustrato. Teniendo una relación de C: N de 30 a 1 (Orihuela, 2019).

El compostaje es una descomposición predominantemente aeróbica, donde la fase inicial es la de descomposición de los materiales más lábiles, tales como azúcares, proteínas, almidones y hemicelulosas, son descompuestos más rápidamente. Luego una segunda fase de temperaturas más altas, donde se degradan los materiales más recalcitrantes como celulosa y la lignina, para pasar finalmente la fase de síntesis, donde se forman sustancias húmicas (Orihuela, 2019). Un proceso de

descomposición o degradación de los materiales orgánicos por medio de la intervención de una población mixta de microorganismos expuestos a un ambiente cálido, húmedo y aireado. Al final de proceso se obtiene el producto conocido como compost (Ramírez, 2017).

Para Monsalve (2016) la cascarilla de arroz es un sustrato orgánico, obtenido a partir de la producción de granos de arroz. Cuando el grano se descascará se obtiene como subproducto la CA, que es de baja tasa de descomposición por su alto contenido de sílice, su pH es circunneutral (6,3) y su conductividad eléctrica y capacidad de intercambio catiónico son bajas (0,3 dS cm⁻¹ y 21 cmol Kg⁻¹, respectivamente) (Monsalve, 2016).

La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días). La fase termófila (higienización) donde el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina (FAO, 2013).

Según IICA (2017) las semillas empiezan a brotar entre 30 a 50 días después de sembradas, pudiéndose trasplantar a los 45 a 60 días después. Normalmente de cada semilla sale un solo brote, pero a veces emergen dos o tres. En este caso, se espera que los brotes tengan unos 12 cm de largo para eliminar los más débiles, dejando solo el más vigoroso (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017)

La hipótesis planteada fue que al menos uno de los sustratos de compost favorece el desarrollo vegetativo de palto (*Persea americana* Mill) en vivero en Huaral.

Se considera el siguiente objetivo general:

Evaluar el efecto de la aplicación de sustratos a base de compost en el desarrollo

vegetativo de palto (*Persea americana* Mill.) en vivero en Huaral; los objetivos específicos serán:

Determinar la efectividad de los sustratos de compost en el desarrollo del diámetro basal del tallo de palto (*Persea americana* Mill.) en vivero en Huaral

Determinar la efectividad de los sustratos de compost en el crecimiento y número de hojas del palto (*Persea americana* Mill.) en vivero en Huaral.

II. METODOLOGÍA

Esta investigación es aplicada, porque se obtendrán conocimientos técnicos que permita medir los cambios en la aplicación de los sustratos a base de compost en el desarrollo vegetativo de palto de gran utilidad para los diferentes viveros de la zona de Huaral. También será de tipo experimental, porque se manipulará las variables en estudio mediante las diferentes formulaciones que se aplicaron.

El diseño del experimento es de bloques completamente al azar con seis tratamientos de diferentes formulaciones de sustrato, un testigo y cuatro repeticiones; la formulación del sustrato se plantea de la siguiente manera:

Tabla 1

Formulación de sustratos para los tratamientos en estudio

SUSTRATOS	TRATAMIENTOS (%)					
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Arena	100	50	50	50	50	50
Compost	0	40	40	40	40	40
Cascara de arroz	0	10	10	10	10	10

(T₁): Arena, cascarilla de arroz y compost de vacuno lechero

(T₂): Arena, cascarilla de arroz y compost de ovino

(T₃): Arena, cascarilla de arroz y compost de cuy

(T₄): Arena, cascarilla de arroz y compost de chanco

(T₅): Arena, cascarilla de arroz compost de vacuno engorde

TESTIGO (T₀): Arena

La investigación se realizó en el valle de Huaral, kilómetro 58 de la Panamericana Norte; con una altitud de 188 m.s.n.m, Latitud 11°29'30", Longitud 77°12'19". La

temperatura fluctúa entre 16 a 28 °C. El número de plantones en todo el experimento (población) fue de 144 (24 plantones por tratamiento), considerando un distanciamiento entre tratamientos de 0.5 m que servirá para el manejo de los plantones y de camino para evitar el maltrato de las mismas en las actividades del proyecto.

Las semillas que se utilizaron en el experimento fueron de la variedad *zutano*, de un vivero de la zona de huaral que ofrece garantía “Los naturales”, estas fueron escogidas cuidadosamente previa a la compra, con el objetivo de seleccionar semillas libres de plagas y enfermedades y que tengan buen tamaño, de esta manera poder asegurar la uniformidad y el buen vigor a la hora de la germinación.



Figura 1: Semillas de palta seleccionadas

Para la desinfección de la semilla, se realizó un corte en la parte superior de la pepa a todas las semillas, la práctica del corte se hace con el propósito de uniformizar y acelerar la germinación de modo que las plantas desarrollen homogéneamente. Las semillas fueron desinfectadas con un producto llamado Vitavax (captan y carboxin)esto para evitar la podrición evitando pérdidas de las pepas



Figura 2: Corte y desinfección de las semillas

Para preparar el almácigo se construyó una cama almaciguera pequeña de 2 m² de área para albergar las 200 semillas. Posteriormente se preparó el sustrato utilizando como insumos arena, humus y cascarilla de arroz el cual fue humedecido y se vertió a la cama almaciguera quedando listo para luego colocar las semillas previamente cortadas y desinfectadas.



Figura 3: Preparación del almácigo

Luego de preparar el almácigo es necesario mezclar los diferentes sustratos con la base inicial a fin de embolsarlos considerando los tratamientos del experimento. Las

diferentes materias orgánicas evaluada fueron los siguientes: compost de ovino, compost de cuy, compost de vacuno lechero, compost de vacuno engorde y finalmente compost de estiércol de porcino. Para este caso, se realizó la mezcla homogénea para posteriormente efectuar el llenado de bolsas. Se llenaron 24 bolsas por cada tratamiento más el testigo obteniendo un total de 144 bolsas llenas, listas para la siembra.



Figura 4: Mezcla de sustratos

El repique se realizó después de 30 días de la siembra del almacigado. El trabajo se realizó con sumo cuidado para evitar lastimar o romper la raíz pivotante con un tamaño de raíz de 5 cm, también el repique permitió hacer una selección previa ya que se consideraron 200 semillas y para el proyecto solo se necesitó 154 plantones.

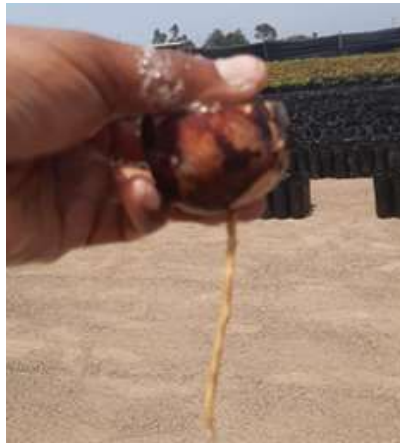


Figura 5: Repique

Los riegos fueron realizados cada 4 días de manera ligera procurando que mantenga una humedad conveniente para la planta ya que es un cultivo susceptible a situaciones extremas de sequedad y también humedad por ello se consideró de suma importancia. El sistema de riego fue manual a través de una manguera, el agua que se utilizó fue de un pozo tubular.

En el control de plagas y enfermedades se utilizó una mochila para fumigar (pulverizadora). Las plagas más recurrentes han sido la *prodiplosis* que fue controlado con aplicaciones semanales posterior a la germinación por un tiempo de 30 días; luego se aplicó cada 15 días aproximadamente ya que esta plaga es calificada explosiva por el corto tiempo entre una generación y la otra por ello fue necesario las aplicaciones de manera continuadas. Para el control de enfermedades como chupadera o muerte regresiva como, *phitophthora* y otros hongos relacionados a la pudrición radicular se realizaron aplicaciones a base de sulfato de cobre pentahidratado cada mes.

El control de maleza se realizó en dos ocasiones, la primera al inicio después de la germinación y luego se repitió el segundo mes. La modalidad de control de malas hierbas fue manual arrancándolas con toda la raíz cuando estaban todavía pequeñas a fin de impedir que se compita por nutrientes y agua.

Las evaluaciones se realizaron periódicamente cada 15 días en donde se registró el grosor del tallo, la altura del plantón y la densidad foliar (cantidad de hojas); todos estos indicadores permiten evaluar la eficiencia de los diferentes sustratos en estudio.



Figura 6: Evaluaciones

III. RESULTADOS

Para realizar las pruebas y determinar el mejor tratamiento en la Aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de palto procedemos a realizar los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 2

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la primera evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₂	24	1,6667		
T ₅	24	1,6667		
T ₃	24	2,9792	2,9792	
T ₁	24		3,2208	3,2208
T ₀	24		3,7500	3,7500
T ₄	24			4,6250
Sig.		0,082	0,310	0,063

Fuente: Campo

En la longitud de tallo en la evaluación 1, los tratamientos T₂, T₅ y T₃ estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₃, T₁ y T₀, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y el tratamiento T₁, T₀ y T₄. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 3

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la segunda evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₅	24	7,9167		
T ₂	24	8,1250		
T ₃	24		11,0417	
T ₀	24		11,6667	
T ₁	24		12,3333	
T ₄	24			15,6667
Sig.		0,882	0,389	1,000

En la longitud de tallo en la evaluación 2, los tratamientos T₅, y T₂, estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₃, T₀ y T₁, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y el tratamiento T₄. Es el que tiene un valor más alto y es diferente a los demás tratamientos.

Tabla 4

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la tercera evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₂	24	17,8750		
T ₀	24	19,4167	19,4167	
T ₅	24	20,4167	20,4167	20,4167
T ₁	24		21,6667	21,6667
T ₄	24			22,9583
T ₃	24			23,2500
Sig.		0,077	0,118	0,056

En la longitud de tallo en la evaluación 3, los tratamientos T₂, T₀ y T₅

estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₀, T₅ y T₁, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y el tratamiento T₅, T₁, T₄ y T₃. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 5

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la cuarta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₂	24	23,2917			
T ₀	24	24,1667	24,1667		
T ₅	24		27,1667	27,1667	
T ₁	24			30,0000	30,0000
T ₃	24				31,7917
T ₄	24				31,8750
Sig.		0,581	0,060	0,076	0,268

Fuente: Campo

En la longitud de tallo en la evaluación 4, los tratamientos T₂ y T₀ estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₀ y T₅, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₅ y T₁, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí. Y el tratamiento T₁, T₃ y T₄, estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 6

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la quinta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	24	27,5417		
T ₂	24	29,6250		
T ₅	24		34,7917	
T ₃	24			40,6667
T ₄	24			42,0000
T ₁	24			42,0417
Sig.		0,265	1,000	0,491

Fuente: Campo

En la longitud de tallo en la evaluación 5, los tratamientos T₀ y T₂ estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₅ es diferente a los demás, y el tratamiento T₃, T₄ y T₁. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 7

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la sexta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₀	24	31,50			
T ₂	24	00	36,25		
T ₅	24		00	43,166	
T ₃	24			7	51,2500
T ₄	24				51,9167
T ₁	24				56,1250
Sig.					0,053
		1,000	1,000	1,000	

En la longitud de tallo en la evaluación 6, los tratamientos T₀, T₂ y T₅ sus medianas son diferentes a los demás, y el tratamiento T₃, T₄ y T₁. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 8

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en la longitud de tallo en la séptima evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05				
		1	2	3	4	5
T ₀	24	34,12				
T ₂	24	50	40,04			
T ₅	24		17	49,791		
T ₃	24			7	57,083	
T ₄	24				3	57,750
T ₁	24				57,750	0
Sig.					0	62,791
		1,000	1,000	1,000		7
					0,807	0,066

Fuente: Campo

En la longitud de tallo en la evaluación 6, los tratamientos T₀, T₂ y T₅ sus medianas son diferentes a los demás, el tratamiento T₃ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí. y el tratamiento T₄ y T₁ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 9

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la segunda evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₅	24	0,1417		
T ₀	24	0,1750	0,1750	
T ₂	24	0,1917	0,1917	
T ₃	24		0,3208	0,3208
T ₄	24			0,3917
T ₁	24			0,4208
Sig.		0,533	0,067	0,211

Fuente: Campo

En el diámetro de tallo en la evaluación 2, los tratamientos T₅, T₀ y T₂ estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₀, T₂ y T₃ estadísticamente sus medianas son iguales, y el tratamiento T₃, T₄ y T₁. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 10

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la tercera evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₅	24	0,2833			
T ₀	24		0,4167		
T ₂	24		0,4208		
T ₃	24			0,4933	
T ₄	24				0,5417
T ₁	24				0,5542
Sig.		1,000	0,865	1,000	0,609

En el diámetro de tallo en la evaluación 1, los tratamientos T₅ y T₃ sus medianas son diferentes, el tratamiento T₀ y T₂ estadísticamente sus medianas son iguales, y el tratamiento T₄ y T₁. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 11

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la cuarta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₀	24	0,3500			
T ₂	24		0,4792		
T ₅	24		0,5000		
T ₁	24			0,5542	
T ₃	24				0,6042
T ₄	24				0,6208
Sig.		1,000	0,322	1,000	0,427

Fuente: Campo

En el diámetro de tallo en la evaluación 1, los tratamientos T₀ y T₁ sus medianas son diferentes, el tratamiento T₂ y T₅ estadísticamente sus medianas son iguales, y el tratamiento T₃ y T₄. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 12

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la quinta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₀	24	0,4167			
T ₂	24		0,5625		
T ₅	24		0,6042		
T ₁	24			0,6583	
T ₃	24			0,6958	0,6958
T ₄	24				0,7208
Sig.		1,000	0,056	0,085	0,249

Fuente: Campo

En el diámetro de tallo en la evaluación 5, el tratamiento T₀ su mediana es diferente, el tratamiento T₂ y T₅ estadísticamente sus medianas son iguales, el tratamiento T₁ y T₃. estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y el tratamiento T₃ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 13

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la sexta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₀	24	0,4833			
T ₂	24		0,6208		
T ₅	24			0,6875	
T ₁	24			0,7333	0,7333
T ₃	24				0,7708
T ₄	24				0,7792
Sig.		1,000	1,000	0,063	0,078

Fuente: Campo

En el diámetro de tallo en la evaluación 6, el tratamiento T₀ y T₂ sus medianas son diferentes, el tratamiento T₅ y T₁ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₁, T₃ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 14

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el diámetro de tallo en la séptima evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₀	24	0,5000			
T ₂	24		0,6958		
T ₅	24			0,7667	
T ₁	24			0,8042	
T ₃	24				0,8583
T ₄	24				0,8667
Sig.		1,000	1,000	0,120	0,729

Fuente: Campo

En el diámetro de tallo en la evaluación 7, el tratamiento T₀ y T₂ sus medianas son diferentes, el tratamiento T₅ y T₁ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₃ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 15

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la segunda evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₅	24	4,21	
T ₂	24	4,58	
T ₀	24		5,96
T ₁	24		6,38
T ₃	24		6,54
T ₄	24		6,96
Sig.		0,521	0,121

Fuente: Campo

En el número de hojas en la evaluación 2, el tratamiento T₅ y T₂ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₀, T₁, T₃ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 16

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la tercera evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₂	24	7,92		
T ₀	24	8,46	8,46	
T ₅	24		9,00	
T ₃	24		9,33	
T ₁	24			10,25
T ₄	24			10,37
Sig.		0,229	0,067	0,781

En el número de hojas en la evaluación 3, los tratamientos T₂ y T₀ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₀, T₅ y T₃ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y los tratamientos T₁ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 17

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la quinta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₂	24	11,58			
T ₀	24		12,79		
T ₅	24			14,42	
T ₃	24			14,75	14,75
T ₁	24			14,88	14,88
T ₄	24				15,83
Sig.		1,000	1,000	0,414	0,052

En el número de hojas en la evaluación 4, los tratamientos T₂ y T₀ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₅, T₃ y T₁ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, y los tratamientos T₁ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí

Tabla 18

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la sexta evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₂	24	13,46	
T ₀	24	14,75	
T ₅	24		17,21
T ₃	24		17,38
T ₁	24		17,67
T ₄	24		18,46
Sig.		0,054	0,88

Fuente: Campo

En el número de hojas en la evaluación 6, el tratamiento T₂ y T₀ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₅, T₃, T₁ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 19

Pruebas de Duncan para determinar el mejor tratamiento en el número de hojas en la séptima evaluación.

Tratamiento	n	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₀	24	15,04	
T ₂	24	15,83	
T ₅	24		19,13
T ₃	24		19,33
T ₁	24		19,79
T ₄	24		20,29
Sig.		0,285	0,153

Fuente: Campo

En el número de hojas en la evaluación 7, el tratamiento T₀ y T₂ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí, el tratamiento T₅, T₃, T₁ y T₄ estadísticamente sus medianas son iguales entre sí.

Tabla 20

Promedio de longitud del tallo (cm) de los plántones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación

Tratamientos	Evaluaciones (cm)						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
T ₀	3,75 cd	11,67 c	19,42 bc	24,16 bc	27,54 b	31,50 b	34,13 b
T ₁	3,22 cd	12,33 c	21,67 cd	30,00 de	42,04 d	56,13 e	62,79 f
T ₂	1,66 b	8,13 b	17,88 b	23,29 b	29,63 b	36,25 c	40,04 c
T ₃	2,98 bc	11,04 c	23,25 d	31,79 e	40,67 d	51,25 e	57,08 e
T ₄	4,63 d	15,67 d	22,96 d	31,87 e	42,00 d	51,92 e	57,75 ef
T ₅	1,67 b	7,92 b	20,42 bcd	27,17 cd	34,79 c	43,17 d	49,79 d
p-valor	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000

Apreciamos en la tabla para longitud de tallo, el p-valor ($0,000 < 0,05$) para todas las evaluaciones por lo cual existen diferencias en sus promedios, los tratamientos favorecen a la longitud de tallo de la planta de diferente manera

En la tabla podemos observar las letras (b, c, d, e, f) en la cual en cada evaluación letras iguales significa que los promedios estadísticamente son iguales, además las letras nos representan valores de menor a mayor en orden alfabético.

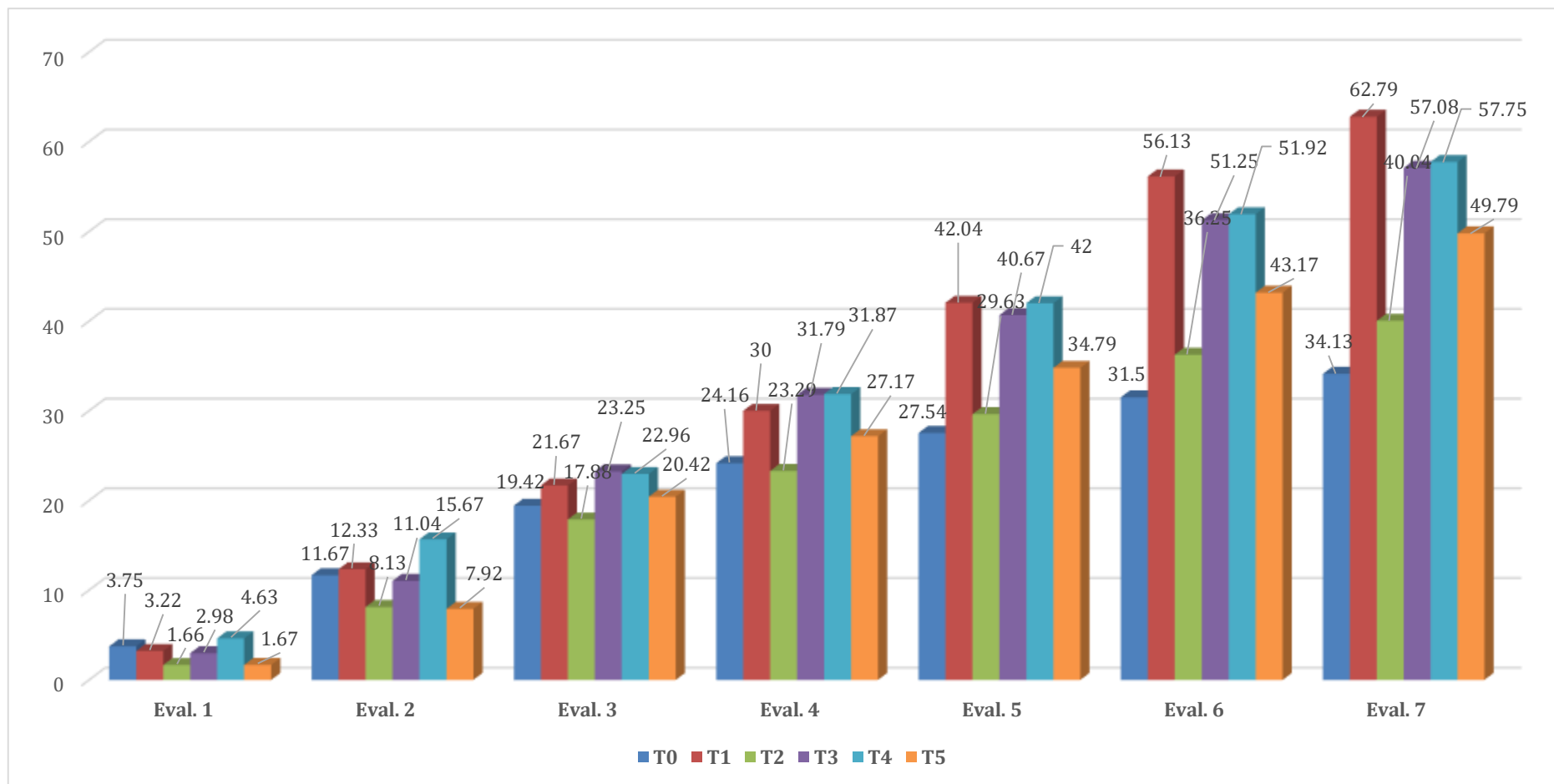


Figura 7 . Longitud de tallo en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluación

Tabla 21

Promedio de diámetro basal del tallo (cm) de los plántones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación

Tratamientos	Evaluaciones (cm)						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
T ₀	0,00	0,18 bcd	0,28 b	0,35 d	0,42 b	0,48 b	0,50 b
T ₁	0,00	0,42 e	0,49 d	0,55 d	0,66 d	0,73 de	0,80 d
T ₂	0,00	0,19 bcd	0,42 c	0,48 c	0,56 c	0,62 c	0,70 c
T ₃	0,00	0,32 cde	0,55 e	0,60 e	0,70 de	0,77 e	0,86 e
T ₄	0,00	0,39 e	0,54 e	0,62 e	0,72 e	0,78 e	0,87 e
T ₅	0,00	0,14 b	0,42 c	0,50 c	0,60 c	0,69 d	0,77 d
p-valor	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: campo experimental

Apreciamos en la tabla para diámetro de tallo, el p-valor ($0,000 < 0,05$) a partir de la segunda evaluación por lo cual existen diferencias en sus promedios, los tratamientos favorecen al diámetro de tallo de la planta de diferente manera

En la tabla podemos observar las letras (b, c, d, e) en la cual en cada evaluación letras iguales significa que los promedios estadísticamente son iguales, además las letras nos representan valores de menor a mayor en orden alfabético.

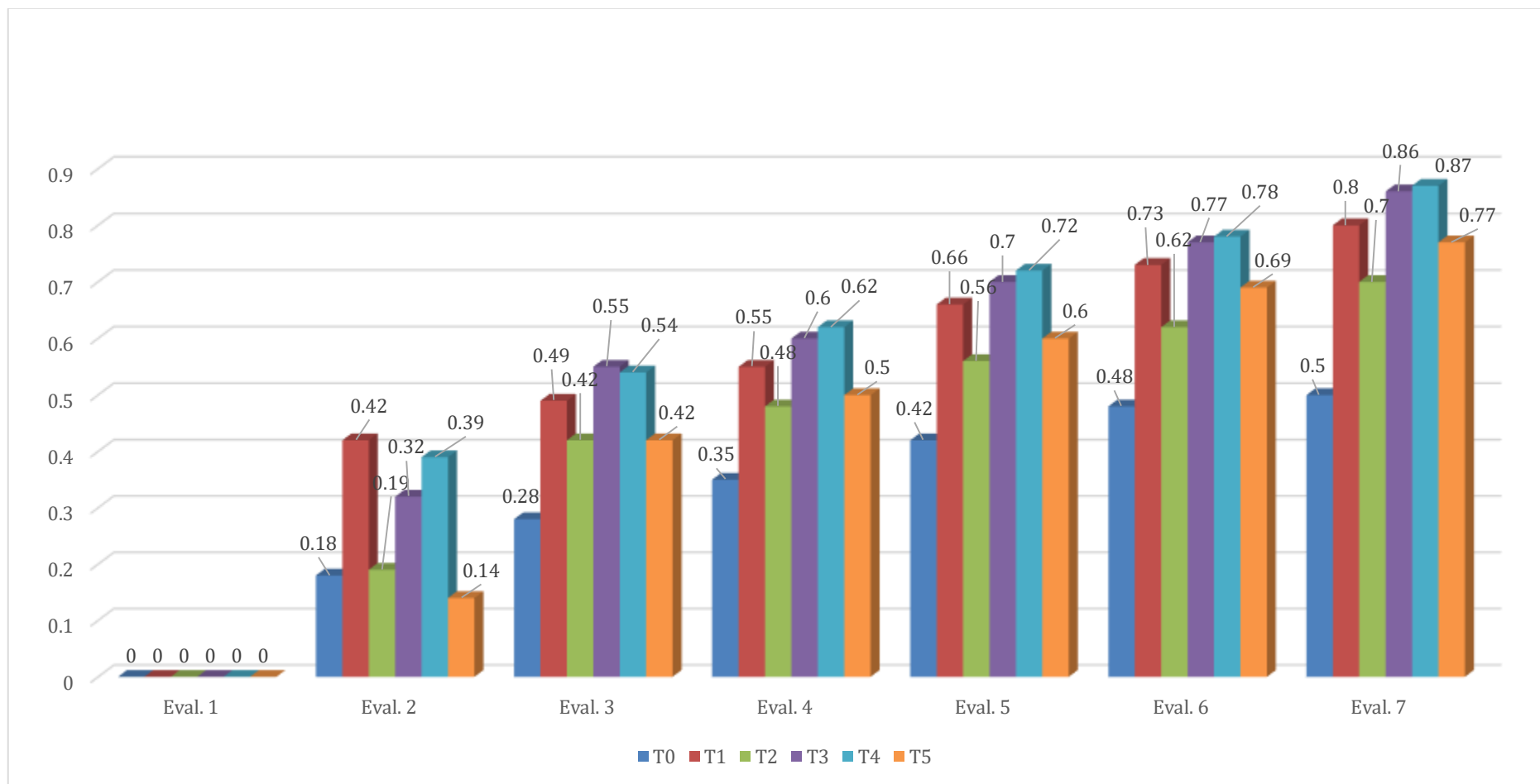


Figura 8 . Diametro del tallo en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluación

Tabla 22

Promedio de numero de hojas en los plantones de palto en la aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo según fecha de evaluación

Tratamientos	Evaluaciones						
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
T ₀	0,00	5,96 c	8,46 bc	10,58 b	12,79 c	14,75 b	15,04 b
T ₁	0,00	6,38 c	10,25 d	12,42 cd	14,88 de	17,67 c	19,79 c
T ₂	0,00	4,58 b	7,92 b	9,71 b	11,58 b	13,46 b	15,83 b
T ₃	0,00	6,54 c	9,33 c	12 c	14,75 de	17,38 c	19,33 c
T ₄	0,00	6,96 c	10,38 d	13,04 d	15,83 e	18,46 c	20,29 c
T ₅	0,00	4,21 b	9 c	11,71 c	14,42 d	17,21 c	19,13 c
p-valor	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: campo experimental

Apreciamos en la tabla para el número de hojas, el p-valor ($0,000 < 0,05$) a partir de la segunda evaluación por lo cual existen diferencias en sus promedios, los tratamientos favorecen al número de hojas de la planta de diferente manera

En la tabla podemos observar las letras (b, c, d) en la cual en cada evaluación letras iguales significa que los promedios estadísticamente son iguales, además las letras nos representan valores de menor a mayor en orden alfabético.

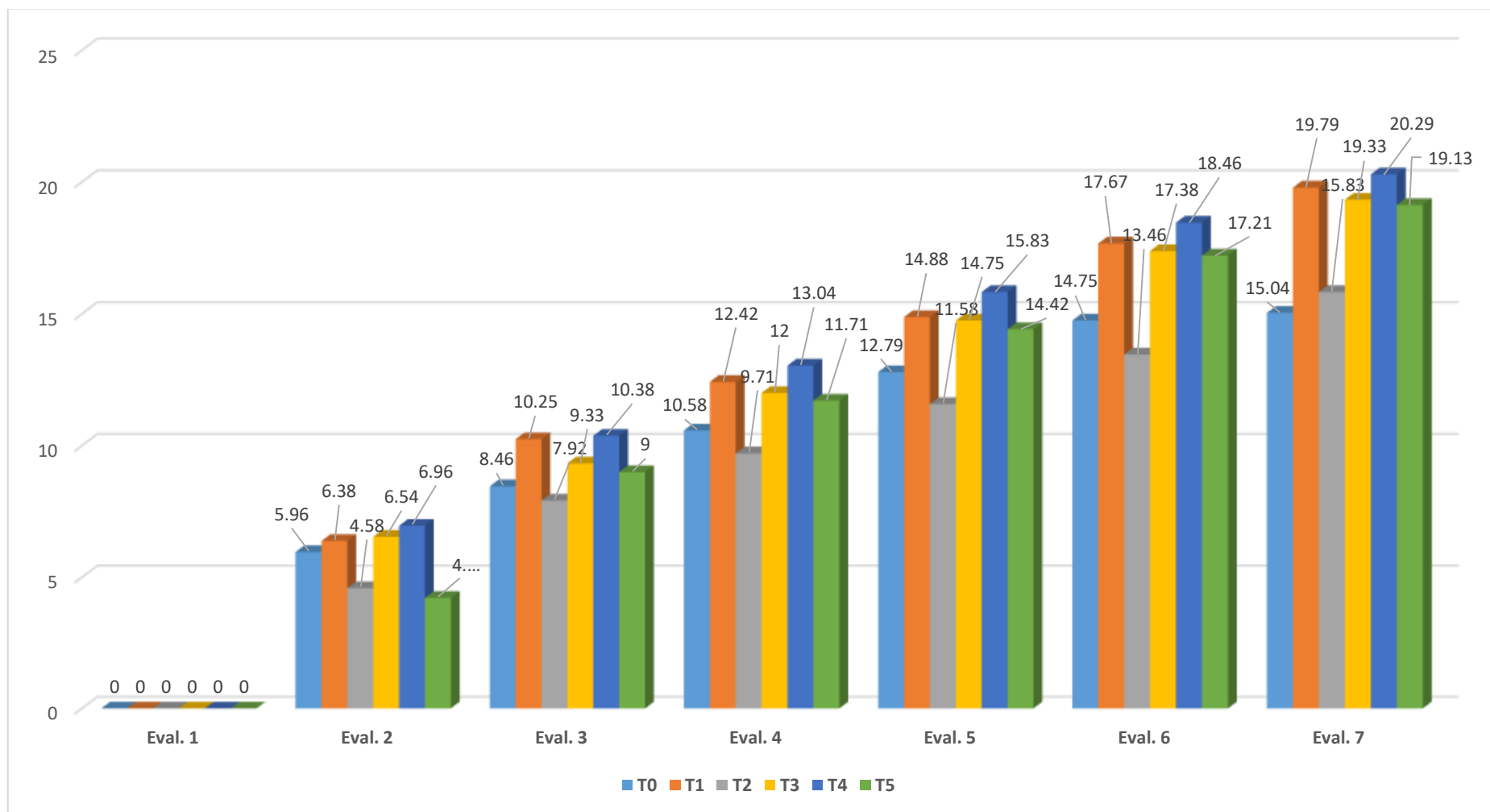


Figura 9 . Numero de hojas en promedio de los plantones de palto, en la aplicación de sustrato de compost en el desarrollo vegetativo según evaluacion

IV. ANALISIS Y DISCUSION

En el tamaño del plantón de palto se evaluó la longitud del tallo desde la base hasta el brote terminal, en promedio el p-valor ($0,000 < 0,05$) para todas las evaluaciones, estadísticamente existen diferencias significativas en sus promedios, se tiene durante la primera semana que el tratamiento T_4 alcanzo una longitud de 4,63 cm siendo la de mayor tamaño y el tratamiento T_2 llego a alcanzar una longitud de 1,66 cm y el T_5 con una longitud de 1,67 cm, siendo las de menor tamaño comparado con el resto de los tratamientos. En la segunda semana de evaluación llego a alcanzar el tratamiento T_5 la menor longitud con 7,92 cm y la de mayor longitud tenemos al tratamiento T_4 con 15,67 cm. En la tercera semana de evaluación el tratamiento T_2 alcanzo una longitud de 18,88 cm siendo el de menor tamaño y el de mayor tamaño fue el T_3 con 23,25 cm de longitud. En la cuarta semana con el tratamiento T_2 se obtuvo una longitud de 23,29 cm siendo el más pequeño y el y el más grande T_4 con 31,87 con de longitud. En la quinta semana el tratamiento de menor tamaño fue el T_0 con 27,54 cm y el de mayor tamaño fue el tratamiento T_1 y T_4 con 42,04 y 42 cm de longitud respectivamente. La semana sexta de evaluación el tratamiento T_0 fue el que alcanzo el menor tamaño con 31,50 cm y el de mayor tamaño de longitud fue el tratamiento T_1 con 56,13 cm. La semana séptima de evaluación el tratamiento que alcanzo la menor longitud del tallo continuo con el T_0 con 34,14 cm mientras que el tratamiento de mayor longitud se siguió alcanzando con el tratamiento T_1 con 62,97 cm., llegando a coincidir con Melo, (2011), Quiña (2018), Quintana (2018) y Orihuela, (2019), quienes obtuvieron la mayor longitud del tallo de los plantones de palto con la mezcla de diferentes sustratos orgánicos empleados, de igual manera Arellano (2017) llego a obtener con el tratamiento que incluía el estiércol de ovino los mejores resultados en altura de plantones de palto.

En el promedio de numero de hojas en los plantones de palto el p-valor ($0,000 < 0,05$) a partir de la segunda evaluación por lo cual existen estadísticamente diferencias significativas en sus promedios, así tenemos que en la segunda semana de evaluación

el tratamiento de menor número de hojas en los plántones de palto fue el tratamiento T₅ con 4,21 hojas y el tratamiento con mayor número de hojas fue el tratamiento T₄ con 6,96 hojas en promedio, en la tercera semana de evaluación el tratamiento de menor número de hojas fue el T₂ con 7,92 hojas en promedio y el T₄ presentó el mayor número de hojas con 10,38 en promedio, en la semana cuarta de evaluación se presentó el menor número de hojas en el tratamiento T₂ con 9,71 hojas en promedio y el tratamiento mayor fue el T₄ con 13,04 hojas en promedio por plántones de palto, en la semana quinta el tratamiento T₂ con 11,58 hojas en promedio fue el que presentó el menor número de hojas siendo el tratamiento T₄ con 15,83 hojas en promedio el que presentó el mayor número de hojas, en la sexta semana de evaluación el tratamiento que presentó menor número de hojas fue el T₂ con 13,46 hojas en promedio y el tratamiento T₄ presentó el mayor número de hojas con 18,46 hojas en promedio y en la séptima semana de evaluación fue el tratamiento T₀ con menor número de hojas con 15,04 hojas en promedio y el mayor número de hojas que presentó fue el tratamiento T₄ con 20,20 hojas en promedio en plántones de palto, llegando a coincidir con Melo, (2011), Quiña (2018), Quintana (2018) y Orihuela, (2019), quienes obtuvieron el mayor número de hojas de los plántones de palto con la mezcla de los diferentes sustratos orgánicos empleados, de igual manera Arellano (2017) llegó a obtener con el tratamiento que incluía el estiércol de ovino mayor número de hojas en plántones de palto.

Considerando el diámetro basal del tallo de los plántones de palto, el p-valor ($0,000 < 0,05$) a partir de la segunda evaluación se tiene que estadísticamente existen diferencias significativas en sus promedios, en la segunda semana de evaluación se tiene que el diámetro basal de menor tamaño se dio en el tratamiento T₅ con 0,14 cm y el de mayor diámetro basal se presentó en el tratamiento T₃ con 0,32 cm, en la tercera semana de evaluación fue el tratamiento T₀ el que presentó el menor tamaño en diámetro basal con 0,28 cm y el mayor diámetro basal se presentó en el tratamiento T₃ y T₄ con 0,55 y 0,54 cm respectivamente, el menor tamaño del diámetro basal en la cuarta semana de evaluación fue del tratamiento T₀ con 0,35 cm y el diámetro basal

mayor se presentó en el tratamiento T₄ y T₃ con 0,62 y 0,60 cm respectivamente, en la quinta semana de evaluación el tratamiento de menor tamaño siguió siendo el tratamiento T₀ con 0,42 cm y el tratamiento de mayor tamaño fueron los tratamientos T₄ y T₃ con 0,72 y 0,70 cm de diámetro basal respectivamente, en la sexta semana de evaluación el tratamiento de menor tamaño de diámetro basal siguió siendo el Tratamiento T₀ con 0,48 cm y el tratamiento de mayor diámetro basal fueron los tratamientos T₄ y T₃ con 0,78 y 0,77cm de diámetro basal respectivamente y en la séptima semana de evaluación continuo siendo el tratamiento de menor tamaño el T₀ con 0,50 cm y los tratamientos de mayor diámetro basal del tallo fueron los T₄ y T₅ con 0,87 y 0,86 cm respectivamente, llegando a coincidir con Quiña (2018), Quintana (2018), Melo, (2011) y Orihuela, (2019), quienes obtuvieron el mayor número de hojas de los plántones de palto con las mezclas de los diferentes sustratos orgánicos empleados, de igual manera Arellano (2017) llegó a obtener con el tratamiento que incluía el estiércol de ovino los mejores resultados en diámetro basal de plántones de palto.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

El crecimiento vegetativo de la planta se determinó en base a la longitud de tallo de la planta en donde se tomaron las evaluaciones cada 14 días siendo en total 98 días (7 evaluaciones) según los resultados se encontraron diferencias significativas en los promedios en cada una de las fechas de evaluación según los tratamientos aplicados. En la cual se observa los promedios en las evaluaciones el T₁ (Arena, Compost vacuno lechero y cascarilla de arroz) con 62,79 cm en promedio y el T₄ (Arena, compost de cerdo y cascarilla de arroz) y el T₃ (Arena, compost de cuy y cascarilla de arroz) con 57,75 y 57,08 cm respectivamente son los de mejor longitud de tallo en todas las fechas de evaluaciones, llegando a la conclusión que el tratamiento T₁ fue el que alcanzo el mayor crecimiento del plantón de palto, a los 98 días de evaluados con 62,79 cm de altura del tallo.

Respecto al número de hojas, se obtuvo diferencias significativas estadísticamente en los promedios en cada una de las fechas de evaluación según los tratamientos aplicados. En la cual se tiene que los promedios en las evaluaciones el T₄ con 20,29 y T₁ 19,79 hojas en promedio son los de mejor número de hojas en todas las fechas de evaluaciones, llegando a concluir que el tratamiento T₄ con 20.29 hojas en promedio, seguido ligeramente por el T₁ con 19,79 hojas, fueron los que alcanzaron el mayor número de hojas en plantones de palto a los 98 días de evaluados, considerando el objetivo específico sobre la efectividad de los sustratos de compost en el crecimiento vegetativo y numero de hojas del plantón de palto se concluye que el tratamiento T₁ fue el que alcanzo la mayor efectividad de los sustratos.

Para el diámetro de tallo, se encontraron diferencias significativas estadísticamente en los promedios en cada una de las fechas de evaluación según los tratamientos aplicados. En la cual tenemos que los promedios en las evaluaciones de los tratamientos T₄ (Arena, compost de cerdo y cascarilla de arroz) y el T₃ (Arena, compost de cuy y cascarilla de arroz) con 0,87 y 0,86 cm, son los de mejor diámetro

de tallo basal en todas las fechas de evaluaciones, llegando a concluir que el tratamiento T₄ y T₃ con 0,87 y 0,86 cm, fueron los que mejor diámetro basal en promedio presentaron en plantones de palto. Considerando el objetivo específico sobre la efectividad de los sustratos de compost en el desarrollo basal del diámetro se tiene que los sustratos que mejor resultados presentaron fueron con los tratamientos T₄ y T₃ con 0,87 y 0,86 cm. respectivamente.

Recomendaciones:

Se recomienda realizar trabajos para plantones de palto con diferentes proporciones de los sustratos orgánicos a nivel de vivero.

Se recomienda realizar estas mezclas de sustratos orgánicos en diferentes plantas de frutales a nivel de vivero.

Se recomienda continuar con las investigaciones utilizando otros sustratos orgánicos para evaluar el crecimiento y grosor del diámetro de otros frutales a nivel de vivero.

VI. DEDICATORIA

A mi madre Catalina Espíritu Pastor por toda su dedicación y amor incondicional.

A mi pareja de vida Mery Pérez Valerio

A mis queridos hermanos

Y a todas las personas que en su momento me apoyaron de una u otra manera en toda la travesía de mi carrera profesional, gracias amigos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arellano, L. (2017). *efecto de abonos orgánicos en crecimiento en vivero en aguacate nativos de ometepc tlacuachistlahuaca, guerrero*. . Universidad autónoma de guerrero.
- Calle, I. (2015). *Los fertilizantes orgánicos y su incidencia en la germinación de la semilla botánica de guanábana (annona muricata) en el vivero experimental de la cantuta*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Campos, E., Ayala, J., & De la Cruz, M. (2012). *Propagación de aguacate*. Universidad Autonoma de Chapingo. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232194/Propagacion_de_aguacate.pdf
- Campos, H. (2015). *Influencia de los sustratos orgánicos en el mejoramiento de la germinación de las semillas y crecimiento inicial de las plántulas del palto (Persea americana) variedad mexicana, bajo las condiciones de los campos agrícolas de la universidad nacional de ed*. Obtenido de Universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle. <http://200.60.81.165/bitstream/handle/UNE/165/20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cid Balarín, M. (1993). Materiales utilizados en la elaboración de sustratos. 141 (12):. *Agrícola Vergel*, 141(12), 492 - 501.
- FAO. (2013). *Manual del compostaje del agricultor: experiencia en America latina* . Obtenido de <http://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>
- Garbanzo, M., & Álvaro, C. (2017). *Manual para el Establecimiento y Manejo de un Vivero de Aguacate (Persea americana. Mill)*. Ministerio de agricultura y

ganadería . Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10905.pdf>

Huachi, I. (2008). *Mejoramiento del suelo mediante la producción de un abono orgánico a partir de estiércol animal, en el parque Metropolitano de Quito.* tesis de maestría, Universidad Internacional SEK , Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/193/1/MEJORAMIENTO%20DEL%20SUELO%20MEDIANTE%20LA%20PRODUCCION%20DE%20UN%20ABONO%20ORGANICO.pdf>

Huerta-Muñoz, E., & Cruz-Hernández, J. (2018). Efectos de los abonos orgánicos en el crecimiento de plantas de geranio y belén. *Acta agricola y pecuaria*, 4(2), 44-53. Obtenido de <file:///C:/Users/Maria%20Perez/Downloads/Dialnet-ValoracionDeAbonosOrganicosEnElCrecimientoDePlanta-6572706.pdf>

Instituto Para La Investigación Tecnológica en la Agricultura (Intagri) . (2018). *Razas del cultivo de Aguacate.* Artículos de INTAGRI. Serie Frutales. Núm. 32.

López, S. (2016). *Comparación de las características físicas y químicas de compostas elaboradas con heces de bovinos, caprinos, equinos y ovinos durante las estaciones del año.* Temalcastepec. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65122/MCARN-SLF-10-16-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Maradiaga, R. (2017). *manual técnico para el manejo de viveros certificados de aguacate.* Tegucigalpa.

Marcañaupa, E. (2014). *Efecto de tres tipos de abonos orgánicos (humus de lombriz, estiercol de ovino y estiércol de vacuno) en la producción de Plantones de durazno en Ocopa-Lircay-Huancavelica.* Universidad Nacional de Huancavelica , Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/180/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200060.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Martin, N. (2006). *Generalidades más importantes de las ciencias del suelo. Cuba: Disciplina Ciencias del Suelo.*
- Melo, Y. (2011). *Respuesta de la inoculación de micorrizas en plántulas de aguacate Persea americana Mill variedad Hass en diferentes sustratos.* Tesis maestría , Universidad Nacional de Colombia, Palmira. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/7311/7075001.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MINAGRO. (2018). *Manual de vivero.* Manual, Ministerio de Agroindustria, Buenos aires. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod_resource/content/1/020000_Manual_de_Vivero.pdf
- Monsalve, O. (2016). *Caracterización química de mezclas de materiales orgánicos y minerales con potencial de uso en cultivos sin suelo.* Tesis de maestría , Universidad Nacional de Colombia., Bogotá.
- Orihuela, M. (2019). *Efecto de sustratos en el desarrollo vegetativo de portainjerto de palto (Persea americana Mill) Variedad Duke 07, en condiciones del centro poblado “Corazón de Jesús” – Yanag – Huánuco – 2017.* Tesis, Univerdiad Nacional Herminio Valdizán , Huánuco . Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/5454/TAG00828O66.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quintana, E. (2018). *Efecto de cinco sustratos orgánicos en el crecimiento de plántones de palta (Persea americana Mill) en vivero en Monobamba – Jauja.* Tesis, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión , La Merced. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1978/1/T026_74903028_T.pdf
- Quiña, C. (2018). *Evaluación de patrones de aguacate (Persea americana M.), en cuatro ecotipos nacionales con diferentes sustratos, en condiciones de invernadero. .* Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido

de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4375/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000089.pdf>

Ramírez, S. (2017). *Manejo de excretas de ovejas mediante compostaje, inoculado con microorganismos de montaña (mm) nativos en la finca experimental Santa Lucia, Heredia*. Tesis de pre grado, Heredia. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14182/Tesis%20Steven%20Ram%C3%ACrez%20Z%C3%B9%C3%B1iga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Razeto, B. (2008). *El Palto (Aguacate)*. Edición y Comercialización de Libros. Santiago de Chile.

Silvestre, B. (2019). *Evaluación del efecto de cinco sustratos en el desarrollo de plantas de moringa (Moringa oleífera Lam.) En vivero, en la comuna Entre Ríos, provincia de Santa Elena*. Tesis, Universidad Estatal Península de Santa Elena, La Libertad. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4980/1/UPSE-TIA-2019-0017.pdf>

Tapia, L., Larios, A., Hernández, A., & Guillen, H. (2014). Nutrición orgánica de aguacate cv. "Hass" y efecto nutrimental y agronómico. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(3). Obtenido de Tapia, L; Larios, A; Hernández, A; Guillen, H

Torres, R. (2015). *Producción de plántones de palto (Persea americana Mili.) cv. Mexícola, con cinco niveles de humedad en dos tipos de sustrato bajo invernadero*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/414/M-21621.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VIII. ANEXOS

Tabla 1 Operacionalización de las variables

Variables	Definición operacional	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Sustratos	Material de diferentes residuos vegetales y minerales para el desarrollo vegetativo de las plantas	Todo material solido distinto del suelo natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, colocado en un contenedor en forma pura o mezcla (Razeto, 2008)	Diferentes tipos de compost	% de prendimiento	Razón
V.D.: Desarrollo vegetativo de palto	Serie de procesos fisiológico que se presentan en las semillas bajo condiciones de humedad y temperatura adecuada, para una óptima germinación.	Es el conjunto de procesos de crecimiento y diferenciación, mediante los cuales, a partir de una semilla sexual o vegetativa se obtiene una planta completa con capacidad para obtener otras semillas (Slideshare, 2022).	Características morfoagronómicas	Longitud de tallo N° de brotes Diámetro de tallo	Razón Razón Razón

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2-5 días)	Rango ideal para compost en fase termofílica II (2-5 semanas)	Rango ideal de compost maduro (3-6 meses)
C:N	25:1 – 35:1	15/20	10:1 – 15:1
Humedad	50% - 60%	45%-55%	30% - 40%
Concentración de oxígeno	~10%	~10%	~10%
Tamaño de partícula	<25 cm	~15 cm	<1,6 cm
pH	6,5 – 8,0	6,0-8,5	6,5 – 8,5
Temperatura	45 – 60°C	45°C-Temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Densidad	250-400 kg/m ³	<700 kg/m ³	<700 kg/m ³
Materia orgánica (Base seca)	50%-70%	>20%	>20%
Nitrógeno Total (Base seca)	2,5-3%	1-2%	~1%

Figura 1: Parámetro del compostaje

Fuente: (FAO, 2013)

Tratamiento	PROPIEDADES FÍSICAS			PROPIEDADES QUÍMICAS			
	Gra (mm)	DA (g cm ⁻³)	CE (dS m ⁻¹)	pH	Cen (%)	MO (%)	CO (%)
Compost comercial	0.5-4	0.6	3.5	9.9	56.5	56.5	32.8
Compost vacuno	0.5-4	0.8	0.6	8.5	49.6	49.6	28.8
Compost ovino	0.5-4	0.6	1.4	9.1	35.2	35.2	20.5
Lombricompost vacuno	0.5-4	0.5	1.2	7.5	33.0	35.0	30.0

Gra: granulometría; DA: densidad aparente; CE: conductividad eléctrica; Cen: cenizas; MO: materia orgánica; CO: carbono orgánico.

Figura 2; Propiedades físicas y químicas de algunos abonos

Fuente: (Huerta-Muñoz & Cruz-Hernández, 2018)

Tabla 2

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la primera evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,140	24	0,200
T1	0,218	24	0,004
T2	0,291	24	0,000
T3	0,209	24	0,008
T4	0,184	24	0,906
T5	0,355	24	0,674

Fuente: campo experimental

Tabla 3

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la longitud de tallo en la primera evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Primera evaluación	2,130	23	120	0,005

Fuente: Campo experimental

Tabla 4

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la primera evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 1
N	24
Chi-Cuadrado	29,475
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 5

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la segunda evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,168	24	0,079
T1	0,119	24	0,200
T2	0,195	24	0,019
T3	0,169	24	0,075
T4	0,117	24	0,200
T5	0,238	24	0,001

Fuente: campo experimental

Tabla 6

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la longitud de tallo en la segunda evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Segunda evaluación	0,811	23	120	0,712

Fuente: Campo experimental

Tabla 7

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la segunda evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 2
N	24
Chi-Cuadrado	29,756
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 8

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la tercera evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,120	24	0,200
T1	0,176	24	0,053
T2	0,121	24	0,200
T3	0,133	24	0,200
T4	0,152	24	0,159
T5	0,094	24	0,200

Fuente: campo experimental

Tabla 9

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la longitud de tallo en la tercera evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
tercera evaluación	1,127	23	120	0,327

Fuente: Campo experimental

Tabla 10

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la tercera evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 3
N	24
Chi-Cuadrado	14,837
gl	5
P-valor	0,011

a. Prueba de Friedman

Tabla 11

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la cuarta evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,104	24	0,200
T1	0,128	24	0,200
T2	0,150	24	0,176
T3	0,074	24	0,200
T4	0,123	24	0,200
T5	0,108	24	0,200

Fuente: campo experimental

Tabla 12

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la longitud de tallo en la cuarta evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Cuarta evaluación	1,181	23	120	0,275

Fuente: Campo experimental

Tabla 13

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la cuarta evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 4
N	24
Chi-Cuadrado	40,171
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 14

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la quinta evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,159	24	0,118
T1	0,132	24	0,200
T2	0,217	24	0,005
T3	0,101	24	0,200
T4	0,142	24	0,200
T5	0,149	24	0,183

Fuente: campo experimental

Tabla15

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de la longitud de tallo en la quinta evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Quinta evaluación	0,942	23	120	0,544

Fuente: Campo experimental

Tabla 16

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la quinta evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 5
N	24
Chi-Cuadrado	59,088
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 17

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la sexta evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,207	24	0,009
T1	0,100	24	0,200
T2	0,209	24	0,008
T3	0,115	24	0,200
T4	0,153	24	0,151
T5	0,201	24	0,013

Fuente: campo experimental

Tabla 18

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la sexta evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 6
N	24
Chi-Cuadrado	77,623
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 19

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de longitud de tallo en la séptima evaluación

Tratamiento	Kolmogórov-Smirnov		
	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,153	24	0,152
T1	0,136	24	0,200
T2	0,207	24	0,009
T3	0,082	24	0,200
T4	0,175	24	0,055
T5	0,147	24	0,195

Fuente: campo experimental

Tabla 20

Prueba de Friedman para comparar la longitud de tallo en la séptima evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 7
N	24
Chi-Cuadrado	75,392
gl	5
P-valor	0,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 21

Prueba de Friedman para comparar el diámetro de tallo en la primera evaluación según tratamientos

Estadísticos de prueba ^a	Evaluación 1
N	24
Chi-Cuadrado	0,000
gl	5
P-valor	1,000

a. Prueba de Friedman

Tabla 22

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la segunda evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,353	24	0,000
T1	0,390	24	0,000
T2	0,232	24	0,002
T3	0,176	24	0,052
T4	0,157	24	0,130
T5	0,286	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 23

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la tercera evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,344	24	0,000
T1	0,236	24	0,001
T2	0,272	24	0,000
T3	0,237	24	0,001
T4	0,384	24	0,000
T5	0,263	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 24

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad del diámetro de tallo en la tercera evaluación

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Tercera evaluación	1,425	23	120	0,113

Fuente: Campo experimental

Tabla 25

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la cuarta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,297	24	0,000
T1	0,230	24	0,002
T2	0,322	24	0,000
T3	0,216	24	0,005
T4	0,239	24	0,001
T5	0,292	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 27

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la quinta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,312	24	0,000
T1	0,317	24	0,000
T2	0,409	24	0,000
T3	0,208	24	0,009
T4	0,287	24	0,000
T5	0,230	24	0,002

Fuente: campo experimental

Tabla 28

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la sexta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,261	24	0,000
T1	0,309	24	0,000
T2	0,239	24	0,001
T3	0,334	24	0,000
T4	0,239	24	0,001
T5	0,219	24	0,004

Fuente: campo experimental

Tabla 29

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de diámetro de tallo en la séptima evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,250	24	0,000
T1	0,274	24	0,000
T2	0,411	24	0,000
T3	0,291	24	0,000
T4	0,208	24	0,009
T5	0,255	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 30

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la primera evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,000	24	0,000
T1	0,000	24	0,000
T2	0,000	24	0,000
T3	0,000	24	0,000
T4	0,000	24	0,000
T5	0,000	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 31

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la segunda evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,216	24	0,005
T1	0,241	24	0,001
T2	0,193	24	0,021
T3	0,208	24	0,009
T4	0,300	24	0,000
T5	0,324	24	0,000

Fuente: campo experimental

Tabla 32

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la quinta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,182	24	0,038
T1	0,222	24	0,003
T2	0,158	24	0,122
T3	0,180	24	0,042
T4	0,193	24	0,021
T5	0,169	24	0,075

Fuente: campo experimental

Tabla 33

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la tercera evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,187	24	0,030
T1	0,182	24	0,038
T2	0,235	24	0,001
T3	0,243	24	0,001
T4	0,209	24	0,008
T5	0,167	24	0,083

Fuente: campo experimental

Tabla 34

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la cuarta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,200	24	0,014
T1	0,139	24	0,200
T2	0,163	24	0,097
T3	0,167	24	0,083
T4	0,219	24	0,004
T5	0,158	24	0,124

Fuente: campo experimental

Tabla 35

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la sexta evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,196	24	0,018
T1	0,151	24	0,165
T2	0,139	24	0,200
T3	0,144	24	0,200
T4	0,199	24	0,015
T5	0,177	24	0,051

Tabla 36

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para probar la normalidad de los datos de numero de hojas en la séptima evaluación

Kolmogórov-Smirnov			
Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
T0	0,253	24	0,000
T1	0,153	24	0,153
T2	0,178	24	0,048
T3	0,115	24	0,200
T4	0,175	24	0,057
T5	0,147	24	0,196

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
VELASQUEZ ESPIRITU ALBERTO EVARISTO		43731198	Albertovale2502@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
☐ Bachiller	☒ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☐ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
Aplicación de sustratos de compost en el desarrollo vegetativo de palto (<i>Persea americana</i> Mil) en vivero, valle Huaral.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA AGRONOMA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	☐ Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶



Lugar Día Mes Año
 Chimbote 31 01 2026

Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	26%	4%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unheval.edu.pe	5%
Fuente de Internet		
2	repositorio.usanpedro.edu.pe	5%
Fuente de Internet		
3	repositorio.uta.edu.ec	2%
Fuente de Internet		
4	docplayer.es	1%
Fuente de Internet		
5	repositorio.unp.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
6	apirepositorio.unh.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
7	repositorio.unu.edu.pe	1%
Fuente de Internet		
8	1library.co	<1%
Fuente de Internet		
9	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
Fuente de Internet		



10	ar.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	bdigital.zamorano.edu Fuente de Internet	<1 %
13	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
14	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
17	mcagropecuarias.uagro.mx Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
19	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1 %



22	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	Elena Huerta Muñoz, Javier Cruz Hernández. "Valoración de abonos orgánicos en el crecimiento de plantas de geranio y belén", Acta Agrícola y Pecuaria, 2018 Publicación	<1 %
27	Submitted to Universidad de Caldas Trabajo del estudiante	<1 %
28	erp.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	<1 %
31	scoif.com Fuente de Internet	<1 %



32 Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD <1 %
Trabajo del estudiante

33 publicaciones.usanpedro.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

34 www.bdigital.unal.edu.co <1 %
Fuente de Internet

35 Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru <1 %
Trabajo del estudiante

36 recursosbiblioteca.icap.ac.cr <1 %
Fuente de Internet

37 dspace.ucuenca.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

38 rus.ucf.edu.cu <1 %
Fuente de Internet

39 repositorio.lamolina.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

40 www.bioline.org.br <1 %
Fuente de Internet

41 www.eumed.net <1 %
Fuente de Internet

42 fdocuments.ec <1 %
Fuente de Internet



43	repositorio.udch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
45	sigaa.ufrj.br Fuente de Internet	<1 %
46	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
47	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
48	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
49	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
51	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
52	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
53	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
54	www.pinterest.es Fuente de Internet	<1 %



55 www.serida.org <1 %
Fuente de Internet

56 es.childrensadvocate.org <1 %
Fuente de Internet

57 repositorio.puce.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

58 repositorio.umsa.bo <1 %
Fuente de Internet

59 repositorio.una.edu.ni <1 %
Fuente de Internet

60 documentop.com <1 %
Fuente de Internet

61 doczz.es <1 %
Fuente de Internet

62 repositorio.unj.edu.pe <1 %
Fuente de Internet



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias : < 6 words

Excluir bibliografía

Activo