

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA AGRÓNOMA



Efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú

Tesis para Optar el Título de Ingeniera Agrónoma

Autora:

Salvador Espinoza, Ana Paula

Asesor:

Sánchez Castillo, Danilo Pacifico

Código **ORCID**: 0000-0003-2025-6540

CHIMBOTE – PERÚ

2023

ÍNDICE GENERAL

INDICE GENERAL:	ii
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE FIGURAS	vii
PALABRAS CLAVES Y LINEAS DE INVESTIGACION.....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	ix
TITULO.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	9
III. RESULTADOS	15
IV. ANALISIS Y DISCUSION.....	45
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN.....	47
VI. DEDICATORIA	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50
VIII. ANEXOS.....	53
FORMATO DE REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	60
REPORTE DE SIMILITUD.....	61

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento.....	9
Tabla 2. pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (ADA)	15
Tabla 3. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA7).....	16
Tabla 4. . Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA21).....	16
Tabla 5. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA28).....	17
Tabla 6. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA35).....	17
Tabla 7. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA35).....	18
Tabla 8. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA42).....	18
Tabla 9. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA49).....	19
Tabla 10. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA56).....	20
Tabla 11. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA63).....	21

Tabla 12. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (ADA)	21
.....	21
Tabla 13. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA7).....	22
Tabla 14. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA21).....	23
Tabla 15. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA28).....	23
Tabla 16. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA35).....	24
Tabla 17. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA42).....	25
Tabla 18. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA49).....	25
Tabla 19. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA56).....	26
Tabla 20. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA63).....	27

Tabla 21. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Radio de copa (ADA).....	27
Tabla 22. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (ADA).....	28
Tabla 23. Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Radio de copa (DDA7).....	28
Tabla 24. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA21).....	29
Tabla 25. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA28).....	29
Tabla 26. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA35).....	30
Tabla 27. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA42).....	31
Tabla 28. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA49).....	31
Tabla 29. . Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA56).....	32
Tabla 30. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA63).....	32
Tabla 31. Promedios del diámetro de tallo (cm) en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación.....	33

Tabla 32. Promedios de altura de planta de palto(cm), con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación	35
Tabla 33. Promedios de radio de copa (cm) en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación.....	39
Tabla 34. Análisis de costo de aplicación de sustratos orgánicos en plantas de palto.....	42
Tabla 35. Análisis de costo de aplicación por planta de palto.....	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de investigación	10
Figura 2. Cronograma de evaluación.....	11
Figura 3. Proceso de incorporación de materia orgánica.....	11
Figura 4. Fertilización y formación de anillo	11
Figura 5 . Medición de diámetro.....	12
Figura 6 . Medición de altura y copa	13
Figura 7. Efecto de la incorporación de estiércol crudo de caprino y vacuno.....	14
Figura 8. Promedios del diámetro de tallo (cm) en plantas de palto	35
Figura 9. Promedios de altura (cm) de planta de palto.....	39
Figura 10. Promedios de radio de copa (cm) en plantas de palto	42
Figura 11. Costo de aplicación de sustratos orgánicos por planta (S/.) de palto	44

Palabras clave:

Tema	Sustratos organicos, Palto
Especialidad	Ingenieria agrónoma

Keywords

Subject	Organic substrates, Avocado
Specialty	Agricultural engineering

Línea de Investigación

Producción agrícola

Área

Ciencias agrícolas

Sub Área

Agricultura, silvicultura y pesca

Disciplina

Agricultura

CONSTANCIA DE TURNITIN



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado “Efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana Mill.*) variedad Hass, Virú” del (a) estudiante: Ana Paula Salvador Espinoza, identificado(a) con Código N° 1116101936, se ha verificado un porcentaje de similitud del 24%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-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, 4 de Julio de 2023



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

Efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú

RESUMEN

El presente trabajo de investigación permitió evaluar el efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass Virú, la presente investigación se llevó a cabo en el distrito de Viru, será experimental, porque se realizará en campo en donde se realizarán las evaluaciones y será aplicada porque se tratará de establecer la relación entre las variables tipos de abonos orgánicos y el desarrollo vegetativo de las plantas de palto. El diseño estadístico corresponderá a Bloques completos al Azar (DBCA), cada tratamiento tendrá un área de 80 m², siendo el número de plantas por tratamiento de 5. Los tratamientos serán distribuidos al azar: T₀: Sin aplicación, T₁: Humus de lombriz, T₂: Compost, T₃: estiércol de caprino, T₄: estiércol de vacuno y T₅: gallinaza. Se llegó a la conclusión que el tratamiento T₅ (Gallinaza ponedoras) a los 65 días después de aplicado presento los valores más altos en el desarrollo vegetativo de la planta, con 3.30 cm en promedio del diámetro del tallo, en altura de planta se obtuvo 104.68 cm y radio de copa fue de 46.25 cm. El tratamiento T₅ (Gallinaza ponedoras) fue el más económico en la aplicación por planta con un gasto de S/.1.40.

ABSTRACT

The present research work will be to evaluate the effect of organic substrates on the vegetative development of avocado plants (*Persea americana* Mill.) variety Hass Virú, the present investigation was carried out in the district of Viru, it will be experimental, because it will be carried out in field where the evaluations will be carried out and it will be applied because it will try to establish the relationship between the variable types of organic fertilizers and the vegetative development of the avocado plants. The statistical design will correspond to Complete Random Blocks (DBCA), each treatment will have an area of 80 m², with the number of plants per treatment being 5. The treatments will be randomly distributed: T₀: No application, T₁: Worm humus, T₂: Compost, T₃: goat manure, T₄: cattle manure and T₅: chicken manure. It was concluded that treatment T₅ (Laying chicken manure) 65 days after application presented the highest values in the vegetative development of the plant, with an average stem diameter of 3.30 cm, in plant height 104.68 was obtained. cm and crown radius was 46.25 cm. The T₅ treatment (Laying chicken manure) was the most economical in the application per plant with an expense of S/.1.40.

I. INTRODUCCION

Hernández-Castillo y otros (2020) concluyen que la mezcla de sustrato de coco y perlita reportaron excelentes resultados de altura de planta, diámetro del tallo, producción de biomasa y producción de fruta.

Pesson (2020) concluye que la mezcla formada por residuos de palma de aceite y zeolita reportaron resultados halagadores respecto de altura de planta, diámetro del tallo y calidad de la plántula.

Castro-López y otros (2019) concluyeron que la mezcla de compost de residuos de palma de aceite y fibra de coco produjo los mejores resultados en altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y rendimiento de fruta

Guzmán-Arias (2019) concluye que la mezcla de fibra de coco y perlita presentaron los mejores resultados en la producción de fruta, número de frutos por árbol y peso promedio de la fruta.

Sánchez-Rodríguez (2018) concluye que la mezcla de sustrato de coco y perlita produjeron resultados favorables respecto de altura, diámetro del tallo, número de hojas y producción de biomasa.

Arjona (2018) concluyen que el efecto de diferentes sustratos orgánicos en el crecimiento y producción de plantas de palto Hass en vivero indican que mezclando vermicomposta, turba y cascarilla de arroz obtiene mejores resultados en términos de altura, diámetro del tallo y producción de biomasa.

Efe y otros (2018) concluyeron que la mezcla de fibra de coco y perlita produjeron excelentes resultados en cuanto a altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y rendimiento de fruta.

Kaya y otros (2018) concluyeron que los resultados indican que la mezcla de sustrato de compost de residuos de palma de aceite y turba produjo los mejores resultados en términos

de altura de planta, diámetro del tallo, producción de biomasa y contenido de nutrientes en las hojas.

Zalapa-Sánchez y otros (2018) concluyeron que la mezcla de sustrato de fibra de coco y perlita reportó muy buenos resultados respecto a la altura de planta, diámetro del tallo, producción de biomasa y calidad de la plántula.

Ramírez-Malagón (2018) concluyó que la mezcla de sustrato de fibra de coco y perlita produjeron mejores resultados de altura de planta, diámetro del tallo, producción de biomasa y calidad de la plántula.

Campos (2015) concluyó que, las características fenológicas de las plántulas son de regular a buena y presentan buena germinación. Con la mezcla del 50 % de guano de ovino y 50 % de tierra agrícola, se identificaron mejores resultados significativos en el desarrollo fenológico de las plántulas.

Orihuela (2019) concluye que el sustrato con arena 40 %, cascarilla de arroz 20 %, suelo 20 %, compost 20 % alcanzo mayores promedios de crecimiento y el mayor número de hojas en plántulas de porta injerto Duke 7 El sustrato con arena 50 %, cascarilla de arroz 10 %, suelo 20 %, compost 20 %) presenta el mayor diámetro del tallo, así como mayor volumen radicular en plántulas de porta injerto Duke 7 EL T3 Y T2 alcanzaron los niveles más óptimos en los parámetros de crecimiento vegetativo y radicular Existe una relación significativa entre número de hojas y volumen radicular. El sustrato preparado con arena 50 %, cascarilla de arroz 10 %, suelo 20 %, compost 20 % es el más adecuado para la producción de plantones de palto, variedad Duke 7.

Aplicando compost y *Trichoderma harzianum* se incrementa la altura y biomasa de las plantas, así como, el desarrollo de raíces. Debemos de tener presente que el compost incrementa la población del hongo *Trichoderma harzianum* (Donoso, Lobos, & Rojas, 2008).

Esta investigación se justifica debido al impacto económico que representan para los productores de palto y que está basada en identificar el mejor sustrato para el desarrollo óptimo de la planta en la primera etapa de traslado a campo definitivo, y de esa manera obtener mejores resultados en el momento de la cosecha mejorando los ingresos. También se tiene sustento técnico porque ya se podría contar con un paquete tecnológico para todos aquellos que están dedicado a este cultivo debido a que, de esa manera estaríamos fortaleciendo un pilar importante en la producción y productividad de palto en las diferentes variedades ya que este producto es un cultivo de mucha demanda en los mercados nacionales y extranjeros que nos permite la generación de trabajo y desarrollo por la captación de divisas para nuestro país.

Como problema planteado se tiene ¿Cuál es el efecto de los sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill) variedad Hass, Virú?

A simple vista se observa como una planta crece y se desarrolla; pero todo esto sucede por los diferentes procesos celulares; se dividen, se alargan y se diferencian. El proceso de diferenciación celular describe la gran variedad de cambios, de forma y función, que sufren las células para formar diferentes tejidos y órganos que conformada la planta, a esto se le llama desarrollo vegetativo (Paredes, 2020).

Se llama sustrato a todo material sólido distinto del suelo in situ, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, puesto en un contenedor, ya sea pura o mezclada, ancla el sistema radicular, asumiendo el rol de soporte para la planta y que este puede intervenir o no en la nutrición vegetal (Abad, Noguera, & Carrión, 2004).

La producción de palto se obtiene por medio de materiales criollos o nativos y de cultivares selectos que se reproducen asexualmente para mantener sus características. De la planta de aguacate, el fruto es lo más apreciado debido a sus cualidades nutraceuticas. Bernal y Díaz (2008) lo clasifica así:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dipétala

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: *Persea americana* Mill (Instituto Para La Investigación Tecnológica en la Agricultura (Intagri) , 2018).

La variedad Hass, que pertenece a la raza guatemalteca, se ha convertido en el principal cultivar a nivel mundial. Para su óptimo desarrollo fenológico, requiere condiciones climáticas subtropicales con temperaturas que oscilen entre 5 y 19 °C y altitudes que van desde 800 hasta 2.000 metros sobre el nivel del mar. Los frutos tienen un peso que varía entre 50 y 400 gramos, miden de 8 a 10 centímetros de largo y tienen una forma ovoide a piriforme. La cáscara presenta rugosidades y tiene un color verde que tiende a oscurecerse al madurar. El contenido de grasa en la pulpa oscila entre el 17% y el 21% (Bernal y Díaz, 2005).

El cultivar Hass es resultado del cruce entre las razas guatemalteca y mexicana, con un vigor medio a grande. El rendimiento puede variar entre 20 y 25 toneladas por hectárea. Su período vegetativo se extiende de 12 a 16 meses y el tamaño de los frutos depende del manejo del cultivo, la carga y los riesgos asociados (Lemus y otros, 2010).

La gallinaza se refiere al estiércol de las gallinas utilizado como abono orgánico. Se obtiene en explotaciones avícolas que utilizan camas de pasto seco, virutas, cascarilla, entre otros materiales (Estrada, 2005).

Una de las características de la gallinaza es que mejora las propiedades del suelo al incrementar la presencia de nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro. Además, tiene una mayor concentración de nitrógeno. Cuando se utiliza en el compostaje, contribuye a mejorar la fertilidad del suelo y permite la eliminación de patógenos. El compostaje, al ser una fuente importante de materia orgánica y macro y micronutrientes, resulta indispensable para la producción sostenible de cultivos (Ayola y Makinde, 2007).

En el campo de la ingeniería agronómica, se ha sugerido comúnmente que la absorción de agua y nutrientes en los aguacates ocurre principalmente en las partes más jóvenes del sistema radicular, como los ápices y pelos radiculares. Sin embargo, si consideramos la superficie, la absorción también ocurre en las raíces más viejas y lignificadas, especialmente en las raíces blancas. Es importante destacar que la contribución de las raíces jóvenes en términos de masa seca es bastante baja en comparación con su contribución en términos de volumen (Orihuela, 2019).

En cuanto a la descripción morfológica del aguacate, sus raíces son superficiales y pueden alcanzar una profundidad de 1 a 1,5 metros, aunque esto puede variar en suelos sueltos. Las raicillas son responsables de la absorción de nutrientes y agua, pero son susceptibles a problemas como el exceso de humedad, la asfixia y las infecciones fúngicas (Quispe, 2010). El sistema de raíces es pivotante y muy ramificado, con raíces secundarias y terciarias distribuidas principalmente en los primeros 60 cm del suelo. Aunque el aguacate no tiene pelos radiculares visibles, es posible que haya micorrizas presentes. Además, aproximadamente el 80-90% de las raíces se encuentran en los primeros 60 cm del suelo (Bernal & Díaz, 2008).

El tallo del aguacate es un tronco cilíndrico, leñoso y ramificado, con una corteza áspera y, a veces, surcos longitudinales. La copa del árbol tiene ramas extendidas y una forma globosa y acampanada (Bernal & Díaz, 2008).

En cuanto a las hojas, son simples y enteras, con forma elíptica y alargada, con nervaduras pinnadas. Cuando las hojas son jóvenes, tienen un color rojizo y una superficie peluda, pero a medida que maduran, se vuelven lisas, coriáceas y de un verde oscuro intenso (Quispe, 2010).

Las flores del aguacate son hermafroditas, simétricas y de color amarillo cremoso. Se agrupan en inflorescencias en forma de racimo llamadas panículas, que pueden estar en las axilas o en los extremos de las ramas. Cada panícula puede contener alrededor de 200 flores (Quispe, 2010).

El fruto del aguacate es una baya con una cáscara delgada, gruesa o quebradiza, un mesocarpio pulposo y un endocarpio que cubre la semilla. La forma y el color del fruto varían según la variedad, pudiendo ser ovoidal, esférico o periforme, y el peso puede oscilar entre 50 gramos y 2.5 kilogramos, dependiendo de la variedad (Quispe, 2010).

De acuerdo con Bernal y Díaz (2008), el uso de patrones o portainjertos en la agricultura permite aislar la variedad de la planta madre del suelo, evitando así el ataque de plagas y enfermedades presentes en él. Además, se aprovecha la resistencia del patrón a diferentes factores bióticos y abióticos que limitan el cultivo, así como su sistema radicular y capacidad de adaptación a diversos climas y tipos de suelo. Esto contribuye a un mejor desarrollo y mayor producción, al tiempo que se mantiene la variedad original, lo que permite uniformizar las condiciones de producción y calidad en una plantación.

Por otro lado, según Napier (1985), los sustratos más comunes para el cultivo de plantas incluyen tierra y arena, siendo preferible una mezcla franco arenosa. La adición de arena a suelos pesados mejora el drenaje y la aireación, aunque también reduce sus propiedades cohesivas. En términos generales, un sustrato se refiere a cualquier material o combinación de componentes que no sea tóxico y proporcione soporte, capacidad

adecuada de intercambio de cationes y retención de humedad para el crecimiento de las plantas, al tiempo que garantice una buena aireación para el desarrollo óptimo de las raíces. También puede ser cualquier material individual o una mezcla de varios componentes en proporciones volumétricas para lograr un nivel adecuado de aireación, retención de agua y nutrientes para el crecimiento de las plantas (Fonteno, Harden y Brewster, 2000).

Un sustrato ideal, según Orihuela (2019), presentaría las siguientes características: a) Ser liviano en peso. b) Ser homogéneo, económico y fácilmente disponible. c) Tener una alta capacidad de intercambio de cationes. d) Mantener un pH de 4,5 a 6. e) Estar relativamente libre de insectos, enfermedades y semillas de malezas. f) Retener suficiente humedad para evitar riegos frecuentes, pero permitir un buen drenaje para garantizar una adecuada aireación. g) Ser lo suficientemente cohesivo como para mantenerse unido al retirar el envase.

La elección de los componentes del sustrato depende principalmente de su disponibilidad, facilidad de mezcla y costo en la región donde se encuentra el vivero, además de la experiencia del horticultor en su uso. Al preparar una mezcla para plantas frutales, se pueden utilizar dos o más materiales para asegurar que el sustrato final tenga los valores apropiados de porosidad, retención de humedad, nutrientes y densidad aparente.

El compost, que es materia orgánica en descomposición controlada, puede mejorar las propiedades físicas y químicas del medio. Sin embargo, si la descomposición ocurre rápidamente, puede provocar una disminución en el volumen del sustrato y su contracción, lo que reduce la capacidad de intercambio de gases al convertirse en partículas muy finas y compactas. La paja, la broza de café y el aserrín se descomponen rápidamente, por lo que no son deseables en este caso. Por otro lado, la granza de arroz, la fibra de coco, la cascarilla de café y los materiales compostados se descomponen lentamente, lo cual

favorece las características del sustrato. Se busca una relación de carbono a nitrógeno de 30 a 1 (Manual Agropecuario, 2002).

El compostaje es un proceso biológico controlado en el que la materia orgánica se transforma en humus mediante descomposición aeróbica. El producto resultante de este proceso se denomina compost. El co-compostaje es el proceso de compostaje de lodos urbanos junto con otros residuos orgánicos sólidos. El compostaje es predominantemente aeróbico y se divide en tres fases. En la fase inicial, se descomponen los materiales más susceptibles, como azúcares, proteínas, almidones y hemicelulosas, que se descomponen rápidamente. Luego, en la segunda fase, se alcanzan temperaturas más altas y se degradan los materiales más resistentes, como la celulosa y la lignina. Finalmente, se produce la fase de síntesis, en la que se forman sustancias húmicas (Meléndez y Soto, 2003).

La hipótesis planteada fue que al menos con un sustrato orgánico se tendrá un mejor desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú.

El objetivo general fue evaluar el efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú.

Los objetivos específicos serán determinar el efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú y realizar el análisis económico de los sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación se realizó en el distrito de Virú, fue de tipo aplicada porque se trata de establecer la relación entre las variables sustratos orgánicos y desarrollo vegetativo de las plantas de palto (*Persea americana* Mill.), fue de tipo experimental porque se manipula las variables para determinar el mejor sustrato orgánico y se realiza en campo.

El diseño estadístico a aplicar corresponde a Bloques completos al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones. El trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Virú, con una superficie total de 0,2992 ha, con 69 m de largo y 44 m de ancho, la distancia entre plantas fue de 4 m y entre surcos de 4 m, Cada tratamiento tuvo un área de 80 m², siendo cinco el número de plantas por tratamiento. Los tratamientos fueron distribuidos al azar según la tabla siguiente:

Tabla 1

Tratamientos aplicados en el experimento

Tratamiento	Abono orgánico	Dosis de aplicación
T ₀	sin aplicación	-----
T ₁	Humus de lombriz	05 kg / planta
T ₂	Compost	05 kg / planta
T ₃	Estiércol de caprino	05 kg / planta
T ₄	Estiércol de vacuno	05 kg / planta
T ₅	Gallinaza	05 kg / planta

La población está conformada por 90 plantas de palto variedad Hass, la muestra está representada por cinco plantas de las cuales se eligió una planta de palto al azar y donde se evaluó antes de la fertilización y posteriormente se realizó evaluaciones semanalmente por cuatro meses. Así mismo se evaluó el tamaño, diámetro del tallo y diámetro de la copa de las plantas de palto.



Figura 1. Área de investigación

Las evaluaciones se realizaron semanalmente.

Abertura del suelo – anillo de riego e Incorporación y tapado de la materia orgánica.



Figura 3. Proceso de incorporación de materia orgánica

Formación del anillo de riego después de incorporación de la materia orgánica considerando 10 cm de altura lomo del anillo de riego.



Figura 4. Fertilización y formación de anillo

10 cm de altura al ras de suelo se marcó con plumón indeleble para poder realizar la medición del diámetro de tallo. Medición del diámetro del tallo fue de norte a sur, con un vernier digital. La altura se midió desde el ras de suelo hasta el cogollo del brote más alto. La medición de la copa se realizó de norte a sur; es decir desde el cogollo el largo del norte hasta el cogollo más largo del sur.



Figura 5. Medición de diámetro

La altura se midió desde el ras de suelo hasta el cogollo del brote más alto. La medición de la copa se realizó de norte a sur; es decir desde el cogollo el largo del norte hasta el cogollo más largo del sur.



Figura 6. Medición de altura y copa

En los primeros 15 días se empezó a visualizar los síntomas de quemadura en los bordes de las hojas, y a los 30 días se empezó a defoliar. Entre los 45 y 75 días las yemas empezaron a cambiar fenológicamente hasta llegar a hincharse para próximamente brotar. A partir de los 75 días se empezó a ver nuevamente los brotes nuevos.



Figura 7. Efecto de la incorporación de estiércol crudo de caprino y vacuno.

III. RESULTADOS

Para determinar el Efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Virú, procedemos a realizar los supuestos como es la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 2

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (ADA)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	1,8250		
T ₃	3	1,9717	1,9717	
T ₂	3	2,0050	2,0050	
T ₁	3	2,0300	2,0300	
T ₄	3		2,1300	
T ₅	3			2,4100
Sig.		0,094	0,185	1,000

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de diámetro de tallo (ADA), se encontró que los tratamientos, T₀, T₃, T₂ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₃, T₂, T₁ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 3

Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA7)

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Diámetro de tallo (DDA7)
H de Kruskal-Wallis	10,848
gl	5
Sig. asintótica	0,054

Como el p-valor $0,054 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencia entre los tratamientos de diámetro de tallo (DDA7)

Tabla 4

Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA21)

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Diámetro de tallo (DDA21)
H de Kruskal-Wallis	9,249
gl	5
Sig. asintótica	0,100

Como el p-valor $0,100 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencia entre los tratamientos de Diámetro de tallo (DDA21)

Tabla 5

Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA28)

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Diámetro de tallo (DDA28)
H de Kruskal-Wallis	9,464
gl	5
Sig. asintótica	0,092

Como el p-valor $0,092 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencia entre los tratamientos de Diámetro de tallo (DDA28)

Tabla 6

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA35)

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	1,665	5	0,333	40,342	0,000
Error	0,099	12	0,008		
Total	1,764	17			

Fuente: campo experimental Virú

Como el p-valor $0,000 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna con lo cual podemos decir que existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro de tallo (DDA35)

Tabla 7

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA35)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	2,0550		
T ₃	3	2,1550		
T ₂	3		2,3850	
T ₄	3		2,4650	
T ₁	3		2,5000	
T ₅	3			3,0050
Sig.		0,203	0,165	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA35), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₃, estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₄ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 8

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA42)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	2,0700		
T ₃	3	2,2017		
T ₂	3		2,4350	
T ₄	3		2,4947	
T ₁	3		2,5400	
T ₅	3			3,0750
Sig.		0,087	0,182	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA42), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₃, estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₄ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 9

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA49)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	2,0950		
T ₃	3	2,2140		
T ₂	3		2,4900	
T ₄	3		2,5400	
T ₁	3		2,5800	
T ₅	3			3,1450

Sig.	0,120	0,251	1,000
------	-------	-------	-------

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA49), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₃, estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₄ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 10

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA56)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	2,1100		
T ₃	3	2,2213		
T ₂	3		2,5400	
T ₄	3		2,5750	
T ₁	3		2,6300	
T ₅	3			3,2200
Sig.		0,156	0,266	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA56), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₃, estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₄ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 11*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA63)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	2,1250		
T ₃	3	2,2293		
T ₂	3		2,5900	
T ₄	3		2,6100	
T ₁	3		2,6700	
T ₅	3			3,3000
Sig.		0,192	0,333	1,000

En proceso para determinar la diferencia de Diámetro de tallo (DDA63), se encontró que los tratamientos, T₀ y T₃, estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂, T₄ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₅ es el del promedio diferente.

Tabla 12*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (ADA)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₃	3	66,0000			
T ₄	3	73,3500	73,3500		
T ₀	3	76,1000	76,1000	76,1000	
T ₂	3		79,5500	79,5500	79,5500
T ₅	3			87,2500	87,2500
T ₁	3				89,4500

Sig.	0,093	0,285	0,067	0,099
------	-------	-------	-------	-------

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (ADA), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₀, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₂, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 13

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA7)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₃	3	67,2500			
T ₄	3	74,1500	74,1500		
T ₀	3	76,8750	76,8750		
T ₂	3		80,3000	80,3000	
T ₅	3			89,0000	89,0000
T ₁	3				92,9000
Sig.		0,105	0,285	0,122	0,471

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA7), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los

tratamientos, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 14

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA21)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4
T ₃	3	68,4500			
T ₄	3	74,9500	74,9500		
T ₀	3	77,5500	77,5500		
T ₂	3		81,0500	81,0500	
T ₅	3			90,6500	90,6500
T ₁	3				93,6667
Sig.		0,127	0,294	0,094	0,579

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA21), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 15

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA28)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		1	2	3	4

T ₃	3	69,6000			
T ₄	3	75,8500	75,8500		
T ₀	3	78,2750	78,2750		
T ₂	3		81,8000	81,8000	
T ₅	3			92,2500	92,2500
T ₁	3				97,6667
Sig.		0,138	0,298	0,068	0,319

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA28), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 16

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA35)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₃	3	69,6167	
T ₄	3	75,8733	
T ₀	3	79,1500	
T ₂	3	82,4500	
T ₅	3		94,8000
T ₁	3		100,2667
Sig.		0,054	0,348

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA35), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 17

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA42)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₃	3	69,7167	
T ₄	3	75,9000	
T ₀	3	79,6000	
T ₂	3	83,0500	
T ₅	3		97,1667
T ₁	3		100,7667
Sig.		0,059	0,556

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA42), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 18

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA49)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2

T3	3	69,7167	
T4	3	75,9000	
T0	3	80,2000	
T2	3	83,7000	
T5	3		99,3167
T1	3		101,4600
Sig.		0,058	0,736

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA49), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 19

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA56)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₃	3	69,7167		
T ₄	3	75,9000	75,9000	
T ₀	3	80,8500	80,8500	
T ₂	3		84,3000	
T ₅	3			101,7167
T ₁	3			101,9000
Sig.		0,113	0,222	0,977

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA56), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 20*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA63)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₃	3	69,7167		
T ₄	3	75,9833	75,9833	
T ₀	3	81,4000	81,4000	
T ₂	3		84,9000	
T ₅	3			103,0600
T ₁	3			104,6767
Sig.		0,109	0,212	0,806

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Altura de planta (DDA63), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄, T₀ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₅ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 21*Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Radio de copa (ADA)*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	134,140	5	26,828	3,955	0,024
Error	81,390	12	6,782		
Total	215,530	17			

Fuente: campo experimental Virú

Como el p-valor $0,024 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna con lo cual podemos decir

que existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Radio de copa (ADA)

Tabla 22

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (ADA)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₄	3	21,2500	
T ₀	3	24,0500	
T ₃	3	24,2500	
T ₂	3	25,4500	
T ₁	3	25,7500	25,7500
T ₅	3		30,3500
Sig.		0,077	0,051

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (ADA), se encontró que los tratamientos, T₄, T₀, T₃, T₂ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 23

Prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tratamientos de los datos de la evaluación de Radio de copa (DDA7)

Estadísticos de prueba ^{a,b}	Radio de copa (DDA7)
H de Kruskal-Wallis	11,082
gl	5
Sig. asintótica	0,050

Como el p-valor $0,050 > 0,05$ se acepta la hipótesis nula con lo cual podemos decir que no existe diferencia entre los tratamientos de Radio de copa (DDA7).

Tabla 24*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA21)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₄	3	24,8500		
T ₀	3	25,5500	25,5500	
T ₃	3	26,3000	26,3000	
T ₁	3	29,8500	29,8500	29,8500
T ₂	3		30,3000	30,3000
T ₅	3			34,3000
Sig.		0,060	0,072	0,082

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA21), se encontró que los tratamientos, T₄, T₀, T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₀, T₃, T₁ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 25*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA28)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₀	3	26,3000		
T ₄	3	26,4500		
T ₃	3	27,3000	27,3000	
T ₁	3		31,9000	31,9000
T ₂	3			32,6500
T ₅	3			36,3000

Sig.	0,690	0,072	0,097
------	-------	-------	-------

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA28), se encontró que los tratamientos, T₀, T₄ y T₃ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 26

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA35)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₄	3	26,6000	
T ₃	3	27,3000	
T ₀	3	27,7000	
T ₁	3		33,9500
T ₂	3		35,1500
T ₅	3		38,3000
Sig.		0,680	0,120

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA35), se encontró que los tratamientos, T₄, T₃ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 27*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA42)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₄	3	26,6000	
T ₃	3	27,3000	
T ₀	3	28,5000	
T ₁	3		36,0000
T ₂	3		37,5000
T ₅	3		40,3000
Sig.		0,496	0,137

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA42), se encontró que los tratamientos, T₄, T₃ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 28*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA49)*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2

T ₄	3	26,6367	
T ₃	3	27,3000	
T ₀	3	29,2500	
T ₁	3		38,1500
T ₂	3		39,7000
T ₅	3		42,2500
Sig.		0,378	0,176

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA49), se encontró que los tratamientos, T₄, T₃ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 29

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA56)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₄	3	27,0500	
T ₃	3	27,3000	
T ₀	3	30,9500	
T ₁	3		40,2000
T ₂	3		42,4500
T ₅	3		44,2500
Sig.		0,201	0,185

Fuente: campo experimental Virú

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA56), se encontró que los tratamientos, T₄, T₃ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 30

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA63)

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₃	3	27,3000	
T ₄	3	27,6833	
T ₀	3	31,7500	
T ₁	3		41,7000
T ₂	3		43,6000
T ₅	3		46,2500
Sig.		0,136	0,128

En proceso para determinar la diferencia de Radio de copa (DDA63), se encontró que los tratamientos, T₃, T₄ y T₀ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₁, T₂ y T₅ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 31

Promedios del diámetro de tallo (cm) en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación

Tratamientos	ADA	DDA7	DDA21	DDA28	DDA35	DDA4 2	DDA49	DDA5 6	DDA6 3
T ₀	1,83 a	1,90 a	1,95 a	2,01 a	2,06 a	2,07 a	2,10 a	2,11 a	2,13 a
T ₁	2,03 ab	2,19 a	2,28 a	2,42 a	2,50 b	2,54 b	2,58 b	2,63 b	2,67 b
T ₂	2,01 ab	2,15 a	2,23 a	2,31 a	2,39 b	2,44 b	2,49 b	2,54 b	2,59 b
T ₃	1,97 ab	2,02 a	2,57 a	2,62 a	2,16 a	2,20 a	2,21 a	2,22 a	2,23 a
T ₄	2,13 b	2,20 a	2,29 a	2,36 a	2,47 b	2,49 b	2,54 b	2,58 b	2,61 b
T ₅	2,41 c	2,52 a	2,71 a	2,85 a	3,01 c	3,08 c	3,15 c	3,22 c	3,30 c
p-valor	0,039	0,054	0,100	0,092	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000

Fuente: campo experimental Virú

En la tabla de Promedios del diámetro de tallo en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para ADA, el p-valor $0,039 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 y T_3 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

Para la fecha DDA7, el p-valor $0,054 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para la fecha DDA21, el p-valor $0,100 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para la fecha DDA28, el p-valor $0,092 > 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente no hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos.

Para la fecha DDA35 el p-valor $0,017 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

Para la fecha DDA42 el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

Para la fecha DDA49 el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

Para la fecha DDA56 el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

Para la fecha DDA63 el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 y T_3 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_1 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además el promedio del tratamiento T_5 es el más alto y diferente a los otros promedios.

En los Promedios del diámetro de tallo en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fecha de evaluación se logra visualizar que a partir de la evaluación del día 35 hasta el día 63 después de la aplicación el tratamiento T_5 , es el que alcanzo un mejor promedio de diámetro de tallo

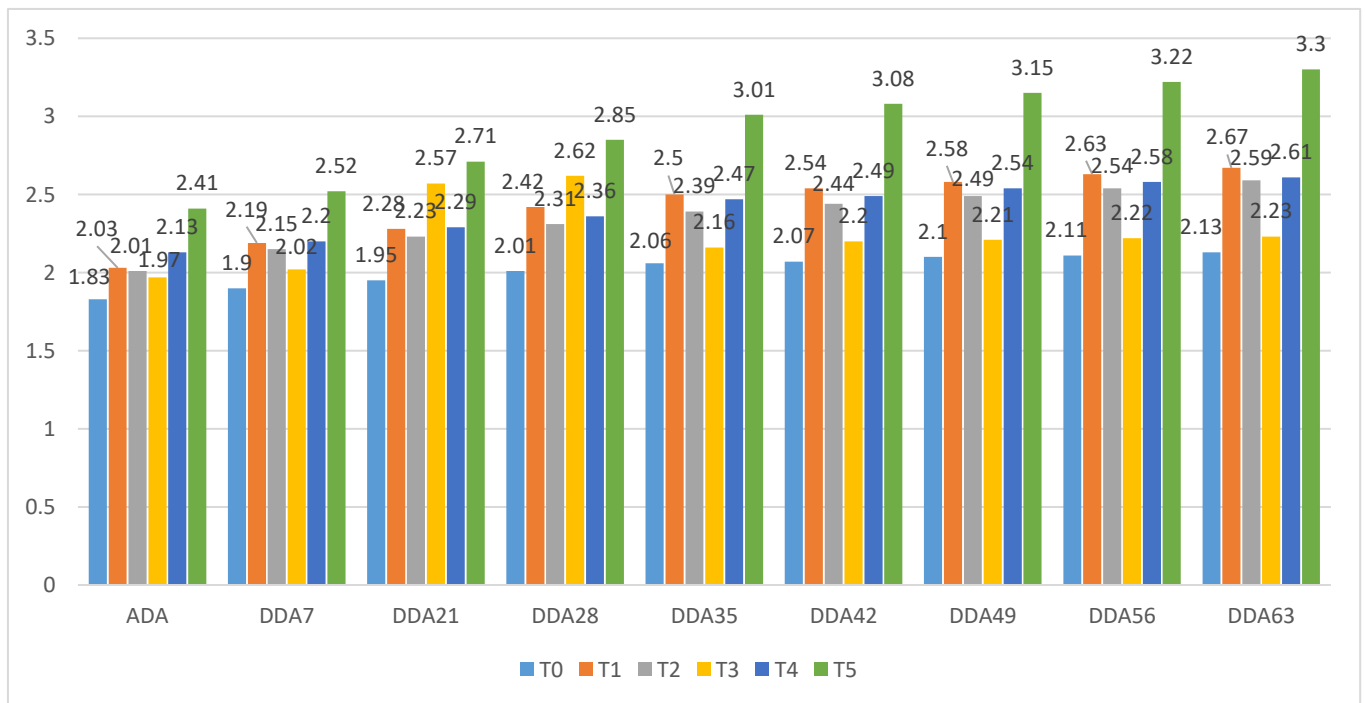


Figura 8. Promedios del diámetro de tallo (cm) en plantas de palto

Tabla 32

Promedios de altura de planta de palto(cm), con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación

Tratamientos	ADA	DDA7	DDA21	DDA28	DDA35	DDA42	DDA49	DDA56	DDA63
T ₀	76,10 abc	76,88 a b	77,55 ab	78,28 ab	79,15 a	79,60 a	80,20 a	80,85 ab	81,40 ab
T ₁	89,45 d	92,90 d	93,67 d	97,67 d	100,27b	100,77 b	101,46 b	101,90 c	103,06 c
T ₂	79,55 bcd	80,30 bc	81,05 bc	81,80 cb	82,45 a	83,05 a	83,70 a	84,30 b	84,90 b
T ₃	66,00 a	67,25 a	68,45 a	69,60 a	69,62 a	69,72 a	69,72 a	69,72 a	69,72 a
T ₄	73,35 ab	74,15 ab	74,95 ab	75,85 ab	75,87 a	75,90 a	75,90 a	75,90 ab	75,98 ab
T ₅	87,25 cd	89,00 cd	90,65 cd	92,25 cd	94,80 b	97,17 b	99,32 b	101,72 c	104,68 c
p-valor	0,018	0,017	0,018	0,017	0,017	0,016	0,013	0,011	0,011

En la tabla de Promedios de la altura de planta de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos en cada una de las evaluaciones las letras (**a, b, c y d**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para ADA, el p-valor $0,018 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T₀, T₂ y T₄ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T₀, T₂ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T₁, T₂ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios.

Para la fecha DDA7 el p-valor $0,017 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T₀, T₂, y T₄ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T₂ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a

los otros promedios

Para la fecha DDA21 el p-valor $0,018 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_0 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T_1 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA28 el p-valor $0,017 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T_0 , T_2 , y T_4 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los tratamientos T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T_1 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA35 el p-valor $0,017 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_2 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA42 el p-valor $0,016 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_2 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA49 el p-valor $0,013 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos

T₀, T₂, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA56 el p-valor $0,011 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, Los tratamientos T₀, T₂ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios además los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA63 el p-valor $0,011 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, Los tratamientos T₀, T₂ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios además los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

En los Promedios de altura de planta de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fecha de evaluación se logra visualizar que a partir de la evaluación del día 7 hasta el día 63 después de la aplicación, los tratamientos T₁ y T₅, son el mejor promedio de altura de planta alcanzaron

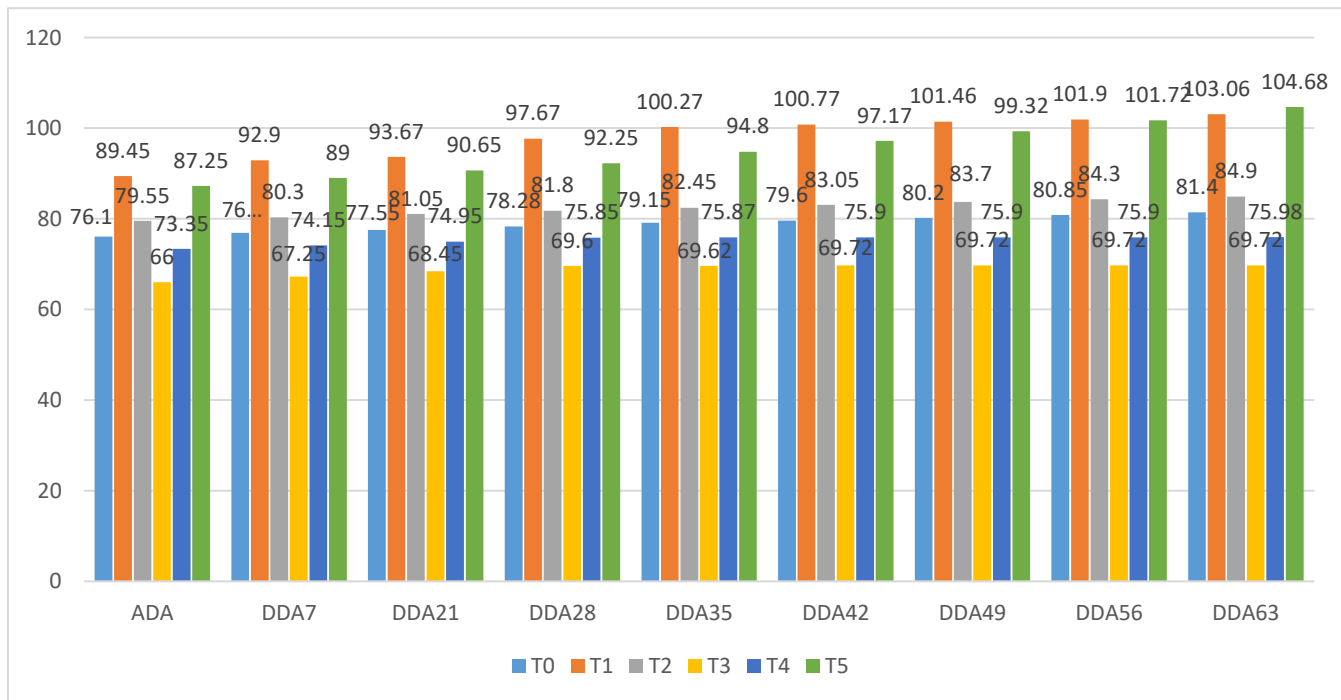


Figura 9. Promedios de altura (cm) de planta de palto.

Tabla 33

Promedios de radio de copa (cm) en plantas de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fechas de evaluación

Tratamientos	ADA	DDA7	DDA21	DDA28	DDA35	DDA42	DDA49	DDA56	DDA63
T ₀	24,05 a	24,82 a	25,55 ab	26,30 a	27,70 a	28,50 a	29,25 a	30,95 a	31,75 a
T ₁	25,75 ab	27,80 ab	29,85 abc	31,90 bc	33,95 b	36,00 b	38,15 b	40,20 b	41,70 b
T ₂	25,45 a	27,90 ab	30,30 bc	32,65 c	35,15 b	37,50 b	39,70 b	42,45 b	43,60 b
T ₃	24,25 a	25,25 a	26,30 ab	27,30 ab	27,30 a	27,30 a	27,30 a	27,30 a	27,30 a
T ₄	21,25 a	23,30 a	24,85 a	26,45 a	26,60 a	26,60 a	26,64 a	27,05 a	27,68 a
T ₅	30,35 b	32,35 b	34,30 c	36,30 c	38,30 b	40,30 b	42,25 b	44,25 b	46,25 b
p-valor	0,024	0,050	0,047	0,046	0,038	0,020	0,016	0,012	0,012

Fuente: campo experimental Virú

En la tabla de Promedios de la altura de planta de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de promedios, letras iguales en los tratamientos.

Apreciamos que, para ADA, el p-valor $0,024 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₁, T₂, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas entre sus promedios, además, los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA7 el p-valor $0,050 = 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₁, T₂, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T₁ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA21 el p-valor $0,047 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₁, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T₀, T₁, T₂, y T₃ no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T₁, T₂ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA28 el p-valor $0,046 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T₀, T₃ y T₄ no hay diferencias significativas en sus promedios, los tratamientos T₁ y T₃ no hay diferencias significativas entre sus promedios, además los tratamientos T₁, T₂ y T₅ no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA35 el p-valor $0,038 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 , T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA42 el p-valor $0,020 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 , T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA49 el p-valor $0,016 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 , T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA56 el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 , T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

Para la fecha DDA63 el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los tratamientos T_0 , T_3 y T_4 no hay diferencias significativas en sus promedios, además los tratamientos T_1 , T_2 y T_5 no hay diferencias significativas entre sus promedios, los cuales son los más altos y diferentes a los otros promedios

En los Promedios de radio de copa en planta de palto, con aplicación de diferentes sustratos orgánicos según fecha de evaluación se logra visualizar que a partir de la

evaluación del día 7 hasta el día 63 después de la aplicación, los tratamientos T₁, T₂ y T₅, son el mejor promedio de radio de copa alcanzaron

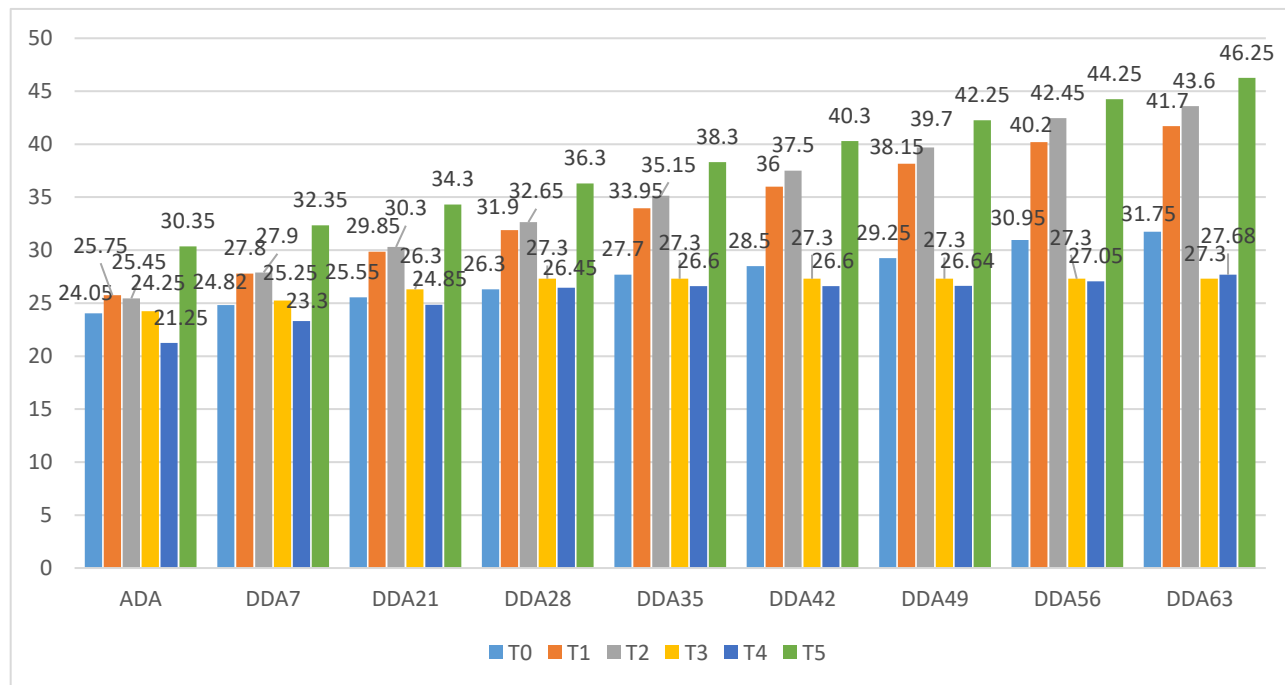


Figura 10. Promedios de radio de copa (cm) en plantas de palto

Tabla 34.

Análisis de costo de aplicación de sustratos orgánicos en plantas de palto.

Tratamiento	Dosis/ planta (kg)	Costo/50 kg (S/.)	Costo/kg (S/.)	Costo/aplica ción/planta (S/.)
-------------	-----------------------	----------------------	-------------------	--------------------------------------

T ₁ (Humus de lombriz)	5	40.00	0.80	4.00
T ₂ (Compost)	5	35.00	0.70	3.50
T ₃ (Estiércol caprino)	5	15.00	0.30	1.50
T ₄ (Estiércol vacuno)	5	12.00	0.24	1.20
T ₅ (Gallinaza Ponedoras)	5	14.00	0.28	1.40

Tabla 35

Análisis de costo de aplicación por planta de palto

Tratamiento	Costo/aplicación/planta (S/.)
T ₁ (Humus de lombriz)	4.00
T ₂ (Compost)	3.50
T ₃ (Estiércol caprino)	1.50
T ₄ (Estiércol vacuno)	1.20
T ₅ (Gallinaza Ponedoras)	1.40

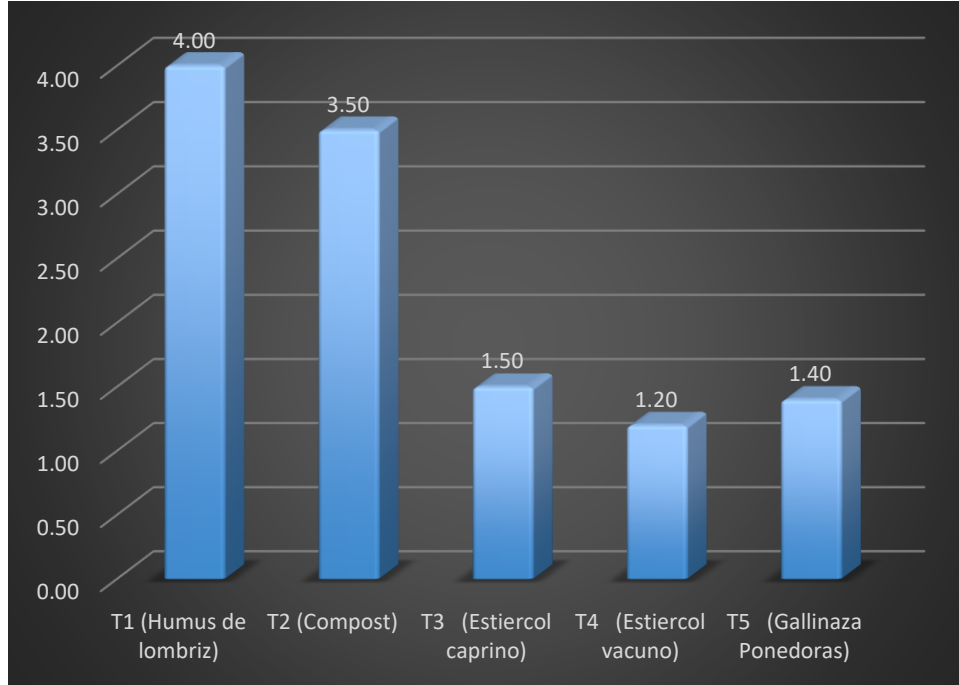


Figura 11. Costo de aplicación de sustratos orgánicos por planta (S/.) de palto

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Considerando el promedio del diámetro del tallo en plantas de palto se tuvo ada el p-valor $0,039 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, a los 63 días después de aplicado los sustratos orgánicos se tuvo el p-valor $0,000 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, así tenemos que el tratamiento que presento el valor más alto fue el T₅ (Gallinaza) con 3.30 cm, seguido de los tratamientos T₁ (Humus de lombriz), T₄ (Estiércol de vacuno), T₂ (Compost), T₃ (Estiércol de caprino) y T₀ (Sin materia orgánica) con los valores respectivos de 2.67, 2.61, 2.59, 2.23 y 2.13 cm respectivamente. Referente a la altura de planta de palto ada presento el -valor $0,018 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, a los 63 dda se llegó a tener el p-valor $0,011 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, de manera que el tratamiento que presento la mayor altura de planta fue el T₅ con 104.68 cm, seguido de los tratamientos T₁, T₂, T₀, T₄ y T₃ con 103.06, 84.90, 81.40, 75.98 y 69.72 cm, respectivamente, el promedio de radio de copa de las plantas de palto se tiene ada el p-valor $0,024 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos y a los 63 dda se obtuvo el p-valor $0,012 < 0,05$ por lo cual nos indica que estadísticamente hay diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos, siendo el tratamiento que presento el valor más alto el T₅ con 46.25 cm de radio de copa, seguido de los tratamientos T₂, T₁, T₀, T₄ y T₃ con los valores de 43.60, 41.70, 31.75, 27.68 y 27.30 cm respectivamente, llegando a coincidir con Orihuela (2019) quien alcanzo los mayores promedios de crecimiento, igual coincide con Campos (2015), Arjona (2018), Zalapa-Sánchez (2018) y Kaya y otros quienes obtuvieron buenos resultados como altura de planta, diámetro de tallo y diámetro de copa.

Según el objetivo específico sobre análisis económico de los sustratos orgánicos empleados en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass en Virú, se observa que el costo de aplicación por planta de palto Hass el tratamiento que obtuvo el mayor costo fue el T₁ (Humus de lombriz) con un valor de 4 soles, seguido de los tratamientos T₂ (Compost), T₃ (Estiércol caprino) T₅ (Gallinaza ponedoras) y T₄ (Estiércol de vaco) con valores de 3.50, 1.50, 1.40 y 1.20 soles respectivamente.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizado el análisis y discusión se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El tratamiento T₅ (Gallinaza ponedoras) a los 65 días después de aplicado presento los valores más altos en el desarrollo vegetativo de la planta, con 3.30 cm en promedio del diámetro del tallo, en altura de planta se obtuvo 104.68 cm y radio de copa fue de 46.25 cm.
- El tratamiento T₅ (Gallinaza ponedoras) fue el más económico en la aplicación por planta con un gasto de S/.1.40.

Se recomienda hacer aplicaciones de gallinaza de gallinas ponedoras en árboles frutales debido a que contiene más nutrientes por kg.

Se recomienda seguir haciendo trabajos de investigación con gallinaza de gallinas ponedoras, en cultivos anuales y en otros frutales.

Se recomienda hacer aplicaciones de sustratos orgánicos en diferentes cultivos y en otras zonas de nuestro país.

VI. DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a mis padres quienes me han ayudado a lograr cada uno de mis objetivos y por estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, a mis padres por su apoyo incondicional y a todos aquellos que han aportado con su granito de arena para poder seguir adelante con mi proyecto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, M., Noguera, P., & Carrión, C. (2004). *Los sustratos en los cultivos sin suelo*. En: Urreztarazu, M. (Ed.). *Tratado de cultivo sin suelo*. Ediciones Mundi- prensa. Madrid. 113 - 158 pp.
- Ayola, T., & Makinde, E. (2007). Complementary Organic and inorganic fertilizer application: influence on growth and yield of cassava/maize/melon/Intercrop with a relayed cowpea. *Australian Journal Of Basic and Applied Science* , 187-192.
- Bernal, E., & Díaz, D. (2008). *Tecnología Para el Cultivo del Aguacate*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro de Investigación la Selva, Rionegro, Antioquia, Colombia. Manual Técnico 5. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13459/43103_50479.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Bernal, J., & Díaz, C. (2005). Manual técnico No. 5: Tecnología para el cultivo del Aguacate. Colombia: Ed. Produmedios. Corporación 39 Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Río Negro, Antioquia. (P. 241).
- Bustamante, Z. (2019). *Efecto de enmiendas orgánicas comerciales en el desarrollo vegetativo de portainjerto de palto (Persea americana mill) variedad topa topa, en condiciones de vivero - Yanag – Huanuco – 2017*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.
- 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*. universidad Enrique Guzman y Valle, Lima.

- Donoso, E., Lobos, G., & Rojas, N. (2008). Efecto de *Trichoderma harzianum* y compost sobre el crecimiento de plántulas de *Pinus radiata* en vivero. *Bosque*.
- Estrada, M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigación*, 43-48.
- Fonteno, W., Harden, C., & Brewster, J. (2000). *Procedures for determining physical properties of horticultural substrates using the NCSU porometer. Horticultural Substrate Laboratory. North Carolina State University* 26 p.
- Garbanzo, G., & Vargas, M. (2014). *Determinación físicoquímicos de diez mezclas de sustratos para producción de almácigos. Revistas de las sedes regionales (INTERSEDES). Universidad de costa Rica. Carlos Monge Alfaro. Volumen XV. número 30. Guanacaste. Costa Ric.*
- Instituto Para La Investigación Tecnológica en la Agricultura (Intagri) . (2018). *Razas del cultivo de Aguacate. Serie Frutales. Núm. 32. Artículos de INTAGRI. México. 4 p.*
- Lemus, G., Ferreyra, R., Gil, P., Sepúlveda R, P., Maldonado, P., Toledo, C., . . . Celedón, J. (2010). El Cultivo del Palto. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile. Boletín INIA N° 129. 80 pp.
- Manual Agropecuario. (2002). *Tecnologías Orgánicas de la granja Integral. Auto Suficiente. Editorial Lexus. Bogotá, Colombia pp: 300-301.*
- Melendez, G., & Soto, G. (2003). *Taller de abonos orgánicos. El proyecto NOS del CATIE/GTZ (Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica y la Cámara de Insumos Agropecuarios No Sintéticos) . Obtenido de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>*
- Napier, I. (1985). *Técnicas de Viveros con Referencia en Centro América. Honduras. Editores Graficentro.*

- 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 Jesus” – Yanag – Huánuco – 2017*. tesis pre grado, Universidad Nacional Herminio Valdizal, Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5454/TAG00828066.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paredes, E. (2020). *Crecimiento y desarrollo de plantas*. Obtenido de https://bibliofep.fundacionempresaspolarg.org/media/16993/libro_mundo_biologia_lw_13.pdf
- Quispe, P. (2010). *Tecnología productiva del palto. Programa modular para el manejo técnico del cultivo de palto. Primera edición*.

VIII. ANEXOS

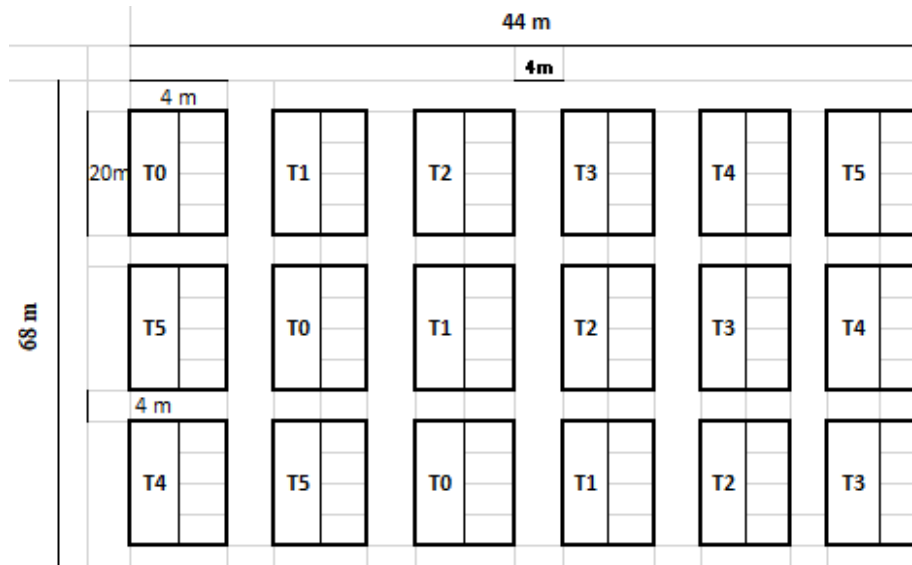


Figura 1. Croquis del experimento

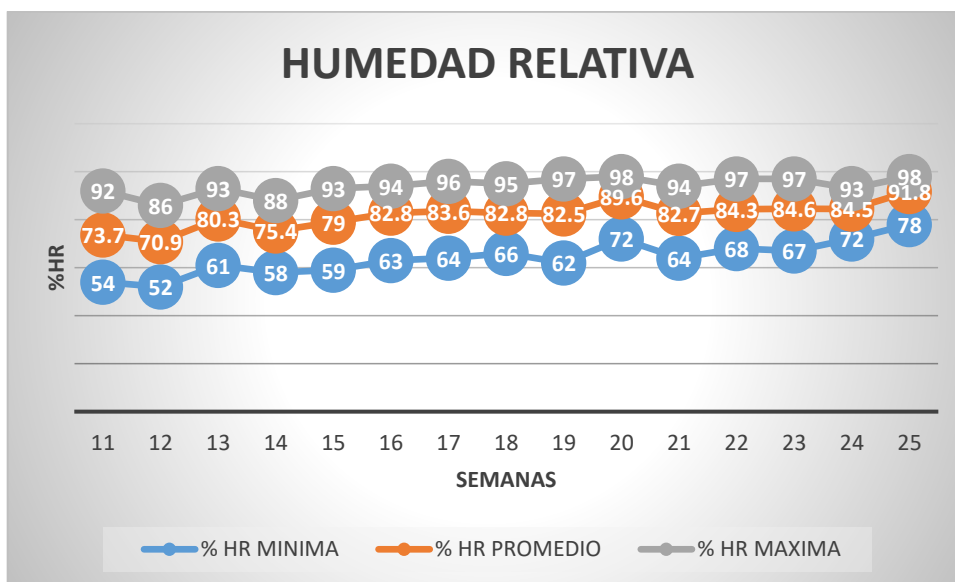
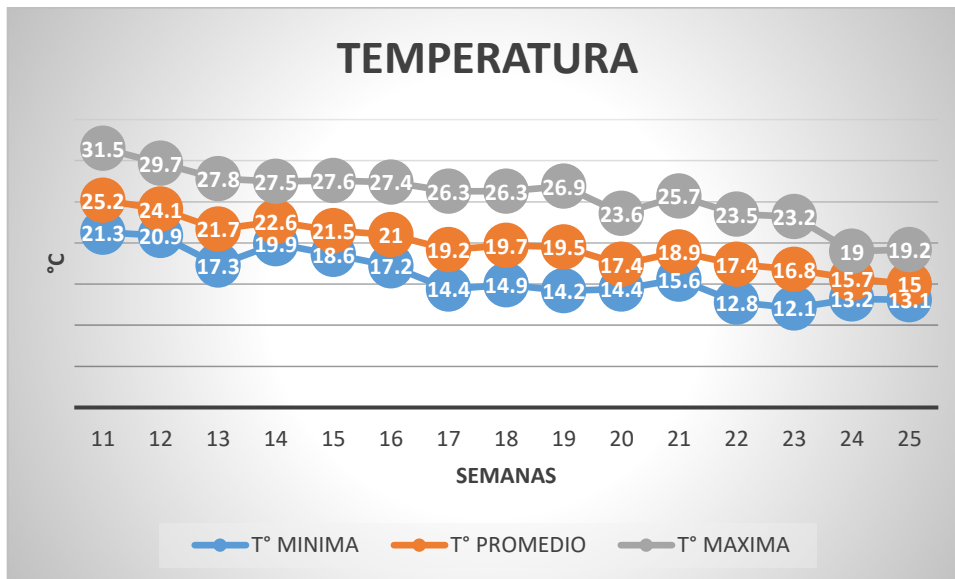
Tabla 4*Operacionalización de las variables*

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Sustratos orgánicos	Material sólido distinto del suelo in situ, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, puesto en un contenedor, (Abad, Noguera, & Carrión, 2004)	Se medirá considerando los indicadores para el injerto.	Tipo de sustratos orgánicos	Evaluación ADA Evaluación DDA	Razón Razón
V.D.: Desarrollo vegetativo	Proceso de diferenciación celular, que sufren las células para formar diferentes tejidos y órganos que conforman la planta (Paredes, 2020)	Se midió considerando los diferentes factores del desarrollo vegetativo, como altura, diámetro de tallo, etc.	Tamaño de la planta de palto	Altura de la planta Diámetro del tallo Diámetro de la copa N° de brotes	Razón Razón Razón Razón

FECHA	SEMANA	T° MINIMA	T° PROMEDIO	T° MAXIMA
7/03/2022	11	21.3	25.2	31.5
14/03/2022	12	20.9	24.1	29.7
21/03/2022	13	17.3	21.7	27.8
28/03/2022	14	19.9	22.6	27.5
4/04/2022	15	18.6	21.5	27.6
11/04/2022	16	17.2	21	27.4
18/04/2022	17	14.4	19.2	26.3
25/04/2022	18	14.9	19.7	26.3
2/05/2022	19	14.2	19.5	26.9
9/05/2022	20	14.4	17.4	23.6
16/05/2022	21	15.6	18.9	25.7
23/05/2022	22	12.8	17.4	23.5
30/05/2022	23	12.1	16.8	23.2
6/06/2022	24	13.2	15.7	19
13/06/2022	25	13.1	15	19.2

FECHA	SEMANA	% HR MINIMA	% HR PROMEDIO	% HR MAXIMA
7/03/2022	11	54	73.7	92

14/03/2022	12	52	70.9	86
21/03/2022	13	61	80.3	93
28/03/2022	14	58	75.4	88
4/04/2022	15	59	79	93
11/04/2022	16	63	82.8	94
18/04/2022	17	64	83.6	96
25/04/2022	18	66	82.8	95
2/05/2022	19	62	82.5	97
9/05/2022	20	72	89.6	98
16/05/2022	21	64	82.7	94
23/05/2022	22	68	84.3	97
30/05/2022	23	67	84.6	97
6/06/2022	24	72	84.5	93
13/06/2022	25	78	91.8	98



Tabla

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos del Diámetro de tallo (ADA)

Shapiro-Wilk

	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Diámetro de tallo (ADA)	0,830	18	0,004

Fuente: campo experimental Virú

Tabla

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de tallo (DDA63)

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	2,571	5	0,514	60,333	0,000
Error	0,102	12	0,009		
Total	2,674	17			

Tabla

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos de Altura de planta (DDA63)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Altura de planta (DDA63)	0,873	18	0,020

Fuente: campo experimental Virú

Tabla

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Radio de copa (ADA)

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
--	----------------------	-----	---------------------	---	------

Tratamientos	134,140	5	26,828	3,955	0,024
Error	81,390	12	6,782		
Total	215,530	17			

Fuente: campo experimental Virú

Tabla

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos del Radio de copa (DDA63)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Radio de copa (DDA63)	0,819	18	0,003

Fuente: campo experimental Virú

FORMULARIO REPOSITORIO



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

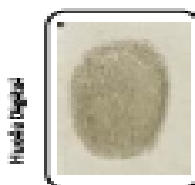
1. Información del Autor			
SALVADOR ESPINOZA ANA PAULA		70878379	anesalvadorespinoza@gmail.com
Apellidos y Nombre		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de Titulación Profesional	<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico
<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/>	
4. Título del Documento de Investigación			
<p>"Efecto de sustratos orgánicos en el desarrollo vegetativo de plantas de palto (<i>Persoa americana Mill.</i>) variedad Hass, Virú"</p>			
5. Programa Académico			
INGENIERIA AGRONOMA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso abierto ² (info:repositorio/abiertos)	<input type="checkbox"/>	Acceso restringido ³ (info:repositorio/restricAcceso) (*)
(*) 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 ⁴

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. ⁴



Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	27	07	2023

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 008-2018-0298 (DU-CD), Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, Inciso 8.2.
- Ley N° 30005. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y (D.L. 008-2018-PC).
- Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglo 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° 008-2018-COMYTEC-DEAC (numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.

REPORTE DE SIMILITUD

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

7%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

3

cybertesis.unmsm.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

ri.ues.edu.sv

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unicauca.edu.co:8080

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

7

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.usanpedro.edu.pe

Fuente de Internet

1%

9

Henry Jurado-Gómez, Cristina Ramírez T,
Javier Martínez B. "Evaluación in vivo de

1%

