UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA AGRONOMA

Aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos de palto (*Persea americana* Mill.*)* variedad Hass, Chao

Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Gonzales Domínguez, Joel Harold

Asesor:

Sánchez Castillo, Danilo Pacifico

Código ORCID: 0000-0003-2025-6540

CHIMBOTE – PERÚ

2023

ÍNDICE GENERAL

Palabras clave: i

Línea de Investigación i

RESUMEN iii

ABSTRACT iv

ÍNDICE GENERAL v

INDICE DE FIGURAS vi

INDICE DE TABLAS vii

I. INTRODUCCIÓN 8

II. METODOLOGÍA 20

III. RESULTADOS 27

IV. ANALISIS Y DISCUSION 34

V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN 36

VI. DEDICATORIA 37

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 39

VIII. ANEXOS 43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cartilla de evaluación**.**..... 23

Figura 2. Estado fenológico: E8 y E9. 23

Figura 3. Estado fenológico E10 y E11…….24

Figura 4. Frutos en estado de cabeza de cerillo en todos los tratamientos en estudio 25

Figura 5. Uso de mallas para conteo de frutos caídos 26

Figura 6. Medición del diámetro de fruto en palta Hass con vernier digital 26

Figura 7. Amarre de frutos de palto, después de aplicado los nutrientes foliares 30

Figura 8. Promedio de los indicadores en amarre de frutos en el cultivo de palto variedad Hass..... 33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento……...20

Tabla 2. Aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (Persea americana Mill.), variedad Hass, Chao..... ……21

Tabla 3. Formato para el recojo de información en campo…….……22

Tabla 4. Cronograma de evaluaciones de cada tratamiento, según estados fenológicos (año 2021).……...…… 22

Tabla 5. Comparaciones múltiples no paramétricas para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 1 después de la aplicación …..……..…..27

Tabla 6. Comparaciones múltiples no paramétricas para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 2 después de la aplicación ……..……27

Tabla 7. Comparaciones múltiples Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 3 después de la aplicación ……28

Tabla 8. Comparaciones múltiples Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 6 después de la aplicación ……..……..28

Tabla 9 … Valores de la mediana para el amarre de frutos de palto después de la aplicación de nutrientes foliares, evaluados por semanas.……..……29

Tabla 10. Prueba de Kruskal-wallis para comparar los tratamientos entre el Número total de frutos y el total de frutos caídos ……..…..31

Tabla 11. Comparaciones múltiples de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en desarrollo de brotes.....……..31

Tabla 12. Promedios de los indicadores en frutos de palto de la variedad Hass …..32

Palabras clave:

Tema	Nutrientes foliares, Amarre, Palto
Especialidad	Ingeniería agrónoma

Key words

Tema	Foliar nutrients, Tie up, Avocado tree
Especialidad	Agricultural Engineering

Línea de Investigación

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

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 nutrientes foliares para el amarre de frutos de palto (Persea americana Mill.) variedad Hass, Chao"** del (a) estudiante: **Joel Harold Gonzales Domínguez,** identificado(a) con **Código Nº 1110200243**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 28%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario Nº 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, 12 de Mayo 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.

Aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao

RESUMEN

El palto es una planta que produce un fruto muy agradable con muchas propiedades nutritivas**, e**l presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar la eficacia de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, el diseño de la investigación fue de bloques completos al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La investigación fue experimental y aplicada. Los tratamientos fueron distribuidos al azar, como se indica: T_0: Sin aplicación, T_1: Megarrot (500 ml / 200 l de agua), T_2: Biozyme TF (250 ml / 200 l de agua), T3: Mixhortplus (500 ml / 200 l de agua), T_4: Biocyt (500 ml / 200 l de agua). En el cultivo de palto con tres años de edad los tratamientos aplicados T0, T1, T2, T3 y T4 se obtuvieron 14, 38, 47.5, 26 y 38 frutos en promedio respectivamente, lo que nos permite llegar a la conclusión que con el tratamiento T2 (Biozyme TF) fue el que mejor resultados se obtuvo con 47,5 frutos por planta en promedio, de igual manera en frutos producidos por planta el que presento la mayor cantidad fue el tratamiento T3 con 1087 frutos por planta, en frutos cuajados se obtuvo con el tratamiento T2 con 47.5 frutos por planta, en diámetro de frutos fue el tratamiento T2 con 7.63 cm y en el desarrollo de brotes el tratamiento T3 fue mayor con 17,13 cm en promedio por planta llegando a la conclusión que el tratamiento T2 (Biozyme TF) fue el presento los mejores resultados.

.

ABSTRACT

The avocado is a plant that produces a very nice fruit with many nutritional properties, the present research work aims to evaluate the efficacy of the application of foliar nutrients for fruit set in avocado (*Persea americana* Mill.) Hass variety, the research design was randomized complete blocks (DBCA) with five treatments and four replications. The research was experimental and applied. The treatments were randomly distributed as follows: T0: No application, T1: Megarrot (500 ml / 200 l of water), T2: Biozyme TF (250 ml / 200 l of water), T3: Mixhortplus (500 ml / 200 l of water), T4: Biocyt (500 ml / 200 l of water). In the avocado crop with three years of age, the treatments applied T0, T1, T2, T3 and T4 obtained 14, 38, 47.5, 26 and 38 fruits on average respectively, which allows us to conclude that the treatment T2 (Biozyme TF) was the one that obtained the best results with 47.5 fruits per plant on average, likewise in fruits produced per plant the one that presented the largest amount was the treatment T3 with 1087 fruits per plant, in fruit set was obtained with the treatment T2 with 47. 5 fruits per plant, in fruit diameter was the T2 treatment with 7.63 cm and in shoot development the T2 treatment was higher with 17.13 cm on average per plant, reaching the conclusion that the T2 treatment (Biozyme TF) was the one with the best results.

I. INTRODUCCIÓN

Espíndola y otros (2008) investigan el *Amarre de fruto en aguacate "Hass" con aplicaciones de AG_3, N y anillado*; concluyendo que, **e**n ambos años de alta y baja producción, la combinación de 160 g de N árbol^{-1} con y sin 25 mg L^{-1}de AG_3 aumentaron el amarre inicial y final de fruto de aguacate 'Hass' y la combinación de éstos con anillado mostraron un efecto aditivo positivo. A los 50 días después de plena floración, la aplicación de N promovió la acumulación de glucosa y fructosa en hojas y en panículas con frutos en desarrollo y el anillado aumentó la acumulación de fructosa en las hojas y panículas florales. Así mismo, la acumulación de sacarosa en hojas se redujo con la aplicación de N y se incrementó con la práctica de anillado. En panículas florales, se incrementó la acumulación de sacarosa con el anillado. Existió un efecto aditivo del anillado en la combinación de tratamientos, lo que determinó la acumulación de glucosa, y sacarosa y fructosa en panículas y hojas, respectivamente.

Vía (2013) investigó *Aplicación foliar de paclobutrazol en el rendimiento de Persea americana Mili. var. Hass "palto" en el valle de Huaura*; concluyendo que en el diámetro ecuatorial del fruto se observó que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos siendo el promedio 6,99 cm. Respecto a la longitud de fruto existe diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el testigo el que presenta la mayor longitud del fruto respecto a las dosis de aplicación de Paclobutrazol. En relación a la medición de números de frutos y rendimiento por hectárea existe diferencia significativa siendo el tratamiento de la dosis de 375 g i. a. de paclobutrazol/200 L el mayor número de frutos (255,62) y respecto al testigo (150,19). Se determinó que la aplicación de la dosis 375 g i. a. de paclobutrazol/200 L obtuvo un mayor rendimiento tonelada por hectárea (18,52) en comparación del testigo (10,13).

Colonia (2017) investigó *Aspectos reproductivos del palto (Persea americana Mill.) En condiciones de Cañete;* donde concluye que la aplicación de boro mejora la viabilidad del tubo polínico incrementando el amarre del fruto. El uso de retardantes de crecimiento, paclobutrazol o uniconazol, mejoran el amarre del fruto cuando hay predominancia de panículas indeterminadas.

Pantoja (2019) investiga la *Comparación del efecto de cuatro fuentes de citoquininas y 2,4-d para el amarre de frutos en palta (Persea americana) variedad Hass en el fundo Ara Exports – Casma;* concluye que la fuente de citoquininas que mejor funcionó para aumentar el amarre de frutos es Triggrr foliar con 42.9% de amarre de frutos. Se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas entre los efectos que producen las diferentes dosis de 2,4-D en el amarre de frutos. No se determinó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en las evaluaciones de porcentaje semanal de caída de frutos. Se determinó que la aplicación de Triggrr foliar representa un menor costo de aplicación por hectárea.

Felles, Quiñones y Cajachagua (2015) investigaron la *Aplicación de Paclobutrazol en el rendimiento del cultivo de palto cv. "Hass";* concluyendo que, para número de frutos amarrados, la dosis con mejor respuesta fue el tratamiento con 937.5 ppm (T1) que presentó 124.75 frutos/planta.

Jacinto (2021) investigó la *Influencia del Paclobutrazol sobre el incremento de la productividad en el cultivo de palto Persea americana Mill. Cv. Hass;* donde concluye que con la aplicación del paclobutrazol foliar al 0.6 %, se logró reducir el tamaño del brote vegetativo de primavera, mejorando su efecto en el cuajado de frutos.

Galván–Lunay otros (2009) investigaron *Amarre, rendimiento y calidad del fruto en naranja con aplicación de un complejo hormonal*; concluyendo que el amarre del fruto se incrementa hasta 300% con la aplicación de la dosis media del complejo hormonal que incluye auxinas (32.2 ppm), giberelinas (32.2 ppm) y citocininas (83.2 ppm). Los cultivares "Washington" y "Thomson" muestran respuesta diferencial a la aplicación de complejos hormonales en el porciento de amarre del fruto, número de frutos retenidos, grosor de la cáscara, grados brix y pH.

Los paltos en sus diferentes cultivares presentan problemas de baja producción en comparación con otros frutales, debido a la gran competencia que ejerce el crecimiento vegetativo primaveral con la floración y desarrollo del fruto que ocasiona un escaso o nulo cuajado (Jacinto, 2021).

Tan solo uno o dos frutos por cada inflorescencia podrían alcanzar la madurez. Se estima que el palto presenta un amarre de fruto que va del 0,02 al 0,1 %. El amarre inicial de fruto en el palto es relativamente alto, pero la abscisión de frutillos al inicio de su desarrollo es un aspecto importante que no ha sido estudiado intensivamente. Una hipótesis para explicar el reducido amarre de frutos en el palto es que pudiera haber una competencia con el crecimiento vegetativo (flujo de primavera en algunas regiones), el cual se desarrolla en el momento que las flores de las inflorescencias indeterminadas están amarrando fruto (CCorimanya, 2013).

En lo que respecta a las aplicaciones foliares de N en aguacate durante el período de expansión de la inflorescencia ("estado de coliflor") se ha observado un incremento en la viabilidad del óvulo y el número de tubos polínicos que alcanzaron el óvulo lo que tiene influencia directa sobre el rendimiento. En árboles de aguacate 'Hass' se ha reportado un aumento en la producción y tamaño de fruto hasta en un 35% cuando se realizan prácticas de anillado. Esta práctica también ha sido relacionada con un incremento de carbohidratos en hojas de ramas anilladas, durante el inicio del crecimiento rápido de fruto, además de adelantar el período de floración, aumentar la longitud del tubo polínico y su penetración al interior del óvulo (Espíndola, Cano, Rodríguez, & Sánchez, 2008).

Freire y col. (2017) indican que, por ser una especie de polinización cruzada y altamente heterocigótica, la multiplicación del aguacate por semilla origina una progenie altamente variable en relación a las características morfológicas y biológicas. Por ese motivo, se hizo relevante la adopción de métodos de propagación más eficientes, que resulten en plántulas de mejor calidad en términos de producción y resistencia a enfermedades. La injertación es el método más utilizado para la propagación comercial de aguacate en los principales países productores. Originalmente, la implementación de plantaciones de aguacate se realizó a partir de plántulas obtenidas de portainjertos provenientes de semillas; sin embargo, tal procedimiento confiere en el campo mucha variabilidad y diferencias de productividad, calidad y vigor entre las plantas.

El nitrógeno contribuye tanto al proceso de cuajado como al rápido desarrollo de los frutos y a la resistencia de los mismos para permanecer en el árbol. Es importante la presencia del fósforo y potasio en las etapas fenológicas de floración, amarre de fruto o cuaja y emisión vegetativa (Espinoza, 2002).

Esta investigación se justifica en el aspecto tecnológico, debido a que proporcionará el paquete tecnológico referente al efecto de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto; también presenta una justificación científica, dado que esta investigación se realizará considerando todos los procedimientos requeridos para un proceso investigativo coherente y fiable. Económicamente se justifica, debido a que una vez determinado el efecto de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto, permitirá una mejora en el rendimiento y calidad de fruto, lo que nos permitirá un posicionamiento en el mercado internacional, consecuencia de esto se podrá mejorar los ingresos de los agricultores y finalmente generaremos una implicancia social dado que permitirá mejoras en la calidad de vida del productor de palto.

El problema planteado será ¿Cuál será el efecto de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (*Persea americana* Mill) variedad Hass, Chao?

El cuajado o amarre de frutos es el proceso donde la flor es polinizada y fecundada, para que luego, el fruto comience su formación y desarrollo. Ahora bien, el cuajado ocurre cuando la conjunción de las condiciones son las correctas. Y, existen varios componentes y elementos que alteran o impiden la etapa de cuajado de frutos (Sembralia, 2020). Una fase inductiva que se inicia con la polinización de la flor y culmina con la iniciación del crecimiento del ovario y su permanencia en la planta (Innovac, 2016).

El **fertilizante foliar** es aquel cuyos elementos nutritivos se destinan a ser aplicados, normalmente por pulverización, a la masa foliar del cultivo. Este tipo de abonos se aplican básicamente a través de soluciones acuosas (Refa 25, 2022).

En el Perú, un árbol de palta en etapa reproductiva, registra de dos hasta cuatro floraciones al año dependiendo de las condiciones climáticas, manejo del huerto y cantidad de fruta presente en el árbol. Durante la floración el árbol de palta puede generar de uno a dos millones de flores, de las cuales sólo una proporción que oscila entre 0.001% y 0.1 % consigue el amarre de fruto. Este problema se ha atribuido a la competencia por fotosintatos entre los órganos reproductivos y vegetativos, antes de la floración y durante el desarrollo vegetativo de los brotes emergentes de las inflorescencias indeterminadas (Pantoja, 2019).

El crecimiento vegetativo está regulado por las giberelinas y su efecto depende directamente de la concentración en que estas se encuentran en la planta. Normalmente altas concentraciones de esta hormona en primavera, implican un gran gasto de reservas, ocupadas en el desarrollo de exuberantes crecimientos que compiten con la cuaja y amarre de frutos. Si se logra reducir el crecimiento vegetativo temporalmente, durante períodos claves de la fenología de la planta, es posible lograr una redistribución de los metabolitos presentes, dejándolos disponibles para favorecer la fructificación. Existen algunos reguladores del crecimiento que inhiben la síntesis de giberelinas en la planta, entre los cuales está el Paclobutrazol. Si estos productos son aplicados entre mediados y fines de la floración tendrán un efecto depresor de la brotación inmediatamente después de aplicados, beneficiando así a los frutos que comenzarán a cuajar, los que tendrán mayor concentración de carbohidratos disponibles y así podrán mantenerse en mayor proporción, hasta pasada la primera caída natural de frutos. Esto aumenta la probabilidad de que un mayor número de frutos lleguen hasta el momento de la cosecha y alcancen un mayor calibre (Felles, Quiñones, & Cajachagua, 2015).

Algunos Factores que afectan el cuajado de los frutos son la interacciones entre la fisiología del cultivo. Viabilidad del polen. Velocidad de crecimiento del tubo polínico. Crecimiento del fruto. Hay que tener presente que el porcentaje de cuajado de frutos varía en según el tipo de cultivo y especie. Por ejemplo, En cítricos, mango y aguacate es menor o igual al 1 %. En manzano, melocotonero y cerezo el amarre de frutos es mayor al 5 %. Obtener un alto porcentaje de amarre de frutos en tus cultivos hortofrutícolas es determinante para conseguir rendimientos superiores. Por ello, es clave conocer los acontecimientos fisiológicos y ambientales que inducen, retardan o inhiben el cuajado de frutos. Además, esto te permitirá tomar decisiones a tiempo y aplicar bioestimulantes específicos para cada función. Así, podrás alcanzar la calidad y cantidad deseada de frutos maduros en tus cultivos (Sembralia, 2020).

El palto es una especie frutal generalmente considerada de producción escasa y errática. Dentro de los principales factores que afectan la productividad está el añerismo, fenómeno conocido como la alta y baja producción en años consecutivos, a los que se denominan año on y año off, de alta y baja productividad respectivamente. En muchos países, el promedio histórico anual es inferior a las 10 t/ha, pese a que su rendimiento potencial se ha estimado en tres veces esa cifra (Colonia, 2017).

Según (Bernal, 2008) la clasificación taxonómica del palto es la siguiente.

Reino: Vegetal

División: Spermatophyta

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Subclase: Dipétala

Orden: Ranales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: Persea americana L.

Respecto a la variedad, el aguacate Hass fue obtenido por semilla de una planta guatemalteca en la Habra Heights, California, Estados Unidos, por Rudolph Hass y patentado en 1935. Es la principal variedad comercial en el mundo. El árbol presenta un crecimiento inicial de lento a moderadamente agresivo, que depende de la radiación solar. Posee una copa achaparrada, muy productiva en los tercios inferior y medio. Las hojas son lanceoladas y largas. El fruto es oval o periforme, con un peso entre 150 a 300 gramos, la cáscara es gruesa, resistente al transporte y se remueve con facilidad, su color varía de verde a morado oscuro cuando madura. La pulpa tiene excelente sabor, no posee fibra y contiene del 18 a 22% de aceite (Bartoli, 2008).

Requiere suelos muy bien drenados, ya que sus raíces son altamente susceptibles a los problemas radiculares; suelos con profundidad efectiva y nivel freático superiores a 1,0 m, con texturas livianas que favorezcan la formación de un sistema radicular denso y muy ramificado. El suelo donde se establecerá un campo de palta debe tener al menos 1 metro de profundidad en suelo plano, 70 cm para el sistema radicular y 30 cm para el drenaje, ya que el sistema radicular del palto es superficial (el 80% de las raíces se encuentran en los primeros 30 cm del suelo). En general, se considera como un pH óptimo para el cultivo de palto el rango comprendido entre 5,5 y 6,5, originándose deficiencias fundamentales de hierro y zinc en suelos de reacción alcalina (Ataucusi, 2015).

En general, se recomienda elegir, zonas libres de heladas. En la palta Hass este factor incide directamente en la duración del periodo de flor a fruto, el cual se alarga a medida que la temperatura disminuye. En zonas frías este periodo dura hasta 10 – 14 meses mientras que en las zonas cálidas únicamente de 5 a 8 meses. Esta variedad es sensible a las heladas extremas y calor excesivo principalmente en la etapa de floración y fructificación. Las condiciones ideales para esta variedad son temperaturas medias anuales de 14 a 24 º C con temperaturas diurnas entre 20 a 30 °C y nocturnas entre 10 a 20 °C, lo que permite el almacenaje por más tiempo del fruto en el árbol y extender el periodo de recolección (Flores, 2007).

Las ramas demasiado sombreadas del aguacate son improductivas de ahí la importancia de realizar prácticas adecuadas de poda y controlar la densidad de las plantas. La exposición completa a la luz solar es altamente benéfica para el cultivo, sin embargo, el tallo y las ramas primarias son susceptibles a quemaduras de sol (Bartoli, 2008).

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm., sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2,500 msnm para evitar problemas de enfermedades de las raíces (Herrera & Narrea, 2011).

Ataucusi (2015) señaló que, en la fase vegetativa, se distinguen las siguientes características. - Yema terminal delgada y alargada - Yemas hinchadas - Brote con 4 o 5 hojitas - Brote juvenil rojo o rosado - Diferenciación de las hojas.

El palto al igual que otras especies perennes no florea durante los primeros años, etapa a la cual se le denomina periodo juvenil. La temporada de floración típica dura alrededor de dos meses. Sin embargo, en climas cálidos el periodo es corto, mientras que en climas fríos es más largo. Por ejemplo, el periodo de floración para palto ‘Hass’ joven fue 85, 42 y 15 días a 17/12, 25/20 y 33/28 °C (día/noche) respectivamente (Whiley, Schaffer, & Wolstenholme, 2002) .

A pesar de todas las bondades comerciales el palto, al igual que otros frutales, tiene algunos problemas en la producción. Uno de estos problemas es la gran cantidad de fruta que se pierde luego de la polinización. Normalmente un árbol adulto produce entre 1 a 1.6 millones de flores de las cuales apenas cuaja 0.001% a 0.23% (Sedgler, 1980).

El palto, como unidad botánica individual, al igual que la mayoría de árboles perennes presenta un periodo de juvenilidad, durante sus primeros años, en los que no florece. Este

periodo es muy variable entre los distintos cultivares, sin embargo, en las plantaciones comerciales de Hass, en las que la variedad se encuentra injertada sobre un porta-injerto, se pueden observar las primeras inflorescencias incluso al año de ser trasplantadas a campo definitivo. Durante la floración tienen lugar los procesos de polinización, fecundación y cuajado del fruto; y tras ellos, el fruto inicia su crecimiento. El cuajado del fruto es una fase de transición entre el ovario de la flor y el fruto en desarrollo, es el conjunto de cambios iniciales que experimenta una flor hasta convertirse en fruto (Gutierrez, 2017).

Se cree que la iniciación floral inicia apenas los brotes entran a un periodo de descanso. La iniciación floral inicia mucho antes. Una yema vegetativa cambia a floral cuando las escamas de la yema se separan y la yema se hincha (Colonia, 2017).

Las condiciones ambientales que contribuyen a esta transición todavía no son conocidas. Inclusive, podría ser el caso de que el meristemo del eje primario alterne entre el estado vegetativo y el reproductivo, pero solo las condiciones que promueven la floración permiten su completa expresión. Dentro de los factores que afectan la floración está la temperatura, el cual es el principal factor para el cambio de la fase vegetativa a reproductiva. El cultivar 'Fuerte' no floreó cuando estuvo expuesto continuamente a 25/20 o 30/10 °C (día/noche), pero floreó a 20/10 o 20/5°C (día/noche). Mientras que el cultivar 'Hass' no floreó a 30/25, 25/20 o 24/19 °C (día/noche), pero floreó cuando recibió por 3 a 4 meses temperaturas de 15/10, 18/15, 20/15 y 23/18 °C (día/noche). Después de la inducción, el desarrollo de la yema floral es satisfactorio a temperatura de 25/20 °C aproximadamente. Otro de los factores que afectan la floración es la longitud del día. El cultivar 'Fuerte' mantenido a temperaturas de inducción floreó en día largo (15h) y en día corto (9h), sin embargo, el periodo de floración se apresuró bajo condiciones de días cortos (Colonia, 2017).

Los cultivares de palto son notorios por el hecho de que producen miles de inflorescencias, cada una con más de 100 flores, de tal manera que el número total de flores por árbol puede estar en los millones (Teliz, 2000). Un millón de flores parece ser un número típico para un árbol adulto. Sin embargo, tan solo uno o dos por cada inflorescencia podrían alcanzar su madurez. Se estima que el palto presenta un amarre de fruto que va del 0.02% al 0.1%. Por lo tanto, cuando el amarre inicial es adecuado (aproximadamente 10%), ocurre una caída masiva. Se ha calculado la cantidad de frutos

caídos por árbol en 12000 y 15000 para ‘Fuerte’ y 100000 para ‘Hass’ (Whiley, Schaffer, & Wolstenholme, 2002).

La mayor parte de la caída de frutos ocurre durante el primer mes luego del amarre. Una segunda caída fluctúa a los 3 a 4 meses de edad del fruto con pesos de 50-100g se observó en ‘Fuerte’ y ‘Hass’. El etileno es la hormona desencadenante en el proceso de abscisión. En frutales jóvenes, es producido principalmente por la semilla, particularmente la cubierta de la semilla. El amarre inicial de fruto en el palto es relativamente alto, pero la abscisión de frutillos al inicio de su desarrollo es un aspecto importante que no ha sido estudiado intensivamente. Una hipótesis para explicar el reducido amarre de fruto en el palto es de que pudiera haber una competencia con el crecimiento vegetativo (flujo de primavera en algunas regiones), el cual se desarrolla en el momento que las flores de las inflorescencias indeterminadas están amarrando fruto. Esta hipótesis fue reforzada con los resultados de Cutting y Bower (1990), quienes incrementaron el amarre inicial de fruto de las inflorescencias indeterminadas removiendo el brote vegetativo. Durante este periodo crítico, la retención/caída de fruto se caracteriza por: a) competencia entre el fruto joven y el crecimiento vegetativo; b) stress por deficiencia de agua; y c) sensibilidad del frutillo a temperaturas extremas. Diversos intentos han sido realizados por demostrar la validez de la hipótesis antes mencionada. Los factores más mencionados son: competencia por carbohidratos, agua y/o reguladores de crecimiento, entre otros. Rendimiento Los árboles de palto producen un número excesivo de flores (1-2 millones de flores/árbol). Sin embargo, solo uno o dos frutos de cada inflorescencia alcanzan la madurez. Un buen número de frutos cosechados por árbol podría estar entre 200 y 300, aunque esto pude variar entre cultivares, pudiendo llegar a más de mil frutos por árbol. Así, la producción de fruto en el palto podría representar tan solo el 0.002 al 0.02% de la cantidad de flores producidas inicialmente (Teliz, 2000).

El palto tiene dos tipos de inflorescencias: determinadas e indeterminadas. En las determinadas, el meristemo del eje primario forma una flor terminal. En cambio, en las indeterminadas, se forma una yema en el ápice del eje primario que continúa con el crecimiento vegetativo (Berrios, 2011). La mayoría de las inflorescencias que produce el palto son indeterminadas, las que terminan con una yema vegetativa que raramente forma una nueva inflorescencia durante la misma campaña (Teliz, 2000), porque la siguiente si forma una nueva. Las inflorescencias indeterminadas, en su mayoría son producidas por las yemas apicales y las determinadas por las yemas axilares. Bajo nuestras condiciones

de costa central la floración del palto Hass puede empezar desde otoño y prolongarse hasta finales de primavera. Normalmente se observan hasta tres floraciones. La primera, conocida como "flor loca", ocurre durante el otoño (abril, mayo) y ocurre con mayor frecuencia en plantaciones jóvenes o en campos que vienen de un año de baja producción, generalmente esta flor no cuaja y es considerada como un gasto energético innecesario para las plantas. La segunda floración, conocida como "flor adelantada", ocurre durante el invierno (julio, agosto), si durante este periodo se dan condiciones de clima cálido, esta flor puede cuajar y se podrá obtener fruta temprana; esta no representa más del 20% del total. La tercera floración, conocida como "floración principal del palto", ocurre durante la primavera (setiembre a noviembre) (Berrios, 2011).

La polinización consiste en la transferencia del polen de la antera al estigma del pistilo. la fertilización en paltos, comprende el desarrollo del tubo polínico que penetra dentro del saco embrionario del ovario y ocurre la doble fertilización. El éxito de la fertilización depende de la viabilidad del polen depositado en el estigma y del régimen de temperatura favorable para el proceso (Gazit & Degani, 2007). Luego la fertilización tiene lugar el cuajado. La temperatura ideal para un cuajado exitoso fluctúa entre 20 y 25°C. Los frutos de palto que no logran cuajar se dividen en dos grupos, los frutos provenientes de flores polinizadas, pero en las que no se alcanzó la fertilización, y los frutos provenientes de flores en las que tanto la polinización y la fertilización ocurrieron, resultando en el desarrollo del embrión y la semilla (Lovatt, 2005). El proceso de abscisión de los frutos de palto, para nuestras condiciones de clima subtropical, se da en dos periodos. La primera se da a finales de primavera/inicio de verano (al término del periodo de floración), siendo esta caída la más significativa. La segunda se da luego de tres a cuatro meses con frutos que presentan entre 50 y 100 gramos (Ish-Am, y otros, 2005). En investigaciones realizadas no se ha observado ningún problema anatómico que justifique la gran pérdida de frutos, lo que lleva a concluir que la competencia sea, al menos en parte, causa de la abscisión. Esta competencia no es solo entre frutos en desarrollo, sino también entre frutos y el crecimiento vegetativo que sigue a la floración. Sin embargo, según el tipo de inflorescencia el potencial de cuajado de frutos es diferente. Se ha reportado que las inflorescencias determinadas tienen una mayor tasa de cuajado. A nivel individual, éstas fueron tres veces más productivas que las indeterminadas, aunque éstas últimas contribuyan con más del 72% de la producción final, debido a que se encuentran en mayor proporción en los árboles. En las inflorescencias indeterminadas, normalmente el amarre

inicial del fruto es relativamente alto, pero luego hay una fuerte abscisión de los mismos al comienzo de su desarrollo. Una hipótesis que trata de explicar este comportamiento sería la competencia que se establece entre el crecimiento vegetativo y reproductivo (Teliz, 2000). Bajo condiciones 8 de California el amarre del fruto de las inflorescencias determinadas ocurre un poco más tarde, con condiciones más cálidas, que las inflorescencias indeterminadas; éstas condiciones son más apropiadas para el desarrollo inicial de los frutos, esto podría indicar que la mayor productividad de las inflorescencias determinadas del palto Hass no solo podría ser debido a la ausencia de la competencia del brote vegetativo sino también a que su desarrollo ocurre en temperaturas más favorables.

Una idea sobre el potencial de producción del palto se puede obtener al comparar el costo energético de la fructificación con la capacidad fotosintética del árbol. El fruto del palto por ser rico en grasas tiene un costo energético más alto que el de frutos acumuladores de azúcares con peso similar (manzanas, cítricos). La consecuencia es una producción más baja por hectárea según Téliz (2000).

Una cosecha abundante puede suprimir el número e intensidad de flujos vegetativos, así como reducir la intensidad de la floración y retardar el tiempo de antesis. La reducción en el número de flujos vegetativos durante el año "alto" reduce todavía más la intensidad de floración a través de la reducción de sitios (yemas) potenciales para la formación de inflorescencias. Un ejemplo de este comportamiento fue documentado en California, en donde durante el año de cosecha abundante la producción de inflorescencias solo ocurrió en el 13% de los brotes, distinguiéndose además que la mayoría de las yemas apicales originaron brotes vegetativos (Salazar-García & Lovatt, 1998).

Los procesos de cosecha y acondicionamiento del aguacate deben tomar en cuenta los requerimientos de los clientes y consumidores finales en el mercado meta, así como el tiempo desde la cosecha hasta la exhibición en los puntos de venta y los cambios esperados durante el transporte, tales como cambios en la textura y color propios de la maduración y cualquier síntoma de deterioro debido a patógenos, insectos y a daños físicos en la fruta. (Cerdas, Montero, & Díaz, 2006)

La hipótesis planteada fue que al menos con un nivel de nutrientes foliares se obtendrá un mayor amarre de frutos en palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao.

Se consideró como objetivo general evaluar el efecto de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao.

Los objetivos específicos fueron determinar el efecto de la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao y evaluar el amarre de los frutos a los diferentes tratamientos de la aplicación de nutrientes foliares en palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao.

II. METODOLOGIA

El trabajo de investigación será de tipo experimental aplicada, debido a que se realizará en condiciones de campo, donde se llevará a cabo las evaluaciones respectivas.

La investigación utilizó un Diseño de Bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. La investigación se llevó a cabo en el sector San Roberto, valle Chao, teniendo un área total de 1,90 ha. con un largo de 164 m y 116 m de ancho, la distancia entre plantas y entre surcos fue de 4 m. Cada tratamiento tuvo un área de 2688 m^2, con una muestra de 8 plantas y una población de 840 plantas de palto de la variedad Hass de tres años de edad en etapa productiva. La investigación se considera desde la fase de floración (E10 y E11), fase de cuajado, punto de cerillo y fase de crecimiento de fruto; se ha considerado 42 plantas por unidad experimental. Los tratamientos serán distribuidos al azar, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 1

Tratamientos aplicados en el experimento

Tratamiento	Nutriente Foliar	Ingrediente activo	Dosis de aplicación
T_0	Sin aplicación	-------	-------
T_1	Megarrot	Bio auxinas	500 ml / 200 l de agua
T_2	Biozyme TF	Giberelinas, auxinas, citoquin.	250 ml / 200 l de agua
T_3	Mixhorplus	*Spirulina platensis*	500 ml / 200 l de agua
T_4	Biocyt	Citoquininas	500 ml / 200 l de agua

La muestra estuvo formada por dos plantas de cada tratamiento elegidas al azar de los surcos centrales considerando el efecto de borde; en la zona la temporada fresca dura 4.6 meses, del 27 de junio al 14 de noviembre, con una temperatura máxima promedio diario de menos de 21 °C, siendo el mes más frio del año en agosto con una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 20 °C, respecto a la humedad relativa el promedio mínimo es de 78% y el promedio máximo de 82 % , el tipo de suelo donde se llevó a cabo el experimento es franco arcilloso, suelo con salinidad ligera, según análisis

de suelo presenta un pH de 7.10, la evaluación se realizó antes de la primera aplicación. Se determinó el estado fenológico del cultivo, el porcentaje de flores en estado de prefloración, porcentaje de flores abiertas y tamaño de inflorescencia, después de cada aplicación se evaluó el número de frutos por cada muestra, cuando los frutos estuvieron en tamaño de cabeza de cerillo, se contabilizaron además los frutos caídos al suelo cada 14 días, durante 12 semanas, cuyos datos fueron registrados en la ficha de observación. Para esta evaluación se marcó las plantas con cintas plásticas de diferentes colores de acuerdo a cada tratamiento. Finalmente se contabilizaron los frutos que quedaron en el árbol, frutos caídos después de las 7 aplicaciones para obtener el amarre de frutos del palto.

Tabla 2

Aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en palto (Persea americana Mill.), variedad Hass, Chao.

CRONOGRAMA DE APLICACIONES					
APLICACIÓN DE NUTRIENTES FOLIARES					
FECHA	**TRATAMIENTO 1**	**TRATAMIENTO 2**	**TRATAMIENTO 3**	**TRATAMIENTO 4**	**TESTIGO T0**
6/08/2021	Megaroot	BiozymeTF	Mixhor-Plus	Biocyt	Sin aplicación
20/08/2021	Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	Kellpak + Actinovel + Zinc	Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación
3/09/2021	Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	Kellpak + Actinovel + Zinc	Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación
17/09/2021	**Megaroot** + Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	**Biozyme TF** + Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	**Mixhor-plus** ´Kellpak + Actinovel + Zinc	**Biocyt** + Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación
2/10/2021	Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	Kellpak + Actinovel + Zinc	Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación
18/10/2021	Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	Kellpak + Actinovel + Zinc	Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación
3/11/2021	Kalifrut + Bayfolan + Super Magnesio	Megafol + Algaex + Ultra calcio boro	Kellpak + Actinovel + Zinc	Floriphos + Fitoamin + Packard	Sin aplicación

Fuente: Elaboración propia

Previo a la primera aplicación de los nutrientes foliares, se realizó la primera evaluación, marcando dos plantas al azar por cada tratamiento con cintas de diferentes colores, obteniendo un total de 10 plantas marcadas y a la vez se procedió a marcar dos yemas por cada planta marcada (20 yemas), se evaluaron semanalmente considerando el formato siguiente:

Tabla 3

Formato para el recojo de información en campo

Tratamiento 1				Tratamiento 2				Tratamiento 3				Tratamiento 4				Testigo			
Planta 1		Planta 2		Planta 3		Planta 4		Planta 5		Planta 6		Planta 7		Planta 8		Planta 9		Planta 10	
Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2	Y1	Y2

En el formato anterior se recogieron los siguientes datos: desarrollo de brotes. número de botones florales en prefloración, número de flores abiertas, número *de frutos cuajados,* número de frutos caídos, desarrollo de frutos.

A continuación, se presenta el cronograma de evaluaciones para cada tratamiento, teniendo en cuenta los estados fenológicos del cultivo.

Tabla 4

Cronograma de evaluaciones de cada tratamiento, según estados fenológicos (año 2021)

Fecha	**T_1**	**T_2**	**T_3**	**T_4**	**Testigo**
5/08	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*
12/08	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*
19/08	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*	*Brotes*
26/08	*Pre-floración*	*Pre-floración*	*Pre-floración*	*Pre-floración*	*Brotes*
2/09	*Floración*	*Floración*	*Floración*	*Floración*	*Pre-floración*
9/09	*Inicio de cuajado*	*Inicio de cuajado*	*Inicio de cuajado*	*Floración*	*Floración*
16/09	*Cuajado*	*Cuajado*	*Cuajado*	*Inicio de cuajado*	*Inicio de cuajado*
24/09	*Cuajado*	*Cuajado*	*Cuajado*	*Cuajado*	*Cuajado*
1/10	*Caida*	*Caida*	*Caida*	*Cuajado*	*Cuajado*
8/10	*Pico de caida*	*Pico de caida*	*Pico de caida*	*Caida*	*Caida*
16/10	*Pico de caida*	*Pico de caida*	*Pico de caida*	*Pico de caida*	*Pico de caida*
25/10	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*	*Pico de caida*	*Pico de caida*
2/11	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*	*Crecimiento fruto*

La aplicación de nutrientes foliares se realizó cada 15 días, con un volumen de 600 litros/ha, esto debido a que las plantas en estudio no son frondosas (3 años de edad). El recojo de información de los datos del campo se efectuó con la siguiente plantilla de evaluación

SEMANA	FECHA	TRATAMIENTO	Nº PLANTAS	BROTE MARCADOS	ESTADO FENOLOGICO	TIPO DE FLOR	LONGITUD DE BROTE (cm)	Nº TOTAL DE BOTONES FLORALES	FLORES ABIERTAS		FLORES CERRADAS		BOTONES FLORALES		CAIDA DE BOTONES Y FLORES		FRUTOS CUAJADOS		PROMEDIO DE DIAMETRO DE FRUTOS (mm)	CAIDA DE FRUTAS POR PLANTA
									Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
31	5/08/2021	1	P-1	B-1	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-2	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			P- 2	B-3	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-4	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2	P-1	B-1	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-2	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			P- 2	B-3	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-4	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	P-1	B-1	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-2	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			P- 2	B-3	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-4	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		4	P-1	B-1	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-2	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			P- 2	B-3	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-4	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		TESTIGO	P-1	B-1	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-2	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			P- 2	B-3	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				B-4	E8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 1: Cartilla de evaluación

Dentro de los métodos de evaluación se considera:

La observación y determinación de los estados fenológicos: Estado fenológico: E8 donde los ejes terciarios están cubiertos aun por las brácteas - estado coliflor; y el estado fenológico: E9 donde presenta la elongación de los ejes terciarios y se puede apreciar si será flor determinada o indeterminada.

Figura 2: Estado fenológico: E8 y E9

Para las mediciones de los parámetros se considera: estado fenológico: E10 (las flores están totalmente diferenciadas, pero no abiertas, listas para la antesis – botones florares). A partir de este estado (E10), se hizo el conteo de los botones florales. Y el estado fenológico E11 (flor en antesis, en inflorescencia indeterminada, se rompe la yema vegetativa del ápice, iniciando el flujo vegetativo de primavera). Se hizo el conteo de flores presentes en la panícula, y se obtuvo la cantidad de flores caídas con relación al primer dato obtenido en el E10 (botones florales).

figura 3: Estado fenológico E10 y E11

Una vez iniciado el cuajado, es decir, con frutos en estado de cabeza de cerillo, se procedió a contabilizar los frutos en la panícula y se hizo el descuento ante el número inicial en E10 y así obteniendo un dato porcentual al inicio de cuaja, así como el de la caída de frutos cuajadas, como se observa en la figura.

Figura 4: Frutos en estado de cabeza de cerillo en todos los tratamientos en estudio

Se colocó mallas alrededor de las plantas marcadas para realizar el conteo de frutos caídos a partir de 5 mm de diámetro

Figura 5: Uso de mallas para conteo de frutos caídos

Para determinar el diámetro en cada tratamiento se midió con un vernier digital, como se observa en la figura.

Figura 6: Medición del diámetro de fruto en palta Hass con vernier digital

III. RESULTADOS

Se realizaron la prueba de normalidad y análisis de varianza, en la aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos en el cultivo palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass en el valle Chao.

Tabla 5

Comparaciones múltiples no paramétricas para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 1 después de la aplicación

		Subconjunto para alfa = 0,05	
Tratamiento	n	1	2
T0	4	0,0	
T4	4	0,0	
T1	4		4,5
T2	4		5,0
T3	4		8,5

Fuente: campo experimental Virú

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0 y T4 tienen estadísticamente los mismos los mismos valores de su mediana, además T1, T2 y T3 estadísticamente los valores de su mediana son iguales

Tabla 6

Comparaciones múltiples no paramétricas para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 2 después de la aplicación

		Subconjunto para alfa = 0,05	
Tratamiento	n	1	2
T0	4	1,75	
T3	4	6,00	
T4	4	8,50	
T1	4		15,50
T2	4		17,00

Fuente: campo experimental Virú

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0, T3 y T4 tienen estadísticamente los mismos los mismos valores de su mediana, además T1 y T2 estadísticamente los valores de su mediana son iguales

Tabla 7

Comparaciones múltiples Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 3 después de la aplicación

		Subconjunto para alfa = 0,05		
Tratamiento	n	1	2	3
T0	4	9,25		
T3	4	14,75	14,75	
T4	4	16,50	16,50	
T1	4		23,50	23,50
T2	4			32,25
Sig		0,275	0,192	0,075

Fuente: campo experimental Virú

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0, T3 y T4 tienen estadísticamente los mismos promedios, además T1, T3 y T4 estadísticamente sus promedios son iguales además los tratamientos T1 y T2 estadísticamente tiene promedios iguales a un nivel de significancia del 5%

Tabla 8

Comparaciones múltiples Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en la semana 6 después de la aplicación

Tratamiento		Subconjunto para alfa = 0,05	
	n	1	2
T0	4	4,75	
T2	4	5,00	
T3	4	5,00	
T1	4	5,25	
T4	4		17,50
Sig		0,911	1,000

Fuente: campo experimental Virú

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0, T1, T2 y T3 tienen estadísticamente los mismos promedios, además el tratamiento T4 estadísticamente es el diferente a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 9

Valores de la mediana para el amarre de frutos de palto después de la aplicación de nutrientes foliares, evaluados por semanas

Tratamientos	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
T0	0	2	9.50	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
T1	4.50	15.50	19.50	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00
T2	5.00	17,00	32.50	47.50	47.5.	47.5.	47.50	47.50
T3	8.5	6.00	15.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00
T4	0	8.50	18.50	38.00	38.00	38.00	38.00	38.00
p-valor	0.024	0.079	0.009	0.245	0.245	0.245	0.245	0.245

Fuente: campo experimental

Apreciamos en la tabla que el p-valor (0,024) < 0,05 después de la aplicación, los tratamientos T1, T2 y T3, estadísticamente los valores de su mediana son iguales y son los que tienen un mejor amarre de fruto de palto en la semana 1.

Para la semana 2 en la tabla que el p-valor (0,079) > 0,05 después de la aplicación, supuestamente sus valores de su mediana son iguales, pero encontramos que existe diferencias y encontramos que el tratamiento T1 y T2, tienen los mejores valores de su mediana y son iguales entre sí.

Para la semana 3 en la tabla que el p-valor (0,009) < 0,05 después de la aplicación, los tratamientos T1 y T2, estadísticamente sus valores de su mediana son iguales y son los que tienen un mejor amarre de fruto de palto en esta semana.

Para la semana 4, 5, 6, 7 y 8 tenemos en la tabla que el p-valor (0,245) > 0,05 después de la aplicación, la cual nos indica que los valores de su mediana estadísticamente son iguales hasta la semana 8.

Podemos apreciar que estos nutrientes tienen sus efectos más elevados hasta la semana 4, luego mantiene sus propiedades, de acuerdo a lo que se observa en la tabla en tratamiento T2 hasta la semana 4 es el que se mantienen más constante y es donde alcanza su mejor valor de su mediana para luego mantenerse constante igual que los demás tratamientos.

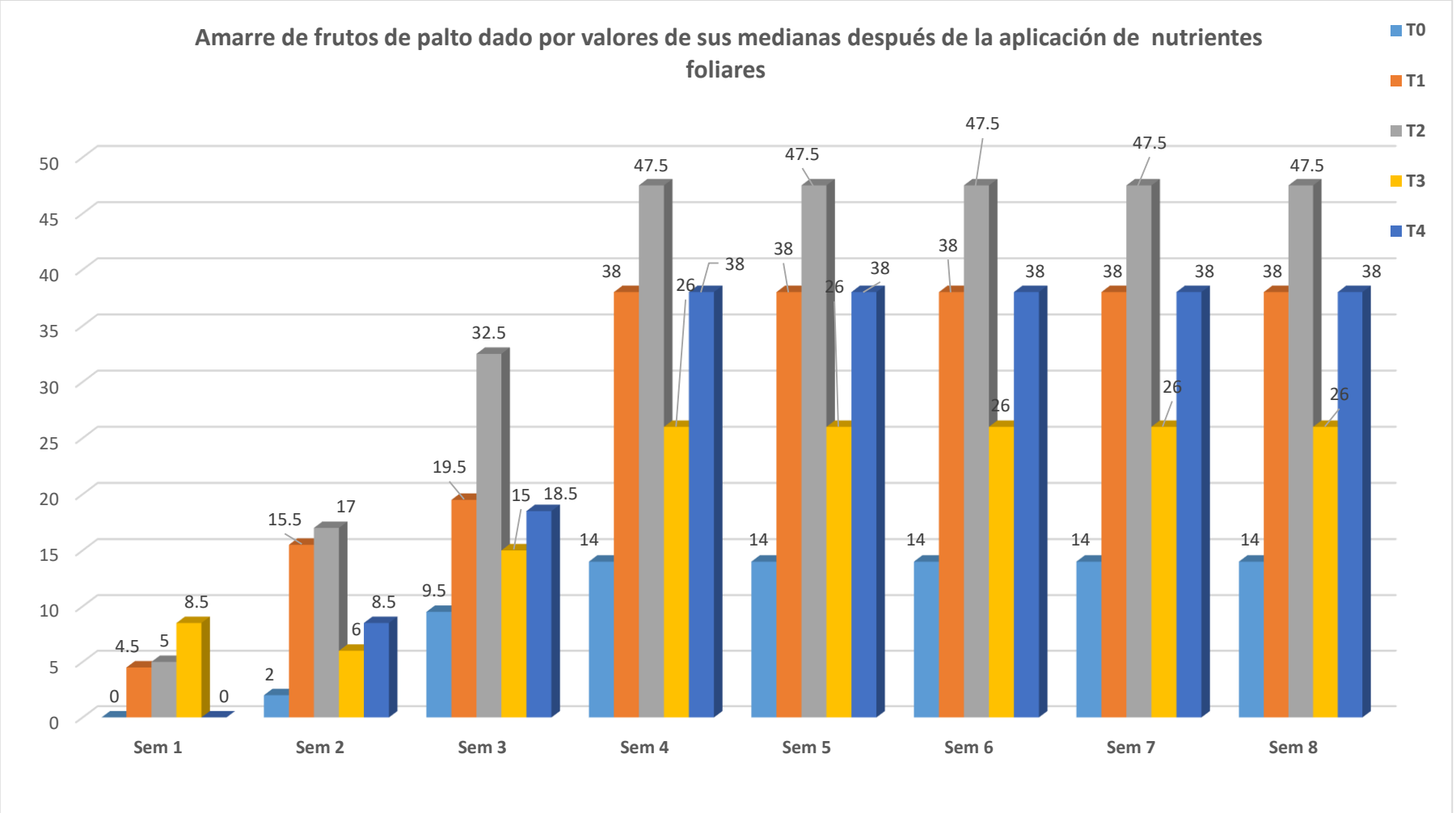


***Figura* 7.** Amarre de frutos de palto, después de aplicado los nutrientes foliares

Pruebas no paramétricas para el número total de frutos y número total de frutos caídos de palto variedad Hass.

Tabla 10

Prueba de Kruskal-wallis para comparar los tratamientos entre el Número total de frutos y el total de frutos caídos

Estadísticos de prueba	Número total de frutos	Número total de frutos caídos
H de Kruskal-Wallis	3,382	6,873
gl	4	4
Sig. asintótica	0,496	0,143

En la tabla se logra visualizar, el p-valor (0,496) > 0.05 la cual nos indica estadísticamente el número total de frutos en los tratamientos son iguales. En el p-valor (0,143) en donde nos indica estadísticamente el número total de frutos caídos en los tratamientos son iguales.

Tabla 11

Comparaciones múltiples de Duncan para determinar la diferencia en los tratamientos en desarrollo de brotes.

		Subconjunto para alfa = 0,05		
Tratamiento	n	1	2	3
T4	8	3,2625		
T0	8	5,3875	5,3875	
T2	8		8,8713	8,8713
T1	8			9,7813
T3	8			10,2738
Sig.		0,230	0,053	0,454

Fuente: campo experimental

Con este análisis llegamos a determinar que los tratamientos T0 y T4, estadísticamente sus promedios en los tratamientos son iguales, además el tratamiento, T0 y T2 estadísticamente sus promedios en los tratamientos son iguales, también tenemos que los tratamientos T1, T2 y T3 sus promedios en los tratamientos estadísticamente son iguales a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 12

Promedios de los indicadores en frutos de palto de la variedad Hass

Tratamientos	Total frutos producidos	Total frutos caídos	Total frutos cuajados	Diámetro de fruto en panículas (cm)	Desarrollo de brotes (cm)
T0	1031,50	1016,00	15,50	3,10	8,40
T1	797,50	759,50	38,00	7,20	15,50
T2	930,00	882,50	47,50	7,63	13,95
T3	1087,00	1061,00	26,00	4,73	17,13
T4	974,50	936,50	38,00	6,95	6,00

En la tabla podemos apreciar que el tratamiento T3 (1087) alcanza el mejor promedio de frutos producidos, y también T3 (1061) tiene el más alto promedio de frutos caídos, en lo referente promedio de frutos logrado el tratamiento T2 (47.50) es el que presenta mejor promedio. Para el diámetro de fruto en panículas el mejor es el tratamiento T2 (7,63 cm). Para el desarrollo de brotes el tratamiento T2 (17,13 cm) alcanza el mejor desarrollo

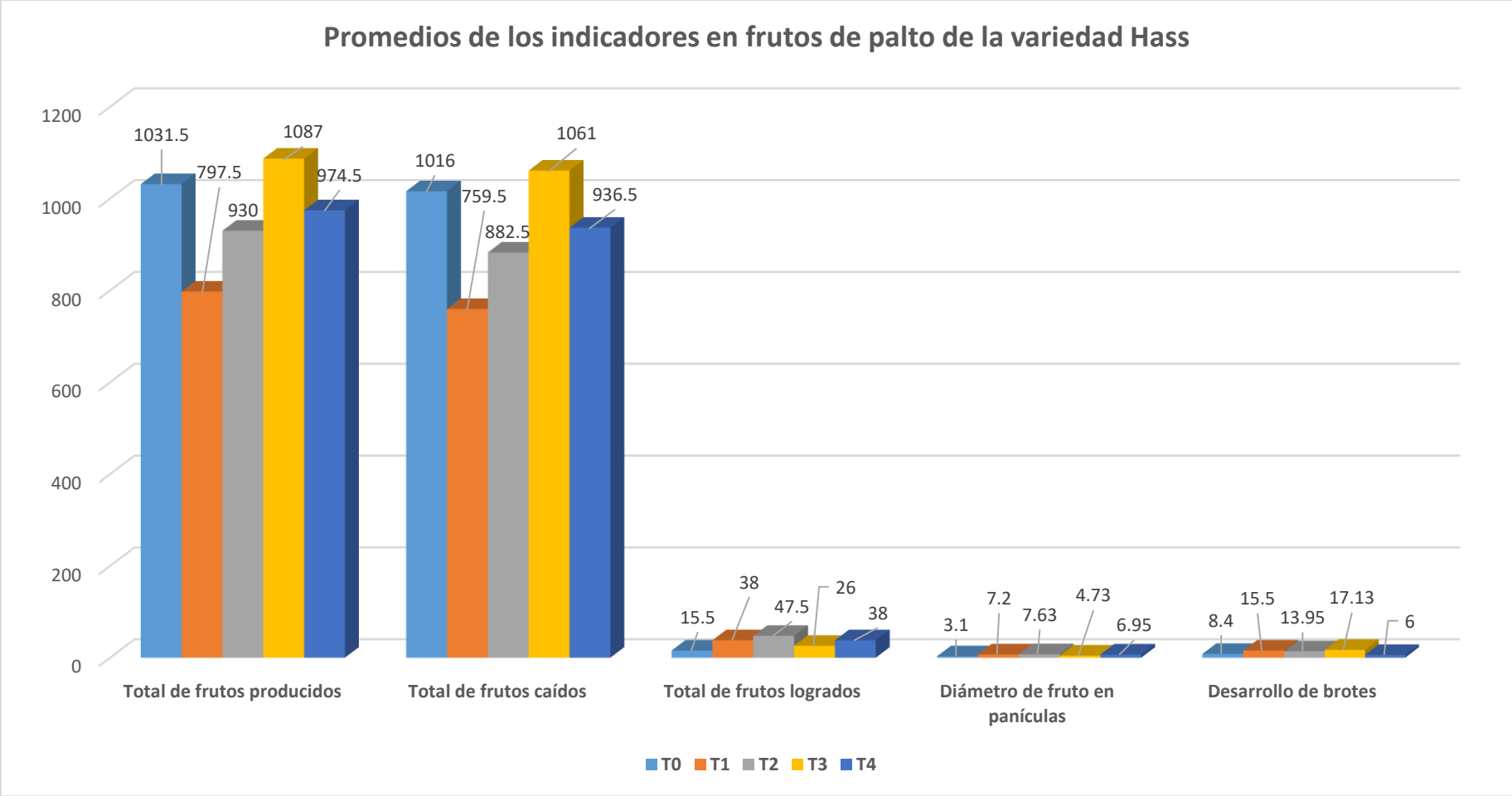


Figura 8. Promedio de los indicadores en amarre de frutos en el cultivo de palto variedad Hass.

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Teniendo en consideración la edad de tres años del cultivo de palto y los resultados obtenidos para el amarre de frutos en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.), en la semana uno de la evaluación, se tiene en la tabla que el p-valor es (0,024) < 0,05 después de la aplicación, entonces los tratamientos T1, T2 y T3, estadísticamente los valores de su mediana son iguales con promedios 4.5, 5 y 8.5 frutos, siendo los que presentan un mejor amarre de fruto de palto en la semana 1, en las semanas 2, 3 y 4 se observa que se ve un incremento en la producción de frutos, de manera que a partir de la semana 4 se tiene el p-valor (0,245) > 0,05 después de la aplicación, la cual nos indica que los valores de su mediana estadísticamente son iguales hasta la semana 8, teniendo en los tratamientos T0 (sin aplicación), T1 (Megaroot), T2 (Biozyme TF), T3 (Mixorplus) y T4 (Biocyt); 14, 38, 47.5, 26 y 38 frutos en promedio respectivamente, de manera que el tratamiento T2 alcanza el mayor amarre o cuaje de frutos de palto con 47.5 frutos por planta en promedio hasta la semana 8 que se realizaron todas las evaluaciones en los diferentes tratamientos, coincidiendo con Espindola et al. (2008), Colonia (2017) y Pantoja (2017) quienes incrementaron el amarre de frutos con aplicaciones de diferentes foliares; así mismo no coincide con Vía (2013) y Felles et al. (2015) quienes obtuvieron el mejor amarre de frutos aplicando Paclobutrazol obteniendo 124.75 frutos por planta debido a que fue mayor la edad de la planta de palto, también coincide con Colonia (2017) quien con la aplicación de Boro y Paclobutrazol obtuvo mayor cuaje de frutos donde predominan las panículas indeterminadas.

Considerando las diferentes variables en estudio, se tiene el total de frutos producidos, que con el tratamiento T3 fue el que mayor cantidad de frutos produjo con 1087 frutos en promedio, siendo el de menor cantidad el tratamiento T1 con 797.5 frutos en promedio, considerando la semana 8 de la evaluación en donde no se observa caída de frutos, se tiene que la mayor cantidad de frutos cuajados se presentó en el tratamiento T2 con 47.5 frutos en promedio y el que menor cantidad de frutos cuajados presento fue el tratamiento T0 con 15.50 frutos en promedio; dentro de los tratamientos de estudio se tiene el diámetro de frutos en la semana 8 de la evaluación se presentó el mayor diámetro del

fruto con el tratamiento T2 con 7.63 cm, y el menor diámetro del fruto fue con el tratamiento T0 con 3.10 cm en promedio y en esta etapa el desarrollo de brotes fue mayor con el tratamiento T3 con 17.13 cm y e menor desarrollo de brotes se presentó con el tratamiento T4 con 6,0 cm en promedio, se llegó a coincidir con Espindola (2008) quien obtuvo un efecto positivo en panículas florales y brotes en las plantas de palto, además coincide con Jacinto (2021) quien con Pacobutrazol logro reducir el tamaño del brote vegetativo por consiguiente mejoro el amarre de frutos, no coincidiendo con Via (2013) quien con la aplicación de Paclobutrazol obtuvo un diámetro ecuatorial del fruto de palto de 6.99 cm.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el cultivo de palto con tres años de edad los tratamientos aplicados T0, T1, T2, T3 y T4 se obtuvieron 14, 38, 47.5, 26 y 38 frutos en promedio respectivamente, lo que nos permite llegar a la conclusión que con el tratamiento T2 (Biozyme TF) fue el que mejor resultados se obtuvieron con 47,5 frutos por planta en promedio.

De igual manera en frutos producidos por planta el que presento la mayor cantidad fue el tratamiento T3 con 1087 frutos por planta, en frutos cuajados se obtuvo con el tratamiento T2 con 47.5 frutos por planta, en diámetro de frutos fue el tratamiento T2 con 7.63 cm y en el desarrollo de brotes el tratamiento T3 fue mayor con 17,13 cm en promedio por planta llegando a la conclusión que el tratamiento T2 (Biozyme TF) fue el presento los mejores resultados.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación de la aplicación de foliares para mejorar el amarre de frutos de palto

Realizar otros trabajos de investigación en cultivos de palto cuyo patrón sean los antillanos.

Replicar en otras zonas del país el presente trabajo de investigación para determinar el efecto de estos fertilizantes foliares en condiciones climáticas diferentes.

VI. DEDICATORIA

Colmado de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

A mis padres José Gonzales y Amparo Dominguez , porque ellos son la motivación de mi vida, mi orgullo de ser lo que seré.

A mis hermanos Jordán y Karla, a mi hija Franchesca, porque son la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

A mi tía Aurea Luz Domínguez Tafur, que desde el cielo me sigue guiando y me brindó siempre su apoyo incondicional, su amor, sus consejos; no podría tener la dicha de culminar esta etapa si no fuera por su presencia en mi vida.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mis abuelos, tíos y primos, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Agradezco a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por darme el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a los docentes de la Escuela de Agronomía de la Universidad San Pedro por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

De igual forma agradezco a mi asesor de tesis, que gracias a sus consejos y correcciones; hoy puedo sentirme dichosos y contento de culminar este proyecto.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones, y conocimiento, incurrir dentro de su repertorio de información mental.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico del cultivo de palta. PRABUENAVENTURA.* Arequipa.

Bartoli, J. (2008). *Manual técnico del cultivo de aguacate hass. Honduras: Fundación hondureña de investigación agrícola.*

Bernal, J. (2008). *Tecnología para el cultivo del aguacate. Antioquía: CORPOICA.*

Berrios, H. (2011). *Floración y cuajado del palto (Persea Americana Mill.) cv. Hass. Trabajo monográfico.* Universidad Nacional Agraria La Molina.

CCorimanya, R. (2013). Aplicación de citoquinina (citogrower®) y raleo de frutos para su respuesta en la productividad del cultivo de palto (Persea americana Mill. cv. Hass) bajo condiciones de la irrigación Majes. Arequipa. Obtenido de http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4111/AGcccor005.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cerdas, M., Montero, M., & Díaz, E. (2006). *Manual de manejo pre y poscosecha de aguacate. San José, Costa Rica: Ministerio de agricultura y ganadería.*

Colonia, A. (2017). *Aspectos reproductivos del palto (Persea americana Mill.) En condiciones de Cañete.* Monografia , Universidad Agraria La Molina, Lima. Obtenido de http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2950/F63-C6-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Espíndola, M. d., Cano, R., Rodríguez, J., & Sánchez, P. (2008). Amarre de fruto en aguacate "Hass" con aplicaciones de AG3, N y anillado. *Agricultura técnica, 34*(4).

Espinoza, M. (2002). *Diagnostico de las caracteristicas productivas relacionadas con el manejo de agua, suelo y fertilizacion (variedad Has en la localidad de Mallarauco.*

Felles, D., Quiñones, R., & Cajachagua, E. (2015). Aplicación de Paclobutrazol en el rendimiento del cultivo de palto cv. "Hass";. *VIII Congreso mundial del palto*, (págs. 253-256). Lima.

Flores, D. (2007). *Cultivo de palto, manual práctico para productores. Lima: Swisscontact.*

Freire, M. A., & Rodrigues, S. (2017). Avances en la propagación de el aguacate. *Revista Brasileira de Fruticultura,, 40*(6), 782. doi:DOI: http://dx.doi.org /10.1590/0100-29452018782

Galván–Luna, J., Briones–Encinia, F., Rivera–Ortiz, P., Valdes–Aguilar, L., Marcos Soto–Hernández, J., Rodríguez–Alcázar, & Salazar–Salazar, O. (2009). Amarre, rendimiento y calidad del fruto en naranja con aplicación de un complejo hormonal. *Agricvultura técnica, 35*(3).

Gazit, S., & Degani, C. (2007). *Biología reproductiva. (ed.) El Palto: Botánica, Producción y Usos.* Ediciones universitarias de Valparaíso. Chile., Valparaiso.

Gutierrez, M. (2017). *Tres dosis de ácido giberélico (AG3) y cinco de thidiazurón (TDZ) en el rendimiento, calibre y materia seca de palto ˈHassˈ (Persea americana Mill.).* Lima. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/162861923.pdf

Herrera, M., & Narrea, M. (2011). *Manejo integrado del palto. Lima: UNALM.*

Innovac. (16 de 04 de 2016). *Costo de un amarre deficiente y tamaños pequeños de fruto.* Obtenido de https://www.innovakglobal.com/costo-de-un-amarre-deficiente-y-tamanos-pequenos-de-fruto/

Ish-Am, G., Winer, L., Cohen, H., Eidelman, E., Regev, I., & Lahav, E. (2005). *Achieving larger 'Ettinger' fruit by foliar application of Plant Growth Regulators (PGRs). Israel.*

Jacinto, G. (2021). *Influencia del Paclobutrazol sobre el incremento de la productividad en el cultivo de palto Persea americanana Mill. Cv. Hass.* tesis de pre grado, Universidad Antenor Orrego, Trujillo. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/7817/1/REP_GUILLERMO.JACINTO_INFLUENCIA.DEL.PACLOBUTRAZOL.pdf

Lovatt, C. (2005). Plant growth regulators for avocado production. California Avocado Society. *Yearbook, 88*, 81-91.

Pantoja, K. (2019). *Comparación del efecto de cuatro fuentes de citoquininas y 2,4-d para el amarre de frutos en palta (Persea americana) variedad Hass en el fundo Ara Exports – Casma.* Huaraz . Obtenido de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3496/T033_73890300_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Poehlman, J. (2003). *Mejoramiento genético de las cosechas. México: Limusa S.A.*

Refa 25. (14 de 03 de 2022). *Fertilizante foliar*. Obtenido de https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/fertilizante-foliar#:~:text=El%20fertilizante%20foliar%20es%20aquel,a%20trav%C3%A9s%20de%20soluciones%20acuosas.

Salazar-García, S., & Lovatt, C. (1998). *Inflorescence and flower development of the 'Hass' avocado (Persea Americana Mill.) during "on" and "off"¨ crop years.* .

Sedgler, M. (1980). Anatomical investigation of abscissed avocado flower and fruitlets. *Annals of Botany, 46*, 771-777.

Sembralia. (19 de 08 de 2020). *Lo que debes saber sobre el cuajado de frutos y los bioestimulantes para plantas*. Recuperado el 08 de 2021, de https://sembralia.com/cuajado-de-frutos-bioestimulantes/

Teliz, D. (2000). *El aguacate y su manejo integrado.*

Vía, J. (2013). *Aplicación foliar de paclobutrazol en el rendimiento de Persea americana Mili. var. Hass "palto" en el valle de Huaura.* Huacho.

Whiley, A., Schaffer, B., & Wolstenholme, B. (2002). *The avocado: botany, production and uses.* .

VIII. ANEXOS

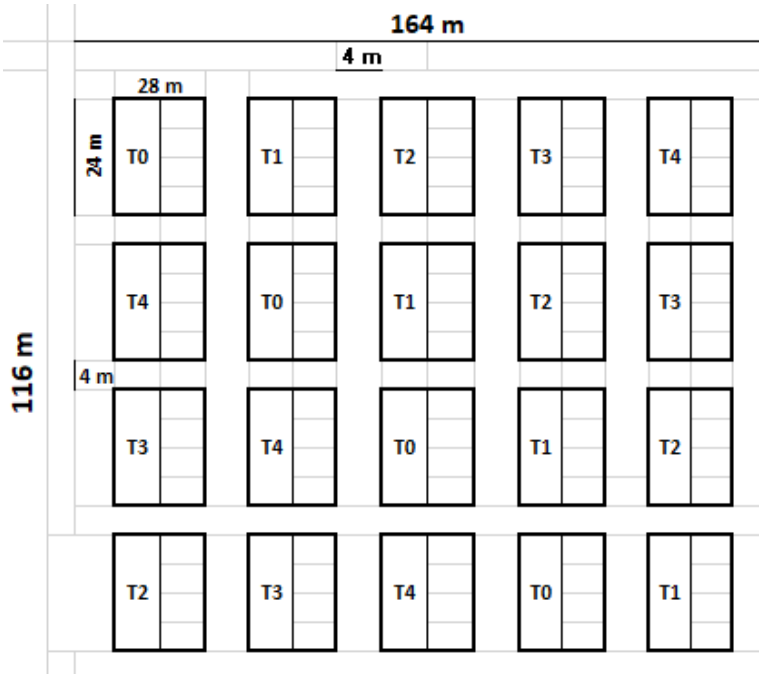


Figura 1: *Croquis del Experimento*

Tabla 1

Operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.: Nutrientes foliares	Es aquel cuyos elementos nutritivos se destinan a ser aplicados, normalmente por pulverización, a la masa foliar del cultivo (Refa 25, 2022).		Tipos de Nutrientes foliares	% Flores en prefloración % flores abiertas Tamaño de brotes	Razón Razón Razón
V.D.: Amarre de frutos	Es el proceso donde la flor es polinizada y fecundada, para que luego, el fruto comience su formación y desarrollo (Innovac, 2016)		Frutos por planta	N° frutos cuajados Diámetro transversal del fruto	Razón Razón
			Frutos caídos al suelo	N° frutos caídos	Rrazón

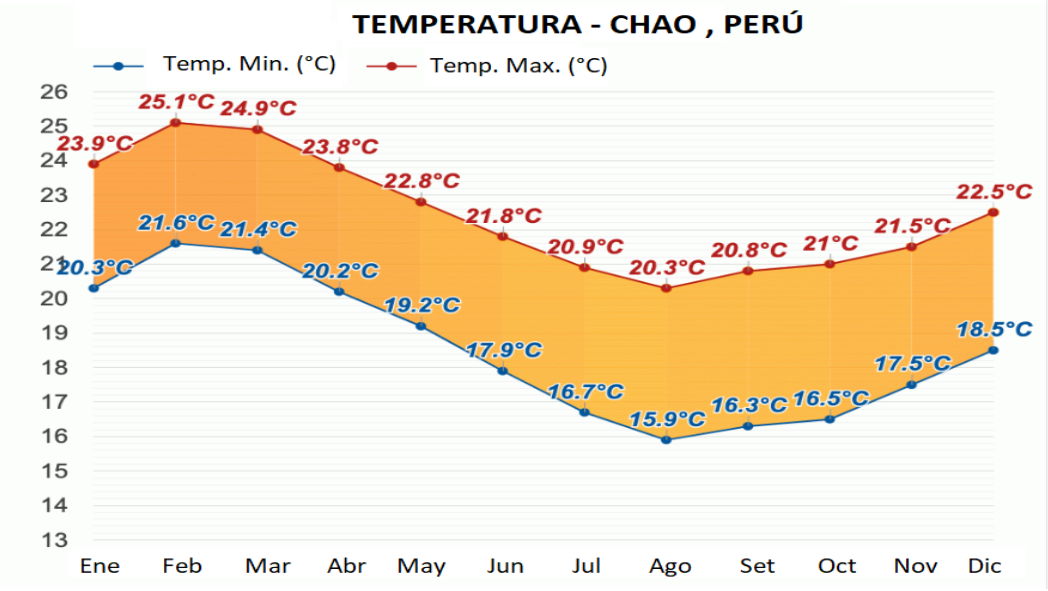


Figura 2: Gráfica de temperatura

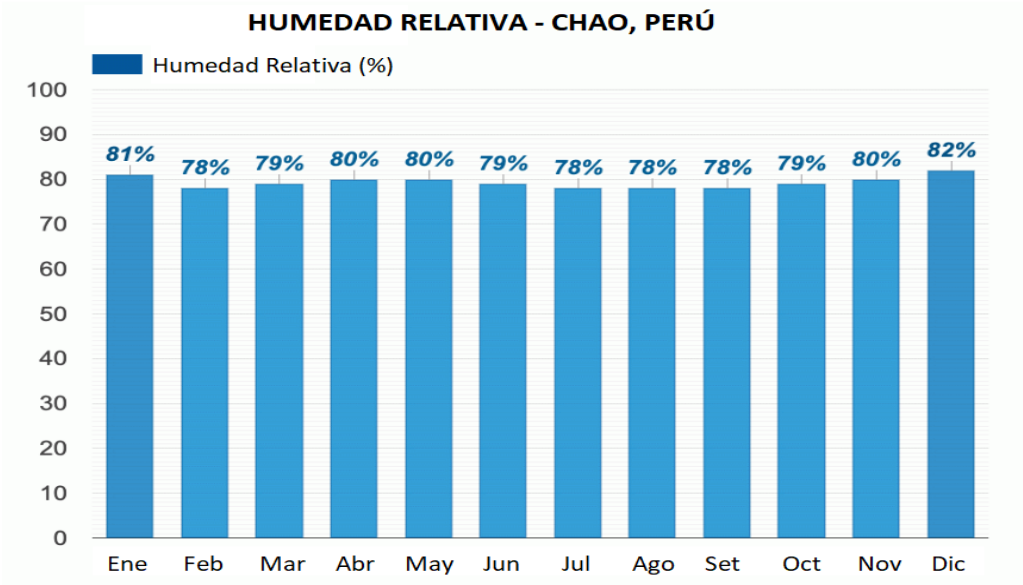
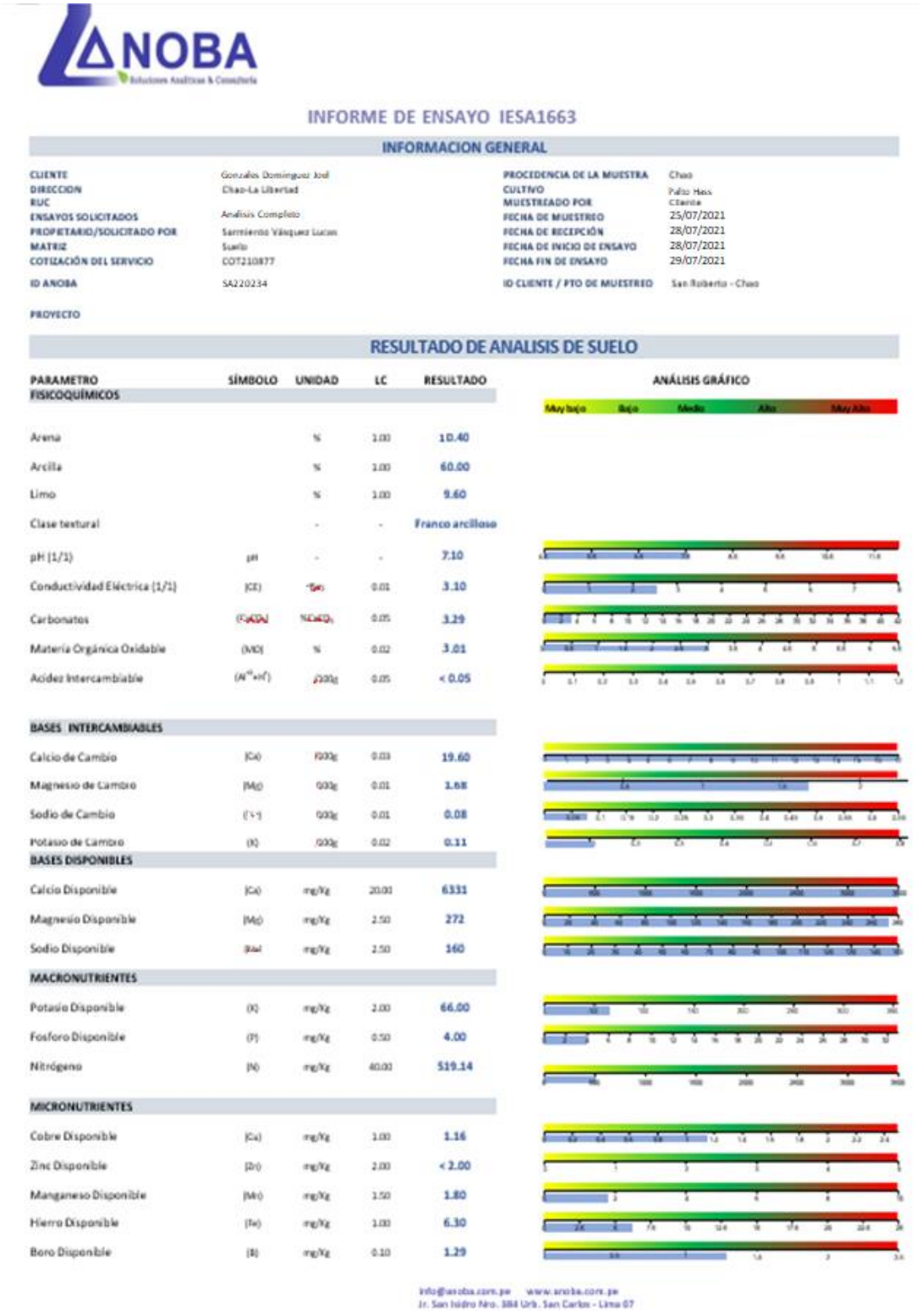


Figura 3: Gráfica de Humedad Relativa



ANOBA
Soluciones Analíticas & Consultoría

INFORME DE ENSAYO IESA1663

INFORMACION GENERAL

CLIENTE	Gonzales Dominguez Joel	PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	Chao
DIRECCION	Chao-La Libertad	CULTIVO	Palto Hass
RUC		MUESTREADO POR	Cliente
ENSAYOS SOLICITADOS	Análisis Completo	FECHA DE MUESTREO	25/07/2021
PROPIETARIO/SOLICITADO POR	Sarmiento Vásquez Lucas	FECHA DE RECEPCIÓN	28/07/2021
MATRIZ	Suelo	FECHA DE INICIO DE ENSAYO	28/07/2021
COTIZACIÓN DEL SERVICIO	COT210877	FECHA FIN DE ENSAYO	29/07/2021
ID ANOBA	SA220234	ID CLIENTE / PTO DE MUESTREO	San Roberto - Chao
PROYECTO			

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

PARAMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	LC	RESULTADO	ANÁLISIS GRÁFICO
FISICOQUÍMICOS					Muy bajo · Bajo · Medio · Alto · Muy Alto
Arena		%	1.00	10.40	
Arcilla		%	1.00	60.00	
Limo		%	1.00	9.60	
Clase textural		-	-	Franco arcilloso	
pH (1/1)	pH	-	-	7.10	
Conductividad Eléctrica (1/1)	(CE)	dS/m	0.01	3.10	
Carbonatos	(CaCO3)	%CaCO3	0.05	3.29	
Materia Orgánica Oxidable	(MO)	%	0.02	3.01	
Acidez Intercambiable	($Al^{+3}+H^{+}$)	cmol(+)/100g	0.05	< 0.05	
BASES INTERCAMBIABLES					
Calcio de Cambio	(Ca)	cmol(+)/100g	0.03	19.60	
Magnesio de Cambio	(Mg)	cmol(+)/100g	0.01	1.68	
Sodio de Cambio	(Na^{+})	cmol(+)/100g	0.01	0.08	
Potasio de Cambio	(K)	cmol(+)/100g	0.02	0.11	
BASES DISPONIBLES					
Calcio Disponible	(Ca)	mg/Kg	20.00	6331	
Magnesio Disponible	(Mg)	mg/Kg	2.50	272	
Sodio Disponible	(Na)	mg/Kg	2.50	160	
MACRONUTRIENTES					
Potasio Disponible	(K)	mg/Kg	2.00	66.00	
Fosforo Disponible	(P)	mg/Kg	0.50	4.00	
Nitrógeno	(N)	mg/Kg	40.00	519.14	
MICRONUTRIENTES					
Cobre Disponible	(Cu)	mg/Kg	1.00	1.16	
Zinc Disponible	(Zn)	mg/Kg	2.00	< 2.00	
Manganeso Disponible	(Mn)	mg/Kg	1.50	1.80	
Hierro Disponible	(Fe)	mg/Kg	1.00	6.30	
Boro Disponible	(B)	mg/Kg	0.10	1.29	

info@anoba.com.pe www.anoba.com.pe
Jr. San Isidro Nro. 384 Urb. San Carlos - Lima 07

Figura 4: Análisis de suelo

Tabla 2

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 1 después de aplicado

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 1	T0	0,000	4	0,000
	T1	0,815	4	0,133
	T2	0,851	4	0,230
	T3	0,897	4	0,416
	T4	0,630	4	0,001

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 3

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 1 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,839	4	15	0,005

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 4

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 1 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	11,243
gl	4
Sig. asintótica	0,024

Tabla 5

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 2 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 2	T0	0,849	4	0,224
	T1	0,778	4	0,068
	T2	0,914	4	0,502
	T3	0,854	4	0,241
	T4	0,844	4	0,206

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 6

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 2 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
4,566	4	15	0,013

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 7

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 2 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	8,364
gl	4
Sig. asintótica	0,079

Tabla 8

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 3 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.

	T0	0,982	4	0,911
	T1	0,875	4	0,316
Semana 3	T2	0,950	4	0,713
	T3	0,820	4	0,142
	T4	0,848	4	0,218

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 9

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 3 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,681	4	15	0,206

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 10

Prueba de análisis de varianza para comparar los tratamientos y repeticiones para la semana 3 después de la aplicación

	Suma de Cuadrados	Gl.	Media Cuadrática	F	Sig.
Modelo	10206,100[a]	8	1275,762	17,538	0,000
Tratamientos	1600,300	4	400,075	5,500	0,009
Bloques	725,350	3	241,783	3,324	0,057
Error	872,900	12	72,742		
Total	11079,000	20			

a. R al cuadrado =0,921 (R al cuadrado ajustada = ,869)

Tabla 11

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 4 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 4	T0	0,791	4	0,086
	T1	0,992	4	0,966
	T2	0,949	4	0,709

	T3	0,786	4	0,079
	T4	0,985	4	0,930

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 12

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 4 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
4,096	4	15	0,019

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 13

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 4 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	5,436
gl	4
Sig. asintótica	0,245

Tabla 14

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 5 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 5	T0	0,911	4	0,488
	T1	0,934	4	0,620
	T2	0,913	4	0,501
	T3	0,945	4	0,686
	T4	0,849	4	0,224

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 15

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 5 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
3,152	4	15	0,046

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 16

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 5 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	1,367
gl	4
Sig. asintótica	0,850

Tabla 17

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 6 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 6	T0	0,939	4	0,650
	T1	0,849	4	0,224
	T2	0,927	4	0,577
	T3	0,827	4	0,161
	T4	0,897	4	0,416

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 18

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 6 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.

18,247	4	15	0,000

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 19

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 6 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	6,857
gl	4
Sig. asintótica	0,144

Tabla 20

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 7 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 7	T0	0,630	4	0,001
	T1	0,963	4	0,798
	T2	0,791	4	0,086
	T3	0,827	4	0,161
	T4	0,840	4	0,195

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 21

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 7 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,474	4	15	0,259

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 22

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 7 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	6,316
gl	4
Sig. asintótica	0,177

Tabla 23

Prueba de Shapiro-wilk para probar la normalidad de los datos de cuajado de frutos semana 8 después de la aplicación

	Tratamiento	Estadístico	gl.	Sig.
Semana 8	T0	0,630	4	0,001
	T1	0,863	4	0,272
	T2	0,840	4	0,195
	T3	0,827	4	0,161
	T4	0,827	4	0,161

Fuente: campo experimental Virú

Tabla 24

Prueba de Levene para determinar la homogeneidad de los datos de la semana 1 después de la aplicación

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,175	4	15	0,361

Fuente: Campo experimental Virú

Tabla 25

Prueba de Friedman para comparar los tratamientos para semana 8 de aplicación

Estadísticos de prueba	Friedman
Chi-cuadrado	5,589
gl	4
Sig. asintótica	0,232

Tabla 26

Prueba de Kruskal-wallis para comparar los tratamientos en el desarrollo de brotes

Estadísticos de prueba	Desarrollo de brotes
H de Kruskal-Wallis	16,183
gl	4
Sig. asintótica	0,003

USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor		
Gonzales Dominguez Joel Harold	46364440	joelgonzaless21@gmail.com
Apellidos y Nombres	DNI	Correo Electrónico

2. Tipo de Documento de Investigación							
X	Tesis		Trabajo de Suficiencia Profesional		Trabajo Académico		Trabajo de Investigación

3. Grado Académico o Título Profesional [1]									
	Bachiller	X	Título Profesional		Título Segunda Especialidad		Maestría		Doctorado

4. Título del Documento de Investigación
Aplicación de nutrientes foliares para el amarre de frutos de palto (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, Chao

5. Programa Académico
INGENIERIA AGRÓNOMA

6. Tipo de Acceso al Documento			
X	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	27	08	2023

Huella Digital

Firma

Importante

1. *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.*
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.*
3. *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.*
4. *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*
5. *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.*
6. *Según el inciso 12.2. del artículo 12° 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

28%	28%	7%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	1library.co Fuente de Internet	2%
4	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
9	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%