



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

Efecto de diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de Persea americana
Mill. “Palto” bajo condiciones de Huaura

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autores

Omar Bisso Talledo

Gerardo Herminio Arrobas Melgarejo

Asesora

Dra. María del Rosario Utia Pinedo

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Omar Bisso Talledo Gerardo Herminio Arrobas Melgarejo	15739902 72793664	26/10/2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORICID
Dra. María del Rosario Utia Pinedo	07922793	0000-0002-2396-3382
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORICID
Dr. Dionicio Belisario Luis Olivas	15655124	0000-0002-5367-5285
Dr. Marco Tulio Sánchez Calle	02807986	0000-0002-3839-1735
Dr. Angel Pedro Campos Julca	15733670	0000-0002-1418-6104

EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE PACLOBUTRAZOL EN EL RENDIMIENTO DE *Persea americana* Mill. "PALTO" BAJO CONDICIONES DE HUAURA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%
2	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional de Barranca Trabajo del estudiante	1%
4	revistas.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	1%
7	cienciasagricolas.inifap.gob.mx Fuente de Internet	1%
8	vdocuments.site Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

*Dedico a mi padre Santiago
Rodolfo y mi madre Marina Cecilia
que han sabido formarme con
buenos sentimientos y valores, los
cuales me han servido para seguir
siempre adelante y perseverar en
conseguir las metas trazadas.*

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios que es fuente incansable de luz en mi vida, a mis profesores que me acompañaron aportando gran conocimiento para mi continua superación, en especial a la asesora de tesis por transmitirme constante motivación. Así también el agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a que este trabajo se realizó.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE SIMILITUD DEL REPORTE DE ORIGINALIDAD	v
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación de investigación	3
1.4.1 Justificación técnica	3
1.4.2 Justificación científica.....	3
1.5 Delimitación del estudio.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación.....	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.2 Bases teóricas.....	8
2.2.2 Aspectos botánicos.....	8
2.2.3 Requerimiento de clima	9
2.2.4 Requerimiento de suelo.....	10
2.2.5 Fenología del palto	10
2.2.6 Descripción de la variedad Hass	11
2.2.7 Efecto de las hormonas en la floración.....	11
2.2.8 Competencia entre el brote vegetativo y el brote floral	11
2.2.9 El ácido giberélico y su influencia en la floración del palto.....	12
2.2.10 El paclobutrazol.....	12
2.2.11 Efecto de paclobutrazol en la productividad del palto.....	12
2.2.12 Descripción de PACLO-AG (paclobutrazol 25%)	13
2.3 Definiciones de términos básicos.....	14
2.4 Hipótesis de investigación.....	15

2.4.1	Hipótesis general	15
2.4.2	Hipótesis específicas	15
2.5	Operacionalización de las variables.....	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		17
3.1	Gestión del experimento	17
La investigación fue aplicada, experimental y de corte longitudinal cuantitativo, de esta manera se midió el efecto de la dosis de Paclobutrazol sobre las características relacionadas al brote del palto y las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass.		
3.1.1	Ubicación.....	17
3.1.2	Características del área experimental	17
3.1.3	Tratamientos.....	19
3.1.4	Diseño experimental.....	19
3.1.5	Variables a evaluar.....	20
3.1.6	Conducción del experimento	21
3.2	Técnicas para el procedimiento de la investigación	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS		23
4.1.	Longitud del brote	23
4.2.	Número de yemas florales por brote.....	25
4.3.	Porcentaje de yemas vegetativas del rebrote	27
4.4.	Porcentaje de yemas florales del rebrote.....	28
4.5.	Número de frutos por árbol.....	30
4.6.	Peso de frutos por árbol	31
4.7.	Diámetro ecuatorial del fruto	33
4.8.	Diámetro polar del fruto	34
4.9.	Rendimiento total	35
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		41
ANEXOS		45
MATRIZ DE CONSISTENCIA.....		46
Problema General		46
Problemas Específicos.....		46
Objetivo general		46
Objetivo específico		46
Hipótesis general		46
ANEXO 2. Datos de campo.....		47

Índice de Tablas

Tabla 1. Prueba de análisis de varianza.....	19
Tabla 2. Tratamientos en estudio.....	19
Tabla 3. Análisis de varianza para la longitud del brote (cm)	23
Tabla 4. Comparación de tratamientos para la longitud del brote (cm)	24
Tabla 5. Análisis de varianza para el número de yemas florales por brote.....	25
Tabla 6. Prueba de Duncan al 5% para el número de yemas florales por brote.....	26
Tabla 7. Análisis de varianza para el porcentaje de yemas vegetativas del rebrote....	27
Tabla 8. Prueba de Duncan para el porcentaj e de yemas vegetativas del rebrote.....	28
Tabla 9. Análisis de varianza para el porcentaje de yemas florales del rebrote.....	28
Tabla 10. Comparación de tratamientos para el porcentaje de yemas florales del rebrote (%)......	29
Tabla 11. Análisis de varianza para el número de frutos por árbol.....	30
Tabla 12. Comparación de tratamientos para el número de frutos por árbol.....	31
Tabla 13. Análisis de varianza para el peso de frutos por árbol (kg)	31
Tabla 14. Comparación de tratamientos para el peso de frutos por árbol (kg)	32
Tabla 15. Análisis de varianza para el diámetro ecuatorial del fruto (cm)	33
Tabla 16. Comparación de tratamientos para el diámetro ecuatorial del fruto.....	33
Tabla 17. Análisis de varianza para el diámetro polar del fruto (cm)	34
Tabla 18. Comparación de tratamientos para el diámetro ecuatorial del fruto.....	34
Tabla 19. Análisis de varianza para el rendimiento total (t/ha)	35
Tabla 20. Comparación de tratamientos para el rendimiento total (t/ha)	36

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.	18
Figura 2. Comparación de promedios de los tratamientos para longitud de brote.....	24
Figura 3. Comparación de promedios de los tratamientos para el número de yemas florales por brote.	26
Figura 4. Comparación de promedios de los tratamientos para el porcentaje de yemas.	29
Figura 5. Comparación de promedios de los tratamientos para el número de frutos por árbol.	32
Figura 6. Comparación de promedios de los tratamientos para el diámetro ecuatorial y polar del fruto (cm).	35
Figura 7. Comparación de promedios de los tratamientos para el rendimiento total (t/ha).....	36

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura. **Metodología:** El experimento se realizó entre los meses de junio de 2021 a mayo de 2022. Se utilizó el diseño de bloques completo al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T0 (testigo), T1 (Paclobutrazol a dosis de 3 l/ha o 6 ml/árbol), T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol), T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol). Se evaluaron variables relacionadas al brote y a las características biométricas del fruto de palto. En cuanto a la comparación de promedios de los tratamientos se utilizó con la prueba de Duncan. **Resultados:** Los resultados muestran que Los tratamientos T2 y T3 obtuvieron un efecto significativo en las características relacionadas al brote, tal como: longitud del brote (6,45 y 7,17 cm), mayor número de yemas florales (4,8 y 4,6 yemas), menor porcentaje de yemas vegetativas de rebrote (58,12 y 63,34%), pero con mayor porcentaje de yemas florales de rebrote (41,88 y 37,67%). Asimismo el T2 y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) obtuvieron un efecto significativo en las características agronómicas biométricas del fruto de palto tales como: mayor número de frutos por árbol (154,42 y 146,50 frutos), peso de frutos por árbol (46,17 y 43,71 kg), en cuanto al diámetro no se registró significancia estadística, en cambio el rendimiento total el T2 y T3 obtuvieron 23,08 y 21,86 t/ha. **Conclusión:** Los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) presentaron un efecto significativo en el rendimiento de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

Palabras clave: brote, significancia, yemas florares, yemas vegetativas,

ABSTRACT

Objective: To determine the effect of different doses of paclobutrazol on the performance of *Persea americana* "avocado" variety Hass under Huaura conditions. **Methodology:** The experiment was carried out between the months of June 2021 and may 2022. The complete randomized block design was used with four treatments and four repetitions. The treatments were: T0 (control), T1 (Paclobutrazol at a dose of 3 l/ha or 6 ml/tree), T2 (Paclobutrazol at a dose of 5 l/ha or 10 ml/tree), T3 (Paclobutrazol at a dose of 7 l/ha or 14 ml/tree). Variables related to the sprout and the biometric characteristics of the avocado fruit were evaluated. Regarding the comparison of treatment means, Duncan's test was used. **Results:** The results show that the T2 and T3 treatments obtained a significant effect on the characteristics related to the shoot, such as: shoot length (6.45 and 7.17 cm), greater number of flower buds (4.8 and 4 .6 buds), lower percentage of regrowth vegetative buds (58.12 and 63.34%), but with a higher percentage of regrowth floral buds (41.88 and 37.67%). Likewise, T2 and T3 (Paclobutrazol at a dose of 7 l/ha or 14 ml/tree) obtained a significant effect on the biometric agronomic characteristics of the avocado fruit, such as: greater number of fruits per tree (154.42 and 146.50 fruits), fruit weight per tree (46.17 and 43.71 kg), in terms of diameter, no statistical significance was recorded, whereas the total yield in T2 and T3 obtained 23.08 and 21.86 t/ha. **Conclusion:** Treatments T2 (Paclobutrazol at a dose of 5 l/ha or 10 ml/tree) and T3 (Paclobutrazol at a dose of 7 l/ha or 14 ml/tree) had a significant effect on the yield of avocado variety Hass under conditions of Huaura.

Keywords: outbreak, significance, flower buds, vegetative buds.

INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill.) es un frutal altamente difundido y consumido a nivel mundial debido a las características del fruto y sobre todo por sus propiedades nutricionales y benéficas para la nutrición y salud humana, ya que cuenta con grasas insaturadas, vitaminas, proteínas las cuales son nutricionales y saludables (Ibarra, 2015). La alta demanda de este frutal logra a que los productores de palto opten por un manejo más eficiente para aumentar su producción (Jacinto, 2021).

La producción de palto en el Perú está en su pleno crecimiento, ya que el fruto es uno de los principales frutos de agroexportación y su demanda por el palto peruano es muy demandado en países de Europa, además, el palto es un cultivo altamente rentable debido a su alta producción por unidad de árbol, esto se debe a que con buen manejo agronómico, manejo sanitario y nutricional se puede asegurar un rendimiento módico, para que el productor presenta altas ganancias (Ramírez, 2021).

Sin embargo, presenta limitaciones para obtener altos rendimientos y así generar un mayor ingreso económico a los agricultores, entre estas limitaciones el principal problema es la alta caída de frutos cuajados el cual genera significativas pérdidas. Cabe resaltar, que durante la floración las hormonas vegetales regulan el cuajado y el crecimiento del fruto, ya que estos mencionados realizan la señalización para el transporte de los fotoasimilados desde las hojas al órgano floral, manteniendo la homeostasis en la planta (Foster et al., 2017).

Ante ello, Kishore et al. (2015) indican que la aplicación de paclobutrazol es la mejor opción, debido a que este producto es un derivado del triazol y promueve la floración a través de su función antigiberelina. Es decir el modo de acción de paclobutrazol consiste en la interferencia de la biosíntesis de giberelina producida en la floración del palto (Opio et al., 2020). Asimismo, Zheng et al. (2021) demostraron que la aplicación foliar de paclobutrazol aumenta significativamente el número de inflorescencias, el número de flores por inflorescencia, debido a la calidad del producto de reducir la competencia entre brotes.

Ante tal situación, el presente proyecto tiene como finalidad determinar el efecto de diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” bajo condiciones de Huaura

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El palto (*Persea americana* Mill.) es un frutal altamente difundido y consumido a nivel mundial debido a las características del fruto y sobre todo por sus propiedades benéficas para la salud, ya que cuenta con grasas insaturadas, vitaminas, proteínas las cuales son saludables (Ibarra, 2015). La alta demanda de este frutal logra a que los productores de palto opten por un manejo más eficiente para aumentar su producción (Jacinto, 2021).

La producción de palto en el Perú está en su pleno crecimiento, sin embargo, presenta limitaciones para obtener altos rendimientos y así generar un mayor ingreso económico a los agricultores, entre estas limitaciones el principal problema es la alta caída de frutos cuajados el cual genera significativas pérdidas. Cabe resaltar, que durante la floración las hormonas vegetales regulan el cuajado y el crecimiento del fruto, ya que estos mencionados realizan la señalización para el transporte de los fotoasimilados desde las hojas al órgano floral, manteniendo la homeostasis en la planta (Foster et al., 2017).

No obstante, el palto presenta un problema durante la etapa de floración la cual es la brotación de las yemas vegetativas lo que ocasiona una competencia por la redistribución de los fotoasimilados con el brote floral (Chen et al., 2020). Goldberg-Moeller et al. (2013) sostienen que esta etapa en el palto está regulada por hormonas endógenas sobre todo las giberelinas. Sin embargo, las giberelinas afectan la floración, es decir en cultivos anuales promueven la floración pero en cultivos frutales inhiben la floración. Al respecto Zhang et al. (2016) mencionan que las giberelinas retrasan la inducción floral y estimulan el crecimiento vegetativo siendo desfavorable para la productividad del palto.

Kishore et al. (2015) indican que la aplicación de paclobutrazol es la mejor opción, debido a que este producto es un derivado del triazol y promueve la floración. El modo de acción consiste en la interferencia de la biosíntesis de giberelina (Opio et al., 2020). Asimismo, Zheng et al. (2021) demostraron que la aplicación foliar de paclobutrazol aumenta significativamente el número de inflorescencias, flores por inflorescencia. Ante tal situación, el presente proyecto tiene como finalidad determinar el efecto de diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de palto bajo condiciones de Huaura

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué efecto tienen las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de diferentes dosis de paclobutrazol en las características relacionadas al brote del palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura?

¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características relacionadas al brote del palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura

Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

1.4 Justificación de investigación

1.4.1 Justificación técnica

La justificación técnica de la presente investigación permitirá el aporte sobre la dosis óptima de paclobutrazol aplicado al suelo en cada árbol de palto durante el inicio de campaña o después de la poda para reducir la competencia entre el crecimiento de los brotes vegetativos y florales. Además, el análisis de la adecuada dosis de paclobutrazol en relación a las características de calidad del fruto y las características agronómicas biométricas de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones del valle de Huaura.

1.4.2 Justificación científica

La presente investigación se justifica porque la dosis de paclobutrazol reducirá la competencia entre brotes vegetativos y florales. Al respecto, Navarro y Maquera (2020) indican que la giberelinas reduce la tasa de floración y estimula el crecimiento del brote vegetativo en palto lo que en consecuencia reduce la disponibilidad de fotoasimilados al fruto. Es por ello que aplicación de paclobutrazol es la mejor opción ya que es un inhibidor de la biosíntesis de giberelinas (Opio et al., 2020).

Asimismo, Zheng et al. (2021) demostraron que la aplicación de paclobutrazol con dosis correcta aumenta significativamente el número de inflorescencias, el número de flores por inflorescencia. Asimismo, Xu et al. (2020) encontraron que la giberelinas inhibía la floración mientras que el paclobutrazol promovían el desarrollo de frutos, aumentando también el contenido endógeno de citoquininas, las enzimas que intervienen en el metabolismo de los carbohidratos como la sacarosa sintasa y la glucosa-1-fosfato adenililtransferasa logrando aumentar el rendimiento del cultivo.

1.5 Delimitación del estudio

Es estudio se realizó en el Fundo Don Fermín quien pertenece al sr. Julio Alberto Dulanto Navidad cuya producción está establecido por palto variedad Hass de 9 años de producción y se encuentra en el distrito de Medio Mundo en la provincia de Huaura de la región de Lima, asimismo, la investigación transcurrió desde junio del 2021 a mayo del 2022.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Padilla et al. (2017) en su investigación titulado “*influencia de Paclobutrazol en el crecimiento de brotes y rendimiento de Psidium guajava L. en alta densidad*”, cuyo objetivo fue de evaluar Paclobutrazol para controlar el crecimiento vegetativo y estimular la floración y amarre de fruto, la metodología en ella se evaluaron tres dosis (0, 1 y 2 ml/árbol) de Paclobutrazol al 25% aplicado en la base del árbol, evaluando el crecimiento del brote durante 15 semanas posteriores. Los resultados reportaron que Paclobutrazol disminuyó el crecimiento de los brotes vegetativos entre 15 a 41%, en comparación con el testigo que obtuvo un crecimiento vegetativo de 4,5-6 mm/día en cambio con Paclobutrazol fue de 2,8 a 3,9 mm/día. Concluyeron que la aplicación de Paclobutrazol al 25% aumento significativamente el rendimiento y número de frutos.

Juárez-Rodríguez et al. (2022) en su investigación titulado “*evaluación de dosis, tiempos de aplicación y residualidad de paclobutrazol en tomate*”, el objetivo fue de evaluar la dosificación de paclobutrazol e intervalos de aplicación sobre los frutos de tomate, la metodología indica que el experimento se utilizó dosis de (35, 50 y 65 mg/L) con cuatro intervalos de aplicación (30, 40, 50 y 60 días). El resultado fue que la aplicación de 50 mg/l de paclobutrazol cada 40 días aumenta significativamente el rendimiento de frutos por planta disminuyendo la altura de la planta, pero no afecta el peso y firmeza del fruto. La conclusión fue que el paclobutrazol reduce la competencia entre brotes vegetativos y florales en favor a una mayor concentración de flores y por consiguiente aumenta la producción de los frutos y mejora la calidad del fruto.

Carver et al. (2014) en su investigación titulado “*respuestas de crecimiento y floración de caléndula marina a daminozide, paclobutrazol o uniconazole aplicados rociados*”, el objetivo fue de evaluar la aplicación de tres reguladores de crecimiento de plantas, la metodología indican que las plantas fueron aplicada con 0, 0,5, 1, 2 y 4 mg de ingrediente activo de uniconazol y 0, 5, 10, 20 o 40 mg ia de paclobutrazol, concluyeron que el paclobutrazol aplicado a 40 u 80 mg/l redujo la altura en un 6% y redujo la masa de brotes y la masa de raíces (52,9 y 48,5 %, respectivamente).

Asimismo, Carver et al. (2014) reporta como resultados que tanto el paclobutrazol (40 mg ia) como el uniconazol (2 mg ia) redujeron el número de hojas hasta en un 56,7 y un 23,8 %, respectivamente. La talla se redujo en un 54,9 % con paclobutrazol a 40 mg ai bote -1 y uniconazol a 34,9 % a 2 mg ai bote -1. La aplicación por inmersión de paclobutrazol y uniconazol redujo la extensión del entrenudo en un 50,1 y un 41,4 %, respectivamente. Concluyeron que en los niveles probados, la daminozida, el paclobutrazol y el uniconazol fueron ineficaces para controlar el crecimiento, por tanto, la aplicación de paclobutrazol y de uniconazol controla y detiene el crecimiento vegetativo.

Brogio et al. (2018) en su investigación titulado “*influencia de los inhibidores de giberelinas aplicados durante la floración de árboles de aguacate “Hass” sin riego*”, cuyo objetivo fue de evaluar el efecto de diferentes inhibidores de la biosíntesis de giberelinas sobre el crecimiento de brotes por encima de la panoja, así como sobre el rendimiento, tamaño y forma de frutos de árboles de palto 'Hass', la metodología en ella se evaluaron aplicaron los siguientes tratamientos en plena floración, en forma de aspersiones foliares: agua (testigo), prohexadiona cálcica a dosis de 250 mg/l, trinexapac-tilo a dosis de 2500 mg/l, paclobutrazol a dosis de 1750 mg/l y uniconazol a dosis de 350 mg/l. Los resultados reportaron que uniconazol, provocó reducciones de 10, 17 y 34% en el crecimiento promedio de brotes, los inhibidores de giberelinas aumentaron el tamaño de la fruta y modificaron la forma de la fruta del palto 'Hass' sin riego. Concluyeron que el uniconazol reduce el crecimiento de los brotes vegetativos, favoreciendo la producción de frutos y de mejor calidad.

Moreira et al. (2016) en su investigación titulado “*Restricción hídrica, anillado y paclobutrazol en la floración y producción de cultivares de olivo*”, cuyo objetivo fue de evaluar la restricción hídrica, el anillado y el paclobutrazol en la floración y producción de cultivares de olivo, la metodología en ella se evaluaron aplicación de paclobutrazol y la restricción hídrica en el crecimiento vegetativo y floración de olivos. Los resultados reportaron que el anillado en diferentes momentos no influyó en la producción de los olivos de la variedad Barnea y Grappolo, así también que la aplicación de paclobutrazol incrementó la floración de los olivos. Concluyeron que la aplicación de Paclobutrazol aumentando significativamente la longitud y el diámetro del fruto lo que aumenta el rendimiento.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Via (2013) en su investigación titulado “*aplicación foliar de paclobutrazol en el rendimiento de Palto var. Hass en el valle de Huaura*”, el objetivo fue determinar la dosis de aplicación y establecer la influencia de paclobutrazol sobre el rendimiento del palto. La metodología fue con el uso de tratamientos cuatro dosis de paclobutrazol. Los resultados reportaron que existió significativa entre los tratamientos, la aplicación de la dosis 375 g/200 l de i. a. de paclobutrazol obtuvo mayor número de frutos con 255,62 y el testigo con 150,19 frutos y alto rendimiento con 18,5 t/ha y el testigo 10,1 t/ha. La conclusión fue que la aplicación de paclobutrazol aumenta significativamente el rendimiento de Palto var. Hass en el valle de Huaura.

Navarro y Maquera (2020) en su investigación titulado la aplicación Foliar del Paclobutrazol a diferentes dosis en plántones de palto cultivar Hass, el objetivo fue de evaluar el efecto de las dosis de Paclobutrazol sobre el crecimiento vegetativo y floral en palto. La metodología fue el uso de Testigo 0 ppm (T0), 150 ppm (T1), 300 ppm(T2) y 450 ppm (T3) por 200 L respectivamente, aplicando un volumen de caldo de 50 cc por planta. Los resultados reportaron que el 450 ppm/200l reportó un retardo en el crecimiento vegetativo con tamaño de brote de 23,67 cm y acortamiento en la longitud de los entrenudos. La conclusión fue que la dosis de 450 ppm de Paclobutrazol logra mejorar las características de la fruta y aumenta el rendimiento.

Reyes y Vásquez (2018) en su investigación titulado “*efecto de paclobutrazol sobre la detención del crecimiento vegetativo, floración y calidad del fruto de mango*”, el objetivo fue determinar el efecto en el rendimiento del cultivo. La metodología empleó el diseño experimental de bloque completo al azar con 4 tratamientos usando el producto Pessor (paclobutrazol) en dosis 0,5, 1.0 y 1,5 g/p.c. por metro cuadrado de la copa. Los resultados reportaron que al aplicar paclobutrazol a los 45 días después de la poda, se obtuvo un mayor número de flores y mayor cuajado, también reportó que el fruto obtuvo mejor calidad y obtuvo mayor rendimiento de mango ‘Keitt’. La conclusión fue que el Paclobutrazol redujo el crecimiento del brote vegetativo favoreciendo el crecimiento del brote floral y así mejorando la calidad del fruto del mango.

Jacinto (2021) en su investigación titulado “*influencia del Paclobutrazol sobre el incremento de la productividad en el cultivo de palto Cv. Hass*”, el objetivo fue de determinar la dosis de Paclobutrazol en el rendimiento de palto, la metodología consistió en el uso de diferentes dosis a una concentración de 0,25%, 0,4%, 0,6%, 0,8% de paclobutrazol y después de la aplicación evaluó el crecimiento de los brotes vegetativos de primavera del 2017 y verano 2018. Los resultados reportaron que la mejor dosis obtuvo con la dosis de 0,8% de paclobutrazol con 199,1g la dosis de 0.6% reportó un rendimiento de 21,3 t/ha, con aumento de 70% de frutas comerciales y un peso de fruta con 248,4 g. La conclusión fue que el paclobutrazol reduce la competencia entre el crecimiento vegetativo y floral, por tanto aumenta el rendimiento del palto.

Felles et al. (2015) en su investigación titulado “*aplicación de paclobutrazol en el rendimiento del cultivo de palto cv. “Hass”*”, objetivo fue de determinar la dosis de paclobutrazol, la metodología fue de evaluar las dosis de Paclobutrazol a 0 ppm (T0), 937.5 ppm (T1), 1875 ppm (T2) y 2812.5 ppm (T3) evaluando la longitud de brotes, número de fruta amarrada por planta, diámetro polar, ecuatorial del fruto y rendimiento. Los resultados reportaron que la dosis de paclobutrazol de 937,5 ppm, tuvo mejores respuestas en número de frutos, reducción de longitud de brotes con la dosis de 937,5 ppm quien reportó el menor tamaño de brotes vegetativo con 34.5 cm, estadísticamente similar al T0 con 46.5 cm de longitud, en cuanto al rendimiento la dosis de 937,5 ppm obtuvo 26,2 t/ha a todas las demás dosis y el testigo obtuvo 23,3 t/ha. La conclusión fue que paclobutrazol a 2812.5 ppm obtuvo mayor número de frutos por árbol y mayor peso y por consiguiente aumenta el rendimiento del palto.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del palto

El palto es originario de Centroamérica donde se encontraron restos antiguos del fruto en especial países de México y Guatemala, donde reportan antecedentes históricos de esta fruta, que luego de ser conquistado por los españoles se difundió por España y los demás países hasta convertirse en uno de los frutos más consumidos en todo el mundo (Teliz y Mora, 2007).

2.2.2 Aspectos botánicos

2.2.2.1 Taxonomía

La taxonomía del palto según Bernal y Díaz (2005) es la siguiente:

Reino: Vegetal

División: Spermatophyta

Clase: Dicotyledoneae

Orden: Ranales

Familia: Lauraceae

Género: *Persea*

Especie: americana

Nombre Científico: *Persea americana*

2.2.2.2 Descripción Botánica

Amórtegui (2001) describe botánicamente al palto de la siguiente manera:

a. Raíz

Las raíces del palto son superficiales y llegan a una profundidad de 150 cm, presentan poca cantidad de pelos absorbentes esta característica le confiere desventaja ya que le convierte en un árbol sensible al exceso de agua y problemas de patógenos como son los hongos de suelo, por lo que la absorción de agua y nutrientes es menor que en cualquier otro árbol frutal.

b. Hojas

Las hojas tienen forma elíptica y son simples, cuando brota de la yema vegetativa las hojas tienen un color rojizo y al madurar son lisas de color verde oscuro, cabe resaltar no hay defoliación ya que son hojas siempre verdes.

c. Flor

La flor es una hermafrodita ya con sus órganos sexuales en la misma flor, sin embargo, presenta polinización cruzada debido a una característica la cual su flor abre en dos momentos diferentes según su viabilidad y funcionalidad del órgano sexual evitando así la autofecundación.

d. Fruto

El fruto del palto es una baya con epicarpio delgado y el mesocarpo carnoso el cual contiene aceite de tipo insaturado el cual es beneficioso para la salud, la forma del fruto y la textura de la cascara depende de la variedad. Asimismo, es un fruto climatérico ya que una vez que entra a su madurez fisiológica aumenta la tasa de respiración y es así que se cosecha en verde.

2.2.3 Requerimiento de clima

El clima es un factor determinante para la producción del cultivo de palto para obtener un fruto de calidad, entre los elementos climáticos se puede observar que la temperatura es la más importante ya que este frutal es muy exigente con respecto a la floración y el cuajado, cabe resaltar que la temperatura óptima para su producción se encuentra entre 20 a 25°C, sin embargo, el rango de temperatura para el manejo general es mayor con requerimientos de 14 a 32°C y al reportar temperaturas menores o mayores a ese rango podría afectar negativamente la productividad del palto (Flores, 2013).

Al respecto Gardiazabal (2008) citado por Flores (2013) menciona que las temperaturas menores a 14°C la actividad de los polinizadores es bajo, además, las flores que abren en estado femenino durante el día no llegan abrir y solo abren en la noche la cual estas condiciones donde los insectos polinizadores es mínimo afectando negativamente la polinización, en cuanto a la flor masculina la germinación del polen es bajo todo estos factores provocan una alta caída de flores o de frutillos reduciendo así el rendimiento del palto. Asimismo, la humedad relativa debe estar controlado ya que es un factor que acontece a la proliferación de los hongos patógenos. El viento también es un factor importante ya que en frutos en crecimiento, fuertes vientos pueden aumentar la evapotranspiración y provocar daños en los frutos.

2.2.4 Requerimiento de suelo

El suelo que requiere el palto es la que tiene una textura franca arenosa o arcillosa, el manejo debe incluir un suelo suelto con buen drenaje ya que las raíces del palto es sensible al exceso de humedad que en consecuencia le provocaría asfixia o la proliferación de hongos patógenos, así también requiere de materia orgánica y de un pH de 6 a 7,1. Es necesario recalcar que el suelo debe tener menos de 1,3 dS/m de conductividad eléctrica ya que este frutal es susceptible a la salinidad mayor a ese valor le puede provocar la muerte (Flores, 2013).

2.2.5 Fenología del palto

El árbol de palto presenta diferentes estados fenológicos durante su ciclo de vida, una vez que termina la cosecha pasa por un descanso y luego de ser podado y con riego inicia la actividad, el estado vegetativo presenta dos etapas de crecimiento en la estación de primavera (primera semana de septiembre a fines de diciembre) y en otoño (finales de marzo y quincena de mayo) pero es en primavera donde el crecimiento vegetativo es más intenso, en cuanto a la etapa de floración presenta su crecimiento en primavera (fines de octubre a la quincena de noviembre), el crecimiento radicular ocurre en dos momentos el primero coincide con la etapa de floración (fines de octubre y primera semana de febrero) y luego aumenta desde la quincena de marzo y finaliza alrededor de la segunda semana de mayo (Tapia, 1993).

2.2.6 Descripción de la variedad Hass

El palto presenta diferentes variedades, entre ellas la variedad Hass el cual fue desarrollado en Estados Unidos en el estado de California por el señor Rudolph G. Hass, cruzando árboles de la raza Guatemalteca y la raza Mexicana, debido a su alto número de frutos y de alta calidad de los frutos tales características como el fácil pelado y con pulpa de alta calidad nutritiva convirtiendo esta variedad entre las más comercializadas a nivel mundial (Teliz y Mora, 2007).

2.2.7 Efecto de las hormonas en la floración

Durante la floración ocurre cambios fisiológicos en la planta, desde la inducción floral hasta la apertura de la flor existen actividades fisiológicas que son reguladas por las hormonas vegetales, no obstante, después de la polinización se sintetizan hormonas que regulan el cuajado y el crecimiento del fruto, pero la concentración y disponibilidad de carbohidratos no son suficientes para todas las flores y en consecuencia inicia la caída masiva de flores y solo una pequeña fracción se queda en el árbol ya que son las hormonas envían señales para el transporte continuo de los fotoasimilados y otros metabolitos desde las hojas al fruto cuajado, manteniendo así la homeostasis en la planta (Foster et al., 2017).

2.2.8 Competencia entre el brote vegetativo y el brote floral

El palto es un frutal que en cuya etapa de floración presenta un problema que logra reducir la productividad de dicho frutal, este problema es la competencia entre el crecimiento de los brotes florales con la brotación de las yemas vegetativas, ya que el ambiente influye en el crecimiento vegetativo del palto y esta competencia se debe por la redistribución de los fotoasimilados entre ambos brotes (Chen et al., 2020).

Cabe resaltar que en la etapa de floración es donde se requiere de fotoasimilados para obtener así un mayor porcentaje de retención de frutos, cuajado y crecimiento del fruto, pero debido a la competencia entre el crecimiento de estos tipos de brotes existe una alta caída de frutos cuajados que conlleva pérdidas significativas de frutos por árbol (Jacinto, 2021). Al respecto Zhang et al. (2016) mencionan que las giberelinas retrasan la inducción floral y estimulan el crecimiento vegetativo generando así mayor competencia entre ambos brotes y en consecuencia el rendimiento del palto se reduce.

2.2.9 El ácido giberélico y su influencia en la floración del palto

Entre las hormonas endógenas del frutal, la más resaltante son las giberelinas o también llamado el ácido giberélico los cuales son sustancias orgánicas que afectan la floración, cabe resaltar que esta hormona en cultivos anuales promueven la floración pero en cultivos frutales inhiben la floración (Goldberg-Moeller et al., 2013). Así también, Zhang et al. (2016) demostraron que las giberelinas en el cultivo de palto retrasa la inducción floral y estimulan el crecimiento vegetativo aumentando la competencia siendo desfavorable para la productividad del palto.

Asimismo, esta información es corroborado por Navarro y Maquera (2020) quienes encontraron que las giberelinas reducen la tasa de floración y estimulan el crecimiento del brote vegetativo en palto lo que en consecuencia reduce la disponibilidad de fotoasimilados al fruto, es por ello que aplicación de paclobutrazol es la mejor opción ya este es un producto inhibidor de la biosíntesis de giberelinas.

2.2.10 El paclobutrazol

El Paclobutrazol es un producto derivado del triazol y promueve la floración (Kishore et al., 2015). El modo de acción consiste en la interferencia de la biosíntesis de giberelina al reprimir la oxidación de ent-kaureno a ácido ent-kauroico mediante la inactivación de la oxigenasa dependiente del citocromo P450 (Opio et al., 2020). Asimismo, Zheng et al. (2021) demostraron que la aplicación foliar de paclobutrazol aumenta significativamente el número de inflorescencias, el número de flores por inflorescencia.

2.2.11 Efecto de paclobutrazol en la productividad del palto

En el manejo del palto se usan reguladores de crecimiento para aumentar el rendimiento; entre ellos los productos del grupo de los triazoles quienes inhiben la biosíntesis de las giberelinas, por lo que reducen el crecimiento de los brotes vegetativos de esta manera se va eliminando por completo la competencia entre ambos brotes favoreciendo así la floración en el palto (Chen et al., 2020).

Zheng et al. (2021) comprobaron que la aplicación de paclobutrazol con dosis correcta a mediados y fines de la floración aumenta significativamente el número de inflorescencias, el número de flores por inflorescencia y el aumento del cuajado de los frutos, logrando concentrar mayor contenido de carbohidratos disponibles lo que en consecuencia aumentan el número de frutos por árbol y con mejor calidad organoléptica, asegurando un mayor rendimiento del cultivo.

Asimismo, Xu et al. (2020) encontraron que la giberelinas inhibía la floración mientras que el paclobutrazol promovían el desarrollo de frutos, aumentando también el contenido endógeno de citoquininas, las enzimas que intervienen en el metabolismo de los carbohidratos como la sacarosa sintasa y la glucosa-1-fosfato adenililtransferasa logrando aumentar el rendimiento del cultivo. Asimismo, el paclobutrazol no produce efecto negativo en la fisiología de la planta.

2.2.12 Descripción de PACLO-AG (paclobutrazol 25%)

El producto PACLO-AG es un regulador de crecimiento vegetal de acción sistemática, este regulador inhibe la biosíntesis de la hormona giberelina por tanto permite controlar el desarrollo vegetativo es decir detiene o inhibe el crecimiento del brote vegetativo logrando que el brote floral se desarrolle sin problema alguno, la empresa comercializadora de este producto indica que una vez aplicado al suelo es absorbido por las raíces y es transportado a través del xilema (NovAgro-AG., sf.).

Según la compañía comercializadora menciona que la composición de PACLO-AG consiste en ingrediente activo como el paclobutrazol a 250g/l y aditivos, el nombre químico es: (2RS,3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pentan-3-ol y la formula es $C_{15}H_{20}ClN_3O$. La formulación es una suspensión concentrada y la apariencia es un líquido blanco floatable con un olor característico. El modo de aplicación del producto se debe agitar antes de usar luego verter de acuerdo a las dosis sugeridas en un cilindro a capacidad de medio tanque y luego del mezclado llenar el cilindro. La aplicación se requiere a inicio de campaña a dosis de 6,4 a 7,5 l/ha. Por último, el producto no produce fitotoxicidad o alteraciones en la fisiología de la planta (NovAgro-AG., sf.).

2.3 Definiciones de términos básicos

2.3.1 Brote floral

El brote es un órgano de la planta que crece a partir de la yema reproductiva y esta produce la futura flor y esto ocurre cuando inicia la floración, es decir cuando ocurre la inducción floral de la planta (Amórtegui, 2001).

2.3.2 Brote vegetativo

El brote vegetativo se desarrolla a partir de la yema vegetativa de los árboles frutales y da origen a las hojas formando el follaje de la planta para sintetizar fotoasimilados (Amórtegui, 2001).

2.3.3 Giberelinas

Las giberelinas o también llamado el ácido giberélico son sustancias orgánicas que se sintetizan en pequeñas concentraciones en la planta y promueven la floración en cultivos anuales y en cultivos frutales afectan la floración (Goldberg-Moeller et al., 2013).

2.3.4 Paclobutrazol

Paclobutrazol es un producto derivado del triazol y promueve la floración, el modo de acción consiste en la interferencia de la biosíntesis de giberelina (Opio et al., 2020).

2.3.5 Regulador de crecimiento

Los reguladores de crecimiento son productos sintéticos que fueron desarrollados para regular y modificar la fisiología de las plantas y estas pueden provenir de diferentes fuentes de origen como el orgánico, biológico o químicos (Goldberg-Moeller et al., 2013).

2.4 Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis general

Ho: No existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

Ha: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de *Persea americana* “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

2.4.2 Hipótesis específicas

Ha. 1: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características relacionadas al brote del palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura

Ha. 2: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura.

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensio nes	Indicadores	Parámetros de dimensión
V. Independent e (X)	- Aplicación de diferentes dosis de Paclobutrazol producto que inhibe la síntesis de la giberelinas en la planta	- X1: Dosis de Paclobutrazol	- X1: Dosis de Paclobutrazol: - T0: Testigo sin aplicación. - T1: 3 l/ha o 6 ml/árbol - T3: 5 l/ha o 10 ml/árbol - T4: 7 l/ha o 14 ml/árbol	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal
- Paclobutrazol				
V. Dependiente (Y)	Se evaluó el en las características relacionadas al brote del palto y las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass	Y1: características agronómicas y de rendimiento	- Longitud del brote (cm). - Número de yemas (N°). - Porcentaje de yemas (%). - Diámetro polar y ecuatorial del fruto - Rendimiento total (t/ha). - Número y peso de frutos por árbol.	Nominal Nominal Nominal Nominal
Evaluación de las características agronómicas y de rendimiento				

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Gestión del experimento

La investigación fue aplicada, experimental y de corte longitudinal cuantitativo, de esta manera se midió el efecto de la dosis de Paclobutrazol sobre las características relacionadas al brote del palto y las características agronómicas biométricas del fruto de palto variedad Hass.

3.1.1 Ubicación

El estudio se realizó en el Fundo Don Fermín quien pertenece al sr. Julio Alberto Dulanto Navidad el cual se encuentra en el distrito de Medio Mundo en la provincia de Huaura de la región de Lima, las coordenadas UTM es: 18 L 211546.29 m y E 8792588.02 m S a una altura de 85 m.s.n.m.

3.1.2 Características del área experimental

El experimento en campo tiene las siguientes características.

Características de la unidad experimental

Distancia entre surco:	5 m
Distancia entre planta:	4 m
Ancho de unidad experimental:	10 m
Largo de unidad experimental:	8 m
Área de unidad experimental:	80 m ²
Número de unidades experimentales:	16
Número de árboles por unidad experimental:	4

Características del bloque

Número de bloques:	4
Número de tratamientos por bloque:	4
Largo de bloque:	8 m
Ancho de bloque:	40 m
Área de bloque:	320 m ²
Largo del área experimental:	44 m
Área total del experimento	1760 m ²

Croquis del campo experimental

Área total: 1760 m²

Área de la unidad experimental: 80 m²

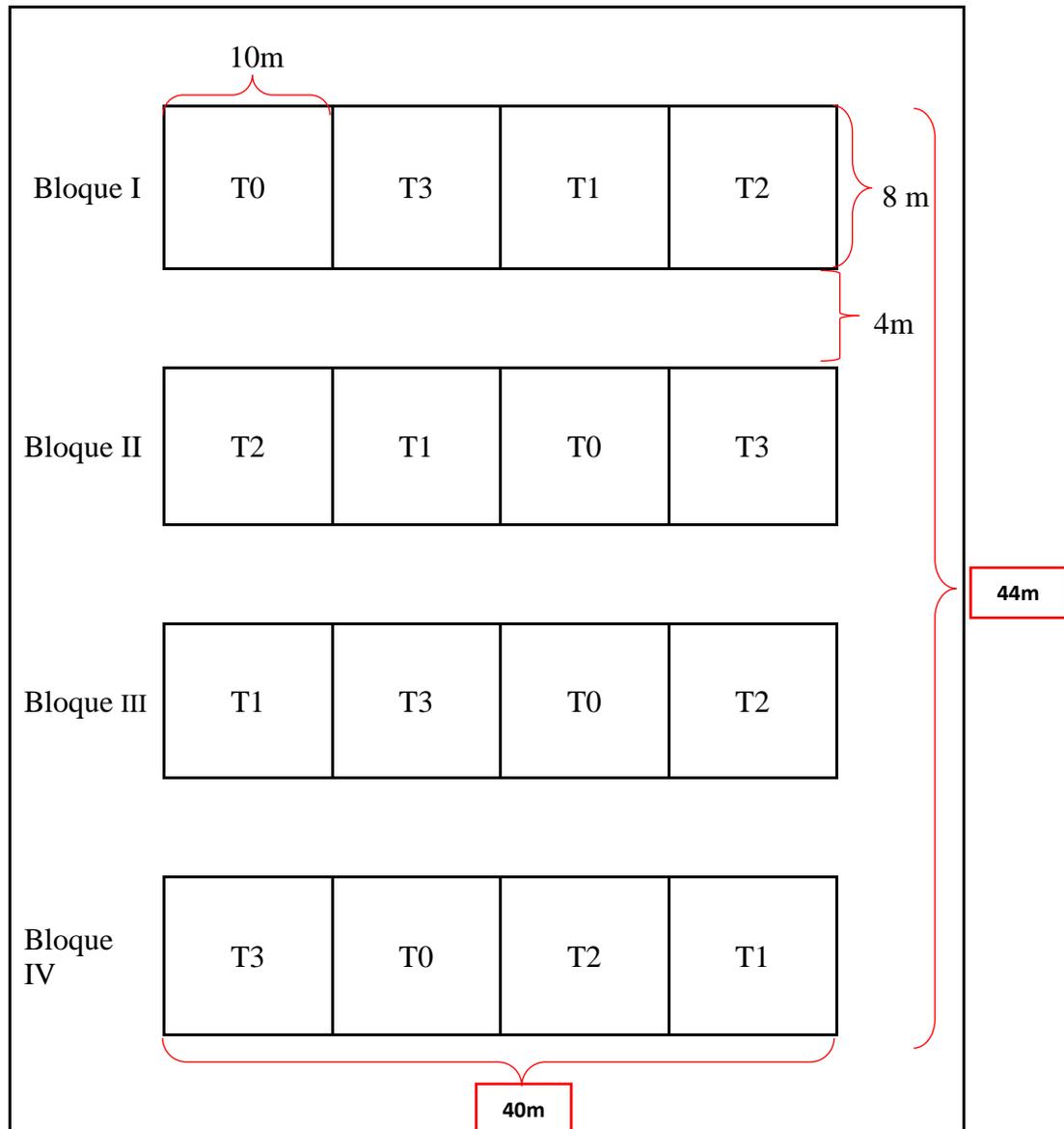


Figura 1. Distribución de los tratamientos en el campo experimental.

3.1.3 Tratamientos

Los tratamientos fueron asignados según la dosis a aplicar por hectárea a vía drench en cada árbol de palto.

Tabla 2

Tratamientos en estudio

Nº	Tratamiento	Nº de aplicaciones	Dosis
T0	Testigo	0 momento	0
T1	Paclobutrazol	1 momento (brotamiento)	3 l/ha o 6 ml/árbol
T2	Paclobutrazol	1 momento (brotamiento)	5 l/ha o 10 ml/árbol
T3	Paclobutrazol	1 momento (brotamiento)	7 l/ha o 14 ml/árbol

3.1.4 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó el diseño de bloques completo al azar, con 4 tratamientos y por cada tratamiento con 4 repeticiones con un total de 16 unidades experimentales, se determinó el análisis de variancia (Tabla 1) y la comparación múltiple de promedios según la Prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Tabla 1

Prueba de análisis de varianza

F.V.	GL	SC	CM	F-cal	p-valor	Significación
Tratamientos	3	SCT	CMT	FCALT		
Bloques	3	SCB	CMB	FCALB		
Error	9	SCE	CME			
Total	15	SCT				

C.V: % = Coeficiente de variación

3.1.5 Variables a evaluar

Las variables que se evaluaron estuvieron determinados por la selección de tres árboles por cada unidad experimental y de cada árbol se midió durante el cuajado seleccionando 10 brotes.

Número de yemas florales por brotes

Esta variable se realizó mediante la metodología de Reyes y Vásquez (2018) para ello se contó el número de yemas y luego se contó el número de yemas florales o con panícula y la diferencia será el número de yemas vegetativas por cada brote seleccionado de cada árbol por tratamiento.

Longitud de brotes vegetativos (cm)

Para evaluar esta variable se tomó la metodología de Reyes y Vásquez (2018) quienes indican que después de la poda alrededor de 40 días inicia la brotación se midió la longitud desde la base hasta el ápice de 10 brotes vegetativos al azar por cada árbol con una wincha.

Longitud de brotes florales (cm)

Para evaluar esta variable se tomó la metodología de Reyes y Vásquez (2018) indican que después de la poda alrededor de 40 días inicia la brotación se midió la longitud desde la base hasta el ápice de 10 brotes florales al azar por cada árbol con una wincha.

Porcentaje de yemas vegetativas y reproductivas de los rebrotes (%)

Esta variable se evaluó con el valor del número de yemas vegetativas y florales luego se expresó en porcentaje.

Diámetro polar del fruto (cm)

Se midió el diámetro polar de 10 frutos por árbol muestreado usando la reglar vernier y se expresó en cm.

Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Se midió el diámetro ecuatorial de 10 frutos por árbol muestreado usando la reglar vernier y se expresó en cm.

Número de frutos por árbol

Se contó el número de frutos por árbol muestreado en cada unidad experimental.

Peso de frutos por árbol (kg/árbol)

Se pesó los frutos cosechados por árbol en una balanza romana y se expresó en kg/árbol.

Rendimiento total de frutos (t/ha)

Se pesó los frutos cosechados por unidad experimental en una balanza romana y se calculará por el número de árboles por hectárea y se expresó en t/ha.

3.1.6 Conducción del experimento

Inicio del experimento

La investigación se realizará en el fundo Don Fermín el cual cuenta con una plantación de palto variedad Hass de 9 años de producción y presenta un distanciamiento de 5 m entre surcos y 4 m entre plantas, el inicio de campaña inicia cuando se realiza la poda.

Poda

La poda se realizará de acuerdo al historial de campo el cual será el 20 de mayo del 2021.

Fertilización

La fertilización al suelo se realizará fines de mayo de 2021 luego la segunda fertilización al suelo se realizó la quincena de octubre y la tercera fertilización fue la primera semana de enero del 2022 y la fertilización foliar será en fines de julio del 2021 y la segunda será 15 días después. La fertilización tanto foliar y al suelo es necesario para asegurar un buen brotamiento del palto.

Riego

El riego se realizará según la necesidad hídrica del terreno y la aplicación será por gravedad manteniendo la humedad del suelo.

Control de malezas

El control de malezas se realizará de forma manual.

Control de plagas

La aplicación de pesticidas se realizará desde fines de mayo de 2021 según el historial de campo y las evaluaciones de plagas correspondientes para la campaña 2021-2022, se realizará el monitoreo continuo de trips, querezas y otros que son las principales plagas en condiciones de Medio Mundo, Huaura.

Aplicación de los tratamientos

La investigación se realizará utilizando el producto comercial PACLO AG en tres dosis diferentes, por otro lado se marcarán los árboles seleccionados con plástico rotulado colocándoles el código del tratamiento respectivo, la aplicación del producto será después del riego a capacidad de campo, luego la dosis correspondientes serán diluidos en 8 litros de agua (4 árboles por unidad experimental), luego con el uso de la lampa se realizará un zanja alrededor del árbol a una profundidad de 10cm luego se aplicará dos litros de la solución del producto según la dosis del tratamiento correspondiente, después de ello se cubrirá dicha zanja cubriendo con el mulch de cada árbol de palto.

Cosecha

Se realizará a inicios de mayo de 2022 para ello se cortaran con la tijera de cosecha y será colocadas en jabas para luego ser transportados al centro de acopio.

3.2 Técnicas para el procedimiento de la investigación

Los datos recopilados de la cartilla de evaluación fueron colocados en una hoja de cálculo de Excel luego se analizaron por un software estadístico Infostat estudiantil, donde se procedió al análisis de varianza y la comparación múltiple de medias con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Longitud del brote

En la Tabla 3 se muestran los resultados del análisis de varianza donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 8,02% es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para la longitud del brote fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 3

Análisis de varianza para la longitud del brote (cm)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	4,79	1,60	2,05	0,1778 ns
Tratamientos	3	389,79	129,93	166,70	<0,0001 **
Error	9	7,01	0,78		
Total	15	401,59			
CV % =	8,02				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Según la prueba de Duncan al 5% para la variable “longitud del brote” la Tabla 4, muestra que Tratamiento 0 (testigo sin aplicación) ocupó el primer lugar según el orden de mérito estadísticamente mayor a los demás tratamientos.

Asimismo, los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron la longitud de brote más baja con promedios estadísticamente similares con 6,45 y 7,17cm respectivamente, en comparación con el Tratamiento 0 (testigo sin aplicación) quien presentó el mayor longitud del brote obteniendo un promedio de 18,86 cm.

Tabla 4

Comparación de tratamientos para la longitud del brote (cm)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Longitud del brote (cm)
00	18,86 a
3,0	11,55 b
7,0	7,17 c
5,0	6,45 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

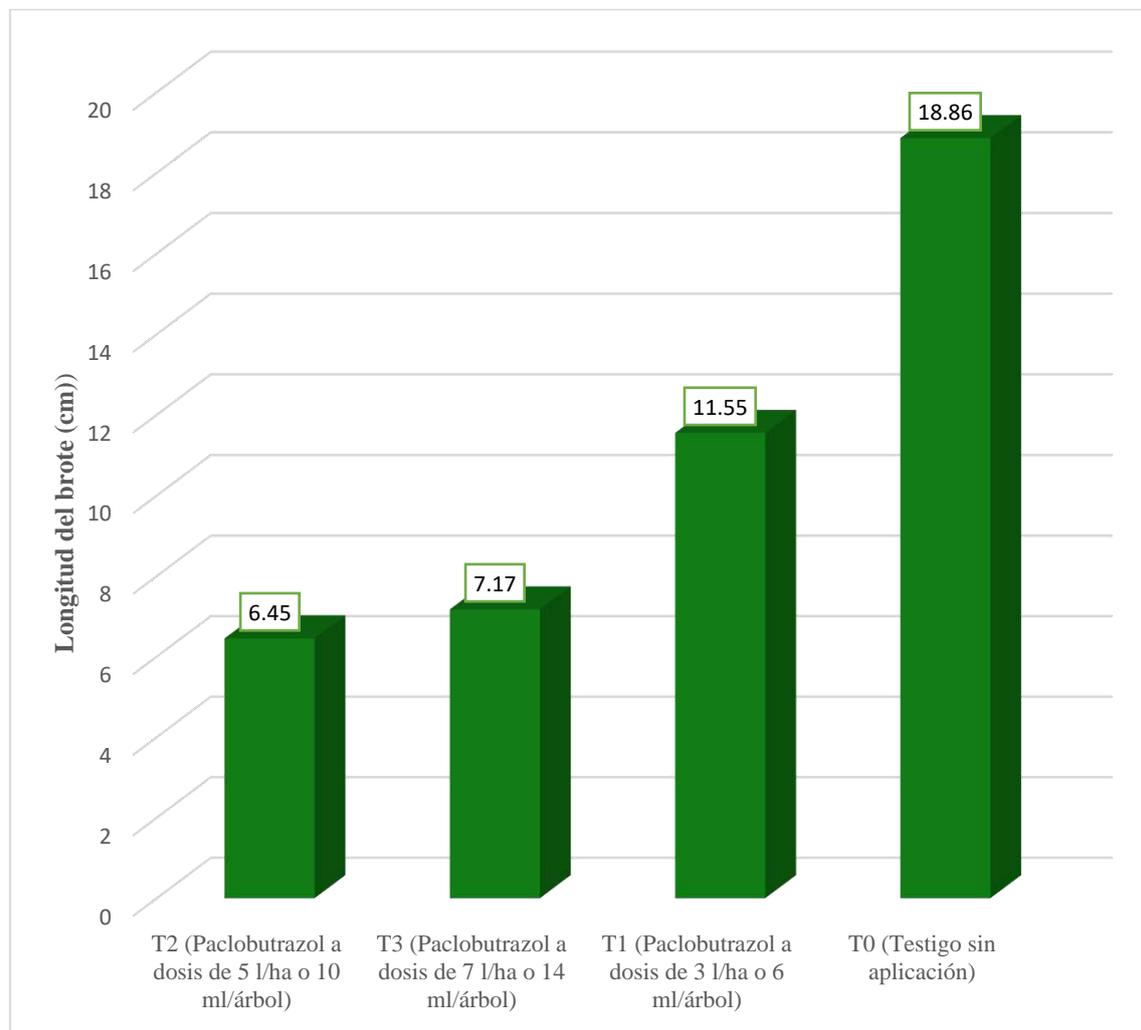


Figura 2. Comparación de promedios de los tratamientos para longitud de brote (cm).

4.2 Número de yemas florales por brote

Los resultados del análisis de varianza (Tabla 5), indican diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 6,06% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios del número de yemas florales por brote dentro de los tratamientos fue homogénea tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 5

Análisis de varianza para el número de yemas florales por brote

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,49	0,16	3,38	0,0680ns
Tratamientos	3	21,07	7,02	144,46	<0,0001 **
Error	9	0,44	0,05		
Total	15	22,00			
CV % =	6,06				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Al realizar la prueba de Duncan al 5% para la variable “número de yemas florales por brote” la Tabla 6, muestra que los dos primeros tratamientos según el orden de mérito no muestran significación estadística entre ambos ya que presentaron promedios estadísticas similares entre sí.

Asimismo, en la Tabla 6, muestra que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron el mayor número de yemas florales con promedios de 4,8 y 4,6 yemas respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el Tratamiento 0 (testigo sin aplicación) quien presentó el menor número de yemas florales por brote obteniendo un promedio de 2 yemas.

Tabla 6

Prueba de Duncan al 5% para el número de yemas florales por brote

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Número de yemas
5,0	4,8 a
7,0	4,6 a
3,0	3,2 b
00	2,0 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

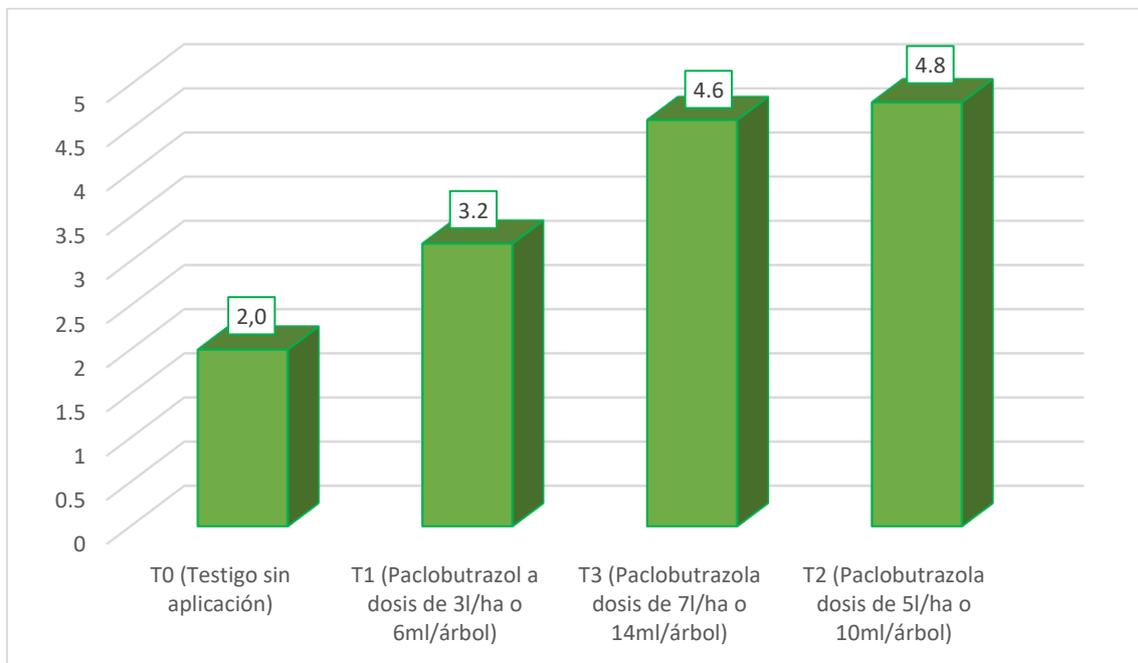


Figura 3. Comparación de promedios de los tratamientos para el número de yemas florales por brote.

4.3 Porcentaje de yemas vegetativas del rebrote

En la Tabla 7 se muestran los resultados del análisis de varianza para el porcentaje de yemas vegetativas del rebrote donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 3,02% es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos de esta variable fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 7

Análisis de varianza para el porcentaje de yemas vegetativas del rebrote (%)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	37,27	12.42	2,81	0,1003 ns
Tratamientos	3	1594,61	531,54	120,17	<0,0001 **
Error	9	39,81	4,42		
Total	15	1671,68			
CV: %	3,02				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

De acuerdo a la prueba de Duncan al 5% para el porcentaje de yemas vegetativas del rebrote (Tabla 8), muestra al tratamiento T0 (Testigo sin aplicación) con el porcentaje más alto, significativamente mayor que los demás tratamientos, ocupando el primer lugar según el orden de mérito.

Asimismo, la Tabla 8 muestran a los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha con el menor porcentaje de yemas vegetativas de rebrote obteniendo promedios de 58,12 y 63,34% respectivamente, además, ambos tratamientos no muestran promedios con significación estadística entre sí.

Tabla 8

Prueba de Duncan al 5% para el porcentaje de yemas vegetativas del rebrote (%)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Porcentaje de yemas vegetativas de los rebrotes (%)
00	84,24 a
3,0	73,27 b
7,0	63,34 cd
5,0	58,12 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

4.4 Porcentaje de yemas florales del rebrote

Los resultados del análisis de varianza para el porcentaje de yemas florales del rebrote (Tabla 9) hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo significancia estadística entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 6,95% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 9

Análisis de varianza para el porcentaje de yemas florales del rebrote (%)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	37,27	12,42	2,81	0,1003 ns
Tratamientos	3	1594,61	531,54	120,17	<0,0001 **
Error	9	39,81	4,42		
Total	15	1671,68			
CV: %	6,95				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Al realizar la prueba de Duncan al 5% para la variable “porcentaje de yemas florales del brote” la Tabla 10, muestra que los dos primeros tratamientos según el orden de mérito no muestran significación estadística entre ambos ya que presentaron promedios estadísticas similares entre sí. Asimismo, en la Tabla 10, muestra que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron el mayor porcentaje de yemas florales del brote con promedios de 41,88 y 36,67 %, superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el Tratamiento 0 (testigo sin aplicación) quien presentó el menor porcentaje de yemas florales por brote obteniendo un promedio de 15,76%.

Tabla 10

Comparación de tratamientos para el porcentaje de yemas florales del rebrote (%)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Porcentaje de yemas florales del rebrote (%)
5,0	41,88 a
7,0	36,67 a b
3,0	26,74 c
0,0	15,76 d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

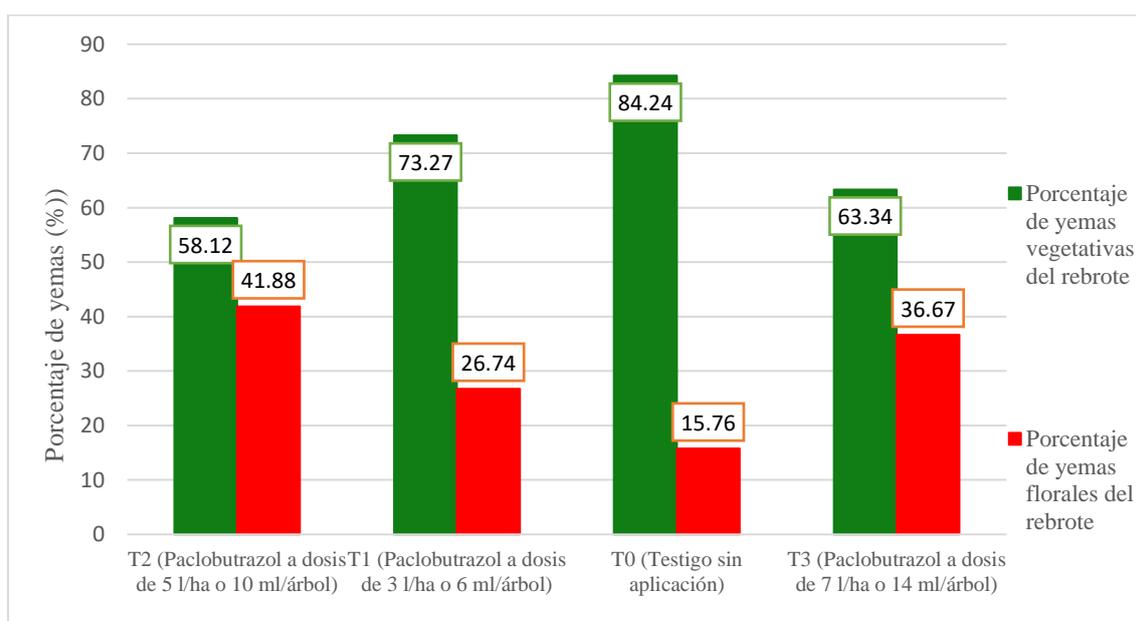


Figura 4. Comparación de promedios de los tratamientos para el porcentaje de yemas.

4.5 Número de frutos por árbol

Los resultados del análisis de varianza para el número de frutos por árbol (Tabla 11) donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 4,67% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 11

Análisis de varianza para el número de frutos por árbol

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	88,45	29,48	0,85	0,5021 ns
Tratamientos	3	11722,71	3907,57	112,29	<0,0001 **
Error	9	313,20	34,80		
Total	15	12124,36			
CV: %	4,67				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Al realizar la prueba de Duncan al 5% para la variable “número de frutos por árbol” la Tabla 12, muestra que los dos primeros tratamientos según el orden de mérito no muestran significación estadística entre ellos ya que presentaron promedios estadísticas similares entre sí.

Asimismo, en la Tabla 12, muestra que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron el mayor número de frutos por árbol con promedios de 154,42 y 146,50 frutos respectivamente, superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el Tratamiento 0 (testigo sin aplicación) quien presentó el menor número de frutos por árbol con un promedio de 85,42 frutos.

Tabla 12

Comparación de tratamientos para el número de frutos por árbol

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Número de frutos por árbol
5,0	154,42 a
7,0	146,50 a
3,0	118,50 b
00	85,42 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

4.6 Peso de frutos por árbol

En la Tabla 13 se muestran los resultados del análisis de varianza para el peso de frutos por árbol donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 11,1% es considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable los cuales fueron homogéneos tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 13

Análisis de varianza para el peso de frutos por árbol (kg)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	13,71	4,57	1,36	0,3149 ns
Tratamientos	3	1141,44	380,48	113,50	<0,0001 **
Error	9	30,17	3,35		
Total	15	1185,32			
CV: %	11,1				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Según la prueba de Duncan al 5% para la variable “peso de frutos por árbol” la Tabla 14, muestra que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) ocuparon los dos primeros lugares según el orden de mérito, no muestran significación estadística entre ellos debido a que presentaron promedios estadísticas similares entre sí. Asimismo, la Tabla 14 muestran que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron promedios de 46,17 y 43,71 kg respectivamente, siendo T0 (Testigo sin aplicación) quien obtuvo el menor peso con 24,77 kg por árbol.

Tabla 14

Comparación de tratamientos para el peso de frutos por árbol (kg)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Peso de frutos por árbol (kg)
5,0	46,17 a
7,0	43,71 a
3,0	34,37 b
00	24,77 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

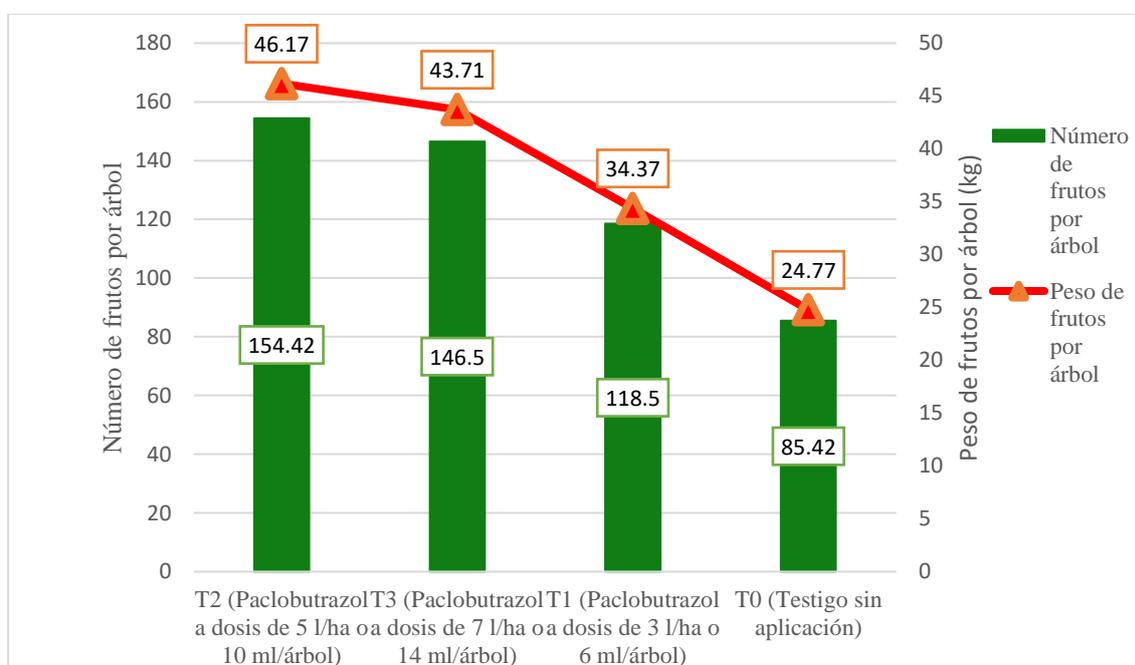


Figura 5. Comparación de promedios de los tratamientos para el número de frutos por árbol.

4.7 Diámetro ecuatorial del fruto

Los resultados del análisis de varianza para el diámetro ecuatorial del fruto (Tabla 15) donde no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). Así también, no hubo diferencias significativas entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 1,47% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 15

Análisis de varianza para el diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,08	0,03	2,04	0,1782 ns
Tratamientos	3	0,03	0,01	0,90	0,4760 ns
Error	9	0,11	0,01		
Total	15	0,22			
CV % =	1,47				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

La prueba de Duncan al 5% para la variable “diámetro ecuatorial del fruto” mostrada en la Tabla 16, se observa que los promedios de los tratamientos no son significativos y oscilan entre 7,55cm de diámetro para el tratamiento T1 (Paclobutrazol a dosis de 3 l/ha) a 7,68 cm de diámetro para el T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) respectivamente.

Tabla 16

Comparación de tratamientos para el diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Diámetro ecuatorial del fruto (cm)
5,0	7,68 a
7,0	7,63 a
00	7,59 a
3,0	7,55 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

4.8 Diámetro polar del fruto

En la Tabla 17 se muestran los resultados del análisis de varianza para diámetro polar del fruto no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). Así también, no hubo diferencias significativas entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 1,27% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 17

Análisis de varianza para el diámetro polar del fruto (cm)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	0,07	0,02	1,29	0,3360 ns
Tratamientos	3	0,09	0,03	1,66	0,2445 ns
Error	9	0,16	0,02		
Total	15	0,33			
CV % =	1,27				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

La prueba de Duncan al 5% para la variable “diámetro polar del fruto” mostrada en la Tabla 18, se observa que los promedios de los tratamientos no son significativos y oscilan entre 10,54 a 10,73 cm T2 para el T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) y el T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) respectivamente.

Tabla 18

Comparación de tratamientos para el diámetro polar del fruto (cm)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Diámetro polar del fruto (cm)
5,0	10,73 a
7,0	10,70 a
00	10,61 a
3,0	10,54 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

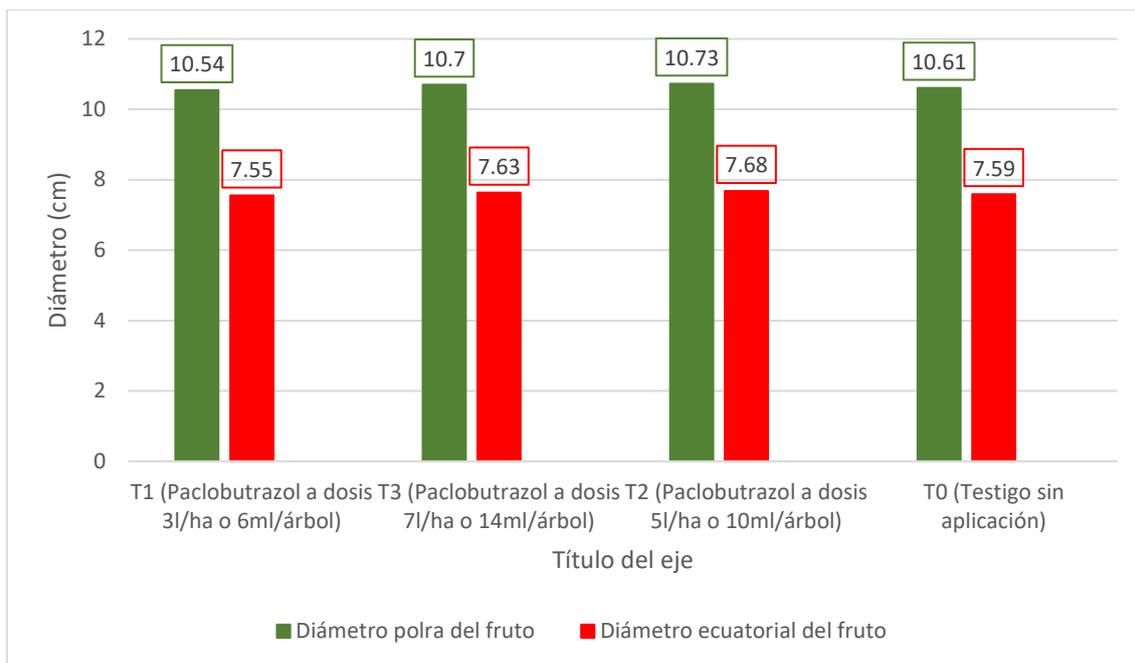


Figura 6. Comparación de promedios de los tratamientos para el diámetro ecuatorial y polar del fruto (cm).

4.9 Rendimiento total

Los resultados del análisis de varianza para el rendimiento total (Tabla 19) donde hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$). En cambio no hubo diferencias significativas entre bloques. En cuanto al coeficiente de variabilidad fue de 4,93% valor considerado como “bajo”, el cual indica que los promedios dentro de los tratamientos para esta variable fueron homogéneas tal como lo indica Calzada (1982).

Tabla 19

Análisis de varianza para el rendimiento total (t/ha)

Fuente de variación	Grados libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal.	p-valor
Bloques	3	3,40	1,13	1,35	0,3198 ns
Tratamientos	3	285,16	95,05	112,75	<0,0001 **
Error	9	7,59	0,84		
Total	15	296,15			
CV % =	4,93				

ns. = no significativo, ** = altamente significativo

Según la prueba de Duncan al 5% para la variable “rendimiento total” la Tabla 20, muestra que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) ocuparon los dos primeros lugares según el orden de mérito, no muestran significación estadística entre ellos debido a que presentaron promedios estadísticas similares entre sí.

Asimismo, la Tabla 20 y Figura 7 muestran que los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) obtuvieron promedios de 23,08 y 21,86 t/ha respectivamente, superior estadísticamente a los demás tratamientos, no obstante, el tratamiento T0 (Testigo sin aplicación) presentó el menor rendimiento en este estudio con un promedio de 12,39 t/ha.

Tabla 20

Comparación de tratamientos para el rendimiento total (t/ha)

Paclobutrazol L ha ⁻¹	Rendimiento total (t/ha)
5,0	23,08 a
7,0	21,86 a
3,0	17,18 b
0,0	12,39 c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

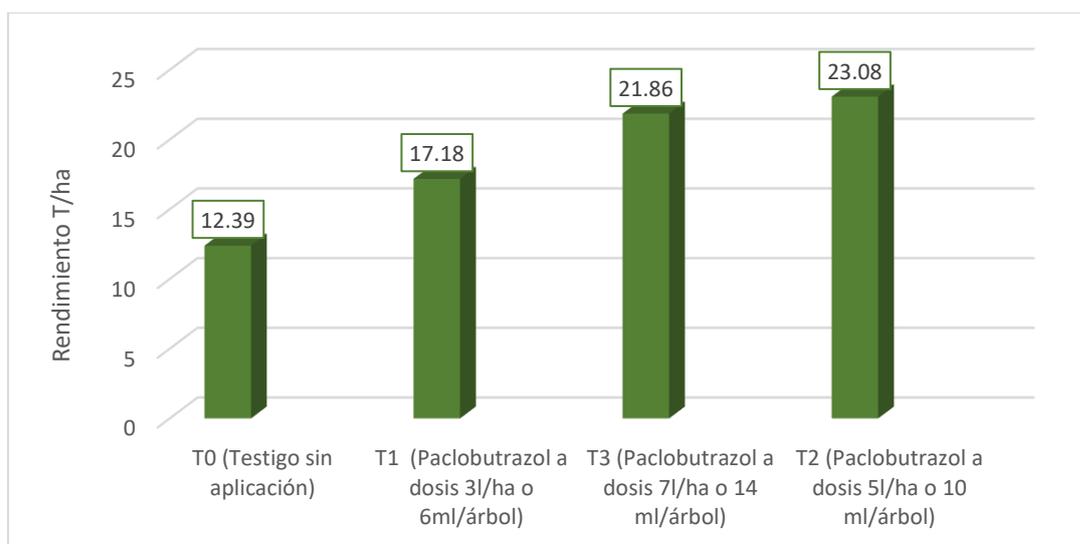


Figura 7. Comparación de promedios de los tratamientos para el rendimiento total (t/ha).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Los resultados para el crecimiento del brote indican que el T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y el T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) presentaron menor crecimiento del brote sin diferencias significativas entre ambos, indicando que al aplicar dosis más alta no presenta una respuesta significativa, por lo que la dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol de Paclobutrazol fue el mejor en comparación con los demás. Este resultado se asemeja a lo reportado por Ibarra (2022) quien indica que la aplicación con 4 l/ha de Paclobutrazol obtuvo mayor respuesta en comparación con dosis más altas de este producto. Asimismo, se asemeja con lo obtenido por Orozco (2018) quien señala que la aplicación de 4,8 l/ha de Paclobutrazol aplicado en brotes jóvenes tiene efecto significativo y logra reducir el crecimiento del brote primaveral debido a que existe mayor redistribución de materia seca en los componentes de los brotes florales.

En cuanto a la variable número de yemas florales por brote indican que el T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y el T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) presentaron el mayor número yemas florales sin significancia entre ellos, de la dosis de 5 l/ha. Los resultados se aproximan a lo reportado por Ramírez (2021) quien indica que después del crecimiento del brote inician a emerger las yemas mixtas generando competencia por fotoasimilados y agua, por lo que la aplicación de 5,5 l/ha de Paclobutrazol obtuvo mayor respuesta obteniendo 4,18 yemas florales. Asimismo, Brogio et al. (2018) indican que el brote tiende a producir mayor número de yemas florales que de vegetativas debido a que el Paclobutrazol es una antigiberelina y aumenta el cambio fisiológico de yema vegetativa a yema floral en el brote.

Con respecto al porcentaje de yemas vegetativas y florales los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y el T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) reportaron menor porcentaje de yemas vegetativas y mayor yemas florales. Los resultados son corroborados por Navarro y Maquera (2020) quien indica que la aplicación de Paclobutrazol con dosis media y alta se obtiene un efecto significativo en esta variable produciendo un mayor porcentaje de yemas florales en comparación con las yemas vegetativas ya que este producto retardar el crecimiento vegetativo provocando el aumento de la emergencia de yemas florales en el brote.

Los resultados para el número y peso de frutos por árbol muestran que el T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol) y el T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol) presentaron mayor respuestas de estas variables, sin embargo, la dosis más alta no aumenta significativamente el número y peso de frutos por árbol. Por lo que la dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol de Paclobutrazol obtuvo mejor respuesta. Los resultados son corroborados por Jacinto (2021) quien indica que las dosis medias y altas influyen significativamente en el aumento del número y peso de frutos por árbol pero la dosis media fue mejor ya que al aumentar la dosis la fisiología de la planta produce una alteración que en consecuencia tiende a bajar su respuesta. Al respecto, Navarro y Maquera (2020) mencionan que durante el crecimiento del fruto la semilla produce giberelinas y estas dosis altas de Paclobutrazol le reducen la concentración de esta hormona provocando así un menor peso del fruto.

Con respecto al diámetro de fruto los resultados muestran que los tratamientos no fueron significativamente diferentes. Los resultados coinciden con Ibarra (2022) quienes indican que las dosis de Paclobutrazol no presentan efecto significativo en el diámetro ecuatorial y polar del fruto, ya que el fruto una vez cuajado sigue su normal crecimiento. No obstante, Orozco (2018) indica que dosis muy altas de Paclobutrazol altera la forma del fruto, obteniendo un fruto más redondeado en comparación con los árboles que no fueron aplicados, ya que el Paclobutrazol genera un alargamiento celular radial que longitudinal.

Los resultados del rendimiento muestran que la aplicación de 5 l/ha de Paclobutrazol y dosis de 7 l/ha o 14 ml/árbol de Paclobutrazol presentaron mayor rendimiento, esto indica que el Paclobutrazol reduce la competencia entre yemas favoreciendo el flujo de fotoasimilados a las yemas florales provocando mayor número y peso de frutos, pero la dosis 7 l/ha no aumenta significativamente el rendimiento, por lo que se selecciona la dosis de 5 l/ha o 10 ml/árbol de Paclobutrazol. Estos resultados son corroborados por Ibarra (2022) quien indica que aplicación de 4 l/ha Paclobutrazol favorece la obtención de un mayor número y peso de frutos lo que en consecuencia aumenta el rendimiento en comparación con dosis de 6 y 8 l/ha de Paclobutrazol. Asimismo, Orozco (2018) indica que la aplicación de 4,8 l/ha redujeron significativamente el crecimiento de los brotes vegetativos debido a que este producto presentan mayor redistribución de fotoasimilados hacia el brote floral lo que origina mayor rendimiento del palto.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con los resultados y discusiones se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) presentaron un efecto significativo en el rendimiento de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura.
2. Los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron un efecto significativo en las características relacionadas al brote, tal como: menor longitud del brote (6,45 y 7,17 cm), mayor número de yemas florales (4,8 y 4,6 yemas), menor porcentaje de yemas vegetativas de rebrote (58,12 y 63,34%), pero con mayor porcentaje de yemas florales de rebrote (41,88 y 37,67%).
3. Los tratamientos T2 (Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha) y T3 (Paclobutrazol a dosis de 7 l/ha) obtuvieron un efecto significativo en las características agronómicas biométricas del fruto de palto tales como: mayor número de frutos por árbol (154,42 y 146,50 frutos), peso de frutos por árbol (46,17 y 43,71 kg), en cuanto al diámetro no se registró significancia estadística, en cambio el rendimiento total, el tratamiento T2 y T3 obtuvieron 23,08 y 21,86 t/ha respectivamente.

6.2 Recomendaciones

1. Se recomienda usar el Paclobutrazol a dosis de 5 l/ha debido a que a dosis más alta no presentan un efecto significativo en el rendimiento de palto variedad Hass bajo condiciones de Huaura.
2. Se recomienda realizar el experimento usando dosis de 3, 5 y 7 l/ha de Paclobutrazol en otras zonas de producción de palto.
3. Se recomienda repetir el experimento en condiciones de Huaura para validar los resultados.

CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AgriNova. (s.f.). Descripción del PACLO-AG. Recuperado de: <https://www.novagro-ag.com/tienda-general/linea-quimica/reguladores-de-crecimiento/paclo-ag/>
- Amórtegui, I. (2001). *El cultivo de aguacate*. Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Rural, Ibagué, Perú: El Poir
- Bernal, E. y Díaz, D. (2005). *Tecnología para el cultivo de aguacate*. 1ed. Antioquia, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)
- Brogio, B., Silva, S., Cantuarias, T., Figueiredo, S. & Vasconcelos, R. (2018) 'Influencia de los inhibidores de giberelinas aplicados durante la floración de árboles de aguacate "Hass" sin riego'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53(8), 918–923. doi: 10.1590/s0100-204x2018000800006.
- Carver, S.T., Arnold, M.A., Byrne, D.H. & Rey, A. (2014). Respuestas de crecimiento y floración de caléndula marina a daminozide, paclobutrazol o uniconazole aplicados como empapados o rociados. *Journal Plant Growth Regul*, 33, 626–631. <http://www.doi.org/10.51372/bioagro341.6>
- Chen, S., Wang, X.J., Tan, G.F. & Wang, G. (2020). La giberelina y el retardante del crecimiento vegetal paclobutrazol alteraron la forma y la maduración de la fruta en el tomate. *Protoplasma*, 257, 853–861. <https://doi.org/10.1007/s00709-019-01471-2>
- Felles-Leandro, D., R. Quiñones Ramírez y E. Francisco Cajachagua. 2015. Aplicación de paclobutrazol en el rendimiento del cultivo de palto cv. "Hass". Memorias VIII Congreso Mundial de la Palta, Lima, Perú, 13-18 Sep. 2015. pp. 253-256.
- Flores, J. (2013). *Estudio fenológicos de dos variedades de aguacate en base a la determinación del tiempo de acumulación de unidades térmicas en dos localidades de Pichincha* (Tesis pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5064>

- Foster, T. M., McAtee, P. A., Waite, C. N., Bolding, H. L., & McGhie, T. K. (2017). Apple dwarfing rootstocks exhibit an imbalance in carbohydrate allocation and reduced cell growth and metabolism. *Horticulture research*, 4, 17009. DOI: [10.1038/hortres.2017.9](https://doi.org/10.1038/hortres.2017.9)
- Goldberg-Moeller, R., (2013). Efectos del tratamiento con giberelinas durante el período de inducción de la floración sobre la expresión génica global y la transcripción de genes de control de la floración en cogollos de *Citrus*. *Plant Science*, 198, 46-57. DOI: [10.1016/j.plantsci.2012.09.012](https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2012.09.012)
- Ibarra, A. (2015). *Organogénesis de cuatro cultivares de aguacate Persea americana Mill.* (Tesis pregrado). Universidad Autónoma De Nuevo León, México. <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/11012>
- Ibarra, J. (2022). *Aplicación de paclobutrazol y uniconazol, via radicular, en el cultivo de palto Persea americana* (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/6645>
- Kishore, K., Singh, H. S. and Kurian, R. M. (2015). Paclobutrazol use in perennial fruit crops and its residual effects: A review. *Indian Journal Agricultural Science*, 85(7), 863-872. <https://doi.org/10.1007/s00709-019-01471-2>
- Jacinto, G. (2021). *Influencia del Paclobutrazol sobre el incremento de la productividad en el cultivo de palto Persea americanana Mill. Cv. Hass* (Tesis pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7817>
- Juárez-Rodríguez, L., Pérez-Grajales, M., Castro-Brindis, R., Segura-Miranda, A., Magaña-Lira, N., & Magdaleno-Villar, J. (2022). Evaluación de dosis, tiempos de aplicación y residualidad de paclobutrazol en tomate. *Bioagro*, 34 (1), 63-74. doi: <http://www.doi.org/10.51372/bioagro341.6>
- Moreira, R.A., Fernandes, D.R., Cruz, M. Do C.M. Da, Lima, J.E., Oliveira, A.F. (2016). Water restriction, girdling and paclobutrazol on flowering and production of olive

cultivars. *Scientia Horticulturae*, 200, 197-204. DOI: 10.1016/j.scienta.2016.01.014.

- Navarro, K., & Maquera, J. (2020). Aplicación Foliar del Paclobutrazol a Diferentes Dosis en Plantones de Palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass. *Aporte Santiaguino*, 13(1), 93-102. DOI: <https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n1.683>
- Orozco, P. (2021). *Productividad del palto (Persea americana Mill) cv.Hass con el uso de Paclobutrazol, en Végueta, Huaura*". (Tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5296>
- Opio, P., Tomiyama, H., Saito, T., Ohkawa, K., Ohara, H., & Kondo, S. (2020). Paclobutrazol elevates auxin and abscisic acid, reduces gibberellins and zeatin and modulates their transporter genes in Marubakaido apple (*Malus prunifolia* Borkh. var. ringo Asami) rootstocks. *Plant physiology and biochemistry*, 155, 502–511. DOI: [10.1016/j.plaphy.2020.08.003](https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.08.003)
- Padilla, J. S., Rodríguez, M., González, O., Osuna, E. S., & Pérez, M. H. (2017). Influencia de Paclobutrazol en el crecimiento de brotes y rendimiento de *Psidium guajava* L. en alta densidad. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, (19), 3965–3977. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i19.666>.
- Ramírez, R. (2021). *Comparativo de triazoles y dosis en el crecimiento de frutos de Persea americana "palto" variedad Hass en condiciones de Barranca*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/4974>
- Reyes, E. y Vásquez, B. (2018). *Efecto del paclobutrazol (PBZ) sobre la floración, rendimiento y calidad del cultivo de mango 'Keitt' (Mangifera indica L.) en el sector Jayanca, Lambayeque* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Lambayeque, Perú. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2083>
- Tapia, P. (1993). *Aproximación al ciclo fenológico del palto* (Tesis pregrado). Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151500/>

- Teliz, D. y Mora, A. (2007). *El aguacate y su manejo integrado*. 2da Ed. Madrid, España: Ediciones Mundi Prensa.
- Via, J. (2013). *Aplicación foliar de paclobutrazol en el rendimiento de persea americana mill var hass (palto) en el valle de Huaura* (Tesis pregrado). Universidad José Faustino Sánchez Carrión. Lima, Perú.
<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/128>
- Xu, J., Li, Q., Li, Y., Yang, L., Zhang, Y., & Cai, Y. (2021). Effect of Exogenous Gibberellin, Paclobutrazol, Abscisic Acid, and Ethrel Application on Bulblet Development in *Lycoris radiata*. *Frontiers in plant science*, *11*, 615547. DOI: [10.3389/fpls.2020.615547](https://doi.org/10.3389/fpls.2020.615547)
- Zhang, S., Zhang, D., Fan, S., Du, L., Shen, Y., Xing, L., Li, Y., Ma, J., & Han, M. (2016). Effect of exogenous GA3 and its inhibitor paclobutrazol on floral formation, endogenous hormones, and flowering-associated genes in 'Fuji' apple (*Malus domestica* Borkh.). *Plant physiology and biochemistry*, *107*, 178–186. doi: [10.1016/j.plaphy.2016.06.005](https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.06.005).
- Zheng, C., Liu, C., Ren, W., Li, B., Lü, Y., Pan, Z., & Cao, W. (2021). Flower and pod development, grain-setting characteristics and grain yield in Chinese milk vetch (*Astragalus sinicus* L.) in response to pre-anthesis foliar application of paclobutrazol. *PloS one*, *16*(2), e0245554. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245554>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE PACLOBUTRAZOL EN EL RENDIMIENTO DE Persea americana Mill. “PALTO” BAJO CONDICIONES DE HUAURA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MÉTODO
<p style="text-align: center;">Problema General</p> <p>¿Qué efecto tienen las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura?</p> <p style="text-align: center;">Problemas Específicos</p> <p>¿Cuál es el efecto de diferentes dosis de paclobutrazol en las características de calidad del fruto de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura?</p> <p>¿Cuál es el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p> <p style="text-align: center;">Objetivo específico</p> <p>Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características relacionadas al brote de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p> <p>Determinar el efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas biométricas de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis general</p> <p>Ho: No existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p> <p>Ha: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en el rendimiento de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis específica</p> <p>Ha. 1: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características de calidad del fruto de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura</p> <p>Ha. 2: Existe efecto de las diferentes dosis de paclobutrazol en las características agronómicas de <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura.</p>	<p style="text-align: center;">Variables independientes (X)</p> <p>Tratamientos (X):</p> <p>T0: Testigo T1: PACLO AG a dosis de 3 l/ha T2: PACLO AG a dosis de 5 l/ha T3: PACLO AG a dosis de 7 l/ha</p> <p style="text-align: center;">Variables dependientes (Y):</p> <p>Número de yemas florales por brotes Longitud de brotes vegetativos (cm) Longitud de brotes florales (cm) Porcentaje de yemas vegetativas y reproductivas de los rebrotes (%) Diámetro polar del fruto (cm) Diámetro ecuatorial del fruto (cm) Número de frutos por árbol Peso de frutos por árbol (kg/árbol) Rendimiento total de frutos (t/ha) Rendimiento de frutos con calibre de exportación (t/ha)</p>	<p>El tipo de investigación será experimental, ya que se medirá la respuesta del paclobutrazol para reducir la competencia entre brotes vegetativo y floral en <i>Persea americana</i> “palto” variedad Hass bajo condiciones de Huaura</p>

ANEXO 2. Datos de campo

Tabla 21

Datos de campo

Número de yemas florales por brote																
Nºbrotes	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	1	2	4	3	1	4	4	4	2	4	5	4	2	4	4	5
2	2	3	5	4	1	3	5	4	2	3	6	4	2	3	5	4
3	1	4	4	4	1	3	5	4	2	4	6	5	2	3	4	4
4	1	3	5	5	1	4	5	5	2	3	5	4	3	3	5	4
5	1	3	5	4	2	2	4	5	3	4	5	4	2	3	5	4
6	3	4	5	5	3	2	6	5	1	4	4	6	3	2	4	5
7	2	3	4	5	3	2	5	4	2	4	5	5	3	3	4	5
8	1	4	6	5	2	2	3	5	2	3	4	5	2	4	5	5
9	2	2	4	5	3	2	6	6	2	3	5	5	1	4	6	5
10	1	3	5	4	3	3	5	5	4	4	6	5	2	4	5	4
PROME DIO	1.5	3.1	4.7	4.4	2	2.7	4.8	4.7	2.2	3.6	5.1	4.7	2.2	3.3	4.7	4.5

Longitud de brote (cm)

Nºbrotes	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	18.5	10.4	7.6	8.7	17.4	12.4	6.9	7.8	16.3	11.2	5.5	7.6	21.3	10.5	7.5	7.6
2	20.4	11.4	7.4	8.9	17.9	12.1	6.4	7.7	15.8	10.5	5.2	8.4	20.5	9.5	6.8	9.4
3	21.4	10.7	6.8	9.4	18.3	11.8	7.5	7.4	17.3	10.8	5.9	6.5	19.5	11.4	7.4	7.6
4	23.6	12.3	7.12	6.5	20.7	12.7	6.9	6.9	16.9	11.3	6.3	7.3	17.4	10.7	5.9	6.2
5	19.6	12.8	6.5	5.8	21.4	13.1	6.1	9.5	15	12.4	6.3	5.8	16.2	9.4	6.3	6
6	19.7	11.5	5.8	6.4	16.9	12.7	6	6.3	15.3	11.5	5.5	7.6	17.9	8.5	7.2	6.4
7	20.5	12.7	5.3	6.3	17.9	11.8	5.8	7.9	16.7	10.3	5.8	6.3	18.2	10.5	7.1	6.2
8	21.5	13.7	5.9	5.8	16.8	13.2	6.3	8.3	17.4	12.8	6.3	6.1	21.5	11.4	6.8	5.9
9	21	12.7	6.3	8.5	20.6	12.5	6.8	6.3	18	10.9	6.6	6	20.8	12.7	7.4	8.5
10	22.4	11.6	6.2	6.3	17.9	14.1	6.6	5.9	19.4	9.2	5.4	7.4	18.6	10.2	6.7	7.3
PROME DIO	20.86	11.98	6.492	7.26	18.5 8	12.64	6.53	7.4	16.81	11.09	5.88	6.9	19.19	10.48	6.91	7.1 1

Porcentaje de yemas vegetativas de los rebrotes (%)

Nºbrotes	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	90.4	83.2	62.4	77.2	92.5	62.4	69.2	69.5	84	65.7	56.5	68.3	83.5	63.6	60.3	50.6
2	82.3	73.2	51.8	68.3	94.5	76.3	58.1	63.2	80.5	77.9	50.8	69.1	83.7	77.3	50.1	67.4
3	90.1	68.3	67.4	78.3	92.6	75.3	55.8	77.4	82.2	63	49.4	53.6	86.5	73.7	68.5	68.4
4	92.8	76.5	54.3	51.5	91.8	65.8	55.6	62.5	81.7	71.8	57.4	66.3	79.5	79	52.7	72.6
5	93.7	78.4	55.2	62.6	84.7	81.5	66.2	67.3	76.3	68.4	55.8	68.5	81.5	77.4	51.9	70.53.
6	73.1	65.3	51.8	57.4	78.4	84.5	47.5	65.3	90.2	63.4	63.5	53.1	75.4	80.5	65	55.5
7	83.5	78.3	69.4	66.8	76.2	85.7	69.1	68.4	83.4	60.1	54.6	58.3	78.3	75.2	63.7	64.7
8	92.1	63.5	50.1	53.4	85.3	82.4	77.6	50	85.2	72.5	67.3	66.7	84.7	68.4	53.5	64.6
9	82.7	83.4	65.4	51.8	79.3	84.7	49.5	47.4	80.3	76.5	52.5	70.3	92.7	64.8	46.8	54.76.
10	91.4	76.1	56.2	68.4	77.5	78.3	56.2	50.8	67.4	65.8	57.8	68.7	87.6	62.5	57.9	2
PROME DIO	87.21	74.62	58.4	63.57	85.28	77.69	60.48	62.18	81.12	68.51	56.56	64.29	83.34	72.24	57.04	63.3

Porcentaje de yemas reproductivas de los rebrotes (%)

Nºbrotes	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	9.6	16.8	37.6	22.8	7.5	37.6	30.8	30.5	16	34.3	43.5	31.7	16.5	36.4	39.7	49.
2	17.7	26.8	48.2	31.7	5.5	23.7	41.9	36.8	19.5	22.1	49.2	30.9	16.3	22.7	49.9	32.
3	9.9	31.7	32.6	21.7	7.4	24.7	44.2	22.6	17.8	37	50.6	46.4	13.5	26.3	31.5	31.
4	7.2	23.5	45.7	48.5	8.2	34.2	44.4	37.5	18.3	28.2	42.6	33.7	20.5	21	47.3	27.
5	6.3	21.6	44.8	37.4	15.3	18.5	33.8	32.7	23.7	31.6	44.2	31.5	18.5	22.6	48.1	46.
6	26.9	34.7	48.2	42.6	21.6	15.5	52.5	34.7	9.8	36.6	36.5	46.9	24.6	19.5	35	5
7	16.5	21.7	30.6	33.2	23.8	14.3	30.9	31.6	16.6	39.9	45.4	41.7	21.7	24.8	36.3	44.
8	7.9	36.5	49.9	46.6	14.7	17.6	22.4	50	14.8	27.5	32.7	33.3	15.3	31.6	46.5	35.
9	17.3	16.6	34.6	48.2	20.7	15.3	50.5	52.6	19.7	23.5	47.5	29.7	7.3	35.2	53.2	46
10	8.6	23.9	43.8	31.6	22.5	21.7	43.8	49.2	32.6	34.2	42.2	31.3	12.4	37.5	42.1	23.
PROME					14.7											36.
DIO	12.79	25.38	41.6	36.43	2	22.31	39.52	37.82	18.88	31.49	43.44	35.71	16.66	27.76	42.96	7

NÚMERO DE FRUTOS POR ÁRBOL

n°ÁRbole OL	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	84	127	155	146	94	131	168	156	76	106	148	161	86	106	153	14
2	92	118	148	148	90	118	141	138	85	96	163	148	94	126	164	8
3	86	123	152	142	95	127	154	146	69	126	158	153	74	118	149	13
PROME																14
DIO	87.33	122.67	151.67	145.33	93	125.33	154.33	146.67	76.67	109.33	156.33	154	84.67	116.67	155.33	0

PESO DE FRUTOS POR ÁRBOL

n°frutos	B1				B2				B3				B4					
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4		
1	24.36	36.83	46.81	43.946	27.2	6	37.99	50.736	46.956	22.04	30.74	44.696	48.46	1	24.94	30.74	44.37	92
2	26.68	34.22	44.696	44.548	26.1	34.22	42.582	41.538	24.65	27.84	49.226	8	27.26	36.54	47.56	38.	57	
3	24.94	35.67	45.904	42.742	27.5	5	36.83	46.508	43.946	20.01	36.54	47.716	46.05	3	21.46	34.22	43.21	31
PROME					26.9													40.
DIO	25.33	35.57	45.80	43.75	7	36.35	46.61	44.15	22.23	31.71	47.21	46.35	24.55	33.83	45.05	6		

Diámetro POLAR del fruto (cm)

n°frutos	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
					11.2											10.
1	10.54	10.67	11.32	10.45	1	11.15	9.48	11.55	10.43	11.33	10.56	10.45	11.22	10.86	11.23	34
					10.3											10.
2	11.21	11.25	10.56	10.74	3	10.56	10.43	10.45	11.24	10.34	11.31	10.53	11.13	11.13	11.14	78
					10.3											10.
3	10.7	10.32	10.45	10.93	10.3	10.56	10.75	10.23	10.45	11.26	10.35	10.34	9.36	10.43	10.32	48
					10.6											11.
4	10.6	10.77	10.84	10.32	10.6	10.84	10.43	10.44	10.56	10.89	10.9	10.87	10.56	11.34	11.16	17
					10.2											10.
5	10.54	10.82	10.82	10.39	10.2	10.56	10.34	11.18	10.62	10.35	10.43	11.21	10.84	10.2	10.78	34
					10.1											10.
6	10.56	11.2	10.72	10.44	5	10.25	10.89	11.17	10.87	10.85	10.67	10.43	10.66	11.41	11.18	88
					10.1											10.
7	11.51	10.53	11.1	10.73	10.1	10.27	10.77	9.56	10.43	10.34	10.83	10.84	10.79	10.61	10.56	74
					10.6											10.
8	10.43	10.27	10.84	9.45	5	10.43	10.45	9.74	10.11	10.37	10.34	10.33	11.1	11.13	11.17	45
					10.7											10.
9	11.27	10.14	10.63	10.82	3	10.44	10.3	10.32	10.48	10.63	10.33	10.13	9.56	10.54	11.44	46
					10.7											10.
10	10.3	10.45	11.71	10.34	5	11.23	10.83	10.92	11.33	10.56	10.44	10.47	9.78	10.56	10.45	13

PROME																	
DIO	10.766	10.642	10.899	10.461	10.5	0	10.63	10.47	10.56	10.65	10.7	10.62	10.56	10.5	10.82	10.94	10.58
Diámetro ECUATORIAL del fruto (cm)																	
n°frutos	B1				B2				B3				B4				
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
1	7.54	7.46	7.64	7.55	7.43	7.55	7.85	8.02	7.77	7.39	7.45	7.67	7.85	7.67	7.54	7.8	
2	7.35	7.84	7.14	7.35	7.94	7.5	7.81	7.96	7.37	7.68	7.78	7.46	7.35	7.85	7.83	8.0	
3	7.85	7.56	7.35	7.94	7.31	7.35	7.63	7.46	7.63	7.35	7.67	7.85	7.64	7.45	7.67	7.8	
4	7.78	7.48	7.68	7.24	7.28	7.95	7.36	7.8	7.24	7.46	8.07	7.56	7.93	7.46	7.88	9	
5	7.85	7.13	7.55	7.47	7.34	8.15	7.84	7.66	7.88	7.85	7.87	7.56	7.35	7.89	7.36	7.4	
6	7.34	7.35	7.46	7.79	7.88	7.35	7.94	7.85	6.85	7.35	7.73	7.95	7.46	7.36	7.24	6	
7	7.45	7.35	7.54	7.25	7.83	8.14	7.87	8.16	7.57	7.36	7.69	7.64	7.85	7.57	7.58	7.3	
8	7.74	7.23	7.35	7.46	7.43	7.74	7.79	7.85	7.34	7.89	7.95	7.46	8.12	7.75	7.64	4	
9	7.65	7.35	7.39	7.26	7.31	7.46	7.94	7.735	7.63	7.35	7.78	7.68	7.45	7.56	7.79	7.5	
10	8.15	7.18	7.84	7.35	7.57	7.48	7.65	7.69	7.95	7.35	7.88	7.36	7.35	7.84	7.94	4	
PROME	7.53																
DIO	7.67	7.393	7.494	7.466	2	7.667	7.768	7.8185	7.523	7.503	7.787	7.619	7.635	7.64	7.647	9	

RENDIMIENTO

n°árboles	B1				B2				B3				B4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	12.18	18.415	23.405	21.973	13.6 3	18.995	25.368	23.478	11.02	15.37	22.348	24.23 05	12.47	15.37	22.185	21. 46
2	13.34	17.11	22.348	22.274	13.0 5	17.11	21.291	20.769	12.325	13.92	24.613	22.27 4	13.63	18.27	23.78	19. 28 5
3	12.47	17.835	22.952	21.371	13.7 75	18.415	23.254	21.973	10.005	18.27	23.858	23.02 65	10.73	17.11	21.605	20. 15 5
PROME DIO	12.66	17.7866 667	22.90	21.87	13.4 9	18.17	23.30	22.07	11.12	15.85	23.61	23.17 7	12.28	16.92	22.52	20. 3