



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica**

Aplicación de paclobutrazol y uniconazol para la producción de palto (persea americana Mill.) cultivar hass, en la Campiña de Supe

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autores

Vladimir Junior Conde Capcha

Ebert Jesus Lino Espinoza

Asesor

Dr. Angel Pedro Campos Julca

Huacho – Perú

2026



CAMPOS JULCA ANGEL PEDRO
ING. AGRÓNOMO
Reg. Colegio de Ingenieros, CP N° 21138



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)

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Vladimir Junior Conde Capcha	74233893	15/10/2024
Ebert Jesus Lino Espinoza	45393983	15/10/2024
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Angel Pedro Campos Julca	15733670	https://orcid.org/0000-0002-1418-6104
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
Dra. María del Rosario Utia Pinedo	07922793	https://orcid.org/0000-0002-2396-3382
Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver	44565193	https://orcid.org/0000-0001-7064-3501
Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas	16785502	https://orcid.org/0000-0002-0027-4349

Vladimir Junior Ebert Jesús 066046 Conde Capcha ...

Aplicación de paclobutrazol y uniconazol para la producción de palto (Persea americana Mill.) cultivar hass, en la Campiña ...

[Quick Submit](#)[Quick Submit](#)

Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3006000635

Fecha de entrega

12 sep 2024, 9:53 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

12 sep 2024, 10:07 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS_-_CONDE_CAPCHA_VLADIMIR_JUNIOR.docx

Tamaño de archivo

2.2 MB

73 Páginas

16,466 Palabras

81,754 Caracteres



Página 2 of 80 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid:::1:3006000635

18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 18% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Aplicación de paclobutrazol y uniconazol para la producción de palto
(*persea americana* Mill) cultivar hass, en la Campiña de Supe

Sustentado y aprobado ante el jurado evaluador:



Dra. María del Rosario Utia Pinedo

Presidente



Dr. Roberto Hugo Tirado Malaver

Secretario



Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas

Vocal



Dr. Ángel Pedro Campos Julca

Asesor

HUACHO-PERÚ

2026

DEDICATORIA

Esta investigación se lo dedicamos a Dios por las bendiciones y la sabia guía presentes en todos los aspectos de mi existencia. Estos factores han jugado un papel crucial para facilitar nuestro logro a lo largo de nuestro recorrido académico.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría comenzar expresando nuestro agradecimiento a nuestros seres queridos y padres por su inquebrantable apoyo y orientación, así como por los consejos que nos han brindado, que han contribuido a nuestro éxito actual en la vida. También me gustaría expresar particular gratitud al Dr. Ángel Pedro Campos Julca. Gracias por su guía durante esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE.....	viii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 Descripción de la realidad problemática	16
1.2 Formulación del problema	16
1.2.1 Problema general	16
1.2.2 Problemas específicos	16
1.3 Objetivos de la Investigación	17
1.2.3 Objetivo general.....	17
1.2.4 Objetivos específicos.....	17
1.3 Justificación de la Investigación.....	17
1.4 Delimitación del estudio.....	18
1.5 Viabilidad	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Antecedentes de la Investigación	19
2.1.1 Antecedentes Internacionales	19
2.1.2 Antecedentes Nacionales	20
2.2 Bases teóricas.....	21
2.2.1 Origen y distribución	21
2.2.2 Clasificación taxonómica.....	22
2.2.3. Características morfológicas	22
2.2.3.1 Raíz	22
2.2.3.2 Hoja	23
2.2.4. Periodo Vegetativo.....	24
2.2.4 Características climáticas	24
2.2.6 Factores edáficos.....	26
2.2.7.1 Cualidades del cultivar Hass	27

2.2.8	Fenología del palto	28
2.2.9	Reguladores de crecimiento en palto.....	29
2.2.10	Consideraciones del empleo de triazoles como paclobutrazol y uniconazol-p	30
2.2.11	Efecto de triazoles en palto	30
2.2.11.1	Paclobutrazol y su utilización en palto	31
2.2.12	Uniconazol y su utilización en palto.....	31
2.3	Definiciones conceptuales	32
2.4	Formulación de hipótesis	33
2.4.1.	Hipótesis general.....	33
2.4.2.	Hipótesis específico.....	33
CAPÍTULO III: METODOLOGIA		33
3.0	Ubicación del experimento.....	33
3.1	Diseño metodológico.....	33
3.2	Tipo de Investigación	33
3.3	Nivel de Investigación.....	33
3.4	Diseño de Investigación	33
3.4	Enfoque de la Investigación	34
3.4	Población y muestra	34
3.4.1	Población.....	34
3.4.2	Muestra	34
3.4.3	Dimensiones del campo experimental	34
3.4.4	Operacionalización de variables e indicadores	37
3.4.4	Determinación de variables	37
3.4.7	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.4.7.1	Técnicas a emplear	39
3.4.7.2	Evaluación de parámetros agronómicos del palto Hass	40
3.5	Técnicas para el procesamiento de la información	41
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		42
4.1	Longitud de Brotes (1°medida)	42
4.3	Longitud de Brotes (2°medición).....	43
4.4	Longitud de Brotes (3°medición).....	43
4.5	Longitud de Brotes (4°medición).....	44
4.6	Número de frutos cosechados	46
4.7	Diámetro ecuatorial del fruto (mm).....	47
4.8	Diámetro polar del fruto (mm).....	49

4.9. Peso por fruto.....	50
5.0 Rendimiento.....	51
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
5.1 Discusión	53
5.2 Conclusiones	54
5.3 Recomendaciones.....	55
CAPÍTULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	60
Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	61
Anexo 2. Datos longitud de brote.....	64
Anexo 3. Diámetro polar.....	69
Anexo 4. Diámetro ecuatorial.....	70
Anexo 5. Numero de frutos por árbol.....	71
Anexo 6. Peso de frutos por árbol.....	72
Anexo 7. Rendimiento en kilos	73

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Esquema del análisis de varianza.....	34
TABLA 2. Cuadro de la operacionalización de variables	37
TABLA 3. Tratamientos, dosis, momento de aplicación	38
TABLA 4. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 14 días DDA.....	42
TABLA 5. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 14 días DDA.....	42
TABLA 6. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 21 días DDA.....	43
TABLA 7. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 21 días DDA.....	43
TABLA 8. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 28 días dda.....	43
TABLA 9. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 28 días dda.....	44
TABLA 10. Prueba de medias de friedman entre tratamientos para la longitud de brote a los 40 días dda	44
TABLA 12. Medias de los tratamientos del tamaño de brote	45
TABLA 13. Análisis de varianza de los números de frutos por árbol al final del experimento.	46
TABLA 14. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para números de frutos por árbol al final del experimento.....	46
TABLA 15. Análisis de varianza del diámetro ecuatorial del fruto al final del experimento.	47
TABLA 16. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para el diámetro ecuatorial del fruto al final del experimento	48
TABLA 19. Análisis de varianza del peso del fruto	50
TABLA 20. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para el peso del fruto.....	50
TABLA 21. Análisis de varianza del rendimiento de las áreas del experimento	51

TABLA 22. Prueba de tukey para comparación de medias entre tratamiento para el rendimiento de las áreas del experimento	52
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Croquis de la distribución espacial de los tratamientos	36
FIGURA 2. Frecuencia de desarrollo de cada uno de los tratamientos a los 14, 21, 28 y 40 días.	46
FIGURA 3. Comparación del número de frutos	47
FIGURA 4. Comparación del diámetro polar por cada tratamiento.....	48
FIGURA 5. Comparación del diámetro polar por cada tratamiento.....	49
FIGURA 6. Comparación del peso del fruto por cada tratamiento	51
FIGURA 7. Comparación del rendimiento por cada tratamiento.....	52

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el impacto del uniconazol y el paclobutrazol en la producción de palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de Supe. **Métodos:** Se realizó La parcela San Miguel, ubicada a 55 metros sobre el nivel del mar en el distrito rural de Supe, provincia de Barranca, departamento de Lima, se utilizó el diseño completo al azar usando 5 tratamientos: T1: Testigo, T2: Paclobutrazol-3l, T3: Paclobutrazol 2l, T4 Uniconazole-1.5l y T5 Uniconazole-2l. Las variables fueron: Longitud de Brotes; Diámetro polar del fruto; Diámetro ecuatorial del fruto; Número de frutos por árbol; Peso del fruto; Rendimiento. **Resultados:** Se concluye que en el tamaño el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,11 cm., siendo los mejores resultados, en la evaluación de numero de frutos el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 153,9 frutos, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 135,33 frutos, los cuales ocupan el primer lugar, en el diámetro ecuatorial del fruto se encontró que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 7,58 mm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,53 mm, siendo los mejores. En el caso del diámetro polar del fruto el tratamiento T1 - Control obtuvo una media de 11,213 mm, el cual fue el valor más alto. Para el peso promedio del fruto se encontró que el tratamiento T1 – Control obtuvo un peso de 278,25 g. y el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 273,9 g. los cuales no muestran diferencia estadística y se encuentran en primer lugar. Y en el rendimiento se halló que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 42,19 kg por área experimental, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 36,06 kg por área experimental, fueron los mejores. **Conclusión:** Se concluye que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol y el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvieron mejores resultados en la investigación realizada.

Palabras claves: Paclobutrazol, Uniconazol, Tamaño de brote, diámetro ecuatorial, Rendimiento.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the impact of uniconazole and paclobutrazol on the production of avocado (*Persea Americana* Mill.) Cultivar Hass, in the Supe countryside. **Methods:** The San Miguel plot was carried out, located 55 meters above sea level in the rural district of Supe, province of Barranca, department of Lima, the complete randomized design was used using 5 treatments: T1: Control, T2: Paclobutrazol-3l, T3: Paclobutrazol 2l, T4 Uniconazole-1.5l and T5 Uniconazole-2l. The variables were: Shoot Length; Polar diameter of the fruit; Equatorial diameter of the fruit; Number of fruits per tree; Fruit weight; Performance. **Results:** It is concluded that in terms of size, treatment T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol obtained an average of 6.52 cm, as well as T5 - 200 mg L⁻¹ of Uniconazole obtained 7.11 cm, being the best results, in the evaluation of the number of fruits, T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol obtained an average of 153.9 fruits, likewise T5 - 200 mg L⁻¹ of Uniconazole obtained 135.33 fruits, which occupy the Firstly, in the equatorial diameter of the fruit it was found that T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol obtained an average of 7.58 mm, likewise T5 - 200 mg L⁻¹ of Uniconazole obtained 7.53 mm, being the best. In the case of the polar diameter of the fruit, the T1 - Control treatment obtained an average of 11.213 mm, which was the highest value. For the average weight of the fruit, it was found that treatment T1 – Control obtained a weight of 278.25 g. and treatment T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol obtained an average of 273.9 g. which do not show statistical difference and are in first place. And in the performance it was found that T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol obtained an average of 42.19 kg per experimental area, likewise T5 - 200 mg L⁻¹ of Uniconazole obtained 36.06 kg per experimental area, They were the best. **Conclusion:** It is concluded that T2 - 1000 mg L⁻¹ of Paclobutrazol and T5 - 200 mg L⁻¹ of Uniconazole obtained better results in the research carried out.

Keywords: Paclobutrazol, Uniconazole, Shoot size, equatorial diameter, Yield.

INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill.) cultivar Hass constituye uno de los frutales de mayor importancia económica a nivel mundial debido a la creciente demanda de sus frutos en los mercados nacionales e internacionales. En el Perú, este cultivo ha experimentado una expansión significativa durante las últimas décadas, convirtiéndose en uno de los principales productos de agroexportación. Sin embargo, para alcanzar altos niveles de productividad y calidad, es necesario implementar prácticas de manejo agronómico que permitan optimizar el crecimiento vegetativo y reproductivo de las plantas.

Uno de los principales desafíos en la producción de palto Hass es el manejo del vigor vegetativo, ya que un crecimiento excesivo puede afectar la floración, el cuajado de frutos y la eficiencia en el uso de recursos, reduciendo el potencial productivo del cultivo. En este contexto, el uso de reguladores de crecimiento vegetal representa una alternativa tecnológica que contribuye a equilibrar el desarrollo vegetativo y reproductivo, favoreciendo una mejor distribución de los fotoasimilados y un incremento en la productividad.

Entre los reguladores de crecimiento más utilizados destacan el paclobutrazol y el uniconazol, compuestos pertenecientes al grupo de los triazoles, los cuales actúan inhibiendo la biosíntesis de giberelinas, reduciendo el crecimiento vegetativo e induciendo cambios fisiológicos que pueden mejorar la floración, el cuajado y la producción de frutos. Diversos estudios han reportado resultados favorables en diferentes especies frutales; sin embargo, la respuesta de estos productos puede variar según las condiciones edafoclimáticas, el manejo agronómico y las características propias de cada zona de cultivo.

La Campiña de Supe presenta condiciones agroecológicas favorables para el cultivo de palto Hass; no obstante, existe limitada información local acerca del efecto de la aplicación de paclobutrazol y uniconazol sobre el comportamiento productivo de este cultivo. Por ello, resulta necesario evaluar el impacto de estos reguladores de crecimiento bajo las condiciones específicas de la zona, con el propósito de generar información técnica que contribuya a mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo.

En ese sentido, la presente investigación tiene como finalidad evaluar la aplicación de paclobutrazol y uniconazol en la producción de palto (*Persea americana* Mill.) cultivar Hass en la Campiña de Supe, determinando su influencia sobre variables de crecimiento y producción, con el fin de identificar alternativas de manejo que permitan optimizar el rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La parte productiva del palto se ve afectada por una variedad de problemas, causados por un desarrollo disminuido, especialmente notable en algunos cultivares, o por bajos rendimientos que se producen año tras año debido a variables climáticas o posiblemente inducidos por un manejo cultural inadecuado.

Aparte de lo anterior, existe un fuerte conflicto entre el desarrollo vegetativo primaveral y la floración, así como el crecimiento vegetativo en noviembre y febrero con el desarrollo del fruto, lo que resulta en una escasa o nula fructificación. Los paltos también presentan un complejo patrón de floración y un elevado gasto energético para producir frutos por la acumulación de grasas y generación de una gran pepa rica con nutrimentos.

Además, hay que añadir a lo antes mencionado la gran competencia existente entre el desarrollo vegetativo de primavera y la floración, así también el desarrollo vegetativo entre noviembre y febrero, con el desarrollo de frutos, produciendo poca o ninguna fructificación. La excesiva disminución del número de frutos nuevos se debe sobre todo por la intensa competencia entre desarrollo vegetativo y reproductivo de las distintas variedades de palto. Si es posible reducir el crecimiento vegetativo al inicio de la floración y conseguir el cuajado de los frutos, Como resultado, los metabolitos de la planta se distribuirán de forma diferente, permitiendo que los frutos crezcan y persistan hasta la cosecha. Por este motivo, se plantearán las siguientes preguntas al trabajo de investigación a realizar:

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol al rendimiento del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass , en la campiña de supe?

1.2.2 Problemas específicos

¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol al crecimiento del brote del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass , en la campiña de Supe?

¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol a la calidad del fruto y al rendimiento

del palto (*Persea americana* Mill) Cultivar Hass , en la campiña de Supe?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.2.3 Objetivo general

Determinar el impacto del uniconazol y el paclobutrazol en la producción de palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de Supe.

1.2.4 Objetivos específicos

-Determinar el impacto del paclobutrazol y del uniconazol sobre el crecimiento de los brotes de palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de Supe.

-Determinar cómo el paclobutrazol y el uniconazol afectan a la calidad del fruto y al rendimiento del palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass en la campiña de Supe.

1.3 Justificación de la Investigación

El desempeño productivo en palta se ve influenciado por diversos elementos tanto internos como externos de la planta, algunos de los cuales incluyen elementos temporales, del clima y de las labores culturales. Los factores internos que afectan al cultivo incluyen la especie, variedad, edad, tamaño, material genético, patrón y estado fitosanitario de las plantas.

Los paltos también son vulnerables a estos factores ya sea por problemas específicos de cada cultivar o fluctuaciones en el rendimiento debido a condiciones climáticas o de labores culturales. La fructificación y crecimiento vegetativo compiten puede resultar una baja o nula producción de frutos. Otras constricciones del palto incluyen su complejo proceso de florecimiento y el elevado gasto energético requerido para generar el fruto a causa del cumulo de grasa y la producción de una semilla grande y nutritiva. Así mismo los árboles tienen un crecimiento acelerado y alcanzan grandes dimensiones lo que dificulta la cosecha, el control de plagas y el manejo en general aumentando así los costos productivos.

Es por ello que el manejo de la poda de árboles es una práctica cultural importante que tiene la producción del palto. El paclobutarzol y el uniconazol son productos que, cuando se aplican a los paltos, reducen el crecimiento vegetativo. El propósito de aplicar estos reguladores es reducir brotes primaverales que compiten con la fruta al inicio del cuajado. Es por esto que se propone la búsqueda de la dosis adecuada de estos productos que conduzca a incrementar la producción del palto para brindar mejores oportunidades a nuestros productores y todos los involucrados en esta región.

La investigación cumple con las exigencias ya que la finalidad es poder elevar la calidad y la productividad de los paltos, mediante fitorreguladores, estos resultados serán un gran aporte al manejo agronómico realizado por los productores de palto (Persea americana Mill.) Cultivar Hass, específicamente en la zona de la campiña de supe.

1.4 Delimitación del estudio

El estudio fue realizado en La parcela San Miguel, ubicada a 55 metros sobre el nivel del mar en el distrito rural de Supe, provincia de Barranca, departamento de Lima, será la sede de este estudio, que se extenderá desde mayo de 2023 hasta diciembre de 2023.

1.5 Viabilidad

La realización de la investigación será factible técnicamente, económicamente, temporal y ético. Con lo cual se buscará encontrar una alternativa para el incremento de la producción que favorezcan a los productores de palto.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Brogio et al. (2018) estudiaron los efectos por la aplicación de diferentes triazoles al cultivar de aguacate Hass, encontraron que el rendimiento del aguacate no se veía afectado significativamente cuando se aplicaban fitohormonas al aguacate cultivar Hass. Sin embargo, debido a que estos inhibidores mejoran el tamaño de la fruta, el uso de Uniconazole resultó en un rendimiento significativo. Además, los autores destacan que el uniconazol limita el desarrollo vegetativo de las ramas, lo que hace que las tasas de crecimiento de los brotes vegetativos disminuyan en un 10, 17 y 34%, lo que se traduce en un mayor crecimiento de los brotes reproductivos. Adicionalmente, provoca un mayor desplazamiento de agua y derivados.

Allen (2008) en su investigación sobre cultivares de palto Hass en Walkamin, Australia, para investigar los efectos de Uniconazol -p en tamaño y aspecto de la fruta, los valores medios y productividad de las frutas. Los resultados del estudio se obtuvieron mediante la pulverización de las hojas en plena floración con diferentes tratamientos (control, 0,5% Uniconazole-p + 1% tampón, 0,5% Uniconazole-p + N Sol, 1% Uniconazole-p + 2% Tampón, 1% Uniconazole-p + N Suelo, 1% Uniconazole-p + 2% Tampón + N Suelo), y observaron que el primer año Uniconazole-p 0, 5 y 1, la tasa de energía aumentó en un 70% en comparación con el testigo. También mostraron que la aplicación en plantas con Uniconazole-p exhibieron una mejor retención de fruta y propiedades aceptables en comparación con las plantas control. La aplicación foliar de Uniconazol puede reducir el tiempo de regeneración y aumentar la tasa de floración de los brotes. La poda de verano puede reducir la dimensión de la fruta, posiblemente En relación con la competencia por los recursos entre la regeneración vegetativa y el desarrollo de los frutos.

Mena et al. (2003) Según su estudio, Australia es un país en el que la administración de uniconazol-p (Sunny®) en campos productivos de aguacate (*Persea americana* Mill.) se ha hecho una costumbre habitual. Allí se aplica en primavera para aumentar el tamaño de los frutos y la productividad. También se utiliza en aplicaciones de poda voluntaria de verano para limitar el vigor y el crecimiento de las plantas y estimular la floración para la siguiente campaña. En las pruebas realizadas en tres sitios CBD, el primero en Chile, los efectos de Uniconazole-p sobre el rendimiento y se estudió el manejo del desarrollo vegetativo en fincas productoras de aguacate cultivar, Hass en otoño y primavera a dos cantidades (0,5% y 1%) en 1 y 2 secciones, y en verano a tres dosis (0,25%, 0,5%, y 0,5% + 0,25%). Se realizaron dos temporadas de ensayos para compensar los impactos de las características de los cultivos intercalados en los huertos de aguacate. La primera cosecha reveló que la aplicación de fertilizante Sunny® al 0,5 y 1% en otoño mejoró la cantidad de frutas y kilos recolectados por planta, disminuyéndose el diámetro de los frutos comparativamente con la fertilización de primavera y un plan de fertilización durante otoño y la primavera. El efecto en pulverización con Uniconazol en primavera sobre la forma del fruto varía según la región y es especialmente crítico donde la influencia costera es más evidente. El Uniconazol en concentraciones del 0,5 y el 1% alteró la asociación calibre del palo/diámetro ecuatorial del fruto en dos huertos, pero no influyó en la forma del fruto en el tercero. En todos los huertos, la aplicación del 1% en primavera produjo un aumento del tamaño de los frutos, que se reflejó en una mayor proporción de tipos comerciales grandes, entre un 12% y un 47% superior al testigo. El tratamiento con uniconazol a todos los niveles examinados redujo significativamente la longitud de los brotes y el volumen apical en los ensayos de poda de rebrote.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Orozco. (2022). en su estudio examino el efecto del paclobutrazol en el control del desarrollo de brotes durante la floración y la reducción de la competencia frutal, así como el posterior incremento en el tamaño de la fruta y, por ende, un incremento en la producción de aceite en el cultivar Hass. Se descubrió que el paclobutrazol reduce significativamente la longitud de los brotes vegetativos, mejora la fruta comercializable por planta y la productividad por ha. De ningún modo influye en el calibre ecuatorial del fruto ni en el diámetro de la vara. Asperjar 4,8 l ha⁻¹ de Paclobutrazol 250 SC ®, repartir de la siguiente manera: 2,8 l ha⁻¹ en 600 l ha⁻¹ de agua sobre 30 flores en floración, luego 2 l ha⁻¹ en 600 l ha⁻¹ de agua cuando el largo, de Los brotes en el control son mayores o menores de 10 cm de largo.

Brioso y Maquera. (2020) en su estudio uso Paclobutrazol, en estado de vivero en Majes-Arequipa, se aplicaron cuatro tratamientos, determinandose que el T3 presentó retraso en crecimiento en altura, La longitud media de ramas fue de 23,67 cm y la media longitudinal de entrenudos 1,73 cm. promedio de 1,73 cm; y el diámetro de los brotes no se vieron afectados por el uso de paclobutrazol.

Escobedo. (2020) La cantidad de frutos producidos se ajusta a la capacidad del árbol para sostenerla mediante un mecanismo endógeno conocido como abscisión del fruto. Este proceso afecta directamente a la producción final de la cosecha y en él intervienen varias hormonas y enzimas.

Chincha e Ica en el sur de Perú. Se realizó una aspersión foliar de reguladores de crecimiento -benciladenina, paclobutrazol y uniconazol- para evaluar la cadencia, contenido y cosecha de frutos. Se instalaron redes Raschel bajo los árboles para estudiar el tapado o abscisión en fruto calculandose el número de pérdidas de frutas. Tres meses antes del corte se realizó la recolección de los frutos.

El estudio final del cultivo incluyó un análisis de la producción por árbol, la producción por árbol y la dispersión del calibre. Los resultados revelaron que cada tratamiento redujo el número de frutos perdidos, en los meses posteriores a la cosecha y a la floración. En comparación con otros tratamientos, el número de frutos producidos en cada árbol con niveles más altos de uniconazol y paclobutrazol. En cuanto a la distribución del tamaño, los triazoles aumentaron su tamaño en Ica hasta un 15% en comparación con el testigo, mientras que la 6 benciladenina no tuvo ningún efecto sobre el tamaño, pero sí aumentó la producción final.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen y distribución

El palto según su centro de origen es de los climas tropicales y subtropicales de México y América Central. Los investigadores descubrieron en los centros arqueológicos pepas de Palta en Perú junto a momias incas del 750 a.c, y hay pruebas de que ya se cultivaba en México en el 1500 a.c. La especie se extendió a otras regiones del mundo con la entrada española y la invasión de América. Se han identificado más de 100 cultivares y clones del aguacate, que se dividen en cuatro razas hortícolas: mexicana, guatemalteca, Antillana y costarricense. Encontrándose más información sobre la domesticación y la variedad de paltas en América. (Fernández, 2021)

2.2.2 Clasificación taxonómica

Según Buendía et al. (2015), existe la siguiente clasificación botánica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laurales

Familia: Lauraceae

Género: Persea

Especie: americana

Nombre científico: Persea americana Mill

Cultivar: Hass

2.2.3. Características morfológicas

Con una gran copa, el palto alcanza una altura de unos 10 metros. Al igual que otros árboles frutales, el palto se comporta de forma diferente durante la fase reproductiva. Es importante entender este comportamiento porque esta fase es crucial para producir fruta que se venda tanto en el país como en el extranjero, donde los consumidores buscan fruta del mejor calibre y tamaño óptimo. (Buendia et al., 2015).

2.2.3.1 Raíz

Para que el fruto crezca y se desarrolle correctamente, es importante tener en cuenta las cualidades de la raíz del palto. Una de las características es la presencia del sistema radicular hasta 50 cm de profundidad, lo que significa que no es necesario cavar más el suelo. Pequeña y débil es la raíz básica. Como las raíces más cercanas a la zona superficial detectan los nutrientes y agua, absorbiéndolos radicularmente. Por ello, la abundancia de agua tiende a saturar, asfixiar favoreciendo la entrada de hongos como el *Phytophthora cinnamomi*, lo que provoca que el aguacatero muera. (Huamán, 2017).

2.2.3.2 Hoja

Son generalmente grandes, dispuestas alternativamente, tienen peciolos, varían de forma en la base, que puede ser aguda u obtusa o incluso truncada, y pueden ser agudas o excesivamente obtusas en el ápice. (Buendía et al., 2015).

2.2.2.3 Flor

Aparece en forma de panículas de flores diminutas y pubescentes. También tiene un pedicelo corto. Sólo del 0,001 al 1% de las flores del árbol que pueden ser millones se convierten en frutos (Buendía et al., 2015). Aunque muestra ambos sexos en la misma floración, no es autógama ni autofértil debido a mecanismos que apoyan la alogamia, siendo la dicogamia uno de ellos. En cambio, la polinización cruzada se realiza porque los órganos sexuales de cada flor maduran a ritmos separados. (Alcaraz, 2009).

2.2.2.4 Fruta

El producto acabado y comercializado es el fruto del aguacate, por lo que gestionarlo correctamente es crucial para obtener un producto del más alto calibre. El fruto se compone de bayas que incluyen semillas. El fruto varía según el tipo, en cuanto a forma, color y textura. (Buendía et al., 2015).

2.2.2.5 Ciclo vegetativo

Siguiendo los meses de un año de producción, la fenología del aguacate se divide: En la var. Hass, la floración comienza en el mes de septiembre, alcanza su punto máximo a mediados o hacia finales de octubre y dura hasta mediados de noviembre. Brotación: El crecimiento vegetativo y floral de los brotes se producen simultáneamente en primavera, lo que crea una rivalidad entre ambos brotes, problemática para los productores de aguacate. En la primera semana de septiembre, el rebrote comienza a expandirse vegetativamente. A finales de octubre, ha alcanzado su tamaño máximo antes de ralentizarse bruscamente. Comienza a desarrollarse de nuevo hacia principios de febrero y alcanza su tamaño máximo a principios o mediados de marzo. hacia finales de mayo, deja de crecer bruscamente. En consecuencia, el crecimiento se produce en dos periodos a lo largo de la primavera, el verano y principios del

otoño. Después, la fructificación comienza a mediados de abril, la maduración se produce en junio y julio, y la recolección tiene lugar en junio y julio. (ODEPA, 2007).

Los huertos de paltos tienen dos caídas de flores además de la caída de frutos. Las floraciones y los frutos recién cuajados caen en diciembre, que es la primera caída del año. La segunda comienza a finales de febrero y dura hasta finales de marzo o principios de abril. (ODEPA, 2007).

2.2.4. Periodo Vegetativo

La temperatura, la luminosidad, la humedad y los vientos son los cuatro factores relacionados con el clima que deben tenerse en cuenta a la hora de producir aguacates. La temperatura mínima de funcionamiento del aguacatero es de 13 °C, por lo que, si la temperatura desciende demasiado, el árbol puede resultar dañado. La fisiología del aguacatero cambia a medida que disminuye la temperatura o después de haber cortado la fruta. La temperatura debe ser de al menos 13,5 °C para el cuajado de los frutos. En consecuencia, la temperatura media anual del aguacatero desciende entre 13°C y 35°C. La pérdida de floración y de cuajado puede producirse a temperaturas superiores a 35°C. (MINAG, 2008).

En cuanto a la luminosidad, favorece la actividad de los polinizadores, logra una buena distinción floral y permite un crecimiento sano del follaje gracias a la actividad fotosintética. Puede quemar la fruta si es demasiado potente, y esto ocurre cuando los niveles de potasio y calcio son bajos. El crecimiento de hongos fitopatógenos se ve influido por una humedad elevada. Por último, los daños causados por el viento en la floración y el cuajado de los frutos se deben a los vientos cálidos, que también aumentan la evapotranspiración. (MINAG, 2008).

2.2.4 Características climáticas

El aguacate Hass (*Persea Americana* Mill.) es uno de los cultivares de aguacate más populares y comercialmente importantes a nivel mundial. Su sabor único, textura cremosa y alto contenido de aceite lo han convertido en uno de los favoritos entre los consumidores. Sin embargo, el éxito del cultivo de aguacates Hass depende en gran medida de condiciones climáticas específicas que son esenciales para el óptimo crecimiento y producción del aguacate Hass (Navarro & Maquera, 2020).

Los árboles de aguacate, especialmente el cultivar Hass, tienen requisitos climáticos específicos que deben cumplirse para un crecimiento y producción de frutos exitosos. Un factor crucial es el rango de temperatura ideal para los árboles de aguacate Hass, que está entre 15 °C y 29.5°C (Escobedo, 2020). Las temperaturas inferiores a 15 °C pueden causar daños a los árboles, mientras que las temperaturas superiores a 32 °C pueden afectar negativamente la floración y el cuajado de frutos. Además, los aguacates Hass prosperan en regiones con niveles constantes de precipitación y humedad (Torres, 2017). Los niveles óptimos de precipitación para el crecimiento del aguacate Hass oscilan entre 40 y 60 pulgadas por año, con lluvias bien distribuidas durante la temporada de crecimiento. Una humedad adecuada, preferiblemente entre 60% y 80%, también es importante para el desarrollo saludable de los aguacates. Además, la exposición al sol juega un papel vital en el crecimiento de los árboles de aguacate Hass, ya que requieren plena luz solar durante al menos seis horas al día para prosperar (Leguia, 2020).

Las variaciones estacionales en las condiciones climáticas pueden afectar significativamente el crecimiento y la producción de aguacates Hass. Las fluctuaciones de temperatura, especialmente durante los períodos de floración y cuajado, pueden afectar el rendimiento de los aguacates (Arellano & Vergara, 2023). Las temperaturas extremadamente frías pueden dañar las flores y los frutos jóvenes, lo que reduce el rendimiento de los cultivos. Los patrones de lluvia también juegan un papel crucial en el desarrollo de los aguacates Hass, ya que las lluvias irregulares o excesivas pueden afectar la calidad y el rendimiento de la fruta. Además, los niveles de humedad pueden influir en la prevalencia de plagas y enfermedades en los huertos de aguacate (Jimenez, 2023). Los altos niveles de humedad crean un ambiente propicio para las enfermedades fúngicas, mientras que la baja humedad puede atraer plagas que se alimentan de los árboles de aguacate, lo que representa una amenaza para la productividad de los cultivos (Andres, 2019).

La amenaza inminente del cambio climático plantea desafíos para el cultivo de aguacates Hass. Los cambios en los rangos de temperatura pueden alterar los patrones de crecimiento de los árboles de aguacate, afectando la floración, el cuajado y el rendimiento general. Los patrones de precipitación alterados debido al cambio climático pueden provocar escasez o exceso de agua en los huertos de aguacate, lo que requiere estrategias eficientes de gestión del agua (Rodríguez, Cambero, Gonzales, & Vargas, 2023). Para mitigar los impactos del cambio climático en la producción de aguacate Hass, los agricultores pueden adoptar prácticas sostenibles como el uso de mantillo, riego por goteo y agrosilvicultura para conservar

agua y reducir el estrés ambiental en los árboles de aguacate. Además, la investigación sobre el desarrollo de variedades de aguacate tolerantes al calor y la implementación de prácticas de manejo de la sombra pueden ayudar a los productores de aguacate a adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes y garantizar el éxito continuo del cultivo del aguacate Hass (Bedoya, 2021).

El comprender las características climáticas requeridas para el cultivo de aguacate Hass es esencial para que los productores de aguacate garanticen una producción exitosa. Al considerar factores como la temperatura, las precipitaciones, la humedad y la exposición a la luz solar, los agricultores pueden optimizar el crecimiento y el rendimiento de los aguacates Hass. Además, ante los inminentes desafíos del cambio climático, es imperativo que los productores de aguacate adopten estrategias de adaptación y prácticas sostenibles para salvaguardar el futuro de la producción de aguacate Hass (Felles & Bendezu, 2022).

2.2.6 Factores edáficos

Los productores de aguacate tienen en cuenta los suelos con un drenaje adecuado y libres de capa freática para un manejo óptimo, ya que las raíces del aguacate son sensibles a la humedad excesiva del suelo y a la salinidad. Los niveles de pH con un 2% de contenido orgánico deben estar en el rango de 5,5 y 7,5. No debe introducirse en suelos con rocas calcáreas. A 25°C de temperatura la concentración de sales será inferior a 3 mmhos/cm. (MINAG, 2008).

2.2.7 Competición entre brotes de yemas vegetativas y reproductivas en plantas del palto

Es peligroso posponer demasiado la brotación primaveral, ya que el fruto en desarrollo depende de estas hojas. (Wolstenholme et al., 1990). El fomento de las yemas en verano es beneficioso debido a las elevadas necesidades nutricionales que requieren los frutos, específicamente el carbón, asimismo las hojas que están estresadas, mismo la acumulación de almidón durante las estaciones de otoño invierno, el desarrollo radicular durante estos meses, y por último y no menos importante el poder realizar un corte de hojas para que se puedan satisfacer las necesidades de floración y fructificación en la estación primaveral. Es inevitable cierto grado de inanición de las raíces cuando se utilizan productos a base de antigiberelinas como tratamiento severo, ya que afectan a las hormonas de crecimiento de las plantas, además

de a la distribución de carbohidratos. Según Wolstenholme y Whiley (1995), debe tratarse con cautela y conociendo el comportamiento de los árboles. Antes de la antesis, la aplicación de nitrógeno al suelo eleva los niveles de clorofila, una sustancia que está presente en la hoja y se desarrolla con el fruto. El paclobutrazol se aplica foliarmente a mediados de la antesis para suprimir la competencia de yemas en primavera. Los resultados apuntan a un aumento del rendimiento. Además, ilustra el valor de mantener las hojas invernadas. (Wolstenholme y Whiley, 1995). Los compuestos artificiales conocidos como reguladores del crecimiento vegetal se pulverizan directamente sobre los cultivos para alterar procesos estructurales específicos. Como resultado de estas alteraciones, que probablemente influyan en el equilibrio hormonal, el crecimiento y los aspectos fisiológicos de los cultivos, se prevé un mayor rendimiento, una mayor resistencia de los cultivos a los desafíos abióticos y unas características fisiológicas superiores. Se ha descubierto que el paclobutrazol, un regulador del crecimiento vegetal de la familia de los triazoles, puede proteger a una serie de cultivos de riesgos ambientales como sequía, frío y la irradiación térmica. (Teshfahum, 2018). En la vía metabólica que produce las giberelinas, el paclobutrazol bloquea la síntesis de ent-kaureno, lo que reduce la cantidad de giberelinas activas y, como resultado, inhibe la elongación del tallo (Teshfahum, 2018). El paclobutrazol, que puede utilizarse para aumentar el crecimiento y la producción de los cultivos, ha sido evaluado por su estado actual y sus usos potenciales. (Teshfahum, 2018)

2.2.7.1 Cualidades del cultivar Hass

Este cultivar principalmente es guatemalteco, pero tiene ciertos genes mexicanos; Es una alteración involuntaria de origen desconocido, seleccionada por Rudolf Hass del sur de California en el árbol crece a un ritmo medio, y su crecimiento es erguido, pero no piramidal. Se distingue por su alto nivel de producción, así como por su rápido crecimiento. Se distingue por su precocidad, con frutos que se encuentran en árboles de dos y tres años. Es una variedad de floración de clase A y está especialmente adaptada a los climas subtropicales. Tiene una tolerancia moderada al frío (disminuye a partir de $-1,1^{\circ}\text{C}$). Es de crecimiento precoz y produce muchos frutos pequeños ($< 200\text{ g}$), un rasgo que se hace más evidente cuando esto se hace más evidente a medida que la planta envejece, enferma o sufre estrés (Newett et al. 2007).

Fruto ovalado, piel gruesa, crujiente; La pulpa es cremosa, sabrosa y baja en fibra; las semillas son diminutas (bien adheridas a la cavidad) y fáciles de pelar. Según su grado de

madurez Su color varía del verde opaco a púrpura dependiendo de la madurez. Tras madurar, las frutas pueden almacenarse en la planta en promedio por 90 días posteriormente al alcanzar la madurez comercial, lo que indica la juventud fisiológica. (Bernal y Díaz. 2005).

2.2.8 Fenología del palto

Ciencia que estudia y describe de forma exhaustiva los distintos acontecimientos que se producen en una planta a lo largo de una estación. La Fisiología vegetal y su interacción con el medio ambiente, son observables en estos sucesos. El estudio y comprensión de la fenología, cómo responde la planta a las numerosas influencias que se ejercen sobre ella y predecir cómo reaccionara cuando se afecten por determinados acontecimientos de gestión o medio ambientales. (Mena F. , 2004)

A finales de 1950 se documentó por vez primera la fenología del palto. La primera conceptualización exhaustiva, sin embargo, nunca se publicó. El primer modelo conceptual completo se publicó en 1988. (Whiley et al, 1988).

Mena (2004) describe que en la costa peruana el ciclo fenológico de la palta Hass. Tiene dos tipos de desarrollo radicular se intercalan entre los dos flujos de crecimiento vegetativo, Whiley et al. (1988) afirman que desarrollo radicular aumenta, el desarrollo vegetativo disminuye, El desarrollo radicular se acelera. En el periodo fenológico, dos crecimientos radiculares se intercalan entre la floración, que comienza casi en simultaneo con el desarrollo vegetativo. El crecimiento vegetativo logra su momento máximo entre la quincena de agosto y principios de septiembre. Septiembre se considera un mes de fuerte rivalidad y solapamiento. La primera tiene lugar en primavera, en los últimos días de septiembre, y la segunda en verano, finalizando el mes de diciembre.

La primera fase del crecimiento reproductivo es la floración, a la que sigue el cuajado, el crecimiento y la madurez del fruto. Este es uno de los momentos más importantes porque la competencia por los recursos entre la fruta en crecimiento y el desarrollo de nuevos brotes vegetativas determina la cantidad de fruta producida y su tamaño. Los brotes vegetativos son los que controlan el dimensionamiento del fruto y la productividad (Lovatt, 2009).

El cultivar de palto y el ambiente tienen un impacto en el ciclo de floración, la duración de la floración y la gama de intensidad de la floración. Tanto la temperatura, que es el factor ambiental más crítico, en el cultivar de palto, según Sedgley y Annells (1981).

Las flores del aguacate presentan dicogamia protoginia. En otras palabras, la flor se abre dos veces. Cuando se abre por primera vez, lo hace típicamente en estado femenino, en el que los estambres están cerrados y el pistilo erguido. El estigma suele estar muerto y negro cuando la flor se abre por segunda vez, esta produce exclusivamente polen (condición masculina). El árbol integra el grupo A si la flor femenina se abre durante la mañana y corresponde al grupo B si la flor se abre durante la tarde. (Gardiazabal y Rosenberg, 1991).

El éxito del cuajado en el transcurso de los tres primeros meses tras la floración viene determinado por el suministro de foto asimilados acopiados y la fotosíntesis en ese instante (yemas foliares desarrolladas durante el verano) y el momento del cambio de sumidero a originar yemas refrescadas en primavera. Sin embargo, aunque inicialmente es competitivo, el crecimiento de los brotes en primavera es necesario para dar lugar al crecimiento suplementario del aguacate. (Whiley, et al, 1988)

La alternancia de producción está muy ligado a las cantidades de carbohidratos adquiridas por la planta en la temporada anterior, particularmente de almidón. Los altos niveles de almidón acumulados en la temporada anterior están relacionados con un alto rendimiento, lo que genera un desperdicio significativo y una reducción en los niveles de almidón, lo que resulta en una mala cosecha en la próxima temporada (Volquer Aspillaga, 2003).

2.2.9 Reguladores de crecimiento en palto

Los reguladores del crecimiento vegetal, comúnmente denominados biorreguladores vegetales, son sustancias químicas sintéticas o naturales producidas idealmente por los procesos metabólicos o de desarrollo de las plantas superiores. Estos reguladores del crecimiento también suelen aplicarse en dosis minúsculas, no actúan como nutrientes de las plantas y no son fitotóxicos. En consecuencia, los reguladores del crecimiento vegetal suelen desaparecer del estado hormonal de la planta. (Rademacher, 2016).

En cualquier caso, los reguladores del crecimiento de las plantas suelen dar respuestas mejores y más rápidas a diversos retos. El elemento más importante es que permiten regular activamente las actividades de las plantas. (Rademacher W. , 2017).

Durante un largo periodo de tiempo, sustancias reguladoras del desarrollo como paclobutrazol, uniconazol y prohexadiona cálcica logran impedir que las plantas de aguacate desarrollen nuevos brotes. Además, según Menzel y Le Lagadec (2014), el uniconazol tiene una persistencia menor que el paclobutrazol. Al igual que sus efectos sobre el desarrollo vegetativo de los brotes han sido más constantes, los efectos de los agentes químicos sobre el rendimiento y la producción de fruta han sido menos consistentes. Así, los reguladores han reducido el crecimiento vegetativo de los brotes en varios casos sin aumentar el rendimiento (Menzel y Le Lagadec, 2014).

2.2.10 Consideraciones del empleo de triazoles como paclobutrazol y uniconazol-p

Para aumentar el cuajado de los aguacates es necesario controlar el desarrollo vegetativo. Según Wolstenholme y Whiley (1990) afirman que un cuidado adecuado de la planta aumenta la producción de fruta al tiempo que reduce la acumulación de madera inútil. Para ello se utilizan dos reguladores del crecimiento: uniconazol-p (Sunny®) y paclobutrazol (Cultar®). Dependiendo de cuándo se apliquen estos reguladores del crecimiento a las hojas, se puede conseguir un objetivo principal diferente. Los tratamientos primaverales buscan reducir el excesivo vigor del crecimiento vegetativo, aumentar la resistencia al hundimiento de los frutos y de los frutos pequeños en el árbol y, por lo tanto, aumentar la producción de frutos por árbol. Las pulverizaciones foliares tras la poda estival pretenden reducir el vigor excesivo del rebrote causado por la poda estival, aumentar la resistencia al hundimiento de las yemas y animarlas a convertirse en yemas.

2.2.11 Efecto de triazoles en palto

Existe multitud de factores que influyen en la respuesta de los arboles al tratamiento con paclobutrazol y uniconazol -p entre los que se incluyen, la especie, años y fitosanidad de planta, también se considera el modo, vía de administración, la cantidad empleada, factores ambientales y edáficos son algunas variables que pueden

afectar a la respuesta de los árboles al tratamiento con paclobutrazol y uniconazol -p. La consecuencia morfológica más conocida de estos triazoles se traduce en la reducción de los brotes en desarrollo, que se traduce en canutos reducidos en brotamientos laterales como terminales dependiendo de la cantidad aplicada. La alteración de la fuerza sumidero dentro del árbol tienen efectos secundarios que promueven la Partición nutrientes y favorecen el desarrollo reproductivo al promover la constitución de botones de flor, producción y desarrollo de frutas. En raras ocasiones, la terapia exógena con paclobutrazol puede aliviar ciertos resultados perjudiciales debido a la sequía y estrés salino reduciendo sus consecuencias negativas. (Teshahum, 2018)

2.2.11.1 Paclobutrazol y su utilización en palto

Un inhibidor de la giberelina es el paclobutrazol; cuando se utiliza este triazol, aumenta la abscisión floral inmediatamente antes del cuajado de los frutos. Además, al restringir el movimiento de carbohidratos y agua desde las yemas vegetativas, el paclobutrazol reduce la competencia por los fotoasimilados y el agua entre las yemas vegetativas y reproductivas. Esto provoca un aumento de la movilidad de la glucosa y el agua hacia las yemas reproductivas, lo que se traduce en una mayor retención de frutos en el árbol, un mayor desarrollo de los frutos e incremento de la producción. (López Gramaje, 2015).

2.2.12 Uniconazol y su utilización en palto.

Sunny (Uniconazol-p) es un fitorregulador que suprime la producción de giberelinas y se aplica foliarmente para mejorar el cuajado y la distribución del tamaño de la fruta, lo que da como resultado un mayor rendimiento en los aguacates. Sumagic(uniconazol-p) es un fitorregulador que, aplicado al suelo, reduce el crecimiento vegetativo, aumentando así la producción de aguacate. Las ventajas de la aplicación foliar de primavera de SUNNY (uniconazol-p) Crecimiento significativo del tamaño de la fruta (aumenta el cuajado y el calibre de la fruta) Control del tamaño del árbol Las ventajas de la aplicación foliar de otoño de SUNNY (uniconazol-p) Mejora la inducción floral Riego de verano Beneficios del uso de SUMAGIC (uniconazol-p) Control sobre el tamaño final del árbol (mejora inducción indirectamente). Reduce la necesidad de poda, recorte y recorte de alto nivel. (Leonardi, 2005)

2.3 Definiciones conceptuales

Eficiencia de la producción. – La eficiencia técnica es el proceso de utilizar todos los recursos disponibles de forma eficaz y eficiente para obtener el mayor rendimiento posible con el menor número de recursos.

Floración. – El desarrollo de una flor desde el botón floral hasta convertirse en flor. Tanto la floración coordinada de todos los miembros de una misma población como el correcto desarrollo de los órganos florales, ambos regidos por variables ambientales y genéticas, son necesarios para el éxito de la reproducción vegetal.

Giberelinas. – Fitohormonas que promueven el desarrollo primordialmente mediante la disociación y ampliación celular, que es un componente clave. También controlan el proceso de germinación y favorecen la formación de flores masculinas. Además, interfieren en los mecanismos que impiden la senescencia, así como la actividad floral y radical. Entre otras cosas, favorecen la prolongación de entrenudos, dimensión de las frutas, estimulan la partenocarpia en ciertas especies frutales y retardan la madurez.

Paclobutrazol. - Es un triazol que impide la síntesis de giberelinas, pero también influye en otras fitohormonas. lo que resulta en niveles reducidos de ácido acético, etileno y ácido indolacético mientras aumenta los niveles de citoquinina.

Uniconazole. - Se trata de un regulador del crecimiento vegetal que impide que la planta produzca giberelinas; según su ficha técnica, puede ser absorbido por el tronco y las raíces al pasar por el xilema hacia los lugares de crecimiento.

Rentabilidad. - La relación entre el beneficio actual de una acción y la inversión necesaria para llevarla a cabo se conoce como rentabilidad. Para determinarla debemos tener en cuenta todas las variables relacionadas con la producción que afectan a los costes y gastos.

Añerismo en palto. – El añerismo del palto es una situación en la que el rendimiento de la fruta fluctúa mucho entre dos años sucesivos. Este problema puede afectar a árboles individuales, huertos e incluso a toda una región.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

El uso de paclobutrazol y uniconazol producirá efectos en la producción del palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de supe.

2.4.2. Hipótesis específico

El uso de paclobutrazol y uniconazol no producirá efectos en el crecimiento de los brotes del palto (*Persea americana* Mill) Cultivar Hass, en la campiña de Supe.

El uso de paclobutrazol y uniconazol, no producirá efectos en las características de fruto y rendimiento del cultivo de palto (*Persea americana* Mill. cultivar Hass, en la campiña de Supe.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.0 Ubicación del experimento

El trabajo se realizará en fundo San Miguel propiedad del señor Vladimir Conde Rojas ubicado en la carretera panamericana norte altura del kilometro186 campiña de Supe; a una altitud de 55 m.s.n.m.; Supe, Barranca y departamento de Lima.

3.1 Diseño metodológico

3.2 Tipo de Investigación

el tipo de investigación fue experimental.

3.3 Nivel de Investigación

el nivel de investigación de este estudio fue correlacional.

3.4 Diseño de Investigación

El estudio utilizó un DBCA con un diseño de bloques al azar, compuesto por 5 tratamientos y 4 repeticiones, y la prueba de Tukey a un nivel de 0,05 para comparación.

Tabla 1.Esquema del análisis de varianza

FUENTE DE					
VARIABILIDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIG.
BLOQUE	3	SC_B	$SC_B/3$	CM_B/CM_E	
TRATAMIENTO	4	SC_T	$SC_T/3$	CM_T/CM_E	
ERROR	17	$SC_{T0}-(SC_B+SC_T)$	$SCE/12$		
TOTAL	19	SC_{T0}			

3.4 Enfoque de la Investigación

La metodología del estudio fue cuantitativa, ya que se emplearon pruebas de hipótesis inferenciales.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

Habrà un total de 48 plantas “Hass” en la población, que estará conformada por las plantas que están en el campo experimental. Se llevó a cabo en un terreno de 1264 m² en el distrito de Supe del departamento de Lima y la provincia de Barranca.

3.4.2 Muestra

Se tomará de cada unidad experimental la cantidad de una planta de palto cv. “Hass” con 8 años de edad.

Fueron tomados como muestra 3 árboles de palto “Hass” ubicadas en cada unidad experimental de 60 m² con 6 árboles.

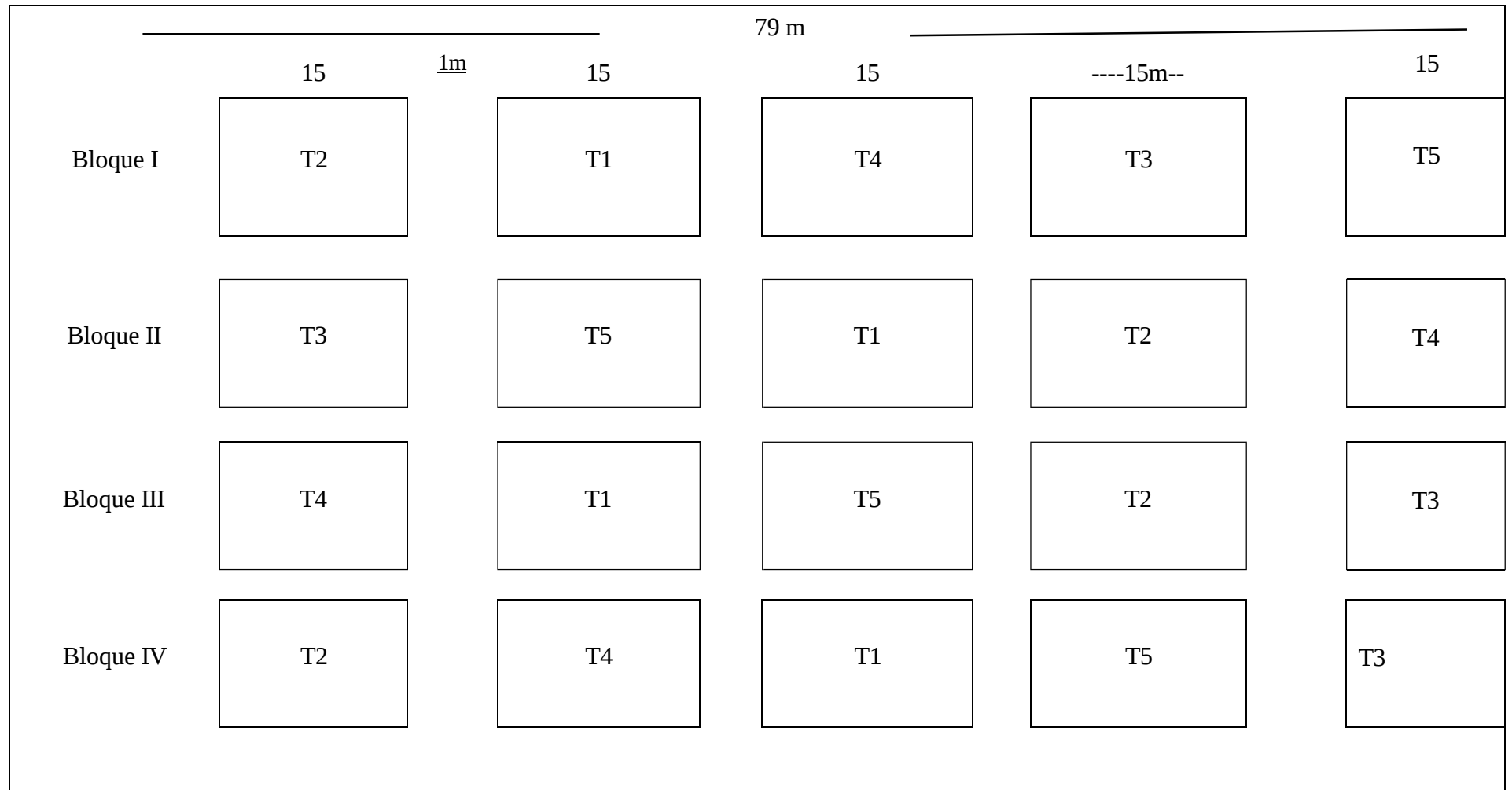
3.4.3 Dimensiones del campo experimental

Dimensiones del campo experimental:

Unidad experimental (parcelas)	
Número de parcelas	20
Largo de parcela	15 m
Ancho de parcela	4 m

Área de parcela	60 m ²
Bloques	
Número de bloques	4
Largo de bloque	79 m
Ancho de bloque	16 m
Área total de bloques	1264m ²
Área Total experimental	
Área total experimental	1264 m ²

Figura 1. Croquis de la distribución espacial de los tratamientos



3.4.4 Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2. Cuadro de la operacionalización de variables

Variable	Operacionalización Conceptual	Dimensiones	Indicadores
V. Independiente (X) Triazoles (Paclobutrazol y Uniconazol)	Es la capacidad de la aplicación de triazoles sobre el crecimiento de brotes vegetativos, calidad y rendimiento para producción de palto (Persea americana Mill) cultivar Hass. En la campaña de supe	X₁: Triazoles	- T1 Testigo sin aplicación - T2 4lt. Paclobutrazol (Frutizol 25Sc) - T3 3 lt. Paclobutrazol (Frutizol 25Sc) - T4 1.5 lt. Uniconazol (UNIK 5sc) - T5 2lt. Uniconazol (UNIK 5sc)
V. Dependiente (Y) Rendimiento	Capacidad de los triazoles sobre el crecimiento vegetativo, calidad y rendimiento de Palto (Persea americana Mill) cultivar Hass. En la campaña de supe.	Y₁: Rendimiento	- Longitud de Brotes - Diámetro polar del fruto - Diámetro ecuatorial del fruto - Número de frutos por árbol - Peso del fruto - Rendimiento.

3.4.4 Determinación de variables

En esta investigación se evaluaron:

3.4.5 Variables independientes:

Factores en estudio:

Tratamientos

Los tratamientos en este estudio se muestran a continuación.

Tabla 3. Tratamientos, dosis, momento de aplicación

Tabla 2			
Tratamientos			
Código	Tratamiento	Descripción	Etapas de aplicación
T1	Control	Las parcelas experimentales asignadas a este tratamiento se les aplicará solo agua.	Al mismo tiempo que los tratamientos para calcular el gasto de agua a aplicar en el experimento
T2	1000 mg L-1 de Paclobutrazol	Las parcelas experimentales asignadas a este tratamiento se les aplicará 1000 mg L-1 de Cultar®	Aplicación se realizará cuando los brotes tengan entre 3 a 4 cm de longitud
T3	750 mg L-1 de Paclobutrazol	Las parcelas experimentales asignadas a este tratamiento se les aplicará 750 mg L-1 de Cultar®	Aplicación se realizará cuando los brotes tengan entre 3 a 4 cm de longitud
T4	150 mg L-1 de Uniconazol	Las parcelas experimentales asignadas a este tratamiento se les aplicará 150 mg L-1 de Silverado®5SC	Aplicación se realizará cuando los brotes tengan entre 3 a 4 cm de longitud
T5	200 mg L-1 de Uniconazol	Las parcelas experimentales asignadas a este tratamiento se les aplicará 200 mg L-1 de Silverado®5SC	Aplicación se realizará cuando los brotes tengan entre 3 a 4 cm de longitud

Variables dependientes (Y):

- Longitud de Brotes
- Diámetro polar del fruto
- Diámetro ecuatorial del fruto
- Número de frutos por árbol
- Peso del fruto
- Rendimiento.

3.4.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.7.1 Técnicas a emplear:

Procedimiento:

Fase de campo

La plantación Hass Palto del señor Vladimir Conde Rojas, en la finca San Miguel, fue donde se desarrolló la fase de campo. En este lugar se realizó todas las labores necesarias para el cultivo. Los tratamientos se aplicaron en un área específica de 1930 m².

a. Materiales utilizados

Lista de artículos que incluyen bomba aspersora motorizada, podadora de altura, tijeras de podar, sierra, escaleras, fungicida, insecticida, hormonas, corrector de pH, fertilizante para el cultivo de Palto Hass. Otros artículos enumerados son cámara, marcadores, pintura, cinta métrica, tarjetas y cubos.

b. Campo experimental

Se señalaron 3 árboles empleando tiras de colores diferentes que permitan identificar cada árbol, en cada una de las parcelas siendo una para cada tratamiento. Las observaciones se realizaron para cada variable de investigación: luego de la instalación de la parcela experimental en la finca San Miguel del señor Vladimir Conde Rojas, donde se trazaron bloques transversales de las líneas de plantación y cada unidad experimental estuvo conformada por seis árboles frutales.

c. Aplicación de los tratamientos

Para la aplicación de los tratamientos (fitorreguladores) se utilizó un pulverizador manual de 15 Litros. Para determinar el volumen de solución dado por parcela experimental, se realizó una prueba en blanco. Se trataba de utilizar una mochila de 15 litros para aplicar 6 litros de agua a las plantas sin ningún producto.

La aplicación se realizó de manera uniforme en todo el árbol para garantizar una pulverización consistente y homogénea. Las observaciones se realizaron experimentalmente durante los dos meses iniciales cada siete días. Posteriormente se realizaron cada 30 días hasta la cosecha. Estos pasos se siguieron con cuidado, y cada uno contribuyó a su manera al objetivo final de un cultivo exitoso y una cosecha abundante.

3.4.7.2 Evaluación de parámetros agronómicos del palto Hass

Longitud de Brotes

Cada brote se midió desde la base hasta la punta para determinar su longitud. El tamaño y el vigor de cada brote se compararon entre sí y todos se orientarán hacia un punto cardinal. Se utilizaron un centímetro para medir los brotes, lo que se hará una vez por semana. Se medirá y marcará cada uno de ellos para preparar las siguientes mediciones.

Diámetro polar del fruto(cm)

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

Diámetro ecuatorial del fruto

De acuerdo con lo planificado se procedió a medir el diámetro ecuatorial de 10 frutos por árbol muestreado usando la regla 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 (kgr/árbol)

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

Rendimiento total (Rdto/Ha)

La producción global, que se expresará en kilogramos por árbol, se calculará sumando la producción de cada árbol en cada tratamiento, así como contando el número de frutos producidos por cada árbol en cada tratamiento. Esto permitirá registrar el rendimiento por árbol, la producción por tratamiento y el peso promedio de los frutos tratados. Se pesará con una balanza de 0,01 kg y se colocará en el lugar donde se almacena la fruta después de su recolección para medir la cantidad de producción por árbol.

3.4.8 Descripción de los instrumentos

- - Las herramientas y suministros de campo de la investigación:

- Árboles de palto Hass de 8 años
- Libreta de campo o cuaderno de apuntes
- Agroquímicos
- Fertilizantes
- Depósito de 200 lt.
- Cintas de colores
- **Materiales de gabinete:**
 - Laptop

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

Se procesó usando el programa estadístico Infostat. Las medias se calcularon utilizando la aplicación Excel de Microsoft.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Longitud de Brotes (1ª medida)

Tabla 4. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 14 días DDA.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,83	0,28	3,35	0,056
Tratamientos	4	13,23	3,31	39,86	<0,0001
Error	12	1	0,08		
Total	19	15,06			

Fuente: Elaboración propia

CV= 6.55

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en la longitud de brote en palta (Tabla 4), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística ($p < 0.0001$).

Tabla 5. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 14 días DDA.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	3,61	A
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	3,78	A B
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	4,30	B
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	4,40	B
T1 - Control	4	5,91	C

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 5 de la prueba de Tukey nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 3,61 cm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 3,78 cm, los cual estadísticamente son similares y ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol con una media de 4,30 cm, además el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol 4,40 cm y por último el T1 – Control 5,91 cm, el cual fue el que obtuvo el valor mas alto. Como se puede evidenciar la mejor dosis a los 14 días DDA son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 3,61 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 3,78 cm.

4.3 Longitud de Brotes (2°medición)

Tabla 6. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 21 días DDA.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,19	0,06	0,4	0,7524
Tratamientos	4	70,43	17,61	113,54	<0,0001
Error	12	1,86	0,16		
Total	19	72,48			

Fuente: Elaboración propia

CV= 7,46

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en la longitud de brote en palta (Tabla 6), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística ($p < 0.0001$).

Tabla 7. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 21 días DDA.

Tratamiento	N	Media	Agrupación	
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	3,83	A	
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	4,08	A	B
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	4,68	A	B
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	4,84		B
T1 - Control	4	8,96		C

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 7 de la prueba de Tukey nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 3,83 cm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 4,08 cm, los cual estadísticamente son similares y ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol con una media de 4,68 cm, además el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol 4,84 cm y por último el T1 – Control 8,96 cm, el cual fue el que obtuvo el valor más alto. Como se puede evidenciar la mejor dosis a los 21 días DDA son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 3,82 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 4,08 cm.

4.4 Longitud de Brotes (3°medición)

Tabla 8. Análisis de varianza de la longitud de brote a los 28 días DDA.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	1,41	0,74	0,37	0,7791

Tratamientos	4	185,02	46,25	35,98	<0,0001
Error	12	15,43	1,29		
Total	19	201,85			

Fuente: Elaboración propia CV= 7,94

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en la longitud de brote en palta (Tabla 8), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística ($p < 0.0001$).

Tabla 9. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 28 días DDA.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	4,13	A
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	4,35	A
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	5,24	A
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	5,54	A
T1 - Control	4	12,31	B

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 9 de la prueba de Tukey nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 4,13 cm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 4,35 cm, los cuales ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol con una media de 5,24 cm, además el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol 5,54 cm y por último el T1 – Control 12,31 cm, el cual fue el que obtuvo el valor más alto. Como se puede evidenciar la mejor dosis a los 28 días DDA son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 3,82 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 4,08 cm.

4.5 Longitud de Brotes (4° medición)

Tabla 10. Análisis de varianza del entre tratamientos para la longitud de brote a los 40 días DDA.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,0065	0,0003	2,76	0,088
Tratamientos	4	0,1748	0,0436	451,83	<0,000
Error	12	0,0012	0		
Total	19	0,1767			

Fuente: Elaboración propia

CV= 3,15

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en la longitud de brote en palta (Tabla 10), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística ($p < 0.000$).

Tabla 11. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para la longitud de brote a los 40 días DDA.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	6,52	A
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	7,11	B
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	9,8	C
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	11,66	D
T1 - Control	4	20,04	E

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 11 de la prueba de Tukey podemos apreciar que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,11 cm, los cuales ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol con una media de 9,8 cm, además el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol 11,66 cm y por último el T1 – Control 20,04 cm, el cual fue el que obtuvo el valor más alto. Como se puede evidenciar la mejor dosis a los 21 días DDA son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,11 cm.

Resumen de longitud de brote por tratamiento y aplicaciones.

Tabla 12. Medias de los tratamientos del tamaño de brote.

Tratamiento	14 DDA	21 DDA	28 DDA	40 DDA
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	3,605	3,846	4,109	6,518
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	3,782	4,032	4,340	7,110
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4,397	4,707	5,351	9,798
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4,297	4,894	5,696	11,660
T1 - Control	5,912	8,916	11,329	20,034

Fuente: Elaboración propia

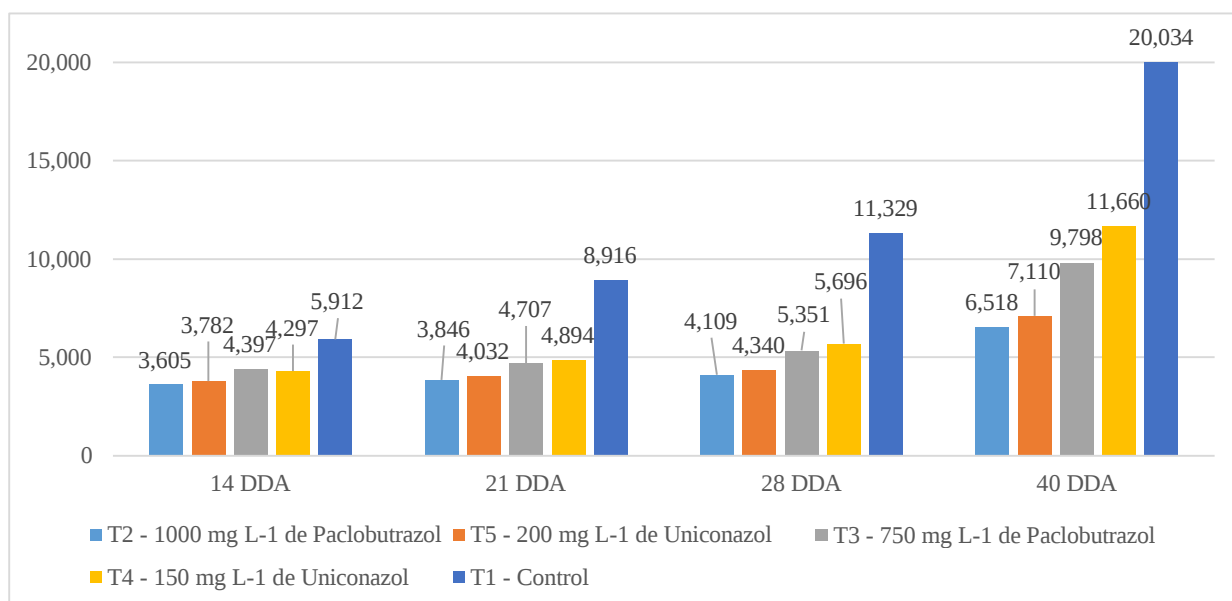


Figura 2. Frecuencia de desarrollo de cada uno de los tratamientos a los 14, 21, 28 y 40 días.

Como se puede observar en la tabla 11 y figura 2, se evidencia que el desarrollo de los brotes tuvo una disminución en todos los tratamientos en donde se aplicó el paclobutrazol y el uniconazol, sin embargo, los tratamientos que obtuvieron mejores resultados al final de la evaluación fueron el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,11 cm.

4.6 Número de frutos cosechados

Tabla 13. Análisis de varianza de los números de frutos por árbol al final del experimento.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	8,44	2,81	0,29	0,8304
Tratamientos	4	11578,87	2894,72	300,55	<0,0001
Error	12	115,58	9,63		
Total	19	1172,89			

Fuente: Elaboración propia

CV=2,45

En el análisis de varianza para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en los números de frutos por árbol (Tabla 13), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística ($p < 0.0001$).

Tabla 14. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para números de frutos por árbol al final del experimento.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	153,9	A

T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	135,33	B
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	133,25	B
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	129,93	B
T1 - Control	4	81,68	C

Fuente: Elaboración propia

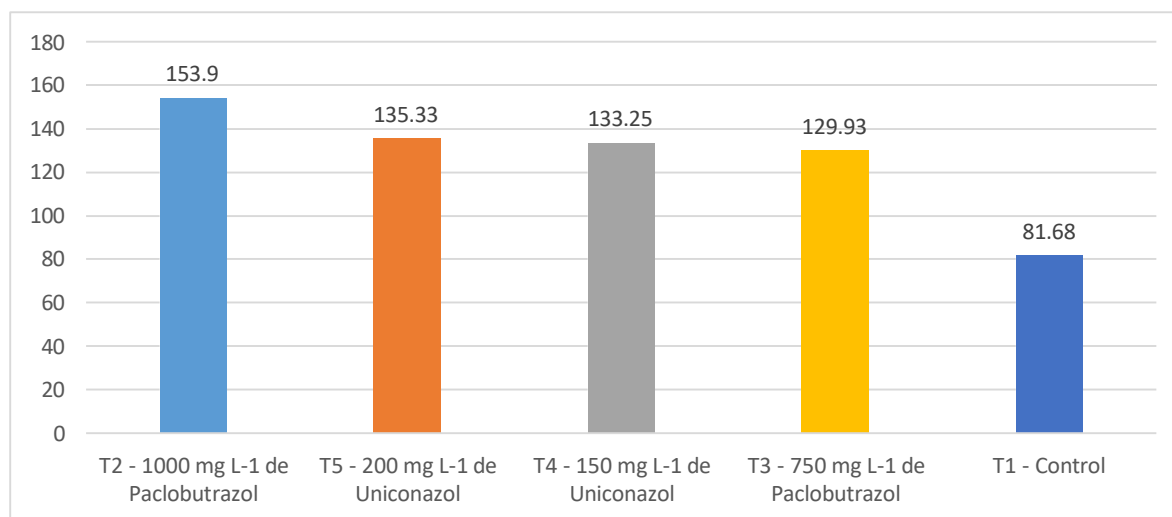


Figura 3. Comparación del número de frutos.

De acuerdo con la tabla 14 de la prueba de Tukey y la figura 3 nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 153,9 frutos, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 135,33 frutos, los cuales ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol con una media de 133,25 frutos, además el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol 129,93 frutos y por último el T1 – Control 81,68 frutos, el cual fue el que obtuvo el valor más bajo. Como se puede evidenciar la mejor dosis para números de frutos por árbol son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 153,9 frutos, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 135,33 frutos.

4.7 Diámetro ecuatorial del fruto (mm)

Tabla 15. Análisis de varianza del diámetro ecuatorial del fruto al final del experimento.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,0007	0,0002	2,75	0,089
Tratamientos	4	0,1739	0,0434	451,81	<0,000
Error	12	0,0011	0		
Total	19	0,1758			

Fuente: Elaboración propia

CV= 4,14

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en el diámetro ecuatorial del fruto (Tabla 15), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística significativa ($p < 0.0000$).

Tabla 16. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para el diámetro ecuatorial del fruto al final del experimento.

Tratamiento	N	Media	Agrupación	
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	7,58	A	
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	7,53	B	
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	7,47	C	
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	7,45		D
T1 - Control	4	7,31		E

Fuente: Elaboración propia

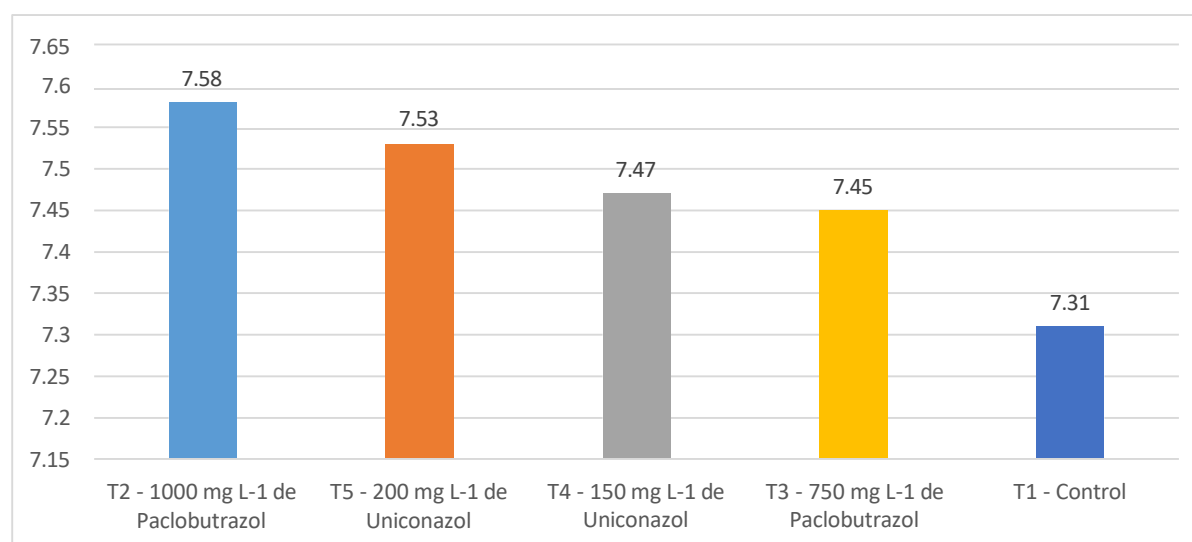


Figura 4. Comparación del diámetro polar por cada tratamiento.

De acuerdo con la tabla 16 de la prueba de Tukey y la figura 4 nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 7,58 mm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,53 mm, los cuales ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol con una media de 7,47 mm, además el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol 7,45 mm y por último el T1 – Control 7,31 mm, el cual fue el que obtuvo el valor más bajo. Como se puede evidenciar la mejor dosis para el diámetro ecuatorial son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 7,58 mm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,53 mm.

4.8 Diámetro polar del fruto (mm)

Tabla 17. Análisis de varianza del diámetro polar del fruto al final del experimento.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,0008	0,0003	2,76	0,088
Tratamientos	4	0,1738	0,0433	451,82	<0,0000
Error	12	0,0012	0		
Total	19	0,1757			

Fuente: Elaboración propia

CV= 5,13

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en el diámetro ecuatorial del fruto (Tabla 17), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística significativa ($p < 0.0000$).

Tabla 18. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para el diámetro polar del fruto al final del experimento.

Tratamiento	N	Media	Agrupación		
T1 - Control	4	11,213	A		
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	10,261	B		
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	10,258		C	
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	10,192		C	D
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	10,188			E

Fuente: Elaboración propia

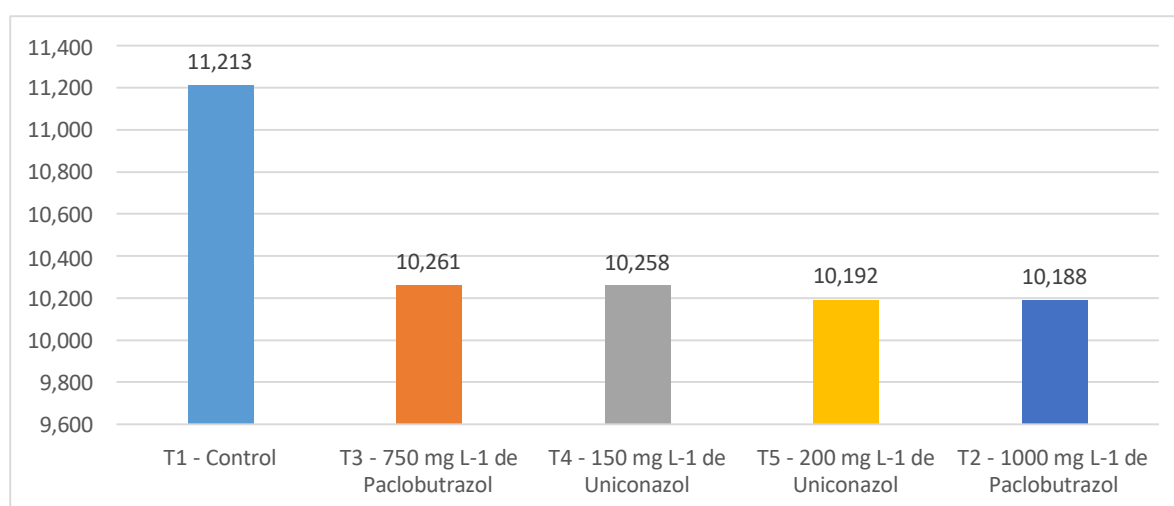


Figura 5. Comparación del diámetro polar por cada tratamiento.

De acuerdo con la tabla 18 y la figura 5, podemos apreciar que el T1 - Control obtuvo una media de 11,213 mm, así mismo el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo 10,261 mm, le sigue en el orden de mérito el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol con una media de 10,258 mm, además el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol con 10,192 mm y por último el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol 10, 188 mm, el cual fue el que obtuvo el valor más bajo. Como se puede evidenciar el mejor fue el tratamiento control, el cual obtuvo valores superiores a los de los tratamientos.

4.9. Peso por fruto

Tabla 19. Análisis de varianza del peso del fruto.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	71,36	23,79	1,96	0,1741
Tratamientos	4	615,11	153,78	12,66	0,0000
Error	12	145,72	12,14		
Total	19	832,19			

Fuente: Elaboración propia

CV= 2,29

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en el diámetro ecuatorial del fruto (Tabla 19), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística significativa ($p < 0.0000$).

Tabla 20. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para el peso del fruto.

Tratamiento	N	Media	Agrupación	
T1 - Control	4	278,25	A	
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	273,9	A	
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	266,5	B	C
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	265	B	C
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	264,15		C

Fuente: Elaboración propia

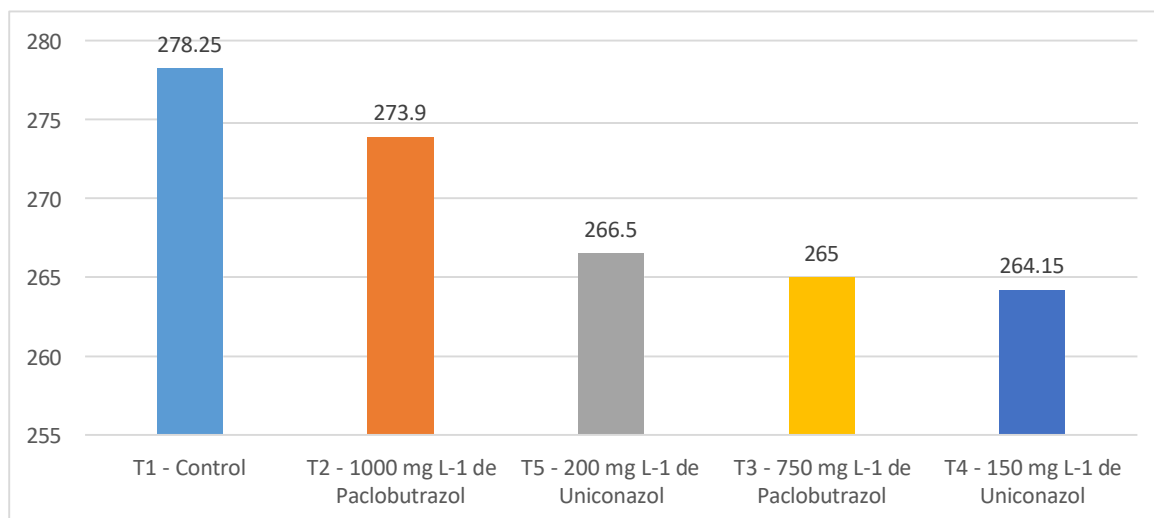


Figura 6. Comparación del peso del fruto por cada tratamiento.

De acuerdo con la tabla 20 de la prueba de Tukey y la figura 6 nos muestra que el T1 – Control obtuvo un peso de 278,25 g. y el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 273,9 g. los cuales no muestran diferencia estadística y se encuentran en primer lugar, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 266,5 g., le sigue en el orden de mérito el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol con una media de 265 g. y por último el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol con una media de 264,15 g. el cual se ubicó en último lugar en la tabla. Como se puede evidenciar la mejor dosis para el peso del fruto son los tratamientos T1 – Control obtuvo un peso de 278,25 g. y el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 273,9 g.

5.0 Rendimiento

Tabla 21. Análisis de varianza del rendimiento de las áreas del experimento.

Fuente de variación	Grados Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	Fcal	p-valor
Bloques	3	0,0007	0,0002	2,75	0,089
Tratamientos	4	0,1739	0,0434	451,81	<0,000
Error	12	0,0011	0		
Total	19	0,1758			

Fuente: Elaboración propia

CV=2,58

En el análisis de variancia para determinar la eficiencia de la concentración de los Triazoles en el rendimiento de las áreas del experimento (Tabla 21), se evidencia que para los bloques no hubo significancia, sin embargo, para los tratamientos si existió diferencia estadística significativa ($p < 0.0000$).

Tabla 22. Prueba de Tukey para comparación de medias entre tratamiento para el rendimiento de las áreas del experimento.

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol	4	42,16	A
T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol	4	36,06	B
T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol	4	35,21	B
T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol	4	34,42	B
T1 - Control	4	22,72	C

Fuente: Elaboración propia

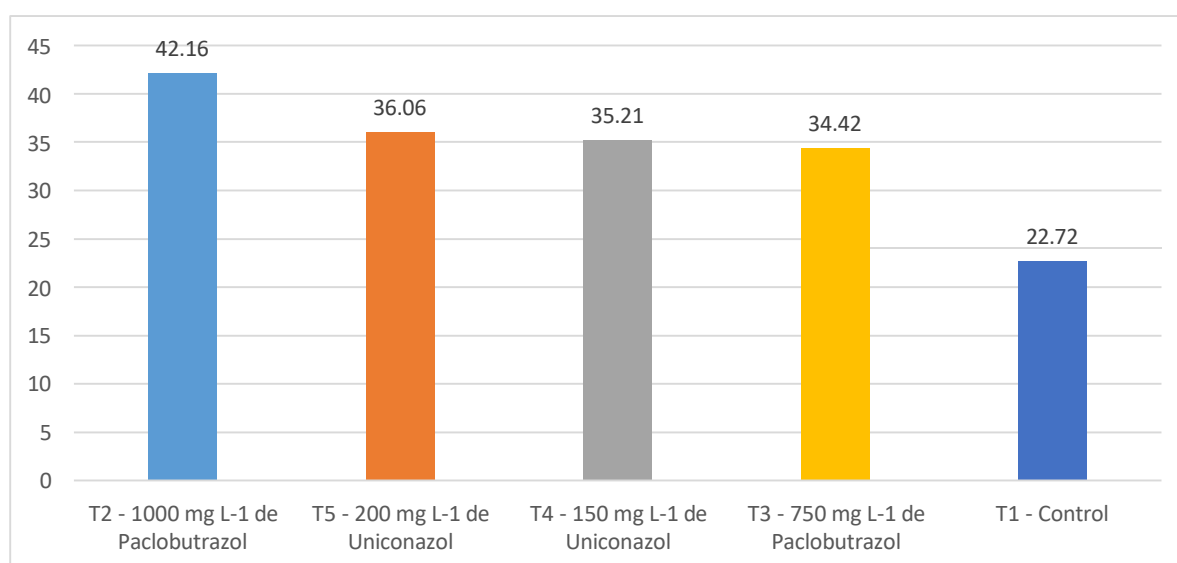


Figura 7. Comparación del rendimiento por cada tratamiento.

De acuerdo con la tabla 22 de la prueba de Tukey y la figura 7 nos muestra que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 42,19 kg por área experimental, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 36,06 kg por área experimental, los cuales ocupan el primer lugar, le sigue en el orden de mérito el T4 - 150 mg L-1 de Uniconazol con una media de 35,21 kg por área experimental, además el T3 - 750 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo 34,42 kg por área experimental y por último el T1 – Control 22,72 kg por área experimental, el cual fue el que obtuvo el valor más bajo. Como se puede evidenciar la mejor dosis para rendimiento de las áreas del experimento son los tratamientos T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 42,19 kg por área experimental, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 36,06 kg por área experimental.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que en el desarrollo de los brotes existió una disminución en todos los tratamientos en donde se aplicó paclobutrazol y uniconazol, sin embargo, los tratamientos que obtuvieron mejores resultados al final de la evaluación fueron el tratamiento T2 - 1000 mg L⁻¹ de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así como el T5 - 200 mg L⁻¹ de Uniconazol obtuvo 7,11 cm, para la evaluación de número de frutos se encontró que el T2 - 1000 mg L⁻¹ de Paclobutrazol obtuvo una media de 153,9 frutos, así mismo el T5 - 200 mg L⁻¹ de Uniconazol obtuvo 135,33 frutos, los cuales ocupan el primer lugar, para el diámetro ecuatorial del fruto se encontró que el T2 - 1000 mg L⁻¹ de Paclobutrazol obtuvo una media de 7,58 mm, así mismo el T5 - 200 mg L⁻¹ de Uniconazol obtuvo 7,53 mm, los cuales obtuvieron los mejores resultados. Para la evaluación del diámetro polar del fruto el T1 - Control obtuvo una media de 11,213 mm, el cual fue el valor mas alto de toda la evaluación. En la evaluación del peso promedio del fruto se encontró que el T1 – Control obtuvo un peso de 278,25 g. y el tratamiento T2 - 1000 mg L⁻¹ de Paclobutrazol obtuvo una media de 273,9 g. los cuales no muestran diferencia estadística y se encuentran en primer lugar, así mismo el T5 - 200 mg L⁻¹ de Uniconazol obtuvo 266,5 g. Así mismo para la evaluación del rendimiento se halló que el T2 - 1000 mg L⁻¹ de Paclobutrazol obtuvo una media de 42,19 kg por área experimental, así mismo el T5 - 200 mg L⁻¹ de Uniconazol obtuvo 36,06 kg por área experimental, los cuales ocupan el primer lugar en la evaluación del trabajo de investigación. Resultados similares encontraron Brogio et al. (2018) los cuales estudiarón los efectos de la aplicación de diferentes triazoles al cultivar de aguacate Hass, encontraron que el rendimiento del aguacate no se veía afectado significativamente cuando se aplicaban fitohormonas al aguacate cultivar Hass. Sin embargo, debido a que estos inhibidores mejoran el tamaño de la fruta, el uso de Uniconazol resultó en un rendimiento significativo. Además, los autores destacan que el uniconazol limita el desarrollo vegetativo de las ramas, lo que hace que las tasas de crecimiento de los brotes vegetativos disminuyan en un 10, 17 y 34%, lo que se traduce en un mayor crecimiento de los brotes reproductivos. Adicionalmente, provoca un mayor desplazamiento de agua y derivados. Del mismo modo Brioso y Maquera. (2020) en su estudio

aplico Paclobutrazol, en estado de vivero en Majes-Arequipa, se aplicaron cuatro tratamientos, determinandose que el T3 presentó retraso en crecimiento en altura, la longitud media de ramas fue de 23,67 cm y la media longitudinal de entrenudos 1,73 cm.promedio de 1,73 cm. Estos estudios respaldan los resultados obtenidos en el trabajo de investigación realizado.

5.2 Conclusiones

- Se evidencia que el tamaño de los brotes existió una disminución en todos los tratamientos en donde se aplicó paclobutrazol y uniconazol, sin embargo, los tratamientos que obtuvieron mejores resultados al final de la evaluación fueron el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 6,52 cm, así como el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,11 cm.
- Se encontró que en la evaluación de numero de frutos el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 153,9 frutos, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 135,33 frutos, los cuales ocupan el primer lugar, en esta evaluación.
- En el diámetro ecuatorial del fruto se encontró que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 7,58 mm, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 7,53 mm, los cuales obtuvieron los mejores resultados.
- Para la evaluación del diámetro polar del fruto el tratamiento T1 - Control obtuvo una media de 11,213 mm, el cual fue el valor más alto de toda la evaluación.
- En la evaluación del peso promedio del fruto se encontró que el tratamiento T1 – Control obtuvo un peso de 278,25 g. y el tratamiento T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 273,9 g. los cuales no muestran diferencia estadística y se encuentran en primer lugar.
- En la evaluación del rendimiento se halló que el T2 - 1000 mg L-1 de Paclobutrazol obtuvo una media de 42,19 kg por área experimental, así mismo el T5 - 200 mg L-1 de Uniconazol obtuvo 36,06 kg por área experimental, los cuales ocupan el primer lugar en la evaluación del trabajo de investigación.

5.3 Recomendaciones

- Se recomienda difundir los resultados para los productores de palta de la zona en donde se realizo el estudio, para mejora de sus rendimientos.
- Se recomienda emplear en otros campos con diferentes condiciones ambientales para determinar si la afectividad del producto no varia en sus resultados.
- Se recomienda evaluar otras concentraciones de dosis para obtener una mayor exactitud y menor uso de productos.

CAPÍTULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, A., & Australia, H. (2008). *El desarrollo de estrategias de gestión del dosel adaptadas a los diferentes entornos de cultivo en Australia para aumentar la rentabilidad*. Sidney, Australia. Obtenido de <https://nla.gov.au/nla.cat-vn4583351>
- anasac.cl. (s.f.). Excelente rendimiento, con mejor cuaja y distribución de calibre. Obtenido de <https://www.anasac.cl/agropecuario/wp-content/uploads/Folleto-Sunny-Sumagic-en-paltos.pdf>
- Andres, Y. (2019). *Contenido de carbono en un sistema de produccion de palto (Persea Americana Mill) en Pillco Marca - Huanuco - 2018*. Huánuco: UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5190>
- Arellano, G., & Vergara, C. (2023). El control natural de *Stenomoma catenifer* Walsingham en el cultivo del palto *Persea americana* Mill. en Chanchamayo, Perú. *Ecología Aplicada*, 27 - 34. doi:<https://doi.org/10.21704/rea.v22i1.860>
- Bedoya, E. (2021). *Sustentabilidad del cultivo de Palto (Persea americana Mill.) en la provincia Mariscal Nieto, Moquegua*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5139>
- Bernal, J., & Díaz, C. (2005). Tecnología para el cultivo de aguacate. Manual Técnico 5. *Centro de Investigación La Selva. Rionegro, Antioquia*, 54. Obtenido de <https://1library.co/document/zx51mewq-tecnologia-para-el-cultivo-del-aguacate.html>
- Brioso, K., & Maquera, J. (2020). *Aplicación de Paclobutrazol a diferentes Dosis en plantones de palto(Persea americana Mill.) Cultivar Hass*. Arequipa: Aporte Santiaguino.
- Brogio, B. d., Rodrigues da Silva, s., Cantuarias-Avilés, t., Figueiredo Angolini(, s., & Baptista., G. (Agosto de 2018). Influence of gibberellin inhibitors applied during flowering of nonirrigated 'Hass' avocado trees. *Pesq. agropec. bras.* 53 (08), 918-923. doi:10.1590/S0100-204X2018000800006

- Escobedo, V. (2020). Efecto de Reguladores de Crecimiento en el incremento de Amarre de fruto y producción en Palto 'HASS' en el Sur del Perú. (D. T. –PROHASS, Ed.) *D.T PROHASS*, 129-135. Obtenido de https://www.avocadosource.com/journals/memorias_vcla/2021/memorias_vi_cla_2021_pg_129-135.pdf
- Felles, D., & Bendezu, S. (2022). FACTORES FÍSICOS Y TÉCNICOS QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE PALTO ORGÁNICO (Persea americana Mill.), EN PERÚ. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 243-258. doi:<http://dx.doi.org/10.29393/chjaa38-24arvp10024>
- Fernández, A. (22 de 12 de 2021). *Instalación de Palto (Persea americana Mill.) cv. Hass en la Irrigación Olmos - Lambayeque*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5136>
- Gardiazaval, F., & Rosenberg, G. . (1991). Cultivo del palto. Quillota, Universidad catolica de valparaiso. Quillota, Quillota, Chile.
- Jimenez, N. (2023). *Inducción de resistencia a Lasiodiplodia theobromae en palto (Persea americana Mill.) en condiciones de La Molina*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5766>
- Leguia, S. (2020). *Variación del color del ápice en el fruto de palto (Persea americana Mill.) cv. 'Hass' como índice de cosecha*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA .
- Leonardi, J. (2005). Effects of pruning and Sunny® on growth, flowering, yield and fruit. 7-25. Obtenido de <https://www.horticulture.com.au/globalassets/hort-innovation/historic-reports/avocado-canopy-and-orchard-floor-management-av00007.pdf>
- López Gramaje, M. (2015). El cuajado del fruto en el aguacate (Persea americana) y su relación con el aporte de carbohidratos. Efecto de la aplicación de triazoles. *Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural-Grau en Enginyeria Agroalimentària i del Medi Rura*. Universitat Politècnica de València. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/55660>

- Lovatt, C. (2009). *Understanding and Managing Abscission In Subtropical Fruit Crops*.
Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/267278303_Understanding_and_Managing_Abscission_In_Subtropical_Fruit_Crops
- Mena, F. (Octubre de 2004). *2º Seminario internacional de paltos - fenología del palto, su uso como base del manejo productivo*. Obtenido de http://www.avocadosource.com/Journals/2_Seminario/2_Seminario_Mena_Fenologia_SPAN.pdf
- Mena, F., Magdahl, C., & Whiley, A. (2003). EFECTO DEL UNICONAZOL-P (SUNNY®) SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE PALTOS CV. HASS EN CHILE. *Proceedings V World Avocado Congress* , 267-272. Quillota, Chile. Obtenido de https://www.avocadosource.com/wac5/papers/wac5_p267.pdf
- Menzel, C., & Le Lagadec, M. (22 de 04 de 2014). Increasing the productivity of avocado orchards using high-density plantings: A review. . *Scientia Horticulturae*(177), 21–36. Obtenido de https://www.avocadosource.com/Journals/Elsevier/scientiahort_2014_177_21-36.pdf
- Navarro Brioso, k. c., & Maquera Layme, J. S. (30 de 06 de 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>
- Navarro, K., & Maquera, J. (2020). Aplicación Foliar del Paclobutrazol a Diferentes Dosis en Plantones de Palto (*Persea americana* Mill.) Cultivar Hass. *Aporte Santiaguino*, 93 - 102. doi:<https://doi.org/10.32911/as.2020.v13.n1.683>
- Newett, s., Crane,, J., & Balerdi, C. (2007). The avocado: botany, production and uses. *Cultivars and rootstocks.*, 161-167.
- Orozco Jaramillo, P. J. (18 de noviembre de 2022). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5296>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12996/5296>
- Pimentel, F. (2009). *Curso de estadística experimental* . Sao Paulo: Brasil: Nobel.

- Rademacher, W. (2016). Chemical regulators of gibberellin status and their application in plant production. (S. G. Peter Hedden, Ed.) *Annual Plant Reviews*, 49, 359-404. doi:10.1002/9781119210436
- Rademacher, W. (2017). Chemical regulators of gibberellin status and their application in plant production. *Annual Plant Reviews*, 49, 359–403. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/312522983_Chemical_regulators_of_gibberellin_status_and_their_application_in_plant_production_Gibberellins_The
- Rodríguez, J., Cambero, O., Gonzales, H., & Vargas, A. (2023). El género Frankliniella (Thysanoptera: Thripidae) en *Persea americana* Mill. cv Hass en la región central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 1 - 18. doi:<http://dx.doi.org/10.15517/am.2023.51360>
- Sedgley, M., & Annells, C:M. (1981). *Scientia Horticulturae*, 27-33.
- Tesfahum, W. (Setiembre de 2018). A review on: Response of crops to paclobutrazol application. *Cogent Food & Agriculture*, 1-9. doi:10.1080/23311932.2018.1525169
- Torres, J. (2017). *Efecto de la carga frutal sobre variables fisiológicas en palto (Persea americana Mill.) variedad Hass*. Santiago: Universidad de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151500>
- Volquer Aspillaga, M. A. (2003). *Evaluación del uso del Uniconazole-P [Sunny (R)] sobre la productividad y desarrollo del palto cv.Hass*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Quillota. Obtenido de https://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/V-W-X/VolkerMatias2003.pdf
- Whiley, A. W., Chapman, K., & Saranah, J. (1988). Water Loss by Floral Structures. *Australian Journal of Agricultural Research*, 457 - 467. Obtenido de https://www.avocadosource.com/papers/research_articles/whileyanthony1988.pdf
- Wolstenholme, B. N., & Whiley, A. (1990). Prospects for vegetative – reproductive growth manipulation in avocado trees. *Growers Association Yearbook*(13), 21-24.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOS Y TECNICAS
Aplicación de paclobutrazol y uniconazol para la producción de palto (Persea americana Mill.) cultivar hass, en la Campiña de Supe.	Problema general ¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol al rendimiento del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass , en la campiña de supe?	Objetivo general Determinar el impacto del uniconazol y el paclobutrazol en la producción de palto (Persea americana Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de Supe.	Hipótesis general El uso de paclobutrazol y uniconazol producirá efectos en la producción del palto (Persea americana Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de supe.	V. Independiente (X) Triazoles (Paclobutrazol y Uniconazol)	X1: Triazoles	- T1Testigo sin aplicación - T2 4lt.Paclobutrazol(Cultar 5Sc) - T3 3 lt.Paclobutrazol(Paczol 250gr) - T4 1.5 lt.Uniconazol(Sunny 5sc) - T5 2lt. Uniconazol (Sunny 5sc)	Ubicación del experimento El trabajo se realizará en fundo San Miguel propiedad del señor Vladimir Conde Rojas ubicado en la carretera panamericana norte altura del kilometro186 campiña de Supe; a una altitud de 55 m.s.n.m.; Supe, Barranca y departamento de Lima.
	Problemas específicos ¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol al crecimiento del brote del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass , en la campiña de Supe? ¿Afecta el uso de paclobutrazol y uniconazol a la calidad del fruto y al rendimiento del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass , en la campiña de Supe?	Objetivos específicos -Determinar el impacto del paclobutrazol y del uniconazol sobre el crecimiento de los brotes de palto (Persea americana Mill.) Cultivar Hass, en la campiña de Supe. Determinar cómo el paclobutrazol y el uniconazol afectan a la calidad del fruto y al rendimiento del palto (Persea americana Mill.) Cultivar Hass en la campiña de Supe.	Hipótesis especifico El uso de paclobutrazol y uniconazol no producirá efectos en el crecimiento de los brotes del palto (Persea americana Mill) Cultivar Hass, en la campiña de Supe. El uso de paclobutrazol y uniconazol, no producirá efectos en las características de fruto y rendimiento del cultivo de palto (Persea americana Mill. cultivar	V. Dependiente (Y) Rendimiento	Y1: Rendimiento	- Longitud de Brotes - Diámetro polar del fruto - Diámetro ecuatorial del fruto - Número de frutos por árbol - Peso del fruto - Rendimiento.	Diseño metodológico Tipo de Investigación el tipo de investigación fue experimental. Nivel de Investigación el nivel de investigación de este estudio fue correlacional.

			Hass, en la campaña de Supe.				Diseño de Investigación El estudio utilizó un DBCA con un diseño de bloques al azar, compuesto por 5 tratamientos y 4 repeticiones, y la prueba de Tukey a un nivel de 0,05 para comparación. Población Habrà un total de 48 plantas “Hass” en la población, que estará conformada por las plantas que están en el campo experimental. Se llevó a cabo en un terreno de 1264 m² en el distrito de Supe del departamento de Lima y la provincia de Barranca. Muestra Se tomará de cada unidad experimental la cantidad de una planta de palto cv. “Hass” con 8 años de edad.
--	--	--	------------------------------	--	--	--	--

							Fueron tomados como muestra 3 árboles de palto “Hass” ubicadas en cada unidad experimental de 60 m2 con 6 árboles.
--	--	--	--	--	--	--	--

Anexo 2. Datos longitud de brote

1 evaluación 14 DDA					
Nº BROTE	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	5.6	3.5	3.9	3.6	4.1
2	4.9	3.1	4	3.7	4.3
3	5,1	3.5	3.8	4.4	3.9
4	5.3	3.2	3.5	3.5	3.2
5	5.2	3.9	3.7	3.7	3.1
6	4.7	3.3	3.6	3.6	3.7
7	5.3	3	4	4.5	3.9
8	5.1	3.8	4.1	4.1	4.1
9	4.7	3.6	4.2	4.3	4.5
10	4.9	4	4.4	4.4	4.2
PROMEDIOS	5.08	3.49	3.92	3.98	3.9

1 evaluación 14 DDA					
Nº BROTE	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	5	3.4	4	4.4	3.4
2	6.4	3.2	4.1	3.9	3.9
3	5.4	3.6	3.9	4.8	4
4	6.9	3.2	4.3	4.1	3.6
5	6.1	3.8	3.7	4	3.7
6	5.9	3.9	4.6	4.6	3.5
7	6.3	3.8	3.8	4.9	3.6
8	5.7	3.2	4.3	4.7	3.8
9	6.1	3.5	4.5	5	3.9
10	5.9	4.1	4.7	4.6	3.2
PROMEDIOS	5.97	3.57	4.19	4.5	3.66

1 evaluación 14 DDA					
Nº BROTE	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	6.4	3.1	4.5	4.3	3.5
2	6.1	3.8	4.1	4.9	3.9
3	7.1	3.2	4.6	4.1	4.1
4	6.4	4.5	5.1	4.2	3.6
5	6.2	3.9	3.8	4.5	4.6
6	6	3.8	4.4	3.9	4.2
7	6.3	3.7	4.9	4.4	4.3
8	6.2	3.5	4.6	4.7	3.9
9	6.6	3.9	4.9	4.8	3.7
10	5.9	3.2	4.8	4	3.8
PROMEDIOS	6.32	3.66	4.57	4.38	3.96

1 evaluación 14 DDA

Nº BROTE	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	6.6	3.4	4.9	4.1	3.7
2	6.2	3.9	4.7	4.3	3.1
3	7	4	5	4.9	3.9
4	6.5	3.7	4.4	4.4	3.4
5	6.8	3.2	5.1	3.9	3.8
6	6	3.8	5.6	4.2	3.6
7	6.3	3.5	4.8	4.7	3.5
8	5.9	3.9	4.7	3.8	3.8
9	5.8	4.1	5.3	4	3.3
10	5.7	3.6	4.6	5	4
PROMEDIOS	6.28	3.71	4.91	4.33	3.61

2 evaluación 21 DDA

Nº BROTE	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	8.9	3.6	4.1	3.9	4.3
2	9.2	3.3	4.3	4	4.6
3	9.3	3.6	4	4.7	4.2
4	9.5	3.4	3.9	3.9	3.6
5	9.4	4	3.9	4.1	3.5
6	9	3.5	3.9	3.9	3.9
7	9.8	3.2	4.1	4.7	4.2
8	9.9	4	4.3	4.5	4.5
9	9.7	3.8	3.5	4.5	4.7
10	9.1	4.1	4.6	4.6	4.5
PROMEDIOS	9.38	3.65	4.06	4.28	4.2

2 evaluación 21 DDA

Nº BROTE	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	8.4	3.6	4.2	5	3.6
2	9.4	3.5	4.3	4.8	4.1
3	9	3.9	4.1	5.3	4.3
4	8.9	3.6	4.5	4.8	3.9
5	9.5	4	4	4.7	4
6	9.3	4.1	4.8	5.2	3.8
7	9.3	4	4	5.5	3.9
8	9.7	3.4	4.5	5.1	4
9	9.4	3.7	4.7	5.7	4.1
10	9.6	4.3	4.9	5.3	3.6
PROMEDIOS	9.25	3.81	4.4	5.14	3.93

2 evaluación 21 DDA

Nº BROTE	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	8.3	3.4	5	4.9	3.7
2	8.4	4	4.8	5.5	4.2
3	9.2	3.4	5	4.9	4.3
4	8.5	4.7	5.4	4.8	3.9
5	8.7	4.1	4.2	5	4.8
6	8	4	4.8	4.5	4.4
7	8.3	4	5.2	4.9	4.6
8	8.5	3.8	4.9	5.3	4.2
9	8.9	4.1	5.3	5.2	4
10	8	3.5	5.1	4.9	4.1
PROMEDIOS	8.48	3.9	4.97	4.99	4.22

2 evaluación 21 DDA

Nº BROTE	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	8.6	3.6	5.3	4.9	4
2	8.5	4.2	5.1	5	3.6
3	9	4.2	5.4	5.5	4.2
4	8.9	4	4.9	4.9	3.8
5	8.7	3.5	5.4	4.9	4.1
6	8.8	4	5.9	4.8	3.9
7	9	3.8	5.3	5.4	3.9
8	8.6	4.2	5.1	4	4
9	8.7	4.3	5.6	4.4	3.8
10	8.3	3.9	5	5.5	4.2
PROMEDIOS	8.71	3.97	5.3	4.93	3.95

3 evaluación 28 DDA

Nº BROTE	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	14.1	4	4.5	4.2	4.6
2	14.9	3.8	4.7	4.3	4.9
3	15	4	4.5	5	4.6
4	16	3.9	4.2	4.3	3.9
5	15.5	4.2	4.3	4.3	3.9
6	15.7	3.7	4.4	4.2	4.2
7	15.8	3.5	4.5	4.9	4.5
8	16	4.2	4.6	4.8	4.8
9	15.9	3.9	4.2	4.8	4.9
10	15.7	4.3	4.8	4.9	4.8
PROMEDIOS	15.46	3.95	4.47	4.57	4.51

3 evaluación 28 DDA

Nº BROTE	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	10.3	4	4.6	5.3	4
2	10.9	3.8	4.8	5	4.4
3	10.4	4.2	4.5	5.5	4.6
4	10.3	3.9	4.9	5.2	4.3
5	10.7	4.2	4.5	5	4.4
6	10.9	4.3	5	5.5	4.2
7	10.5	4.2	4.5	5.8	4.3
8	11	3.7	4.9	5.7	4.4
9	11.1	3.9	5	6	4.5
10	11.4	4.5	5.3	5.9	4
PROMEDIOS	10.75	4.07	4.8	5.49	4.31

3 evaluación 28 DDA

Nº BROTE	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	11.4	3.6	6	6.1	4
2	11.5	4.3	5.9	6.5	4.5
3	11.9	3.7	5.8	6.2	4.6
4	11.7	4.9	6.1	6	4.1
5	11	4.4	5.7	6.1	5
6	10.7	4.3	5.4	5.8	4.7
7	10.9	4.4	5.9	5.7	4.8
8	11.1	4	5.8	6	4.5
9	12	4.3	6	6.1	4.3
10	10.6	3.9	5	5.9	4.5
PROMEDIOS	11.28	4.18	5.76	6.04	4.5

3 evaluación 28 DDA

Nº BROTE	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	11.8	3.9	5.8	5.7	4.2
2	11.7	4.5	5.7	6	4
3	12	4.6	6	6.2	4.4
4	11.9	4.3	5.4	5.9	4
5	11.5	3.9	5.9	6	4.3
6	12.1	4.4	6.3	5.9	4.1
7	12.5	4.2	6	6.3	4.2
8	11.1	4.5	5.9	5.2	4.3
9	11.6	4.6	6.2	6.8	4.1
10	11.4	4.3	6	6.5	4.4
PROMEDIOS	11.76	4.32	5.92	6.05	4.2

4 evaluación 40 DDA

Nº BROTE	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	22	6.2	10.1	10.4	9.94
2	21.8	5.9	11.2	11.4	9.46
3	21.5	5.8	10	12.3	9
4	22.4	7.1	9.3	10.7	8.9
5	21.9	7.6	9.8	11.5	9.4
6	21.1	7.5	8.9	12	8.7
7	20.5	5.4	9.6	12.7	8.5
8	22.2	5.3	9	11.6	8.2
9	21.9	6.3	8.8	11.8	7.8
10	20.8	5.7	9.5	11.9	7.9
PROMEDIOS	21.61	6.28	9.62	11.63	8.78

4 evaluación 40 DDA

Nº BROTE	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	20.6	6.9	8.9	10.4	8.7
2	21.4	6.4	9	11.4	8.9
3	20.7	7.5	9.2	10.7	9.6
4	19.3	6.9	9.3	12.1	6.8
5	19.8	6.1	9.1	12.4	6.4
6	18.7	6	9.5	11.5	6.2
7	19	6.3	10	12.6	5.6
8	18.8	6.8	9.8	12.9	6.3
9	19.4	6.6	10.3	11.9	5.8
10	20.5	6.9	10.9	10.8	7.8
PROMEDIOS	19.82	6.64	9.6	11.67	7.21

4 evaluación 40 DDA

Nº BROTE	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	18.5	6.4	11.4	10.6	7.6
2	19.6	6.1	10.7	11.6	7.9
3	20.3	7.5	9.9	10.9	9.5
4	19.7	6.4	10.2	12.3	7.1
5	21	6.7	9.3	12.1	6.8
6	20.7	6	9.7	11.7	6.2
7	20.8	6.3	8.9	12.8	5.7
8	19.9	6.8	8.4	12.2	6.3
9	18.3	6.6	10.8	11.3	5.8
10	20.8	6.8	10.3	11	7.3
PROMEDIOS	19.96	6.56	9.96	11.65	7.02

4 evaluación 40 DDA

N° BROTE	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	19.7	7.1	11.4	10.8	7.7
2	19.4	6.8	10.9	11.7	7.5
3	20.3	7.5	10.5	11	9.2
4	20.1	6.5	10.2	12.4	8.1
5	21.2	6.1	9.7	12.5	7.3
6	20.7	6.4	9.2	11.9	6.7
7	20.8	6.7	8.5	12.7	5.8
8	19.9	6.6	9.8	12.8	6.8
9	22	7	10.4	11.9	5.9
10	20	6.9	10.8	11.6	7.2
PROMEDIOS	20.41	6.76	10.14	11.93	7.22

Anexo 3. Diámetro polar

N° FRUTO	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	11.1	10.2	10.25	10.29	10.19
2	11.2	10.18	10.22	10.3	10.26
3	11.5	10.15	10.29	10.28	10.17
4	11.12	10.25	10.19	10.32	10.19
5	11.18	10.14	10.21	10.26	10.21
6	11.54	10.21	10.24	10.25	10.24
7	11.15	10.26	10.3	10.19	10.12
8	11.18	10.17	10.34	10.23	10.21
9	10.95	10.19	10.32	10.22	10.14
10	10.98	10.14	10.31	10.24	10.18
PROMEDIOS	11.19	10.19	10.27	10.26	10.19

N° FRUTO	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	11.12	10.18	10.22	10.28	10.18
2	11.19	10.19	10.21	10.27	10.23
3	11.51	10.16	10.24	10.26	10.19
4	11.14	10.22	10.18	10.31	10.14
5	11.16	10.16	10.22	10.28	10.18
6	11.21	10.18	10.24	10.27	10.23
7	11.54	10.17	10.21	10.22	10.15
8	11.21	10.14	10.29	10.19	10.22
9	11.12	10.19	10.28	10.25	10.16
10	11.23	10.14	10.26	10.23	10.14
PROMEDIOS	11.24	10.17	10.24	10.26	10.18

N° FRUTO	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	11.11	10.19	10.24	10.25	10.25
2	11.22	10.18	10.22	10.26	10.22
3	11.43	10.14	10.27	10.28	10.19
4	11.3	10.23	10.21	10.22	10.18
5	11.24	10.18	10.23	10.26	10.22
6	11.51	10.22	10.25	10.23	10.19
7	11.22	10.24	10.29	10.24	10.21
8	11.23	10.18	10.29	10.21	10.18
9	11.12	10.19	10.28	10.23	10.17
10	10.98	10.16	10.28	10.25	10.16
PROMEDIOS	11.24	10.19	10.26	10.24	10.20

N° FRUTO	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	11.1	10.2	10.25	10.29	10.19
2	11.2	10.18	10.22	10.3	10.26
3	11.5	10.15	10.29	10.28	10.17
4	11.12	10.25	10.19	10.32	10.19
5	11.18	10.14	10.21	10.26	10.21
6	11.54	10.21	10.24	10.25	10.24
7	11.15	10.26	10.3	10.2	10.12
8	11.18	10.17	10.34	10.23	10.21
9	10.95	10.19	10.32	10.27	10.14
10	10.98	10.14	10.31	10.24	10.18
PROMEDIOS	11.19	10.19	10.27	10.26	10.19

Anexo 4. Diámetro ecuatorial

N° FRUTO	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	7.32	7.51	7.4	7.47	7.5
2	7.31	7.59	7.45	7.41	7.49
3	7.35	7.53	7.42	7.39	7.51
4	7.28	7.52	7.52	7.48	7.55
5	7.21	7.59	7.49	7.51	7.52
6	7.29	7.63	7.47	7.47	7.53
7	7.33	7.64	7.38	7.52	7.51
8	7.38	7.58	7.45	7.48	7.53
9	7.36	7.54	7.51	7.49	7.57
10	7.29	7.57	7.32	7.42	7.58
PROMEDIOS	7.31	7.57	7.44	7.46	7.529

N° FRUTO	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	7.29	7.52	7.39	7.48	7.51
2	7.32	7.57	7.42	7.42	7.52
3	7.33	7.54	7.41	7.4	7.54
4	7.25	7.59	7.51	7.45	7.48
5	7.29	7.53	7.47	7.52	7.55
6	7.22	7.64	7.46	7.45	7.53
7	7.31	7.61	7.39	7.53	7.54
8	7.37	7.59	7.43	7.49	7.57
9	7.34	7.57	7.52	7.46	7.58
10	7.28	7.58	7.33	7.47	7.58
PROMEDIOS	7.30	7.57	7.43	7.47	7.54

N° FRUTO	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	7.29	7.56	7.41	7.44	7.53
2	7.32	7.6	7.42	7.5	7.51
3	7.3	7.64	7.43	7.43	7.52
4	7.28	7.55	7.53	7.48	7.54
5	7.22	7.6	7.49	7.53	7.52
6	7.27	7.62	7.48	7.52	7.5
7	7.31	7.67	7.37	7.45	7.48
8	7.35	7.6	7.42	7.48	7.54
9	7.33	7.57	7.48	7.47	7.49
10	7.26	7.52	7.49	7.45	7.52
PROMEDIOS	7.29	7.59	7.45	7.48	7.52

N° FRUTO	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	7.34	7.6	7.41	7.49	7.54
2	7.33	7.58	7.45	7.45	7.72
3	7.35	7.54	7.47	7.41	7.52
4	7.31	7.55	7.51	7.49	7.58
5	7.29	7.61	7.49	7.46	7.51
6	7.29	7.63	7.5	7.53	7.49
7	7.32	7.65	7.47	7.47	7.47
8	7.35	7.59	7.49	7.51	7.5
9	7.37	7.56	7.51	7.56	7.48
10	7.23	7.58	7.37	7.43	7.56
PROMEDIOS	7.32	7.59	7.47	7.48	7.54

Anexo 5. Numero de frutos por árbol

N° FRUTO	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	82	150	135	134	136
2	90	144	127	137	132
3	76	156	130	139	129
PROMEDIOS	83	150	131	137	132

N° FRUTO	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	80	163	130	133	135
2	77	147	136	126	141
3	82	153	129	128	139
PROMEDIOS	80	154	132	129	138

N° FRUTO	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	75	154	132	135	141
2	87	149	130	129	132
3	94	160	128	144	129
PROMEDIOS	85	154	130	136	134

N° FRUTO	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	75	149	128	134	140
2	84	167	125	127	138
3	78	155	129	133	132
PROMEDIOS	79	157	127	131	137

Anexo 6. Peso de frutos por árbol

N° FRUTO	T1B1	T2B1	T3B1	T4B1	T5B1
1	281	277	270	260	276
2	278	270	268	272	273
3	274	273	265	267	269
PROMEDIOS	278	273	268	266	273

N° FRUTO	T1B2	T2B2	T3B2	T4B2	T5B2
1	279	280	265	268	276
2	283	278	260	259	268
3	270	270	250	251	255
PROMEDIOS	277	276	258	259	266

N° FRUTO	T1B3	T2B3	T3B3	T4B3	T5B3
1	275	279	262	263	261

2	270	274	269	269	258
3	278	269	265	260	267
PROMEDIOS	274	274	265	264	262

N° FRUTO	T1B4	T2B4	T3B4	T4B4	T5B4
1	280	269	267	270	259
2	287	273	271	262	267
3	284	275	268	269	269
PROMEDIOS	284	272	269	267	265

Anexo 7. Rendimiento en kilos

BLOQUE	T1	T2	T3	T4	T5
I	22.95	41.00	34.98	36.40	36.08
II	22.09	42.60	34.01	33.45	36.84
III	23.41	42.29	34.49	35.90	35.11
IV	22.41	42.76	34.21	35.07	36.22

GALERIA DE FOTOS:









