

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMA**



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

“Efecto de la aplicación de Citoquinina y Potasio en el cultivo de palto (*Persea americana Mill.*) en la Irrigación Olmos”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

Autor:

Bach. Flores Rodríguez, Jhan Carlos

Asesor:

Mg. Lázaro Rodríguez, Walver Keiser

Nuevo Chimbote - Perú

2023

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONA DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



HOJA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente tesis titulada: **EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININA Y POTASIO EN EL CULTIVO DE PALTO (*PERSEA AMERICANA MILL.*) EN LA IRRIGACIÓN OLMOS.**

Ha contado con el asesoramiento del Mg. LÁZARO RODRÍGUEZ WALVER KEISER, designado mediante Resolución Decanatural N° 578 – 2021 – UNS – FI, de fecha 02 de noviembre del 2021, quien deja constancia de su aprobación. Por tal motivo, firma el presente trabajo en calidad de Asesor.



Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez

DNI N° 40320788

Código ORCID: 0000-0002-2626-5010

ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONA DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**



HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

La presente tesis titulada: **EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININA Y POTASIO EN EL CULTIVO DE PALTO (*PERSEA AMERICANA MILL.*) EN LA IRRIGACIÓN OLMOS**. Tiene la aprobación del jurado evaluador, designado mediante Resolución Decanatural N° 110-2023-UNS-CFI, de fecha 20 de febrero del 2023, quienes firma en señal de conformidad.

Ms. Wilmer Aquino Minchán
DNI N° 26602902
Código ORCID: 0000-0002-2624-1174
PRESIDENTE

Ms. Santos Herrera Cherras
DNI N° 33260931
Código ORCID: 0000-0002-8880-063X
SECRETARIO

Mg Walver Keiser Lázaro Rodríguez
DNI N° 40320788
Código ORCID: 0000-0002-2626-5010
INTEGRANTE



ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 14 días del mes de junio del año dos mil veintitres, siendo las 10:00 am. en la Sala de Docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma-FI-UNS, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante Resolución .N° 110-2023-UNS-CFI, integrado por los docentes: Ms. Wilmer Aquino Minchán (Presidente), Ms. Santos Herrera Cherras (Secretario) y Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Integrante), y de expedito según Resolución Decanal N° 360 -2023-UNS-FI para la sustentación de la Tesis titulada: : **"EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININA Y POTASIO EN EL CULTIVO DE PALTO (*Persea americana Mill.*) EN LA IRRIGACIÓN OLMOS"**, perteneciente al bachiller FLORES RODRIGUEZ JHAN CARLOS, con código de matrícula N° 0201015013 de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quien es asesorado por el docente: Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

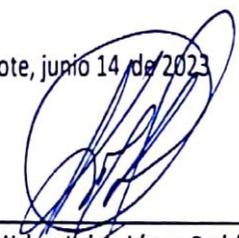
BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
FLORES RODRIGUEZ JHAN CARLOS	17	BUENO

Siendo las 11:00 am del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.


Ms. Wilmer Aquino Minchán
PRESIDENTE


Ms. Santos Herrera Cherras
SECRETARIO

Nuevo Chimbote, junio 14 de 2023


Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez
INTEGRANTE

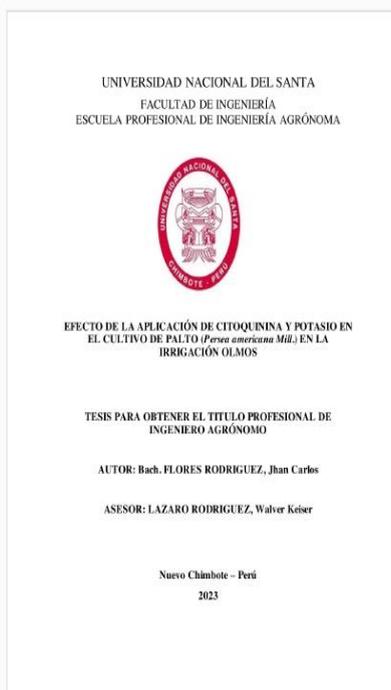


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jhan Carlos Flores Rodriguez
Título del ejercicio: tesis jhan carlos
Título de la entrega: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININA Y POTASIO EN E...
Nombre del archivo: TESIS_FINAL_-_Jhan_Carlos_Palta.pdf
Tamaño del archivo: 3.67M
Total páginas: 83
Total de palabras: 17,656
Total de caracteres: 89,763
Fecha de entrega: 21-jun.-2023 11:47a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2120408966



DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la oportunidad de llegar a este punto y por haber puesto en mi vida personas maravillosas que han sido soporte y compañía para lograr mis objetivos. A ellos mi infinito amor.

A mis padres, Miguel Ángel y Narda Janett, ejemplo de valor, lucha y perseverancia, para que sus hijos puedan ser profesionales y cumplan sus sueños en esta hermosa carrera de la vida. Los amo.

A mis hermanos, Leandro y Alexandra, a quienes espero motivarlos con este logro. Muchos éxitos en sus vidas.

A mi pequeño hijo Mathias Kael, por ser la mayor fuente de mi motivación para salir adelante y demostrándole que con perseverancia se logran cada uno de nuestros objetivos, como fue la culminación de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor, Ing. Walver Lázaro, por asesorarme a culminar mi tesis. Bajo su dirección y responsabilidad en la ejecución de este trabajo, se logró este objetivo.

Al Ing. José Lira por la confianza y el apoyo brindado para lograr el desarrollo de la presente investigación en la empresa Agrícola Alaya, la cual él preside.

A mis amigos y compañeros, quienes me brindaron su apoyo, consejos y constante aliento en la ejecución del trabajo de investigación.

A Dios, por todo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. ANTECEDENTES.....	17
1.2. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	20
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.4. OBJETIVOS.....	22
1.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	22
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	23
II. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO.....	24
2.2. TAXONOMÍA.....	25
2.3. MORFOLOGÍA.....	25
2.4. RAZAS.....	26
2.5. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE PALTO.....	28
2.6. FLORACIÓN Y CUAJADO DE FRUTOS.....	30
2.7. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO.....	32
2.8. NUTRICIÓN FOLIAR EN EL CULTIVO DE PALTO.....	33

2.9.	HORMONAS	34
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1.	LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.2.	CLIMA	39
3.3.	CARACTERÍSTICA DEL SUELO	41
3.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ESTUDIADOS.....	42
3.5.	VARIABLES DE ESTUDIO	43
3.6.	DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	43
3.7.	MANEJO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	43
3.8.	CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	45
3.9.	DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO	46
3.10.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	46
3.11.	MODELO ADITIVO LINEAL DEL DBCA.....	47
3.12.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	47
3.13.	EVALUACIONES REALIZADAS	53
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4.1.	CANTIDAD DE FRUTOS DEL CULTIVO.....	56
4.2.	CALIBRES DE FRUTOS DEL CULTIVO	58
4.3.	PESO DE FRUTOS DEL CULTIVO	60
4.4.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD (\$/HA) EN EL CULTIVO DE PALTO.....	61
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
5.1.	CONCLUSIONES	64
5.2.	RECOMENDACIONES	64
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
VII.	ANEXOS	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características agronómicas de las razas de palto (<i>Persea Americana Mill.</i>).....	27
Tabla 2. <i>Composición química del producto Propulsor Cito QQ</i>	36
Tabla 3. <i>Composición química del producto Aminofert K</i>	37
Tabla 4. <i>Distribución de calibres según su peso en gramos</i>	38
Tabla 5. <i>Datos meteorológicos de la temperatura durante la investigación</i>	40
Tabla 6. <i>Datos meteorológicos de Eto, radiación, humedad y precipitación</i>	41
Tabla 7. <i>Análisis fisicoquímicos del suelo</i>	42
Tabla 8. <i>Tratamientos planteados en la presente investigación</i>	43
Tabla 9. <i>Interpretación del análisis de varianza</i>	47
Tabla 10. <i>Programa de riego ejecutado en Persea Americana Mill. en Agrícola Alaya</i> ... 49	
Tabla 11. <i>Programa de fertilización en unidades en Persea Americana Mill. En la empresa Agrícola Alaya.</i>	50
Tabla 12. <i>Porcentaje de utilización de nutrientes según la fenología en Persea Americana Mill. En la empresa Agrícola Alaya.</i>	50
Tabla 13. <i>Plan fitosanitario del control de plagas desarrollado en la parte experimental</i> 51	
Tabla 14. <i>Control de enfermedades</i>	52
Tabla 15. <i>Conteo de frutos del cultivo Persea Americana Mill. obtenidos por tratamiento</i>	56
Tabla 16. <i>Análisis de varianza para el conteo de frutos de palto</i>	57
Tabla 17. <i>Calibre de frutos en Persea Americana Mill. obtenidos por tratamiento</i>	58
Tabla 18. <i>Análisis de varianza para el calibre de frutos de palto obtenidos por tratamiento</i>	59
Tabla 19. <i>Peso de frutos (en gramos) de cultivo Persea Americana Mill durante la evaluación</i>	60
Tabla 20. <i>Análisis de varianza para el calibre de frutos de palto obtenidos por tratamiento</i>	

.....	60
Tabla 21. <i>Análisis de Costo de producción total de cada tratamiento</i>	61
Tabla 22. <i>Análisis de rentabilidad del cultivo de palto Hass</i>	62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Crecimiento de producción nacional de Palta en Perú.....	24
Figura 2 <i>Ubicación geográfica del estudio experimental</i>	39
Figura 3 <i>Campo experimental con la distribución de los tratamientos.</i>	46
Figura 4 <i>Ubicación del trabajo de investigación</i>	48
Figura 5 <i>Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Propiedades fisicoquímicas</i>	72
Figura 6 <i>Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Toxicología – Mecanismo de acción</i>	73
Figura 7 <i>Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Límites y momento de aplicación</i>	74
Figura 8 <i>Ficha técnica de Propulsor Cito QQ - Recomendaciones</i>	75
Figura 9 <i>Ficha técnica de Aminofert-K</i>	76
Figura 10 <i>Evaluación de estadios de yema para selección de plantas en campo</i>	77
Figura 11 <i>Evaluación del porcentaje de floración y fruta cuaja de las plantas en campo</i>	78
Figura 13 <i>Informe de ensayo de suelo</i>	80
Figura 14 <i>Rotulación, selección e identificación de tratamiento – Foto 1</i>	81
Figura 18 <i>Recolección de datos para las aplicaciones programadas – Foto 1</i>	82
Figura 19 <i>Recolección de datos para las aplicaciones programadas – Foto 2</i>	82
Figura 21 <i>Productos utilizados para el tratamiento – Foto 2</i>	82
Figura 22 <i>Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 1</i>	83
Figura 23 <i>Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 2</i>	83
Figura 24 <i>Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 3</i>	83
Figura 25 <i>Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 4</i>	83
Figura 26 <i>Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 1</i>	84

Figura 27	<i>Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 2</i> 84
Figura 28	<i>Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 3</i> 84
Figura 29	<i>Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 4</i> 84
Figura 31	<i>Segunda aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 15/12/21 – Foto 2</i> 85
Figura 34	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 1</i>	... 86
Figura 35	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 2</i>	... 86
Figura 36	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 3</i>	... 86
Figura 37	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 4</i>	... 86
Figura 38	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 5</i>	... 87
Figura 39	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 6</i>	... 87
Figura 40	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 7</i>	... 87
Figura 41	<i>Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 8</i>	... 87

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Información del producto Propulsor Cito QQ	72
ANEXO 2. Información del producto Aminofert K.....	76
ANEXO 3. Cartillas de evaluación de estadios de yemas del cultivo de palto (Persea Americana Mill.)	77
ANEXO 4. Cartillas de evaluación con respecto a la floración del cultivo de palto (Persea Americana Mill.)	78
ANEXO 5. Evaluación de peso y crecimiento de fruta (gr/sem)	79
ANEXO 6. Análisis físico – químico del suelo de la unidad experimental.....	80
ANEXO 7. Fotografías	81
ANEXO 8. Reporte de Turnitin.....	88

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Agrícola Alaya S.A.C., ubicado en el proyecto de Irrigación Olmos, con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de citoquinina y potasio en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.), teniendo como hipótesis si la aplicación de citoquinina y potasio mejora significativamente el calibre, el peso y la rentabilidad en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill.) en la Irrigación Olmos.

Se empleó el diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 3 repeticiones por tratamiento conformado por seis tratamientos y un testigo:

- T0 (testigo) : 0 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 0 ml/cil Aminofert K
- T1 : 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T2 : 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
- T3 : 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T4 : 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
- T5 : 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T6 : 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K

Cosechando la fruta al final del proceso para evaluarla. Los resultados principales fueron el aumento de producción de palto. Obteniendo que el T5 obtuvo 332.67 frutos cosechadas con respecto al T0 187.33 frutos, pero entre sus tratamientos no tienen diferencias estadísticas significativas. El T1 y T3 fueron los que más aumentaron el calibre del fruto de 19.46 a 17.31 y peso 212.74 g a 239.79 g. En cuanto a la rentabilidad económica, el T1 obtuvo una razón de beneficio/costo de 3.6, mientras que el testigo solo obtuvo un valor de 1.51, lo que refleja que, por cada dólar gastado, se gana \$ 3.6 con el T1.

Por tanto, se concluyó que la aplicación de Citoquinina y Potasio aumenta los resultados del cultivo de palto destacando el T1.

Palabras clave: Palta cv. Hass, propulsor Cito QQ y Aminofert k.

ABSTRACT

This research was conducted at Agrícola Alaya S.A.C., located in the Olmos Irrigation Project, with the objective of determining the effect of the application of cytokinin and potassium on the avocado (*Persea americana* Mill.) crop, with the hypothesis that the application of cytokinin and potassium significantly improves the caliber, weight and profitability of the avocado (*Persea americana* Mill.) crop in the Olmos Irrigation.

The statistical design of blocks completely randomized (DBCA) was used with 3 replicates per treatment, consisting of six treatments and a control:

- T0 (testigo) : 0 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 0 ml/cil Aminofert K
- T1 : 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T2 : 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
- T3 : 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T4 : 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
- T5 : 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
- T6 : 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K

Harvesting the fruit at the end of the process to evaluate it. The main results were the increase in avocado production. T5 obtained 332.67 fruits harvested compared to T0 187.33 fruits, but there were no significant statistical differences between treatments. T1 and T3 were the ones that most increased fruit size from 19.46 to 17.31 and weight from 212.74 g to 239.79 g. In terms of economic profitability, T1 obtained a benefit/cost ratio of 3.6, while the control only obtained a value of 1.51, which reflects that, for each dollar spent, \$3.6 is earned with T1.

Therefore, it was concluded that the application of cytokinin and potassium increases the results of the avocado crop, with T1 standing out.

Key words: Avocado cv. Hass, Cito QQ propellant and Aminofert k.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El tratamiento con citoquininas y potasio es un tema tratado a nivel internacional, Guerrero et al. (2018) en su estudio “Respuesta del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) variedad Hass a la aplicación de nitrato de potasio”, realizaron un estudio experimental con tratamientos en bloques al azar con 10 repeticiones a las que se aplicó 230, 460 y 690 g de nitrato de potasio por árbol. Se obtuvo como resultado que la producción de paltos en el testigo fue de 50kg/por árbol, mientras que el tratamiento de 690 g de nitrato de potasio logró un máximo de 83kg/por árbol, lo que refleja un aumento de 73% en los frutos producidos. Por tanto, se concluye que la aplicación de potasio en el crecimiento de los frutos de palto, tienen un efecto positivo significativo en los frutos producidos.

Gaona et al. (2020) en su investigación “Efecto de 2 niveles de Nitrógeno y Potasio aplicados por fertirriego en las variables de crecimiento y concentración de macro y micronutrientes en plantas de aguacate (*Persea americana* Mill.) Var. Hass”, a través de un diseño experimental al azar, aplicó 4 tratamientos para comparar las características de la planta, como la altura, el diámetro del tallo, índice de verdor, área foliar y concentración de nutrientes en la fase inicial del desarrollo vegetal. Se tuvo como resultados que las altas dosis de K y N (350 y 300 kg/ha) mejoraron los indicadores estudiados, pues la planta se desarrolló mejor, pero se recomienda que el análisis debe realizarse hasta la etapa productiva para determinar las consecuencias en el rendimiento del fruto.

Novoa et al. (2018) estudiaron “Efecto de las deficiencias y excesos de fósforo, potasio y boro en la fisiología y el crecimiento de plantas de aguacate (*Persea americana*, cv. Hass)”, donde pusieron a prueba en un invernadero a diferentes plantas de palta, aplicando un 50% y 150% de los elementos mencionados para observar los cambios. Se encontró que las plantas que tuvieron deficiencia de potasio tenían menor número de hojas y área foliar, así

como se observó mayor nivel de estrés nutricional, en comparación con las que tuvieron exceso. Por tanto, se concluye que los elementos como el Potasio son importantes para el crecimiento adecuado de la planta.

En cuanto a la citoquinina, Hiti et al. (2015) en su investigación: “Giberelina y citoquinina en sinergia para un sistema de multiplicación nodal rápida del palto”, a través de un estudio experimental, aplicaron citoquinina y giberelina en diferentes concentraciones en 9 tratamientos diferentes, encontrando que el 100% de las muestras que incluía 0.1 mg/L de citoquinina crecieron hasta dar fruto, en cambio, de los que no tenían tratamiento, en el día 30 se observó muerte de la punta del brote, defoliación y necrosis, mientras que para el día 45, el 65% sufrieron de senescencia. Por tanto, se concluye que la aplicación de citoquininas y giberelinas, aseguran el crecimiento de la planta hasta su fase final, dando frutos, por lo que recomienda su aplicación a la planta para asegurar una buena producción, así como sugiere realizar estudios que verifiquen la cantidad de frutos agregados.

A nivel nacional, autores ya evalúan el efecto de estos componentes en el rendimiento de los frutos, como Pantoja (2019) que presentó una “Comparación del efecto de 4 fuentes de citoquininas y 2,4-D para el amarre de frutos en palta (*Persea americana*) variedad Hass en el fundo ARA EXPORTS – Casma” donde aplicó en 6 tratamientos diferentes con productos de citoquininas como Aminacrys, agrocimax, cythor y X-cye, encontrando que su aplicación mejora el amarre de frutos hasta en un 42.9%, generando una mayor cantidad de frutos en la cosecha, por lo que recomiendan su aplicación en la palta.

Santiago (2021) en su estudio “Calibre de fruta y aspectos de crecimiento vegetativo asociados a aplicaciones de giberelinas y citoquininas en palto Hass en Lambayeque” buscó determinar el efecto de la aplicación de giberelinas y citoquininas en el cultivo de palto con ingredientes activos de Ácido Giberélico (AG), Kinetina (KIN), Thidiazurón (TDZ), obteniendo como resultado longitudes y diámetros de brotes similares, pero sí aumenta el

calibre de la fruta, siendo el componente de AG (62.5ppm) y TDZ (40ppm) el que mayor frutos de calibre mediano obtuvo: 65.5% con 28.4% de calibres chicos, a comparación del testigo que tuvo 66.2% de calibre chico y 33.1% de calibre mediano. De igual manera, el peso promedio por árbol aumentó en un 88.73% para el tratamiento que se le aplicó TDZ, mientras que el nivel de inflorescencias aumentó significativamente para los tratamientos que incluían giberelinas. Estos resultados se relacionan a mayores ingresos para los productos, por lo que se recomienda la aplicación de este tipo de tratamientos.

De las citoquininas más estudiadas es el TDZ, como lo plantea Maquera (2019) en un estudio sobre “El thidiazuron (Centella) en diferentes concentraciones y la incisión anular en palto (*Persea americana* Mill.) en la Irrigación Majes”, con el objetivo de encontrar la dosis más adecuada de Centella y mejorar los rendimientos del cultivo. Al analizar los resultados obtuvo que con dos aplicaciones de 50 ppm de TDZ se obtiene un mayor número de frutos, mejorando el calibre, el peso de 224.99 a 248.83 g y disminuyendo la materia seca, por ende, tiene un mejor rendimiento de 21.18 t/Ha, por lo que se recomienda su aplicación.

Flores y Escobedo (2018) realizó un estudio sobre “Efecto del anillado de ramas, thidiazuron y ácido Giberélico en el tamaño del fruto de palto Hass (*Persea americana* Mill.), su investigación fue evaluar el incremento del tamaño de los frutos del palto ‘Hass’ como respuesta del árbol a la aplicación del anillado de ramas y de dos reguladores del crecimiento (ácido giberélico y TDZ). Encontrando en su aplicación foliar del TDZ la longitud de los frutos mejoró en 10,81 %, 7,38 % y 8,30 % con las tres concentraciones aplicadas (25, 50 y 100 ppm, respectivamente); pero los diámetros fueron mayores solo con 25 y 50 ppm (8,11 % y 9,80 % de incremento en comparación con el testigo).

Gutiérrez (2017) realizó una investigación sobre “Tres dosis de Ácido Giberélico (AG3) y cinco de Thidiazurón (TDZ) en el rendimiento, calibre y materia seca de palto Hass (*Persea americana* Mill.)”. Este trabajo tuvo como objetivo general determinar el efecto directo de

la aplicación de AG3 y TDZ sobre el rendimiento, calibres y acumulación de materia seca de frutos en plantas, encontrándose que los 30 árboles se aplicó el TDZ evaluado a 5 dosis (5 ppm, 12.5 ppm, 25 ppm, 50 ppm y 100 ppm) más un testigo no encontró ninguna influencia positiva sobre el incremento del rendimiento pero si produjeron mayor porcentaje de fruta con los calibres 14, 12 y 10 al ser comparado con el testigo que no recibió ninguna dosis, demás se confirmó que a mayor concentración de la citoquinina, se mejoró el peso de 210.67 a 320 g, por lo que concluye que la aplicación de TDZ es recomendable.

Por último, Avalos (2017) ejecuto un estudio de investigación titulado “Estudio de la aplicación Foliar de potasio en la prevención de la caída de los frutos de Persea americana Mill. Var Hass en Casma, Ancash”. Donde tuvo como objetivo determinar el estudio del efecto de la aplicación foliar de potasio en la prevención de caída de frutos de palta en 40 campos de cultivos que abarcaron 40 ha en total. Solo en un campo se aplicaron foliar de potasio, observando que la floración influyó en el cuajado y crecimiento, disminuyendo de 112 frutos caídos antes del tratamiento, a solo 2 frutos, por lo que se concluye que el tratamiento reduce el promedio de caída de los frutos y se recomienda su aplicación.

1.2. REALIDAD PROBLEMÁTICA

La palta es una fruta con una tendencia creciente en su producción debido al incremento de la demanda en el mercado mundial, su fruto ha demostrado poseer valiosísimas propiedades alimenticias, destacándose su alta concentración de proteínas y aceites insaturados y la ausencia de colesterol, sobresaliendo este vegetal, con relación a otros (PromPerú, 2020).

Este fruto está demostrando que no es un producto de moda, sino una tendencia de consumo en los mercados más exigentes y grandes del mundo. especialmente la palta peruana de la variedad "Hass" teniendo como principales consumidores a Chile y México, con un consumo per cápita de esta palta de 12 y 15 kg respectivamente, mientras que en Perú apenas se consume 300g (Agencia agraria de Noticias, 2022).

A nivel nacional, el área sembrada de palto en estos últimos años se ha incrementado potenciado por la demanda internacional, especialmente en el valle de Olmos con 5,728 Ha al cierre de la campaña 2020 y se incrementa en el 2021 según el Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2018), obteniendo una producción de 22 007 606 tn en la pasada campaña.

Actualmente existe más demanda por producir fruta de mejor tamaño y de calidad según lo afirma León (2021). Durante los meses de octubre a diciembre los frutos de palta en el valle de Olmos se encuentran en una mayor etapa fisiológica de división celular y formación de órganos, lo cual requiere una gran cantidad de energía proveniente de la fotosíntesis de la hoja (hidratos de carbono) donde debemos aprovechar las temperaturas mínimas que se presentan en el valle que van desde 15.2 °C hasta 16.8 °C lo que posteriormente se va limitando el crecimiento de fruta por el incremento de las temperaturas mínimas que van desde 18.7 °C hasta 19.7 y temperaturas máximas que van desde los 31.3 °C hasta 33.0 °C. Esto es decisivo para determinar el tamaño final de la fruta en función al mayor número de células en la pulpa.

El Gobierno Regional de Lambayeque (2021) expone que en Olmos se obtiene un rendimiento de 18tn/ha en promedio, con un peso promedio de fruta de 180 gr, donde aproximadamente el 45% del total de frutos cosechados son considerados fruta de menor calibre lo cual repercute en las ganancias económicas finales. Por tanto, al tener frutas más pequeñas, los ingresos económicos están viéndose mermados en las empresas y agricultores locales, por lo que se realizan esfuerzos para implementar técnicas adecuadas de manejo que permitan incrementar el tamaño de la fruta.

Es menester buscar alternativas de manejo para aumentar los resultados del cultivo y mejorar el crecimiento de fruta. Durante los meses de bajas temperaturas se plantea en este estudio el uso de dos productos; el primero a base de citoquininas (Propulsor Cito QQ) que al ser

aplicado a las plantas, pueden estimular una serie de procesos fisiológicos, metabólicos, bioquímicos y de desarrollo permitiendo mejorar la producción frutícola a través del aumento de tamaño de fruto (mayor número de células en la pulpa) y el segundo producto es una solución concentrada a base de potasio (Aminofert K) que ayudará a incrementar el tamaño de fruto, logrando obtener alta producción, en mayores cantidades y mejor tamaño, lo que se espera que repercuta en las ganancias económicas de los agricultores y por ende, mejorar su calidad de vida y generar crecimiento económico local.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se plantea este estudio para resolver el problema: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de citoquinina y potasio en el cultivo de palto (*Persea americana Mill.*) en la irrigación Olmos?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación citoquinina y potasio en el cultivo de palto (*Persea americana Mill.*) en la Irrigación Olmos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Estimar la cantidad de frutos del cultivo de palto bajo el efecto de la citoquinina y potasio.
- Clasificar según los calibres de frutos del cultivo de palto.
- Encontrar el peso de frutos del cultivo de palto aplicado.
- Calcular la rentabilidad (\$/ha) en el cultivo de palto.

1.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La aplicación de citoquinina y potasio mejora significativamente el calibre, el peso y la rentabilidad en el cultivo de palto (*Persea americana Mill.*) en la Irrigación Olmos.

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El estudio se justifica de forma teórica pues generará nuevos conocimientos sobre la aplicación de citoquininas y potasio en el palto, así como sus efectos en cuanto a la cantidad, peso, calibre y rentabilidad, que podrán ser tomados como base para futuras investigaciones como antecedente

En cuanto a la metodológico, la investigación dará validez y confianza a los procedimientos realizados para comparar los resultados de sus tratamientos, siendo importante para que otros autores puedan utilizar este tipo de metodologías y generar investigaciones similares que beneficien el cultivo.

Finalmente, el estudio tiene una importancia social y práctica pues permitirá encontrar un tratamiento efectivo para mejorar la cantidad, calibre y peso del fruto de palto en los cultivos de Olmos, lo que beneficiará a los agricultores de esta zona mejorando sus cosechas y generando así mayores ingresos económicos y, por ende, tener una mejor calidad de vida y desarrollo económico local.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

MINAGRI (2018) reporta que la producción nacional de palto en Perú superó en el 2017 las 470 mil toneladas, que significó un incremento de 3.4% respecto a lo producido en el 2016, como se muestra en la figura 1, resaltando el buen dinamismo de la producción de paltos en el sur (creció 15%) y el norte (+12%) del país, destacando a Lambayeque (+20%) como una con un buen desempeño productivo durante el 2017 a pesar de los embates del FEN costero.

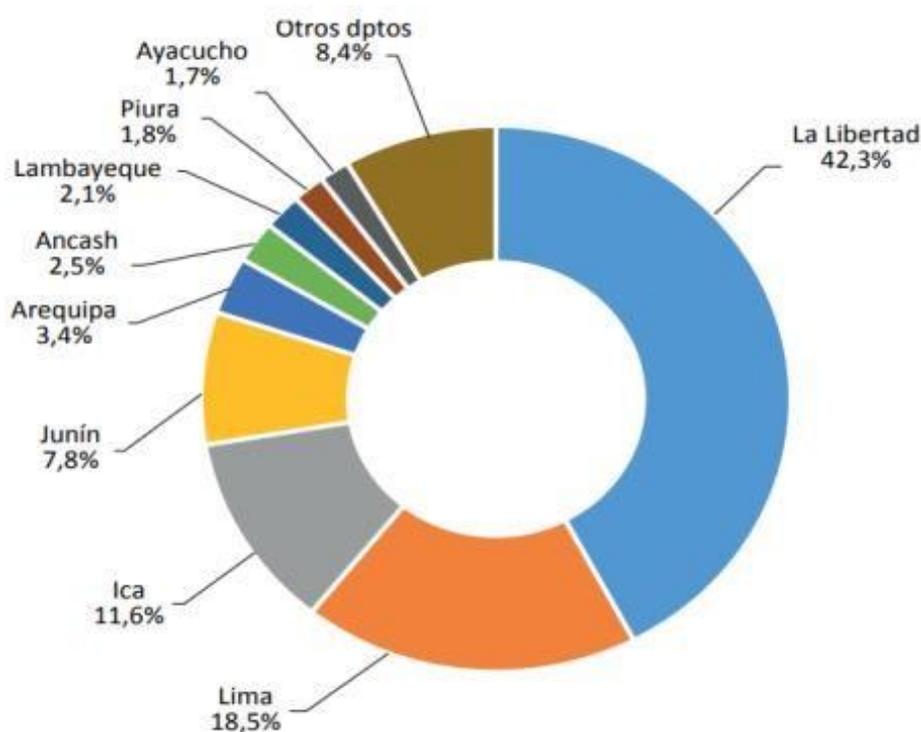


Figura 1: Crecimiento de producción nacional de Palta en Perú
Fuente: Información proporcionada por MINAGRI, 2018.

La palta, es el fruto de un árbol originario de México y Centroamérica. El nombre de palto o palta, con el que se conoce en muchos países de habla hispana, es una adaptación de ahúacatl, vocablo de origen náhuatl, lengua Maya (Prohass Perú, 2019), mientras que en otros países se le conoce como aguacate. Las razas de palto mexicana y guatemalteca se originaron en México y Guatemala. La raza Antillana probablemente se originó en el sur de México (Yucatán) y en Centroamérica (El Salvador, Nicaragua). Algunos científicos, como le describe el MINAGRI (2015) proponen una cuarta raza, la Costaricensis.

2.2. TAXONOMÍA

Miller (1768) clasificó al árbol de palto de la siguiente manera:

- Reino: Vegetal
- División: Spermatophyta
- Subdivisión: Angiospermae
- Clase: Dicotyledoneae
- Subclase: Dipétala
- Orden: Ranales
- Familia: Lauraceae
- Género: Persea
- Especie: Persea americana L.

2.3. MORFOLOGÍA

El Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP (2007) afirma que la palta (Persea americana var. Mill) es una planta perteneciente a la familia de las Lauraceae y tienen las siguientes características morfológicas:

2.3.1. Planta: Árbol extremadamente vigoroso (tronco potente con ramificaciones vigorosas), pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura.

2.3.2. Sistema radicular: Bastante superficial.

2.3.3. Hojas: Árbol perennifolio de hojas alternas, pedunculadas, muy brillantes.

2.3.4. Flores: Flores perfectas en racimos sub-terminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados. Por esta razón, las variedades se clasifican en base al comportamiento de la inflorescencia en dos tipos: A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Por tanto, para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades

adaptadas a la misma altitud con tipo de floración A y B y con la misma época de floración, en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y sólo el 0,1 % se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

2.3.5. Fruto: Baya uni-semillada, oval, de superficie lisa o rugosa. El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol.

2.4. RAZAS

Las características raciales son importantes para diferenciar las variedades. Además, indican adaptación de algunas propiedades químicas y organolépticas de los frutos como sabor y color. El término “raza” se utiliza porque éstas presentan características específicas que se propagan y fijan espontáneamente por semilla (Calabrese, 1992), lo cual se agruparon por caracteres comunes en tres razas que se convierten entonces en *Persea americana* var. *Drymifolia* (mexicana), var. *Guatemalensis* (guatemalteca) y var. *Americana* con las siguientes características según MINAGRI (2015)

2.4.1. *Palta mexicana* (*Persea americana* var. *drymifolia*)

Se distingue por tener sus hojas un olor a anís, que se percibe al estrujarlas. Los frutos al completar su crecimiento son de tamaño relativamente pequeño, aunque en algunas variedades alcanzan un peso promedio de 350 g. El fruto a la madurez adquiere el color violáceo luego morado oscuro, cáscara muy delgada, suave y fácilmente quebradiza.

2.4.2. *Palta guatemalteca* (*Persea nubigena* var. *Guatemalensis*)

Se caracteriza por tener frutos con cáscara gruesa, correosa y rugosa al tacto. Al alcanzar su maduración presentan distintos tamaños según las variedades, que van

desde pequeños a relativamente muy grandes. El color verde pierde su brillo apareciendo unos puntitos de aspecto corchoso a causa de un proceso de suberización de las lenticelas.

2.4.3. *Palta antillano* (*Persea americana* Mill. var. *Americana*)

Los frutos alcanzan tamaños relativamente grandes, con un peso que sobrepasa los 400 g. La cáscara es suave al tacto, flexible, de consistencia correosa y de grosor mediano.

El fruto a medida que avanza su maduración cambia de color verde brillante a tornarse verde opaco. Agromática (2014) indica que cada una de estas razas o variedades tiene una serie de características agronómicas bien definidas, en función sobre todo de las características climáticas y de suelo, se podrá definir la variedad que más convenga.

Los factores limitantes será la tolerancia al frío, seguido de la tolerancia a la salinidad y la clorosis, también muestra en la siguiente tabla las características de cada raza de palto.

Tabla 1:

Características agronómicas de las razas de palto (Persea Americana Mill.)

Características	Raza mexicana	Raza guatemalteca	Raza antillana
Color de yema	Verde	Violeta	Verde
Hojas con olor aanís	Si	No	No
Floración	De enero a marzo	De enero a abril	De febrero a marzo
Resistencia alfrío	Alta (hasta -7°C)	Intermedia	Poca (hasta -1°C)
Resistencia a salinidad	Poca	Intermedia	Mucha
Resistencia a clorosis	Poca	Poca	Mucha
Tamaño de fruto	Pequeño (50-300 g)	Mediano (200-500 g)	Grande (400-1500g)
Características dela piel	Muy fina y lisa	Gruesa, leñosa y rugosa	Algo gruesa, lisa y brillante
Característicasde la pulpa ysemilla	Semilla grande y poca pulpa	Pulpa abundante, semilla pequeña	Pulpa abundante
Forma del pedúnculo	Alargado y cilíndrico	Forma troncocónica	Cilíndrico y ensanchado
Maduración	Fin de verano-otoño	Fin de invierno y primavera	Verano y principio de otoño
Calidad del fruto	Buena	La mejor	Buena

FUENTE: Agromática (2014)

2.5. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO DE PALTO

Lao (2013) menciona que, para la implementación de un plan de fertilización, se debe tener en cuenta la necesidad nutricional del cultivo y la fertilidad del suelo este último se evalúa por medio de un análisis de suelos. Ya que los requerimientos nutricionales de la palta son muy variables durante sus etapas de desarrollo es de decir el nutriente que necesita durante todo su ciclo fenológico, el tipo de cultivo y la edad del palto.

Cada nutriente cumple un papel importante durante el proceso de desarrollo del palto, pero al ser un cultivo tan susceptible a los diferentes factores y características del suelo, no se ha podido determinar cantidades específicas de fertilizantes, se han realizado muchas investigaciones en torno a esto y se han encontrado muchas diferencias que dependen de las condiciones del suelo, el cultivo y el lugar de establecimiento del cultivo.

Se consideran 16 elementos nutricionales para el desarrollo de todo tipo de planta, estos son descritos por Lao, (2013):

2.5.1. *Macronutrientes*

- **Nitrógeno (N):** Nutriente más importante y requerido por el palto. La aplicación de este elemento durante la floración y cuajado del fruto puede acelerar el crecimiento vegetativo, pudiendo tener efecto negativo en la retención de la fruta recién cuajada. Altas dosis de nitrógeno sólo incrementan el desarrollo vegetativo, es decir mayor contenido de hojas y ramas y disminuyen la producción, las dosis bajas afectan negativamente el desarrollo vegetativo y la producción, por lo tanto, es recomendable la aplicación de dosis medias
- **Fosforo (P):** Es un nutriente de gran importancia ya que forma el enlace con el sustrato en el almacenamiento de energía, para la integridad estructural de la planta, el fósforo está presente en el compuesto básico de energía llamado

ATP). El fósforo es un componente integral de compuestos de vital importancia en las células de las plantas, incluyendo los que participan en el proceso de respiración. Durante el periodo de formación de la planta, el fósforo es el nutriente más importante por influir en el crecimiento de la raíz; también tiene un efecto significativo en el desarrollo de las flores y en el cuajado de los frutos.

- **Potasio (K):** Después del nitrógeno, el potasio es el elemento más importante en el crecimiento y producción, ya que juega un papel significativo en la fotosíntesis, respiración y circulación de la savia. Es esencial en el cultivo de palto por su alta movilidad, y se necesitan cantidades elevadas de este nutriente. Se conocen más de 60 enzimas activadas por este nutriente, que actúan en diversos procesos de desarrollo como la fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos. Además, participa en el movimiento de los nutrientes dentro de la planta, es por esto que en árboles deficientes de potasio la fruta es más pequeña, presenta un color opaco y es más susceptible al golpe de sol. El potasio también es responsable de la calidad de la fruta y la resistencia que ofrecen sus tejidos al manipuleo durante la cosecha y post cosecha. Según varios autores una hoja con menos de 0.35% de potasio es señal de deficiencia, sin embargo, en el cultivo "Hass" se eleva hasta 0.5%.
- **Calcio (Ca):** Cumple un papel primordial en la resistencia que tienen las membranas celulares cuando van teniendo su proceso de degradación permitiendo que la fruta tenga un período de vida más prolongado después de la cosecha. A pesar de los altos contenidos de calcio que pueden existir en el suelo, este no muchas veces se encuentra de forma asimilable por la

planta y se hace necesaria la aplicación de este nutriente vía foliar empleando generalmente nitrato de calcio al 2 o 3%.

2.5.2. Micronutrientes

Los micronutrientes más necesarios para el cultivo del palto son el zinc (Zn), hierro (Fe), cobre (Cu) y boro (B), porque actúan como activadores enzimáticos y son importantes porque mejoran la calidad del fruto.

2.6. FLORACIÓN Y CUAJADO DE FRUTOS

La época de la floración del cultivo de palto es un período crítico, ya que durante este período se determina el número de frutos que podrá producir (Benitez, 2021).

Un palto puede producir millones de flores, sin embargo, menos del 1% de ellas se convierte en fruto. Eso es algo que se debe una serie de eventos que ocurren durante la fase progámica (desde que llega el polen al estigma hasta que se produce la fecundación) y el desarrollo temprano del fruto; y tras ellos, el fruto inicia su crecimiento.

El amarre o cuajado de frutos es el proceso en el cual la flor es polinizada y fecundada, y el fruto inicia su formación y desarrollo. Este proceso sucede cuando se reúnen las condiciones adecuadas, sin embargo, existen factores que afectan el cuajado; estos son la interacción entre la fisiología del cultivo (viabilidad del polen, velocidad de crecimiento del tubo polínico y crecimiento del fruto) y las condiciones climáticas.

2.6.1. Estados de desarrollo de yemas

El amarre o cuajado de frutos es el proceso en el cual la flor es polinizada y fecundada, y el fruto inicia su formación y desarrollo. Este proceso sucede cuando se reúnen las condiciones adecuadas, sin embargo, existen factores que afectan el cuajado; estos son la interacción entre la fisiología del cultivo (viabilidad del polen, velocidad de crecimiento del tubo polínico y crecimiento del fruto) y las condiciones climáticas.

2.6.2. Floración

Sánchez et al. (2020) mencionan como la inducción floral es un conjunto de cambios en las células del meristemo vegetativo, que permiten la floración de órganos florales en lugar de hojas. Dichos cambios fisiológicos son invisibles y se originan de condiciones metabólicas en las células meristemáticas.

Lemus et al. (2010) indican como las flores de la palta nacen sobre inflorescencias muy ramificadas llamadas panículas, las cuales albergan un número variable de flores que en promedio pueden ser de 100 a 500. Estas flores son hermafroditas, es decir, presenta estructuras sexuales masculinas y femeninas, sin embargo, se comportan como unisexuales. Esto significa que las estructuras masculinas y femeninas no maduran en forma simultánea. Cada una de las flores abren dos veces y en cada oportunidad con solo uno de sus sexos funcionales, siendo la primera apertura siempre como femenina, por ello recibe el nombre de Sincronía Dicogámica Protoginea.

Basándose en este comportamiento, los cultivares de palto se clasifican en:

Cultivares tipo A: Primera apertura femenina por la mañana y se cierra antes de mediodía. La segunda apertura ocurre en la tarde del día siguiente y lo hace como masculina. El ciclo de apertura floral dura 30-36h.

Cultivares tipo B: Patrón inverso. La apertura femenina ocurre por la tarde y la masculina a la mañana siguiente. El ciclo de apertura floral dura 20-24h. La palta produce dos tipos de inflorescencias, ambos tipos consisten de ejes secundarios (panículas laterales), las que presentan un desarrollo acropetal produciendo ejes terciarios (cimas) compuestos de una flor terminal y dos flores laterales.

Se considera que la inducción floral en palta en las zonas tropicales se da por consecuencia del estrés hídrico, mientras que para las zonas subtropicales ocurre por la disminución de la temperatura.

En el norte en los últimos años se ha presenciado que el comportamiento floral bajo condiciones de cambio climático presenta una floración que puede empezar desde agosto y prolongarse hasta octubre.

2.6.3. Cuajado de fruto

Los cultivares de palto son notorios por el hecho de que producen miles de inflorescencias, cada una con más de 100 flores, de tal manera que el número total de flores por árbol puede estar en los millones según Lemus et al. (2010).

La polinización conduce a la fertilización, y es ésta quien determina el éxito de la formación de fruta en la mayoría de los cultivos. Así, en cultivos como la palta la falta de polinización puede limitar seriamente la producción de fruta.

Luego de culminado el proceso de fertilización tiene lugar el cuajado. El polen, una vez alcanzado el estigma no tarda en germinar. La temperatura ideal para la formación y desarrollo del tubo polínico es de unos 25 °C. Por debajo de 20 °C y por encima de 30 °C esta velocidad disminuye en forma brusca, hasta el punto de imposibilitar la fecundación (Calabrese, 1992).

2.7. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

Como indica Ccorimanya (2013), el crecimiento del fruto de palta se caracteriza por seguir una curva sigmoide simple, gran parte de la división celular ocurre en las primeras etapas de desarrollo y es seguida por la fase de elongación; sin embargo, la división celular continúa durante el desarrollo del fruto especialmente en el mesocarpio aun cuando éste llega a su punto de madurez.

Alcaraz y Hormaza (2014) mencionan que el crecimiento y desarrollo de los frutos, consta de tres fases sucesivas, dichas fases son:

La primera (Fase I): se produce por división celular y el fruto aumenta muy poco de tamaño.

Comienza con el cuajado del fruto y su duración es variable entre especies. Para el caso de la palta la duración de la división celular se prolonga hasta su recolección.

Segunda Fase (Fase II): se caracteriza por la expansión celular (aumento de volumen) de las células formadas debido a la acumulación de agua y carbohidratos (fotoasimilados); el fruto aumenta significativamente de tamaño y peso.

Tercera Fase (Fase III): se caracteriza por la maduración del fruto. Durante esta fase se producen una serie de cambios en el fruto que permiten alcanzar sus características gustativas específicas. Estos cambios son, entre otros, cambio de color, aumento del contenido de azúcares, disminución de los ácidos, pérdida de firmeza del fruto y la formación de sustancias volátiles (Alcoholes, ésteres, terpenos, etc.) que confieren al fruto sus particulares aromas. Durante esta fase el fruto aumenta algo de tamaño fundamentalmente por acumulación de agua.

Arellán (2019) concluye que la 1era fase incluye el desarrollo del ovario, fertilización y cuajado de fruto; en la 2da fase continúa la división celular, formación de semilla y desarrollo embrionario; en la 3era fase se da la elongación celular y maduración. Donde, las diferencias de tamaño de fruta entre los cultivares se deben más a división celular que a elongación.

Cossio et al. (2007) mencionan que los frutos sanos se mantienen firmes en el árbol y continúan creciendo por meses después de la madurez. Por lo tanto, el calibre final del fruto de palta se define en parte importante durante los primeros 120 días después de la formación del fruto, requiere de brotaciones de calidad y de la mejor condición nutricional del tejido floral, es fundamental la iluminación, el manejo del riego y un mínimo estrés de la planta.

2.8. NUTRICIÓN FOLIAR EN EL CULTIVO DE PALTO

La fertilización foliar, es la nutrición a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización al suelo. Gardiazabal et al. (2004) explica que bajo este sistema de nutrición

la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrientes, ya que posee una serie de ventajas: es mucho más rápida, sobre todo en árboles de gran tamaño; más completa ya que se evitan factores que obstaculizan la absorción vía raíces, tales como, el estado sanitario del sistema radical, pH del suelo, presencia de sales, lixiviación de elementos.

La desventaja es que su corrección es sólo transitoria, por lo que normalmente se requiere más de una aspersión durante la temporada y aspersiones periódicas a través de los años.

2.9. HORMONAS

Las hormonas vegetales son sustancias orgánicas que se encuentran a muy baja concentración, se sintetizan en determinado lugar de la planta y se translocan a otro, como le menciona Quiroz (2019), y cuyo principal efecto se produce a nivel celular, cambiando los patrones de crecimiento de los vegetales. Se reconocen 5 grupos de fitohormonas principales y en general se las divide en estimuladoras e inhibidoras de crecimiento. Entre las primeras: auxinas, giberelinas y citoquininas, y entre las segundas: etileno y ácido abscísico (Red Agrícola, 2020)

2.9.1. Citoquininas

El término citoquinina se acuñó como nombre genérico de una serie de sustancias, naturales o sintéticas, capaces de estimular la división celular en presencia de auxinas como indica Rojas (2018). Hoy sabemos que las citoquininas, como las restantes hormonas vegetales, ejercen multitud de efectos sobre el desarrollo de las plantas. No obstante, y dado que las interacciones, sinérgicas o antagónicas, entre auxinas y citoquininas son la base para explicar una serie de procesos fisiológicos, entre ellos la regulación de la división celular.

El movimiento de las citoquininas hacia las partes superiores de la planta estimula la formación de ramas y follaje. Los nuevos tejidos producen auxinas que son

transportados hacia la parte inferior de la planta en donde se combina con las citoquininas para causar la división celular para las nuevas puntas radiculares.

2.9.2. Características de los productos a emplear

El uso de productos bioestimulantes y/o biorreguladores, permiten estimular las plantas en momentos claves de su desarrollo, logrando objetivos específicos como sacar plantas de un estrés temporal, promover un mayor desarrollo radicular, de brotes, hojas y/o crecimiento de fruto, obteniendo mayor cantidad de frutos y de mejor calidad como mencionan Hiti et al. (2015).

A lo largo del ciclo completo de la palta, desde la floración hasta la cosecha, los niveles de potasio son variables en el árbol. Los árboles que tienen baja carga de fruta, o bien después de la cosecha y antes de la floración, generalmente presentan altos niveles de potasio foliar. Después, con el crecimiento exponencial del fruto, los niveles de potasio llegan a ser menores de 1.0, incluso pudiendo presentar niveles que podrían indicar niveles deficitarios (<0.75), por lo tanto, el uso de potasio vía foliar apoya a mantener los niveles óptimos durante esa etapa crítica lo que conlleva a mejorar calidad del fruto reflejada en parámetros como materia seca (Red Agrícola, 2020).

2.9.3. Propulsor cito QQ

Son extractos vegetales con efecto bioestimulante regulador del crecimiento que tienen como base el extracto de algas vegetales con una alta concentración de citoquininas que presenta alta actividad de división celular en los cultivos promoviendo la floración, potenciando el amarre de frutos, el brotamiento de yemas laterales y la producción de frutos con buen calibre.

a. Mecanismo de acción:

Actúa a nivel celular estimulando la división y elongación celular

b. Composición Propulsor Cito QQ:

Tiene la composición química siguiente:

Tabla 2.

Composición química del producto Propulsor Cito QQ

Carboxylatos, Acidos Carboxilicos, Extractos de origen vegetal biológicamente activas	73 g/l
Cofactores de Citoquininas	500 mg/l
Microelementos (Fe, Zn, Mg, B, S)	20g/l
Inertes	200 g/l

Fuente: ECN Propulsor (2020)

2.9.4. Aminofert K

Solución altamente concentrada a base de potasio (44% p/v) enriquecido con fósforo (6& p/v) con L - @ - aminoácidos (10% p/v), la cual asegura mayor rapidez de absorción y eficacia. Se aplica en pulverización foliar en todo tipo de cultivos.

a. Mecanismo de acción

Producto especialmente recomendado para los momentos de máxima necesidad (después del cuajado del fruto, durante el desarrollo del fruto y durante la acumulación de reservas), y para favorecer la maduración. La adición de aminoácidos, totalmente asimilables y activos, permite incrementar la efectividad del producto. Su contenido de fósforo provee energía extra requerida durante los procesos de cuajado, logrando frutosde mayor tamaño.

Beneficios con el empleo del producto Aminofert K:

- Favorece la traslocación de azúcares de frutos.
- Homogeniza la coloración de frutos.
- Concentra la cosecha.

b. Composición

Tabla 3.
Composición química del producto Aminofert K

Desviación admitida					
Parámetro	Unid.	Valor típico		Máxima	Mínima
Densidad (25 °C)	g/cc		1.5		1.4
pH (producto líquido)	N/A		11.6		10.6
Fósforo soluble en agua(P ₂ O ₅) / P	% p/v	6.00	2.62	5.55	2.42
Potasio soluble en agua(K ₂ O) / K	% p/v	44	36.53	42.6	35.36
Aminoácidos Totales	% p/v	10.00			9.5

Fuente: FERTITEC (2020)

2.9.5. Índice de madurez

Caro (1998) define a una palta madura como aquella que alcanza un estado de desarrollo tal, que, si se cosecha del árbol, es capaz de ablandarse y tener una palatabilidad aceptable. Es difícil determinar cuándo un fruto de palta está maduro y listo para la cosecha, debido a que no manifiesta cambios en su apariencia externa. La madurez y calidad están íntimamente relacionados ya que la fruta inmadura al momento de la cosecha tiene una calidad organoléptica pobre en relación a cuando alcanza la madurez de consumo. En palta Hass se manejan dos índices, el primero es el índice de cosecha medido por el contenido de aceite, oscilando entre 8 a 14 %, y el segundo es el índice de madurez de consumo en el que la pulpa llega a 21 % de aceite. Según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, citado por Caro Rodríguez y Henao (2019), las paltas deberán haber sido cosechadas del árbol con un mínimo grado de madurez del 21.5% de materia seca.

2.9.6. Calibres

El calibre, que está relacionado con el peso del fruto, es sumamente importante en la industria moderna. No sólo es necesario alcanzar grandes volúmenes de fruta, sino que

debe ser de buen tamaño, para que el negocio sea rentable” como lo indica Gardiazabal et al. (2004). “Entre un 5 y un 20% de la fruta en cv. Hass estaría bajo el rango exportable donde el tamaño final del fruto está limitado por el número de células y no por el tamaño de éstas”, razón por la cual se debe buscar tratamientos que aumenten de tamaño a los frutos.

El calibre, al depender del número de células, depende de la división celular, la cual es mayor en la primera etapa del desarrollo del fruto. Una vez cuajado, 55 a 60 días es la etapa más sensible en la división celular, cualquier estrés como alta temperatura o radiación puede producir menor calibre.

La Unión Europea (2017) tiene un código de calibre según el peso en gramos de la fruta de la palta, del cual derivan tablas usadas por autores como Escobar et al. (2019) y empresas como la exportadora EL PARQUE (2023) e IMPORTACOL (2020) tal y como se muestra:

Tabla 4.
Distribución de calibres según su peso en gramos

Calibre UE	Peso	
	Mínimo (g)	Máximo (g)
10	366	400
12	306	365
14	266	305
16	236	265
18	211	235
20	191	210
22	171	190
24	159	170
26	149	158
28	138	148
30	129	137
32	102	128

Fuente: IMPORTACOL (2020)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de octubre del 2021 a junio del 2022 en la empresa Agrícola Alaya S.A.C. ubicado en el Proyecto de Irrigación Olmos, lote A5 de la Ramal Norte con altitud de 68 msnm y coordenadas E_603692.1 N_9334618.5, distrito de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

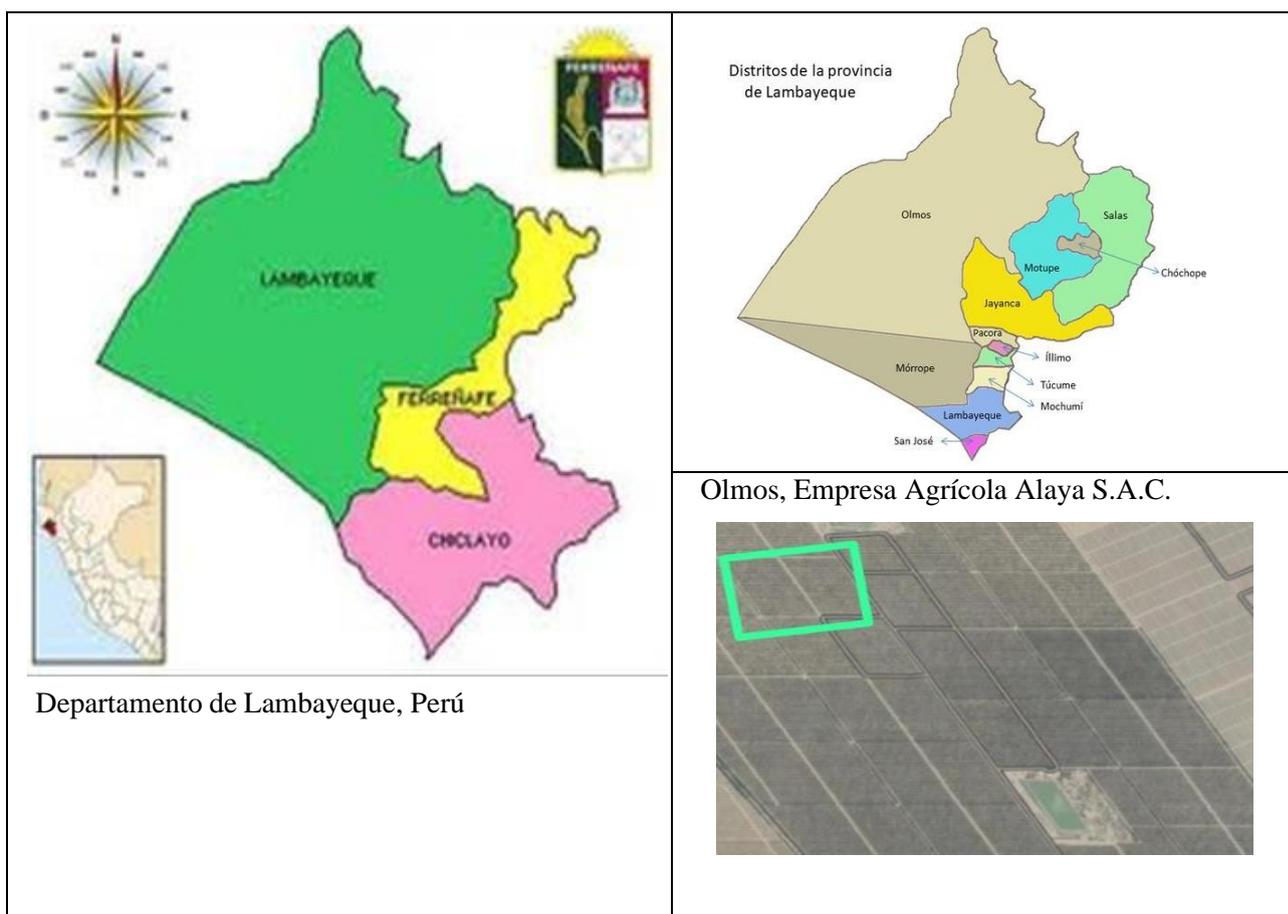


Figura 2: Ubicación geográfica del estudio experimental
Fuente: Global Mapper, 2022

3.2. CLIMA

3.1.1. Datos meteorológicos de las temperaturas máximas, mínimas y promedio registrados durante los meses de investigación.

Según el Tabla 5 durante el desarrollo de la investigación se registró una temperatura promedio anual de 22.7 °C superando los 30 °C en enero, febrero y marzo, típico de

la zona y temperaturas menores de 15 °C en los meses de agosto y septiembre coincidiendo con el inicio de la floración con una duración de 75 días.

Tabla 5.
Datos meteorológicos de la temperatura durante la investigación

Mes	Temperatura Max. (°C)	Temperatura Min. (°C)	Promedio mensual (°C)
Jul-21	26.2	15.5	20.9
Ago-21	26.0	14.6	20.3
Set-21	27.5	14.8	21.2
Oct-21	27.7	15.2	21.5
Nov-21	28.3	15.5	21.9
Dic-21	29.7	16.8	23.3
Ene-22	31.3	18.7	25.0
Feb-22	31.9	19.5	25.7
Mar-22	33.0	19.7	26.3
Abr-22	30.5	17.9	24.2
May-22	27.8	15.3	21.6
Jun-22	26.1	14.0	20.1
PROMEDIO	28.8	16.5	22.7

Fuente: Estación Davis, FUNDO ALAYA – OLMOS (2021 – 2022)

3.1.2. Datos meteorológicos de la Eto, radiación solar, humedad relativa y precipitación registrados durante los meses de investigación.

Según el Tabla 6, la Eto Promedio anual registrado durante la investigación es de 4.0 mm donde los meses de mayor demanda para el crecimiento vegetativo y desarrollo del fruto se da a partir de octubre a diciembre, teniendo en esos meses una Eto. promedio de 4.5 mm, donde se debe evitar cualquier tipo de estrés.

El exceso de radiación puede provocar daños por “golpe del sol” en hojas, ramas y frutos expuesto al sol. Se tiene registrado que a partir de 1200 W/m² el cultivo es más susceptible al quemado de ramas.

Las bajas temperaturas y las continuas lluvias que se registran en la zona de Olmos afectan a las plantaciones del palto, esto debido a la aparición de un complejo de

hongos que generan importantes pérdidas económicas a las empresas

Por ello, es importante tener en cuenta las condiciones climáticas de la zona para poder establecer el cultivo y tomar las medidas necesarias para su buen desarrollo.

Tabla 6.

Datos meteorológicos de Eto, radiación, humedad y precipitación

Mes	Eto (mm)	Radiación solar (W/m²)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
Jul-21	2.8	1144.0	81.3	0.0
Ago-21	3.6	1311.0	80.3	0.8
Set-21	4.1	1338.0	78.6	1.4
Oct-21	4.6	1376.0	77.1	0.6
Nov-21	4.5	1280.0	75.8	0.4
Dic-21	4.4	1223.0	76.2	3.6
Ene-22	4.4	1246.0	72.9	4.0
Feb-22	4.4	1468.0	70.0	8.4
Mar-22	4.6	1238.0	70.6	15.6
Abr-22	4.3	1269.0	75.6	3.6
May-22	3.6	1123.0	77.2	1.0
Jun-22	3.1	1150.0	78.3	3.8
PROMEDIO	4.0	1263.8	76.2	3.6

Fuente: Estación Davis, FUNDO ALAYA – OLMOS (2021 – 2022)

3.3. CARACTERÍSTICA DEL SUELO

Se realizó el análisis físico químico del suelo del campo experimental obteniendo una clase textural: Arenoso de 95% y 5 % de Arcilla y materia orgánica (<0.170) catalogada como pobre en materia orgánica, con un pH básico disminuyendo la disponibilidad de P y B.

El contenido de nitrógeno, fósforo y potasio es muy bajo y en algunos casos indetectables para el laboratorio. La conductividad eléctrica fue de 0.79 dS/m. como se muestra en la tabla 7.

De acuerdo con los bajos contenidos de MS y nutrientes en este suelo, es considerado de baja fertilidad, por ello se debe de agregar los niveles adecuados de nutrientes para su correcto aprovechamiento para el cultivo.

Tabla 7.
Análisis fisicoquímicos del suelo

FERTILIDAD FÍSICA		UNIDAD	METODOLOGÍA
Clase Textural		Arenoso	Hidrómetro
Arcilla	5%	%	Hidrómetro
Limo	0%	%	Hidrómetro
Arena	95%	%	Hidrómetro
FERTILIDAD			
MO (materia orgánica)	< 0.170	%	Combustión
Nitrógeno Total	< 155	mg/kg sms	
Fósforo Disponible	<9.80	mg/kg	Olsen
Potasio Disponible	0.25	meq/100g	Ac NH4
Calcio Disponible	1.68	meq/100g	Ac NH4
Sodio Disponible	0.07	meq/100g	Ac NH4
CIC	2	meq/100g	Ac NH4
pH (Extracto 1/1)	7.9	Jnudades de Ph	Extrac 1/1
Cond. Eléctrica	79.1	uS/cm a 20°C	Extrac 1/1

Fuente: Resultados obtenidos del laboratorio AGQ Perú (2021)

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS ESTUDIADOS

3.4.1. *Propulsor Cito QQ*

En la aplicación foliar de la citoquinina se utilizó el producto de la empresa Delcam, Propulsor Cito QQ, este producto actúa a nivel celular estimulando la división y elongación de la célula. Contiene una alta concentración de citoquinina (6-benciladeninapurina) 500 mg/l lo cual promueve a la producción de frutos con buen calibre por su alta actividad de división celular en los cultivos. Se observa su ficha técnica en el Anexo 1.

3.4.2. *Aminofert – K*

En la aplicación foliar del potasio se utilizó el producto de la empresa Fertitec, Aminofert - K, conteniendo una concentración de 42.2 %p/v K₂O. Actúa en la translocación de azúcares al fruto logrando obtener mayor tamaño y favoreciendo la maduración de frutos. Se observa su ficha técnica en el Anexo 1

3.5. VARIABLES DE ESTUDIO

3.5.1. Variable Independiente

Dosis de aplicación de Propulsor Cito QQ: 166 ml/cil, 333 ml/cil y 666 ml/cil.

Dosis de aplicación de Aminofert K: 666 ml/cil y 1000 ml/cil.

3.5.2. Variable Dependiente

Cultivo de palto.

3.6. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

La investigación se condujo bajo los tratamientos de citoquinina y potasio en las proporciones mencionadas en la tabla 8:

Tabla 8.

Tratamientos planteados en la presente investigación

TRATAMIENTOS	Descripción
T0 (testigo)	0 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 0 ml/cil Aminofert K
T1	166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
T2	166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
T3	333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
T4	333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K
T5	666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K
T6	666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K

Fuente: Elaboración propia

3.7. MANEJO DEL ÁREA EXPERIMENTAL

La programación de aplicaciones y manejo agronómico del cultivo se ejecutó conforme la empresa realiza sus actividades y estas fueron las mismas para cada tratamiento y testigo (fertirriego, fitosanidad, podas y labores culturales); sólo se adicionó las aplicaciones foliares de los productos Propulsor Cito QQ y Aminofert K según la evaluación realizada con un volumen de aplicación de 600 litros/ha de agua.

La empresa otorgó 2 colaboradores que evaluaron los momentos de aplicación de cada tratamiento:

a. T0 – Testigo

El manejo agronómico del cultivo para los tratamientos y testigo fue ejecutado según el programa de campaña establecido por la empresa, sin ningún tipo de aplicación foliar.

b. T1 – 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 166 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 333 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 333 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud.

c. T2 – 166 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 166 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 500 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 500 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud polar.

d. T3 – 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 666 ml/cil Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 333 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 333 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 333 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud polar.

e. T4 – 333 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 1000 ml/cil Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 333 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 500 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 500 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud polar.

f. T5 – 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 333 ml/cil Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 666 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 333 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 333 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud polar.

g. T6 – 666 ml/cil de Propulsor Cito QQ + 3 l/ha Aminofert K

Se realizó la primera aplicación de 666 ml/cil al 50% de fruta cuajada del producto Propulsor Cito QQ y 02 aplicaciones fraccionada en 500 ml/cil de Aminofert K a 50% de fruta con 30 mm de longitud polar y otra de 500 ml/cil de Aminofert k al 50% de fruta de 50 mm de longitud polar.

3.8. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El estudio se realizó en el cultivo de palto de variedad Hass, con plantas ya instaladas por la empresa con una edad de 4 años. La primera aplicación se realizó en la etapa de cuajado de fruta al 50% el 13/10/2021, seguido de 1 aplicación fraccionada en 2 momentos en la etapa del crecimiento de la fruta; a 50% de fruta de 30mm polar el 25/11/2021 y 50% de fruta de 50mm polar el 15/12/2021

3.8.1. Dimensiones de la unidad experimental:

- Distanciamiento de surcos: 7 m
- Distanciamiento entre plantas: 3 m
- N° de Surcos: 2
- Longitud de surco: 200 m
- N° de plantas por surco: 66 plantas
- N° de plantas por unidad experimental: 132 plantas
- Área de la unidad experimental: 0.29 ha

3.8.2. Dimensiones de la parcela:

- N° de surcos: 42 surcos
- Longitud del surco: 200 m
- Ancho del surco: 7 m
- Área de la dimensión de la parcela: 6 ha

3.8.3. Dimensión del experimento:

- Área de la dimensión del experimento: 13.26 ha
- Longitud del surco: 200 m
- Ancho del surco: 7 m

3.9. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL

Se realiza la siguiente distribución para el ensayo experimental:

BLOQUE I	T4	T3	T2	T5	T1	T0	T6
BLOQUE II	T3	T1	T6	T4	T0	T5	T2
BLOQUE III	T6	T0	T2	T1	T5	T3	T4

Figura 3: Campo experimental con la distribución de los tratamientos.

Fuente: Elaboración propia

3.10. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se utilizó corresponde a un diseño en bloques completo al azar con 6 tratamientos y un testigo con 3 repeticiones

Para la tabulación de los datos se realizará el análisis de varianza (ANOVA), del mismo modo para las pruebas de comparación múltiple de medias se aplicará Tukey con un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0.05$) procesados mediante el programa estadístico SPSS 23.

3.11. MODELO ADITIVO LINEAL DEL DBCA

El modelo estadístico es:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \gamma_j + E_{ij} \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, t \quad j=1, 2, \dots, b$$

Donde: Y_{ij} : Variable respuesta.

μ : Media general.

τ_i : Efecto del tratamiento γ_j : Efecto del bloque

E_{ij} : Error experimental

3.11.1. Tabla de ANOVA (Análisis de varianza)

Tabla 9.

Interpretación del análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	Fcalc
Trat	t -1	SCTrat	CMTrat	CMTrat /CME
Bloq	b - 1	SCBloq		
Error	N - t - b + 1	SCE	CME	
Total	N - 1	SCTotal		

Fuente: Gutiérrez, H.; de la Vara, R. (2003)

Después de realizar el Análisis de varianza (ANOVA), se procede luego a realizar la prueba de Tukey que permite comparar las medias de los tratamientos y determinar cual tiene mayor efecto en el estudio.

3.12. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.12.1. Ubicación

El trabajo de investigación se ha realizado en un campo de 3er año de producción con una edad de 04 años que está resaltado con el color amarillo en la parte inferior central de la figura 4.



Figura 4: Ubicación del trabajo de investigación
 Fuente: obtenido de la empresa Agrícola Alaya SAC, 2018

3.12.2. Poda

Se realizó en los meses de julio a agosto realizando una poda de producción cortando una rama de la parte central del árbol y cicatrizándolo con la pasta Sanix.

A la vez se eliminaron ramas enfermas por hongos, ramas quemadas por la radiación y ramas cargadoras de dos campañas-

3.12.3. Desmalezado

Esta labor se realiza todo el año y se emplea 4 jornales con un avance de 10 ha/día eliminando malas hierbas que germinan dentro de la hilera del palto perjudicando al cultivo ya que éstas consumen agua, fertilización y son hospederas de algunas plagas.

3.12.4. Levantado de fruta

Se realiza en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo para evitar el contacto de la fruta con el suelo y ramas por el exceso de frutas se quiebren se evitan con la utilización de orquetas de 1.70 cm de largo, rafia y zunchos.

3.12.5. Riego

Son diversos los factores que tienden a influir en el consumo de agua, por lo cual se recomienda conocer los datos de evapotranspiración, tamaño y estados fisiológicos en una planta. Para esto se desarrolla el siguiente programa de riego especificado en la tabla 10:

Tabla 10.

Programa de riego ejecutado en Persea Americana Mill. En la empresa Agrícola Alaya

FENOLOGIA	PERIODO VETATIVO (días)	VOLUMEN (m3/ha/día)	VOLUMEN (m3/ha)
Floración	90	30	3639
Cujado crecimiento	90	40	5947
Maduración	90	44	3122
Cosecha	65	44	2827
Post cosecha	30	30	1032
TOTAL	365		16567

Fuente: Agrícola Alaya (2022)

3.12.6. Fertilización

Para el manejo nutricional del cultivo se tuvo que tener en cuenta los resultados de análisis de suelo, para conocer el contenido de nutrientes y poder calcular la cantidad requerida para la producción del cultivo.

Para un cultivo de 4 años se utilizará el siguiente programa de fertilización propuesta por la parte técnica de la empresa Agrícola Alaya S.A.C y distribuida porcentualmente según su estado fenológico de la planta como se muestra en las tablas 11 y 12.

Tabla 11.*Programa de fertilización en unidades en Persea Americana Mill. En la empresa Agrícola Alaya.*

Nutrie	Unidades de fertilización												
	ntes	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
N	20	8	13	22	26	30	19	31	27	19	7	11	233
P	6	10	14	16	16	20	15	15	15	18	6	4	155
K	8	10	17	40	50	60	70	50	50	64	26	12	457
Ca	1	4		1	3	1	2	3	1			1	17
Mg	1	1	3	1	3	2.5	3	3	1		2	1	21.5
ZN	3	4	4	4	3	2	3	3		2	2	2	32
B	0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.6	0.3					5.4
Mn		0.3	0.5	0.5									1.3

*Fuente: Agrícola Alaya (2022)***Tabla 12.***Porcentaje de utilización de nutrientes según la fenología en Persea Americana Mill. En la empresa Agrícola Alaya.*

		N	P2O5	K2O	CaO	Mg	Zn	B	Mn
Floración	Ago-set-oct	18.5%	25.8%	14.7%	29.4%	23.3%	37.5%	46.3%	100.0%
Brotamiento	Sep-oct-dic-ene-may	32.2%	32.9%	39.4%	35.3%	39.5%	25.0%	38.9%	0.0%
Cuajado- crecimiento	Nov-dic-ene								
Maduración	Feb-mar-abr	33.0%	31.0%	35.9%	23.5%	18.6%	15.6%	5.6%	0.0%
Cosecha	May-jun	7.7%	6.5%	8.3%	5.9%	14.0%	12.5%	0.0%	0.0%
Post cosecha	Jul	8.6%	3.9%	1.8%	5.9%	4.7%	9.4%	9.3%	0.0%

Fuente: Agrícola Alaya (2022)

3.12.7. Control Fitosanitario

Las aplicaciones fitosanitarias realizadas por el departamento técnico de sanidad tienen como objetivo prevenir, controlar y eliminar el ataque de plagas y enfermedades para el cultivo, para lo cual se presenta el programa de aplicaciones fitosanitarias desarrollada.

c. Plagas

Para el control de principales plagas para el cultivo se detalla en la tabla 13.

Tabla 13.

Plan fitosanitario del control de plagas desarrollado en la parte experimental

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis (L/ha)	N° de aplicaciones	Costo del producto (S/)	Costo / ha (S/)	Objetivo de control
Etoxazole	Acarisil 110 SC	0.6	1	37.8	22.68	Oligonychus punicae
Dioxido de Silicio	Drow	2.1	1	53.56	112.476	Oligonychus punicae
Milbemectin	Milbeknock	1.2	1	82.7	99.24	Oligonychus punicae
Hexitiazoc	Nissorun	1	1	82.7	82.7	Oligonychus punicae
Emamectin	Argus	0.8	1	20.09	16.072	Complejo de Lepidópteros
Benzoato						
Thiametoxan	Actara 25 WG	1	1	80	80	Quereza
Pyriproxifen	Epingle	1.2	1	63.04	75.648	Quereza
Detergente agrícola	Crop deter	0.8	2	10.3	16.48	Oligonychus punicae y remoción de la suciedad de la hoja
Saponinas vegetales	Fhother	0.8	2	2.51	4.016	Oligonychus punicae y remoción de la suciedad de la hoja
Control de Plagas		1.1	11	432.7	509.312	

Fuente: Agrícola Alaya 2022

d. Enfermedades

Para el control de enfermedades se realizará las siguientes aplicaciones como se detalla en la tabla 14.

Tabla 14.
Control de enfermedades

Ingrediente Activo	Nombre Comercial	Dosis (L/ha)	N° de aplicaciones	Costo del producto (S/)	Costo / ha (S/)	Objetivo de control
Trichoderma viridae 1x10(12) conidias	Trichomax	30	3	29.3	87.9	Hongos radiculares
T-Rex	Hymexazol	2	2	130	260	Hongos radiculares
Azoxystrobin / Difenconazole	Amistar Top	0.8	1	57.56	57.56	Hongos radiculares
Extracto vegetal de Saccharum officinarum	Morilec 390	4	1	206.05	206.05	Pudrición peduncular de hongos y ramas
Benomyl	Benlafar	1	2	2.5	5	Pudrición peduncular de hongos y ramas
Sulfato de cobre Pentahidratado	Phyton 27	2.8	1	145.38	145.38	Pudrición peduncular de hongos y ramas
Control de Enfermedades		6.77	10	570.79	761.89	

Fuente: Agrícola Alaya 2022

3.12.8. Cosecha

La cosecha se realizó el 25 de mayo del 2022, en donde se procedió a cosechar la fruta de cada unidad experimental obteniéndose los resultados para cada parámetro de evaluación, posteriormente fueron trasladadas al centro de acopio de la empresa.

3.13. EVALUACIONES REALIZADAS

Se cosechó en el campo todas las frutas de cada unidad experimental y para las evaluaciones se usaron: tijeras cosechadoras, jabas, baldes cosechadores de 20 kilos, pértigas aéreas de 3 metros, balanza gramera y una escalera de 7 pasos.

Se tomaron estas muestras y se evaluaron las variables de estudio en el momento de la cosecha, anotando los datos de cada fruto según los siguientes parámetros:

3.13.1. Cantidad de Frutos

Para evaluar el número de frutos se utilizó un contómetro manual y se contabilizó la cantidad de fruta cosechada de cada unidad experimental. Dicha labor se realizó en el campo y los resultados obtenidos se anotaron en el cuaderno.

Ya en oficina, con los programas Excel y SPSS, se procedió a clasificar la cantidad de frutos producidos según el tratamiento y el bloque de origen (tabla 15), sumando el total de los frutos producidos y calculando el promedio de cada tratamiento, para identificar qué bloque y qué tratamiento tienen mayor producción.

Por último, para confirmar si las medias de los tratamientos son estadísticamente iguales o diferentes, se aplicó el análisis de varianza - ANOVA (tabla 16) y la prueba de Tukey (incluido en la tabla 15), permitiendo clasificar los tratamientos según quién pertenece al mejor subconjunto y confirmando cuál tiene mejor resultado.

3.13.2. Calibre de Frutos

Para evaluar el calibre de fruto se cosecharon toda la fruta de las unidades experimentales. Luego se pesó y clasificó en tres partes: fruta de gran tamaño (266 - 400gr) con calibres 10, 12 y 14, fruta de tamaño mediano (174 – 266 gr) con calibres 16, 18, 20 y 22, y fruta de tamaño pequeño (< 174 gr) calibres 24, 26, 28, 30 y 32.

En oficina, se procedió a clasificar los frutos producidos según el tratamiento y el calibre (tabla 17), agrupándolos en base a la clasificación para exportación al

mercado europeo mostrado en la tabla 4; es decir, los frutos que pesaron entre 365 a 400 gr, se etiquetaban como calibre 10, los que pesaron desde 306 a 365 gr como calibre 12 y así sucesivamente; para luego contarlos y determinar cuántos frutos hay de cada calibre.

Por último, para confirmar si las medias de los tratamientos son estadísticamente iguales o diferentes, se aplicó el análisis de varianza – ANOVA en la tabla 18 y la prueba de Tukey (incluido en la tabla 17), permitiendo clasificar los tratamientos según subgrupos y observar cuál tiene menor calibres (mayor tamaño) y mejor resultado.

3.13.3. Peso de fruto

Para evaluar este variable se usó una balanza gramera y se pesó todas las frutas cosechadas de cada unidad experimental. Se digitaron los datos de peso de cada fruta cosechada para su posterior análisis estadístico.

En oficina, se procedió a clasificar los frutos producidos según el tratamiento y el peso (tabla 19), clasificándolos en 5 rangos los pesos: de 30-104 gr, 105-179 gr, 180-253 gr, 254-328 gr y 329-404 gr, esto para identificar qué tratamiento obtuvo mayor producción de frutas con mayor peso.

Por último, para confirmar si las medias de los tratamientos son estadísticamente iguales o diferentes, se aplicó el análisis de varianza - ANOVA en la tabla 20 y la prueba de Tukey (incluido en la tabla 19), permitiendo clasificar los tratamientos según subgrupos y determinar cuál tiene mayor promedio de peso.

3.13.4. Análisis de rentabilidad

Se procedió a sumar el costo de producción total en cada tratamiento, considerando el costo de producción por hectárea, el costo del tratamiento y el costo de la aplicación, para luego relacionarlo con la utilidad neta que se tendría luego de

vender lo producido, obteniendo así la razón beneficio/costo. Con esta razón se analiza y determina qué tratamiento es más rentable.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CANTIDAD DE FRUTOS DEL CULTIVO

Se registraron los frutos cosechados según el bloque y el tratamiento aplicado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 15.

Conteo de frutos del cultivo Persea Americana Mill. obtenidos por tratamiento

TRATAMIENTO	BLOQUES			TOTAL (frutas)	PROMEDIO (frutas)	Grupos
	I (frutas)	II (frutas)	III (frutas)			
T5	421	383	194	998	332.67	A
T6	378	267	308	953	317.67	A
T2	348	346	244	938	312.67	A
T1	271	326	324	921	307.00	A
T4	208	183	343	734	244.67	A
T3	248	222	259	729	243.00	A
T0	171	190	201	562	187.33	B
TOTAL	2045	1917	1873	5835		

Se observa en la tabla 15 que existe efecto en la aplicación de la citoquinina y potasio con respecto a la cantidad de frutos obtenido en cada tratamiento, pasando de 187.33 en promedio del T0 a 332 en el T5. Además, si bien tanto el T5 como el T6 son los que mayor cantidad de frutos del cultivo de palto produjeron, el T1 y T2 también produjeron cantidades similares, mientras que el T3 y T4 bajaron considerablemente su producción, por lo que no se puede determinar si a mayor concentración de componentes, se tiene mejores resultados.

Estos resultados se asemejan a los de Guerrero et al. (2018) que, ante la aplicación de 690 g de potasio, las plantas producían más frutos, pasando de 50 a 83 kg de fruto por árbol, pero no hay una tendencia clara, porque el 2do mejor resultado fue de la aplicación de 230 g, seguido de 460 g de K. En cambio, Gutiérrez (2017) en sus evaluaciones con citoquininas encontró que las plantas con mayor cantidad de frutos fueron las del testigo con 20kg de fruta/árbol; seguido de 16.51 kg de fruta/árbol de los tratamientos con 12.5 ppm de citoquinina; lo que indica que no hay una tendencia clara si su aplicación es beneficiosa o no

para la cantidad de frutos.

Tabla 16.

Análisis de varianza para el conteo de frutos de palto

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	51483.2	6	8580.54	1.97	0.1383
Intra grupos	60885.3	14	4348.95		
Total (Corr.)	112369.	20			

A nivel estadístico, se observó en la tabla 16 que el valor-P es mayor que 0.05, indicando que no existe una diferencia significativa con respecto al conteo de frutos y la aplicación de los tratamientos, por lo que no se garantiza que alguno de los tratamientos cause efectos sobresalientes en la cantidad de frutos, con un nivel de 95% de confianza. Además, al aplicar la prueba de Tukey, se observa en la tabla 15 que la producción de frutos de los tratamientos presenta un grupo homogéneo indicando que no existe diferencias estadísticamente significativas entre ellos

Resultados similares encontraron otros autores como Santiago (2021) que, al comparar la cantidad de frutos obtenidos por tratamientos de giberelinas con las citoquininas, encontró una variación en su producción, pero con muy poca diferencia, con una significancia de 0.232. De la misma forma Flores y Escobedo (2018) identificó con la prueba de Tukey que los tratamientos influyen mayormente en el tamaño y peso del fruto, pero en la cantidad de frutos se tienen grupos homogéneos. por lo que no se puede afirmar que un tratamiento en específico mejore considerablemente la cantidad de producción.

Por último, Rojas (2018) en su investigación encuentra que los tratamientos tuvieron un efecto significativo sobre el rendimiento de fruto por planta, peso de fruto, longitud y diámetro de fruto, así como Hiti et al. (2015), pero no hay muestras claras en cuanto a la cantidad. Por todo esto, se puede afirmar que los tratamientos de citoquinina o potasio deben ir enfocados a aumentar otros factores como los calibres y el peso, antes que la cantidad

producida.

4.2. CALIBRES DE FRUTOS DEL CULTIVO

De los frutos cosechados, se registró el calibre según el rango señalado en la tabla 4, observando que solo 2 frutos están denominados sin calibre por tener peso de 404 gramos y 30 gramos y se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 17.

Calibre de frutos en Persea Americana Mill. obtenidos por tratamiento

Tratamientos	FRUTO			Total	Media de calibre	Grupo
	Gran Tamaño	Tamaño mediano	Tamaño pequeño			
T1	249	610	62	921	17.31	A
T3	174	489	65	728	17.88	A
T6	120	703	130	953	19.06	B
T0	46	429	87	562	19.46	B
T4	90	505	139	734	19.67	C
T2	69	681	188	938	20.14	D
T5	72	701	224	997	20.18	D
Total	820	4118	895	5833		

Leyenda:

Fruta de gran tamaño: Cal 10-12-14

Fruta de tamaño mediano: Cal 16-18-20-22

Fruta de tamaño pequeño: Cal 24-26-28-30-32

Se observa en la tabla 17 que el T1 obtiene la mayor cantidad de frutos de gran tamaño y la menor cantidad de frutos de tamaño pequeño con una media de 17.31, además que el T3 (17.88) y el T6 (19.06) tienen mejores medias en cuanto al calibre que el T0 (19.46). De la misma forma, Maquera (2019) con la citoquinina de TDZA mejora el calibre de la palta de 18 a 16, demostrando la gran utilidad de estas aplicaciones. Este comportamiento similar lo obtuvo Gutiérrez (2017) que de los frutos producidos encontró que los calibres 14, 12 y 10 a menos fueron mayores en los árboles que recibieron las diferentes dosis de TDZA.

Tabla 18.*Análisis de varianza para el calibre de frutos de palto obtenidos por tratamiento*

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6506,425	6	1084,404	69,422	,000
Intra grupos	91004,716	5826	15,620		
Total (Corr.)	97511,141	5832			

Se realizó el análisis ANOVA en la tabla 18 al calibre de los frutos según el tratamiento aplicado, obteniendo un p-valor de 0,000 ($<0,05$) lo que señala que hay diferencia significativa en las medias y se corrobora que hay presencia de 4 subgrupos de calibre con la prueba de Tukey (tabla 17), siendo los que menor calibre tienen (mayor tamaño) los tratamientos T1 y T3 (grupo A). Por tanto, se recomiendan estos tratamientos para aumentar el calibre de los frutos; sin embargo, aunque el T3 tenga una media estadísticamente igual al T1, hay que considerar que produjo menor cantidad de frutos y que también se debe evaluar el peso para verificar su efectividad.

De la misma forma, Flores y Escobedo (2018), para el diámetro y longitud de los frutos de palto, encontraron un incremento en promedio de 16% en tamaño del fruto en donde las aplicaciones de TDZ se dieron en cuaja inicial y su momento adecuado de aplicación a las cuatro semanas posterior al punto más alto de floración. Además, con la prueba ANOVA, obtuvieron una significancia menor a 0.05, lo que demuestra que los tratamientos son efectivos para mejorar el calibre del palto. Avalos (2017) confirma esta tendencia al realizar aplicación foliar de potasio en cultivo de palto, encontrando que estas aplicaciones influyen en el crecimiento del fruto, pesando más y reduciendo las caídas de frutos del árbol. Por todo ello se puede afirmar que el calibre es mejorado con la aplicación de citoquininas y potasio.

4.3. PESO DE FRUTOS DEL CULTIVO

De los frutos cosechados, se registró el peso de cada uno, distribuyéndolos en 5 rangos como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19.

Peso de frutos (en gramos) de cultivo Persea Americana Mill durante la evaluación

T	RANGO DE PESO EN GRAMOS					Promedio del peso (g)	Grupo
	30 - 104	105 - 179	180 - 253	254 - 328	329 -404		
T1	0	79	482	341	19	239.79	A
T3	1	76	419	214	19	233.89	A
T6	2	161	605	179	6	218.49	B
T4	0	172	450	93	19	213.11	B
T0	2	108	381	70	1	212.74	B
T2	3	224	591	115	5	206.8	C
T5	1	260	629	105	3	206.22	D
TOTAL	9	1080	3557	1117	72	5835	
	0.15%	18.51%	60.96%	19.14%	1.23%	100%	

En la tabla 19 se presentan la cantidad de frutos según su rango de peso y tratamiento, observando que la mayoría de los frutos (60.96%) están entre un peso de 180 -253 gr. Además, se observan que el T1 y T3 causaron que los frutos tengan un peso promedio mayor que el testigo. Estos resultados lo obtuvieron autores como Maquera (2019) que, al aplicar la citoquinina TDZ mejora el peso promedio del palto de 224.99 g a 248.83 g, y Gutiérrez (2017) que ante la aplicación de TDZ mejora de 210.67 g a 320 g al palto, lo que demuestra que la aplicación de tratamientos es positiva para el peso del fruto

Tabla 20.

Análisis de varianza para el calibre de frutos de palto obtenidos por tratamiento

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	908958,203	6	151493,034	83,474	,000
Intra grupos	10576935,06	5828	1814,848		
Total (Corr.)	11485893,26	5834			

A nivel estadístico en la tabla 20 se tiene como resultado que el valor-P es menor que 0.05,

lo que indica que sí existe una diferencia significativa entre las medias de pesos de las frutas de cada tratamiento con un 95% de nivel de confianza. Esto confirma la división de grupos con la prueba Tukey. Se identificaron 4 grupos homogéneos, destacando que el T1 y T3 (grupo A) no muestran diferencias significativas estadísticamente hablando y son los que tuvieron en promedio los frutos con mayor peso comparado con el testigo T0.

No obstante, es importante mencionar que Santiago (2021) resalta que hay una limitación con respecto al correcto desempeño fisiológico de las hormonas involucradas con el desarrollo (citoquininas) y puede atribuirse al factor estrés, lo que altera los resultados esperados al aplicar estos reguladores de crecimiento, por lo que se debe cuidar que el proceso de aplicación se haga correctamente, sin estresar a la planta, para asegurar su mejor rendimiento.

4.4. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD (\$/HA) EN EL CULTIVO DE PALTO

4.4.1. Costo de producción de los tratamientos por hectárea (\$/)

Precio de venta por kilogramo de palta exportable **1.5 \$/kilogramo.**

Costo básico de mantenimiento del cultivo **9534 \$/ha.**

Cantidad plantas productivas por hectárea **400 plantas.**

Tabla 21.

Análisis de Costo de producción total de cada tratamiento

Tratamiento	Costo producción (\$/ha)	Costo de tratamiento (\$/ha)	Costo aplicación (\$/ha)	Costo de producción total
T0	9534	0	0	9534.00
T1	9534	42.415	21	9597.42
T2	9534	58.635	21	9613.64
T3	9534	52.39	21	9607.39
T4	9534	68.61	21	9623.61
T5	9534	72.34	21	9627.34
T6	9534	88.56	21	9643.56

Costo de producción total = Costo de producción + C. de tratamiento + C. aplicación

Se presenta en la tabla 21 los tratamientos con los costos respectivos para

implementar las concentraciones de citoquinina y potasio establecidas. Esto se suma al costo de producción de las plantas y del personal para aplicarlos, todo en base a una hectárea, obteniendo así el costo de producción total de cada tratamiento.

4.4.2. Análisis económico

Para obtener la evaluación de rentabilidad se utilizó la relación BENEFICIO/COSTO, calculando el rendimiento, valor bruto de producción y utilidad neta, tal como se muestra en la tabla 22

Tabla 22.

Análisis de rentabilidad del cultivo de palto Hass

Tratamiento	Costo de producción total	Rendimiento (kg/ha)	Valor bruto producción (\$/ha)	Utilidad neta (\$/ha)	Relación b/c
T1	9597.42	29446.21	44169.32	34571.9	3.60
T6	9643.56	27763.09	41644.63	32001.07	3.32
T5	9627.34	27441.28	41161.92	31534.58	3.28
T2	9613.64	25864.06	38796.09	29182.46	3.04
T3	9607.39	22734.11	34101.16	24493.77	2.55
T4	9623.61	20856.65	31284.97	21661.36	2.25
T0	9534	15941.03	23911.55	14377.55	1.51

Valor Bruto de la Producción = Rendimiento x precio de venta

Utilidad Neta = Valor Bruto de la producción – Costo de Producción

Relación Beneficio/Costo = Utilidad Neta / Costo de producción

El tratamiento con el cual se obtuvo la mayor relación Beneficio/Costo fue con la aplicación de T1 (3.60) con un rendimiento de 29446.21 kg/ha, lo que refleja un aumento del 84.72% con respecto al testigo. El segundo lugar quedó con la aplicación de T6 (3.32) con un rendimiento de 27763.09 kg/ha. El tratamiento testigo (sin uso de alguna aplicación) alcanzó la menor relación Beneficio/Costo con un valor de 1.51 (tabla 19) y obtuvo el menor rendimiento de 15941.03 kg/ha.

Los resultados obtenidos indican que las aplicaciones T1 y T6 con respecto a la

relación Beneficio/Costo es mayor en relación al testigo, es decir que por cada dólar que se invierte se gana 3.60 y 3.32 centavos de dólar respectivamente, en comparación al testigo que solo se gana 1.51 centavos de dólar, por dólar invertido.

Maquera (2019) también demuestra que los tratamientos en la palta son beneficiosos pues logra aumentar el rendimiento de 5.08 tn/ha del testigo a 21.18tn/ha por el tratamiento con TDZ, lo que representa un aumento del 216.93%. Tratamientos para evitar caídas de frutos también aumentan el rendimiento y los beneficios, como el usado por Avalos (2017) que logra aumentar el rendimiento de paltos de 5.22 tn/ha a 16.52 tn/ha, mientras que autores como Quiroz (2019) demuestran que, con un buen clima y un buen precio de venta en el mercado extranjero se puede lograr una relación beneficio-costo de hasta 10.69.

Por todo esto, se demuestra que es más rentable el cultivo de palto cuando se aplica tratamientos con citoquinina y potasio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En conclusión, el T5 mostró el mayor rendimiento en términos de cantidad de frutos, superando significativamente al T0 (testigo). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos que se aplicaron los productos.

Por otro lado, los T1 y T3 mostraron frutos de mayor tamaño y peso en comparación con T0 (Testigo). Además, se observó una mejora significativa en la rentabilidad, con un índice de rentabilidad de 3.60 para el T1, lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 3.60.

En general; estos resultados sugieren que la aplicación de citoquinina y potasio puede ser beneficioso para aumentar la cantidad y calidad de los frutos; así mejorar la rentabilidad en la producción. Sin embargo, se necesita realizar un análisis más detallado y estudios adicionales para confirmar estos hallazgos.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda considerar la aplicación de citoquininas y potasio en la producción de frutos. Estos productos pueden tener un impacto positivo en la calidad de los frutos y potencialmente aumentar su tamaño y peso.

La aplicación de citoquinina y potasio en la producción de frutos tiene un impacto positivo en la cantidad de los frutos. Aunque no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos que utilizaron los productos evaluados, donde el T5, mostró mayor rendimiento en términos de cantidad de frutos, se debe realizar más monitoreo para evitar cualquier impacto negativo en la producción de frutos.

Para aquellos productores que buscan frutos de mayor tamaño, peso y rentabilidad,

Se recomienda el uso del tratamiento T1. Este tratamiento mostró mayor superioridad que el T0 (testigo), indicando una buena oportunidad para maximizar los beneficios económicos.

Considerar la posibilidad de agregar a los tratamientos otros productos o técnicas agronómicas que puedan potenciar aún mas el rendimiento y la rentabilidad del cultivo

Compartir los resultados y experiencias obtenidas con otros productores, agrónomos o instituciones de investigación. Esto permitirá generar un intercambio de conocimientos y fomentar la adopción de prácticas agrícolas más eficientes y rentables.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia agraria de Noticias. (22 de Diciembre de 2022). *Existe una enorme oportunidad de crecimiento de consumo de palta Hass en el país*. Obtenido de Agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/existe-una-enorme-oportunidad-de-crecimiento-de-consumo-de-p-30317>
- Agromática. (2014). *Variedades de aguacate*. Obtenido de <https://www.agromatica.es/variedades-de-aguacate/>
- Alcaraz, M. L., & Hormaza, J. I. (2014). Optimization of controlled pollination in avocado (*Persea americana* Mill., Lauraceae). *Scientia Horticulturae*, 180, 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.10.022>
- Arellan Mayta, E. (2019). *Efecto de inductores de floración en el rendimiento de palto (Persea Americana Mill.) variedad Hass en Huaral*. Huaral: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/3671>
- Avalos Rodríguez, J. E. (2017). *Estudio de la aplicación foliar de potasio en la prevención de la caída de frutos de Persea americana Mill. var. Hass en Casma, Ancash*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9908>
- Benitez, R. (29 de Marzo de 2021). *El cuajado del aguacate. Aspectos a considerar*. Obtenido de UNICOM: <https://unicontrol.com/el-cuajado-del-aguacate-aspectos-a-considerar/#:~:text=El%20aguacate%20se%20caracteriza%20por,los%20meses%20de%20oto%C3%B1o%2Finvierno.>
- Calabrese, F. (1992). *El aguacate*. España: Mundi Prensa Libros.
- Caro Riveros, N. (1998). *Estudios de índices de madurez en frutos de palto (Persea americana Mill) var. Hass en distintas localidades de Chile*. Chile. Obtenido de

https://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/A-B-C/CaroNelson1998.pdf

Ccorimanya Condori, R. (2013). *Aplicación de Citoquinina y raleo de frutos para su respuesta en la productividad del cultivo de palto (Persea Americana Mill. cv. Hass) bajo condiciones de la irrigación Majes*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/abeb7dbc-1dab-4d76-b7ce-c64eb804f849/content>

Cossio Vargas, L. E., Salazar García, S., González Durán, I. L., & Medina Torres, R. (2007). *Algunos aspectos reproductivos del aguacate Hass en clima semicálido*. Chile: Proceedings VI World Avocado Congress.

ECN PROPULSOR. (2020). *PROPULSOR CITO QQ*. Obtenido de <https://www.propulsorperu.com/download/propulsor-cito-qq-c/?wpdmdl=3746&refresh=645c27951d0701683761045>

EL PARQUE. (2023). *Norma de Calidad y embalaje para paltas*. Exportadora El Parque PERU SAC.

Escobar, J. V., Rodríguez, P., Cortes, M., & Correa, G. (2019). Influencia de la Materia Seca como Índice de Madurez de Cosecha y Tiempo de Almacenamiento en Frío sobre la Calidad del Aguacate cv. Hass Producido en la Región del Trópico Alto. *Información Tecnológica*, 30(3). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300199>

FERTITEC. (2020). *AMINOFERT K*. Obtenido de Nuestros Productos: https://www.fertitec.com/images/pdf/PS-AA-58_AMINOFERT_K-Rev_10-01-21.pdf

Flores Vivar, S., & Escobedo Alvarez, J. (2018). Efecto del anillado de ramas, thidiazuron y ácido giberélico en el tamaño del fruto de palto “Hass” (Persea americana Mill.).

Anales Científicos, 79(2), 401-405. <https://doi.org/10.21704/ac.v79i2.906>

- Gaona, P., Vásquez, L., Morales, C., Viera, W., Viteri, P., Sotomayor, A., . . . Cartagena, Y. (2020). Efecto de dos niveles de nitrógeno y potasio aplicados por fertirriego en las variables de crecimiento y concentración de macro y micronutrientes en plantas de aguacate (*Persea americana* Mill.) Var. Hass. *Ecuador es calidad: Revista científica ecuatoriana*, 7(2). <https://doi.org/10.36331/revista.v7i2.104>
- Gardiazabal, F. I., Magdahl Spiess, C., Cifuentes Lorenzen, I., Cutting, J., Mena Volker, F., Lu Arpaia, M., . . . Woolf, A. B. (2004). *2° Seminario Internacional de Paltos*. Chile: Sociedad Gardiazabal y Magdahl Ltda. Obtenido de http://www.avocadosource.com/Journals/2_Seminario/2_Seminario_TOC.htm
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2021). *Presentaron estudio de impacto económico y social del proyecto Olmos*. Obtenido de Proyecto Especial Olmos Tinajones: <https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/32840?pass=MTA1Nw>
- Guerrero Polanco, F., Alejo Santiago, G., Sánchez Hernández, R., Bugarín Montoya, R., Aburto González, C. A., & Isiordia Aquino, N. (2018). Respuesta del cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) variedad Hass a la aplicación de nitrato de potasio. *Act Agron.*, 67(3), 425-430. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n3.68858>
- Gutiérrez Rodríguez, M. Á. (2017). *Tres dosis de ácido giberélico (AG3) y cinco de thidiazurón (TDZ) en el rendimiento, calibre y materia seca de palto "Hass" (Persea americana Mill.)*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2919>
- Hiti Bandaralage, J., Hayward, A., O'Brien, C., & Mitter, N. (2015). Gibberellin and cytokinin in synergy for a rapid nodal multiplication system of avocado. *Recursos genéticos y manejo de viveros*, 95-98. Obtenido de https://www.avocadosource.com/WAC8/Section_02/HitiBandaralageJCA2015.pdf

- IMPORTACOL. (2020). *Ficha Técnica Aguacate Hass*. Obtenido de FT Aguacate Hass: <https://es.scribd.com/document/519352400/Ft-Aguacate-Hass#>
- Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). (2007). *Palto, producción y mercado*. Obtenido de <http://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/1platos-produccionmercado.pdf?sfvrsn=0>
- Lao Oliveras, C. P. (2013). *Fertilización en el cultivo de Palto*. Ancash: Agrobanco. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/031-g-palto.pdf>
- Lemus S., G., Ferreyra E., R., Gil M., P., Sepúlveda R., P., Maldonado B., P., Toledo G., C., . . . Celedón de A., J. M. (2010). *El cultivo del palto*. Chile: Instituto de Investigaciones agropecuarias. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7333/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20129%20%28reeditado%29?sequence=1&isAllowed=y>
- León Carrasco, J. C. (2021). *Productores de palta de Lambayeque exportaron 201 toneladas de palta a Países Bajos*. Obtenido de Agraria.pe: <https://www.agraria.pe/noticias/productores-de-palta-de-lambayeque-exportaron-201-toneladas--23860>
- Maquera Layme, J. S. (2019). *El thidiazuron (Centella®) en diferentes concentraciones y la incisión anular en palto (Persea americana Mill.) en la Irrigación Majes*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6d5b1f50-e352-4a97-8cb6-568a4417517f/content>
- Miller, P. (1768). *Persea americana Mill*. Obtenido de The Gardeners Dictionary: eighth edition : <http://legacy.tropicos.org/Name/17801262>
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2015). *El palto producto estrella de exportación*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/analisis->

economico/analisis-2015?download=6825:la-palta-producto-estrella-de-exportacion-enero-2015

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2018). *Requerimientos agroclimáticos del cultivo de palto*. Lima: Boletín N° 12.

Naciones Unidas. (2017). *UNECE STANDARD FFV-42 concerning the marketing and commercial quality control of Avocados*. Estados Unidos. Obtenido de https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/42_Avocados.pdf

Novoa, M. A., Miranda, D., & Megarejo, L. M. (2018). Efecto de las deficiencias y excesos de fósforo, potasio y boro en la fisiología y el crecimiento de plantas de aguacate (*Persea americana*, cv. Hass). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(2), 293-307. <http://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i2.8092>

Pantoja Sifuentes, K. G. (2019). *Comparación del efecto de cuatro fuentes de citoquininas y 2,4-D para el amarre de frutos en palta (Persea americana) variedad hass en el fundo ARA EXPORTS - Casma*. Huaraz: Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo". Obtenido de http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3496/T033_73890300_T.pdf

Prohass Perú. (2019). *Historial del palto*. Obtenido de <http://www.prohass.com.pe/historia>

PromPerú. (2020). Palta (*Persea Americana*). *Boletín Tecnológico*(7). Obtenido de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/BOLETIN%20PALTA.pdf>

Quiroz Braco, A. A. (2019). *Influencia en el rendimiento y calibres de tres patrones (Ashdot, Deganya, Ferchild) sobre una misma variedad en Palto - Hass (Persea americana Mill)*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4760>

- Red Agrícola. (1 de Setiembre de 2020). *Uso de reguladores de crecimiento en frutales*.
Obtenido de <https://www.redagricola.com/pe/uso-de-reguladores-de-crecimiento-en-frutales/>
- Rodríguez Fonseca, P. E., & Henao Rojas, J. C. (2019). *Ficha de índices de madurez de cosecha para aguacate (Persea americana Mill. cv. Hass) en el departamento de Antioquía*. Colombia: AGROSAVIA. Obtenido de <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/73/60/684-1?inline=1>
- Rojas Guerrero, E. Y. (2018). *Aplicación de bioestimulantes foliares sobre el rendimiento y calidad de frutos de palto (Persea americana Mill), variedad fuerte en el valle de Cieneguillo sur, Piura*. Piura: Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1265/AGR-ROJ-GUE-18.pdf>
- Sánchez Hernández, E., Alejo Santiago, G., García Paredes, J. D., Sánchez Hernández, R., Aburto González, C. A., Ramírez Guerrero, L. G., & Balois Morales, R. (2020). Inducción de floración por anillado para adelantar la cosecha de aguacate "Hass" en Nayarit, México. *Terra Latinoamericana*, 38(2), 237-245. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i2.530>
- Santiago Ordoñez, T. S. (2021). *Calibre de fruta y aspectos de crecimiento vegetativo asociados a aplicaciones de Giberelinas y Citoquininas en Palto 'Hass' en Lambayeque*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5074>

VII. ANEXOS

ANEXO 1.

Información del producto Propulsor Cito QQ



FICHA TECNICA DE PROPULSOR CITO QQ

1. GENERALIDADES

- a) Nombre comercial: PROPULSOR CITO QQ
- b) Ingrediente activo: Ácidos Carboxílicos y Extractos vegetales con efecto bioestimulante con cofactores hormonales, activados biológicamente
- c) Clase: Regulador de crecimiento Vegetal
- d) Grupo: Misceláneo
- e) Formulación: Concentrado soluble
- f) Composición química: Carboxylatos, Ácidos Carboxílicos, Extractos de origen vegetal biológicamente activas 73 g/L, Cofactores de Citoquininas 500 mg/L, Microelementos (Fe, Zn, Mg, Mn, B, S) 19.34 g/L Inertes 200 g/L

2. PROPIEDADES FISICO – QUIMICAS

- a) Aspecto: Líquido
- b) Color: Café claro
- c) Olor: Aromático característico
- d) Estabilidad en almacén: PROPULSOR CITO QQ en condiciones normales de temperatura y humedad puede conservar sus características de 36 – 48 meses sin alteración alguna.
- e) Corrosividad: No corrosivo
- f) Inflamación: No inflamable
- g) Compatibilidad: No debe mezclarse con productos cúpricos. Es compatible con productos de uso común, sin embargo, se recomienda hacer pequeñas pruebas antes de proceder a su mezcla con otros productos
- h) Densidad : 1.120 – 1.140 g/cc a 25°C

Figura 5: Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Propiedades fisicoquímicas

3. TOXICOLOGIA

a) DL50 oral aguda: > 5 000 mg/kg b) DL50 dermal: > 5 000 mg/kg

b) Categoría toxicológica: III - Ligeramente peligroso

c) Antídoto en caso de Intoxicaciones: Los extractos de origen vegetal no son tóxicos por lo que no se cuenta con un antídoto específico. El tratamiento deberá ser sintomático, consultando el tipo de plaguicida si se usa en mezcla

d) Precauciones para su uso: A pesar de ser un producto no tóxico, se deberá tener las precauciones de seguridad comunes a todos los plaguicidas y sustancias afines, esto es importante debido a que PROPULSOR CITO QQ se usa muchas veces en mezcla con plaguicidas agrícolas.

4. MECANISMO DE ACCION: Actúa a nivel celular estimulando la división y elongación celular

5. MODO DE ACCION: Los Extractos vegetales con efecto bioestimulante es un regulador del crecimiento que tienen como base el extracto de algas vegetales con una alta concentración de cofactores hormonales (Citoquininas) que presenta alta actividad de división celular en los cultivos promoviendo la floración, potenciando el amarre de frutos, el brotamiento de yemas laterales y la producción de frutos con buen calibre, además contiene micronutrientes en forma quelatada que actúan favorablemente en los procesos metabólicos promoviendo la fotosíntesis, regulando el crecimiento vegetativo, induciendo la floración, favoreciendo la calidad de la condición final de los frutos.

6. FITOTOXICIDAD: No causa Fitotoxicidad a las dosis recomendadas.

7. MODO DE APLICACIÓN: PROPULSOR CITO QQ. se aplica en aspersión en mezcla con la suficiente cantidad de agua para lograr una adecuada distribución del preparado sobre el cultivo a tratar.

8. PERIODO DE CARENIA : No procede por su mínima toxicidad (P.C.)

Figura 6: Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Toxicología – Mecanismo de acción

9. LIMITE MAXIMO DE RESIDUOS (ppm): Los compuestos orgánicos incluidos en PROPULSOR CITO QQ así como sus posibles productos de degradación o metabolitos, son sustancias que se encuentran normalmente en la naturaleza formando parte de la dieta diaria del ser humano, sin riesgo para la salud o el medio ambiente, sin embargo, se toma como referencia el L.M.R. en 0,15 ppm para todos los cultivos

10.- MOMENTO DE APLICACIÓN: Para lograr excelentes resultados se recomienda realizar por lo menos 2 aplicaciones con intervalos de 10 a 15 días dependiendo del periodo fenológico del cultivo

11.- RECOENDACIONES DE USO:

CULTIVO		DOSIS		P.C. (días)	L.M.R (ppm)
		L/CIL/ 200 L	L/ha.		
Ajo y Cebolla	En los momentos previos a la formación del bulbo (10 a 12 semanas de la siembra)		0.5 – 1	N.A.	N.A.
Alfalfa	Después de cada corte cuando aparezca el rebrote		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Apio	De 4 a 6 semanas antes del corte		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Brócoli, Coliflor, Repollo, Lechuga (Romana)	Al inicio de la formación de cabeza		0.5 - L	N.A.	N.A.
Caña de Azúcar	Cada vez que se requiera un crecimiento acelerado de la planta		1 - 2	N.A.	N.A.
Cebolla de rabo	A los 30 días después del trasplante y 45 días después de la siembra para cebollín, repetir 30 días después		0.5 – 1	N.A.	N.A.
Cereales (trigo, cebada, avena)	Al momento de pleno amacollamiento, inicio de encañe y embuche.		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Cucurbitáceas (Pepino, melón, sandía)	Cuando la planta tenga de 3 a 5 hojas verdaderas. Repetir a la formación de guías, continuar cada 15 días hasta el último corte		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Espárragos	En plantaciones nuevas (1ro y 2do año) hacer de 2 a 3 aplicaciones durante el ciclo. Para cultivos de 3 años en adelante hacer dos aplicaciones con intervalos		0.5 – 1	N.A.	N.A.

Figura 7: Ficha técnica de Propulsor Cito QQ – Límites y momento de aplicación

de 30 días entre cada una. La	primera cuando la planta tenga 30 cm de altura y la segunda cuando tenga 50 cm de altura				
Leguminosas (Frejol, Habas)	Al momento de aparición de los botones florales y repetir de 1 a 3 veces cada 15 días, dependiendo del hábito de crecimiento		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Tomate, Ají y Berenjena	A la aparición de las flores, repetir cada 2 a 3 semanas hasta la última floración comercial		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Papa	Al inicio de la tuberización y repetir 15 a 30 días después.		0.5 - 1	N.A.	N.A.
Producción de plántulas (Almácigos e invernaderos)	A la segunda y tercera semana del desarrollo	0.5		N.A.	N.A.
Cítrico, Palto, Mango y Papaya	A la aparición de la floración, repitiendo 30 días después	0.1 - 0.2		N.A.	N.A.
Manzano y Durazno	En puntas plateadas Manzano y puntas verdes Durazno, repetir cuando el fruto tenga de 1 a 2 centímetros de	0.1 - 0.2		N.A.	N.A.

L.M.R.: Límite máximo de residuos expresados en ppm
carencia *N.A.: No aplica

P.C.: Periodo de

Figura 8: Ficha técnica de Propulsor Cito QQ - Recomendaciones

ANEXO 2.
Información del producto Aminofert K



Aminofert K

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTO

DESCRIPCIÓN GENERAL	
<i>Principal marca</i>	Aminofert K
<i>Composición</i>	Fertilizante alto en K ₂ O con aminoácidos
<i>Aspecto</i>	Líquido
<i>Color</i>	Naranja claro

VALORES GARANTIZADOS							
Parámetro	Unid.	Valor Típico		Desviación admitida		Método	
				Máxima	Mínima		
Densidad (25°C)	g/cc	1,50			1,40	EN 7837:2001	
pH (producto líquido)	N/A	11,6			10,6	Orden 1-12-1981, 6	
Fósforo soluble en agua (P ₂ O ₅) / (P)	% p/v	6,00	2,62		5,55	2,42	RE 2003/2003 3.1.6 y 3.2
Potasio soluble en agua (K ₂ O) / (K)	% p/v	44,0	36,53		42,60	35,36	AOAC 955.06
Aminoácidos totales	% p/v	10,00			9,50	R.D. 1110/1991, 18	

Figura 9: Ficha técnica de Aminofert-K

ANEXO 3.
Cartillas de evaluación de estadios de yemas del cultivo de palto (*Persea Americana Mill.*)

EVALUACIÓN DE FENOLOGÍA

FECHA:

SEMANA:

TRATAMIENTO	Número de Planta	Lado	Ydrama	ETAPAS FENOLOGICAS											BROTE	
				LATENCIA			DIFERENCIACION FLORAL O BROTES			FLORACION				CUAJA		
				Yema Latencia - Hojas no abiertas	Yema Latencia - hojas expandibles y maduras	Yema Latencia	Yema Hinchada - escamas separadas	Yema Hinchada - escamas claramente separadas	Yema diferenciada - Piña	Inicio de infloresc. - Brotamiento	Inflorescencia - Brotamiento	Inflorescencia visible - Coliflor	Crecimiento y elongación de Panicula	Floración		Fruito Cuajado
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11		(cm)
	1	1	N													
		2	S													
		3	E													
		4	O													
TOTAL N°/ PLANTAS				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	#DIV/0!
% Turno				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		

Figura 10: Evaluación de estadios de yema para selección de plantas en campo

ANEXO 4.

Cartillas de evaluación con respecto a la floración del cultivo de palto (*Persea Americana Mill.*)

BF: BOTONES FLORALES FA: FLOR ABIERTA FC: FLOR CERRADA FRC: FRUTO CUAJADO FCH: FRUTO CHICO FGR: FRUTO GRANDE														
EVALUACIÓN DE FLORACION DEL PALTO														
TRATAMIENTO	PLANTA	FECHA:	SEMANA:				SEMANA:				TOTAL	TOTAL:		%
		E	BRT 1	BRT 2	BRT 3	BRT 4	BRT 5	BRT 6	BRT 7	BRT 8		BF:		
		BF									0	BF:	0	0 %
		FA									0	FA:	0	0 %
		FC									0	FC:	0	0 %
		FRC									0	FRC:	0	0 %
		FCH									0	FCH:	0	0 %
		FGR									0	FGR:	0	0 %

Figura 11: Evaluación del porcentaje de floración y fruta cuaja de las plantas en campo

ANEXO 5.
Evaluación de peso y crecimiento de fruta (gr/sem)

TRATAMIENTO									
FRUTO	DIP	DE1	DE2	GRAMOS	TOTAL		PROMEDIO		
FT1				0	DIP:	0	DIP:	0	
FT2				0	DE1:	0	DE1:	0	
FT3				0	DE2:	0	DE2:	0	
FT4				0	% DE FRUTA (mm)		0.00%		
FT5				0	PROMEDIO PLANTA				
FT6				0					
FT7				0	0				
FT8				0					
FT9				0					
FT10				0					
FT11				0					
FT12				0					
FT13				0					
FT14				0					
FT15				0					
FT16				0					
FT17				0					
FT18				0					
FT19				0					
FT20				0					
FT21				0					
FT22				0					
FT23				0					
FT24				0					
FT25				0					
FT26				0					
FT27				0					
FT28				0					
FT29				0					
FT30				0					

Figura 12: Cartilla de evaluación de peso y crecimiento de fruta de las plantas en campo

ANEXO 6. Análisis físico – químico del suelo de la unidad experimental



Figura 123: Informe de ensayo de suelo

**ANEXO 7.
Fotografías**



Figura 134: Rotulación, selección e identificación de tratamiento – Foto 1



Figura 16: Rotulación, selección e identificación de tratamiento – Foto 3



Figura 15: Rotulación, selección e identificación de tratamiento – Foto 2



Figura 17: Rotulación, selección e identificación de tratamiento – Foto 4



Figura 14: *Recolección de datos para las aplicaciones programadas – Foto 1*



Figura 20: *Productos utilizados para el tratamiento – Foto 1*



Figura 159: *Recolección de datos para las aplicaciones programadas – Foto 2*



Figura 161: *Productos utilizados para el tratamiento – Foto 2*



Figura 17: Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 1



Figura 183: Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 2



Figura 194: Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 3



Figura 205: Primera aplicación de tratamiento de Propulsor Cito-QQ el 13/10/21 – Foto 4



Figura 216: Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 1

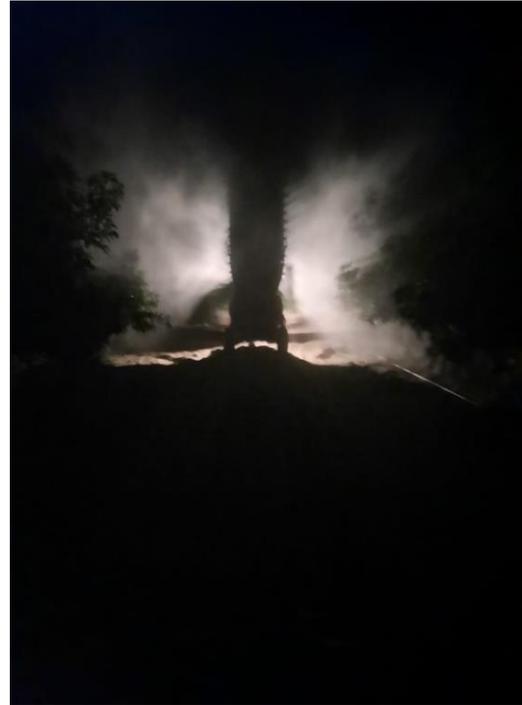


Figura 238: Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 3



Figura 227: Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 2



Figura 249: Primera aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 25/11/21 – Foto 4



Figura 30: Segunda aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 15/12/21 – Foto 1



Figura 32: Segunda aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 15/12/21 – Foto 3



Figura 251: Segunda aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 15/12/21 – Foto 2



Figura 33: Segunda aplicación de tratamiento de Aminofert - K el 15/12/21 – Foto 4



Figura 26: Cosecha de fruta de cada tratamientopara la recolección de datos – Foto 1



Figura 286: Cosecha de fruta de cada tratamientopara la recolección de datos – Foto 3



Figura 275: Cosecha de fruta de cada tratamientopara la recolección de datos – Foto 2



Figura 29: Cosecha de fruta de cada tratamientopara la recolección de datos – Foto 4



Figura 30: Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 5



Figura 32: Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 7



Figura 319: Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 6



Figura 33: Cosecha de fruta de cada tratamiento para la recolección de datos – Foto 8

ANEXO 8.
Reporte de Turnitin

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININA Y POTASIO EN EL CULTIVO DE PALTO (*Persea americana* Mill.) EN LA IRRIGACIÓN OLMOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	6%	3%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
3	1library.co Fuente de Internet	<1 %
4	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
5	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
8	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

9	dspace.uclv.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
10	www.smcsmx.org Fuente de Internet	<1 %
11	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
12	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
13	transparencia.uan.mx Fuente de Internet	<1 %
14	revistaecuadorestabilidad.agrocalidad.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
15	www.avocadosource.com Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.upec.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	biblioteca.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21 web.archive.org
Fuente de Internet

<1 %

22 www.floridapsc.com
Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo