

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**EFFECTO DE BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO  
DE PERSEA AMERICANA MILL "PALTO"  
VARIEDAD HASS EN HUARAL**

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

**EMERSON MICHELL LEÓN ESPINOZA**

**ASESORA: MARIA DEL ROSARIO UTIA PINEDO**

**HUACHO - PERÚ  
2022**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

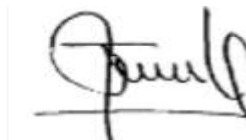
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EFFECTO DE BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO  
DE PERSEA AMERICANA MILL “PALTO”  
VARIEDAD HASS EN HUARAL**

**Sustentado y aprobado ante el Jurado Evaluador**



**Dr. Edison Goethe Palomares Anselmo  
Secretario**



**Mg. Sc. Teodosio Celso Quispe Ojeda  
Presidente**



**Ing. Marco Tulio Sánchez Calle  
Vocal**



**Dra. María del Rosario Utia Pinedo  
Asesor**

**HUACHO - PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y para seguir esta carrera que hoy la he llegado a culminar mis estudios.

A mi padre y madre....

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión y a los docentes con su gran paciencia formaron grandes profesionales.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos .....	2
1.3. Objetivos de Investigación.....	2
1.3.1. Objetivo General .....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
1.4. Justificación .....	3
1.5. Delimitación.....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes de la investigación.....	4
2.2. Bases teóricas.....	5
2.3. Formulación de la hipótesis .....	18
2.3.1. Hipótesis general .....	18
2.3.2. Hipótesis específicas .....	18
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	19
3.1. Diseño metodológico .....	19
3.1.1. Ubicación .....	19
3.1.2. Diseño experimental.....	19
3.1.3. Tratamientos.....	20
3.1.4 Descripción del campo experimental .....	20
3.1.5 Croquis del campo experimental.....	21
3.1.6. Evaluaciones biométricas realizadas en el campo experimental.....	22
3.1.7. Aplicación de los componentes en estudio .....	23
3.2. Población y Muestra .....	23
3.3. Técnicas e instrumentos que se recolectó de datos.....	23
3.3.1 Técnicas que se empleó.....	23
3.3.2. Técnicas que se empleó en el procesamiento de la información.....	23
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	24
4.1. Porcentaje de aceite.....	24
4.2. Porcentaje de materia seca .....	25
4.3. Número de frutos cuajados .....	26
4.4. Rendimiento por categoría.....	27

4.5. Rendimiento total.....	35
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....	37
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	40
6.1. Conclusiones.....	40
6.2. Recomendaciones .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42
ANEXO .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de la palta variedad Hass.....	7
Tabla 2. Composición química de Agrostemin-GL.....	14
Tabla 3. Composición química de Aminovigor Premium.....	15
Tabla 4. Composición química de Ecozúm-EP.....	16
Tabla 5. Composición química de Orgabiol.....	16
Tabla 6. Composición química de Rumba.....	17
Tabla 7. Análisis de varianza (ANVA).....	19
Tabla 8. Análisis de varianza para el porcentaje de aceite.....	24
Tabla 9. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	24
Tabla 10. Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca.....	25
Tabla 11. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	25
Tabla 12. Análisis de varianza para el número de frutos cuajados.....	26
Tabla 13. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	26
Tabla 14. Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la Categoría “Super”.....	28
Tabla 15. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	28
Tabla 16. Análisis de varianza para la categoría “Extra”.....	29
Tabla 17. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	30
Tabla 18. Análisis de varianza para categoría “Primera”.....	31
Tabla 19. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	31
Tabla 20. Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría “Mediano”.....	32
Tabla 21. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	33
Tabla 22. Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría “Comercial”.....	34
Tabla 23. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	34
Tabla 24. Análisis de varianza para el rendimiento total.....	35
Tabla 25. Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes.....	36
Tabla 26. Datos de las mediciones del porcentaje de aceite (%).....	44
Tabla 27. datos de la medición del porcentaje de materia seca (%).....	44
Tabla 28. Datos de las mediciones del número de frutos cuajados (unidades).....	44
Tabla 29. datos de la medición del rendimiento categoría Super (t/ha).....	44
Tabla 30. datos de la medición del rendimiento categoría Extra (t/ha).....	45
Tabla 31. datos de la medición del rendimiento categoría Primera (t/ha).....	45
Tabla 32. datos de la medición del rendimiento categoría Mediano (t/ha).....	45
Tabla 33. datos de la medición del rendimiento categoría Comercial (t/ha).....	45

Tabla 34. datos de la medición del rendimiento total (t/ha) .....	46
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis del campo experimental.....	21
Figura 2.. Comparación entre los bioestimulantes para el número de frutos cuajados en la cosecha.....	27
Figura 3. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Super t/ha.....	29
Figura 4. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Extra t/ha .....	30
Figura 5. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Primera t/ha .....	32
Figura 6. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Mediano t/ha.....	33
Figura 7. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Comercial t/ha .....	35
Figura 8. Comparación entre los bioestimulantes para el rendimiento total t/ha .....	36
Figura 9. Muestra para análisis de % de aceite y % de materia seca.....	49
Figura 10. Determinación del número de frutos cuajados (unidades).....	49
Figura 11. Determinación del rendimiento por categoría (t/ha).....	50
Figura 12. Determinación del rendimiento total (t/ha).....	50



## RESUMEN

**Objetivos.** General, Determinar el mejor bioestimulante en base al rendimiento de la palta variedad Hass en condiciones de Huaral, evaluándose los rendimientos en base a la Norma Codex (1995) cultivado en época de invierno, código de campo: AIC-IE-EP-9. **Metodología.** Se empleó el Diseño de Bloque Completo al Azar (DBCA) cuatro repeticiones, el análisis en estadística: la varianza y la prueba de Tukey con un nivel de  $\alpha = 0,05$  con seis tratamientos consistentes, en cinco bioestimulantes más un testigo, (Agrostemin-GL, Aminovigor Premium, Ecozúm-EP, Orgabiol y Rumba) haciendo un total de 6 tratamientos y 24 unidades experimentales; para cada unidad experimental contó de un surco. Variables evaluadas fueron: Aceite (%), Materia seca (%), N° fruto cuajados (unidades), rendimiento por categoría (t/ha), y rendimiento total (t/ha). **Resultados.** Para el % de aceite y materia seca fueron estadísticamente iguales; hubo altas diferencias significativas siendo con mayor número de frutos fue el T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (204.75 frutos) y T<sub>1</sub> = Agrostemin-GL (198.00 frutos); rendimiento por categoría Super T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (3.79 t/ha); Extra T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (5.29 t/ha) y el T<sub>1</sub> = Agrostemin-GL (5.05 t/ha); Primera T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (5.29 t/ha) y el T<sub>1</sub> = Agrostemin-GL (5.03 t/ha); Mediano T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (6.56 t/ha); Comercial T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (4.80 t/ha); rendimiento total el T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (25.72 t/ha) en comparación al T<sub>6</sub> = Testigo (18.53 t/ha). Demostrándose de esta manera la alta influencia de los bioestimulantes por su composición de carbohidratos, metabolitos, aminoácidos libres, hormonales y nutrientes esenciales, sobre todo los que contienen ácidos húmicos y fúlvicos. **Conclusión.** Los cinco tratamientos ocupan el primer lugar en comparación al testigo.

**Palabras clave:** Bioestimulantes, % aceite, % materia seca, n° de frutos cuajados, rendimiento, palta.

## ABSTRACT

**Objectives.** General: Determine the best biostimulant based on the yield of the Hass avocado in Huaral conditions, evaluating the yields based on the Codex Standard (1995) grown in winter time, field code: AIC-IE-EP-9. **Methodology.** The Randomized Complete Block Design (DBCA) was used four repetitions, the statistical analysis: the variance and the Tukey test with a level of  $\alpha = 0.05$  with six consistent treatments, in five biostimulants plus one control, (Agrostemin-GL, Aminovigor Premium, Ecozúm-EP, Orgabiol and Rumba) making a total of 6 treatments and 24 experimental units; For each experimental unit, it had a groove. Variables evaluated were: Oil (%), Dry matter (%), No. fruit set (units), yield by category (t/ha), and total yield (t/ha). **Results:** For him % of oil and dry matter were statistically equal; there were high significant differences, with the highest number of fruits being T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (204.75 fruits) and T<sub>1</sub> = Agrotemin-GL (198.00 fruits); yield by category Super T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (3.79 t/ha); Extra T<sub>3</sub> = Ecozum-EP (5.29 t/ha) and T<sub>1</sub> = Agrostemin-GL (5.05 t/ha); First T<sub>3</sub> = Ecozum-EP (5.29 t/ha) and T<sub>1</sub> = Agrostemin-GL (5.03 t/ha); Medium T<sub>3</sub> = Ecozum-EP (6.56 t/ha); Commercial T<sub>3</sub> = Ecozúm-EP (4.80 t/ha); total yield T<sub>3</sub> = Ecozum-EP (25.72 t/ha) compared to T<sub>6</sub> = Control (18.53 t/ha). Demonstrating in this way the high influence of biostimulants for their composition of carbohydrates, metabolites, free amino acids, hormonal and essential nutrients, especially those that contain humic and fulvic acids. **Conclusion.** The five treatments occupy the first place in comparison to the witness.

**Keywords:** Biostimulants,% oil,% dry matter, number of fruit set, yield, avocado.

## INTRODUCCIÓN

Exportaciones de palta posicionan al Perú como segundo proveedor mundial, los principales mercados de la fruta son Holanda, EE.UU., España, Inglaterra y China, entre otros; la producción de palta se concentra primordialmente, en las regiones de La Libertad, Lima, Ica y Junín; la palta es el tercer producto más importante de la canasta de nuestras agroexportaciones (Minagri, 2018).

El cultivo de palto es rentable y sostenible en el tiempo, se utiliza las Buenas Prácticas Agrícolas y Natural que garantiza la inocuidad de los alimentos para el consumo, pero los rendimientos van superando en la actualidad y es más sostenible cada vez más.

La influencia de los bioestimulantes durante varias décadas se han desarrollado numerosos estudios para revelar el papel de cada fitohormona, cuyas funciones incluyen una variedad muy amplia de procesos fisiológicos. Se ha dilucidado el rol de las auxinas en procesos de crecimiento, floración, dominancia apical, crecimiento celular de los meristemas y formación de raíces en estaca leñosas; las giberelinas participan en la germinación de semillas e inducen la formación de flores y frutos; por su parte, las citoquininas retardan la caída de la hoja y el envejecimiento e inducen la diferenciación celular y la formación de nuevos tejidos.

Para la elección de los bioestimulantes estudiados en esta tesis, uno de los criterios que se tomó fue según su composición.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Para resolver la problemática en la zona de Huaral, es la correcta utilización de los bioestimulantes en la que se obtenga como resultado un alto rendimiento en el cuajado en la palta (*Persea americana* Mill) variedad Hass, por lo general los agricultores de esta zona aplican los bioestimulantes sin realizar investigaciones, solo se utilizan de manera práctica, es por ello se optará por elegir los mejores bioestimulantes para obtener buen cuajado y por ende un buen amarre de los frutos; a la vez mejorar la calidad y nivel de vida de los productores del valle de Huaral.

### **1.2. Formulación del Problema**

#### **1.2.1. Problema General**

¿Cómo variará el rendimiento de la palta variedad Hass influenciados por los bioestimulantes en condiciones de la quebrada de Huaral?

#### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo variará el rendimiento de la palta variedad Hass influenciados por las características organolépticas en condiciones de la quebrada de Huaral?
- ¿Cómo variará el rendimiento de la palta variedad Hass influenciados por las características cuantitativas en condiciones de la quebrada de Huaral?

### **1.3. Objetivos de Investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar el mejor bioestimulante en base al rendimiento de la palta variedad Hass en condiciones de Huaral.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el mejor bioestimulante en base al rendimiento de las características organolépticas de la palta variedad Hass en condiciones de Huaral.
- Determinar el mejor bioestimulante en base al rendimiento de las características cuantitativas de la palta variedad Hass en condiciones de Huaral.

#### **1.4. Justificación**

Los agricultores, empresas y otras identidades de la zona de Huaral no tienen información del uso adecuado de los bioestimulantes que mejore su rendimiento de palta variedad Hass, para tal fin consideramos que los cultivos de la palta variedad Hass tienen grandes mercados a nivel internacional, las zonas de mayor producción son las costeras y de los valles interandinos del Perú.

#### **1.5. Delimitación**

Se realizó la tesis en la Parcela de Ihuarí, código de campo: AIC-IE-EP-9, en el distrito de Huaral, provincia de Huaral, departamento de Lima, geográficamente ubicado en datos UTM a 280907.06 m E y 8766125.03 m S, 1,941.00 m.s.n.m. de altitud.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

Quevedo (2016) define en su trabajo de investigación obtuvo como resultados en los rendimientos por categoría presentaron diferencias significativas, en la Categoría Extra el T<sub>3</sub> (Ecozúm) presento un rendimiento de 5.22 Tm/ha sobre los 0.53 Tm/ha del T<sub>6</sub> (Testigo), la Categoría I el T<sub>3</sub> (Ecozúm) alcanzo un rendimiento de 8.53 Tm/ha sobre los 4.22 Tm/ha del T<sub>6</sub> (Testigo), en la Categoría II el T<sub>6</sub> (Testigo) alcanzo un rendimiento de 4.75 Tm/ha y el rendimiento total el T<sub>3</sub> (Ecozúm) alcanzo un rendimiento de 15.21 Tm/ha sobre los 9.49 Tm/ha del T<sub>6</sub> (Testigo).

Gallardo (1998) preciso que se evaluó el efecto de dos bioestimulantes de composición aminoacidica Frutaliv@ y Defender Ca@ aplicados en flor de palto, donde no El proceso que sigue a la inducción floral se conoce como diferenciación floral y corresponde a la manifestación externa o cambio morfológico. Los dos procesos involucran la recepción del estímulo ambiental, la señalización hasta los puntos de transformación y la transcripción y expresión de genes de identidad floral. Esta transformación además depende de la importación de carbohidratos y la sincronía con los niveles hormonales endógenos (Cowan et al., 2001).

Según Salazar-García et al. (2006) en la variedad Hass fueron necesarios valores inferiores a 19 °C para iniciar el proceso de floración, temperaturas mayores causaron un retraso significativo y una disminución en la magnitud de este proceso. En aguacate Choquette y Booth-8 en México se encontró que temperaturas menores a 20 °C inducen floración (Cossio-Vargas et al., 2007b). Salazar-García et al. (1999) encontraron en aguacate Hass en cámara de crecimiento que tratamientos de baja temperatura (10 °C día/7 °C noche) causaron la iniciación floral y alta temperatura (25/20 °C) detuvieron el proceso.

Gazit y Degani (2002) fundamentan que una cuaja inicial adecuada es del orden del 10%, pero luego ocurre una abscisión masiva de frutitos. Estimaron, además, que cerca de 12.000 a 15.000 frutitos abscicionan en la variedad Fuerte y cerca de las 100.000 en la variedad Hass.

La Persea americana Mill., presenta dos períodos de abscisión en climas subtropicales. El primer período a finales de primavera/inicio de verano, al término del período de floración

y el segundo, luego de tres a cuatro meses con frutos que presentan entre 50 y 100 gramos, lo que se observa tanto en Hass como en Fuerte (Gazit y Degani, 2002). La competencia entre frutos y brotes, se ve frecuentemente incrementada en situación de campo por prácticas que incentivan el desarrollo vegetativo, como podas, un mal balance en la fertilización nitrogenada, entre otras (Teliz, 2000).

## **2.2. Bases teóricas**

### **Origen**

El origen de la palta (*Persea americana* Mill) variedad Hass, palta comercial, es la variedad más exitosa del mundo, originado en la ciudad de Habra Heights (California), por Rudolph G. Hass, de una semilla establecida en el siglo XX, de progenitores desconocidos, es más cercano al guatemalteco y es más probable que viene del antiguo cultivar lion. La variedad Hass comprende un 10 a 15 % de la raza mexicana y un 85 a 90% de la raza guatemalteca *Persea nubigenavar*. Guatemalensis; posteriormente se han distribuido en todo el mundo (Peruvian, 2018).

El palto es una especie originaria de las zonas subtropicales y tropicales de América Central y México, sin embargo, el origen preciso es difuso principalmente debido al largo historial de cultivo (Whiley, 1994).

### **Taxonomía**

La clasificación Taxonómica del palto Miller (1768) y Feat (2013).

Reino: Plantae

Division: Spermatophyta

Sub-Division: Angiospermae

Clase: Dicotyledonea

Sub-Clase: Dipetala

Orden: Laurales

Sub Orden: Magnoliales

Familia: Lauraceae

Género: *Persea*

Especie: *americana*

Nombre científico: *Persea americana* Mill.

Nombre común: Palta, Palto, Aguacate.

### **Morfología**

Es una planta perenne, porte vegetativo árbol y de hábito erecto. Raíz pivotante. Tallo leñoso con entrenudos. Hojas de color verde, simple, consistencia coriácea. Inflorescencia en racimo subterminal. Flor hermafrodita. Fruto verdadero denominado baya unisemillada. Semilla ovalada color marrón (Agroperú, 2014).

### **Características agroclimáticas**

Las condiciones edafoclimáticas para la producción del palto variedad Hass en el Perú; las óptimas deben ser: suelo franco arenoso, pH 5.5 a 6.5, CE 2.0 mmhos/cm, clima de frío a templado, temperatura 15 a 25 °C, humedad relativa 60 a 80 %, precipitación promedio anual en la sierra interandina 300 a 1200 mm; siembra en la costa (0 a 1500 msnm), en los valles interandinos del Perú (1500 a 2500 msnm); con una producción promedio a nivel nacional de 10 a 15 t/ha (Peruvian, 2018).

### **Valor nutricional**

La palta (*Persea americana* Mill.) variedad Hass, contiene una serie de componentes nutricionales en 100 g de fruto comestible, es rico en potasio 610 g, vitamina A 87.00 ug, niacina 2.00 mg siendo eficiente en retardar el envejecimiento celular (International Peruvian Association, 2018).

La composición de la palta variedad Hass se describe en la Tabla 1 (Peruvian, 2018) en el programa de Laboratorio Nacional de Alimentos.



Tabla 1

*Composición de la palta variedad Hass*

COMPOSICIÓN EN 100 g DE PALTA VARIEDAD HASS		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Potasio	g	610,00
Fibra cruda	g	0,50
Carbohidratos	g	6,00
Proteínas	g	2,00
Grasa total	g	18,50
Calcio	mg	25,00
Zinc	mg	0,50
Hierro	mg	0,50
Magnesio	mg	46,00
Sodio	mg	3,80
Vitamina A equivalentes totales	µg	87,00
Vitamina D	µg	12,00
Vitamina K	µg	8,50
Ácido fólico	µg	31,00
Vitamina E	mg	1,52
Vitamina C	mg	16,00
Vitamina B1	mg	18,00
Vitamina B2	mg	0,10
Vitamina B6	mg	0,20
Ácido pantoténico	mg	1,00
Retinol	mg	18,00
Niacina	mg	2,00

Fuente: *Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Laboratorio Nacional de Alimentos (2018).*

## **Estados fenológicos del palto variedad Hass**

El cuanto a la fenología de *Persea americana* Mill., la secuencia progresiva desde la yema latente hasta la definición del fruto tierno se resume en 10 estados-tipo, e incluye además diez sub estados morfológicos de la floración que resumen el proceso dicógamo de la flor, la fenología del palto se describe a continuación: Lo describen (Cabezas, C., Hueso, J. J., & Cuevas, J. 2003).

**Estado “A” - Yema en latencia.** En este estado las yemas se encuentran cerradas, son de forma aguda, de color amarillo grisáceo y están cubiertas por escamas pubescentes visibles y no lignificadas. Estas yemas aparecen en los brotes del ciclo vegetativo anterior y pueden ser terminales o axilares en la parte superior del brote, siempre cercanas a la yema apical.

**Estado “B” - Yema hinchada.** En este estado las escamas oscurecidas de las yemas se separan y extienden hacia el exterior. La yema se hincha y redondea como consecuencia de la morfogénesis de la inflorescencia. Las brácteas anaranjadas que protegen la inflorescencia se hacen visibles.

**Estado “C” - Aparece la inflorescencia.** En este estado las brácteas de la inflorescencia se han abierto. Los botones florales son de color verde pálido se aprecian entre las bractéolas amarillo-verdosas, que protegen los primordios de los racimos de la panícula y los botones florales.

**Estado “D1” - Botones florales.** En este estado, el eje secundario visible, el eje primario y los ejes secundarios de la inflorescencia sufren su elongación y se hacen visibles. Los botones florales se diferencian individualmente, pero se muestran agrupados en la panícula. Las bractéolas aún protegen los botones florales en los racimos de la panícula. En la base de la inflorescencia, permanecen las brácteas y escamas iniciales, algo más oscurecidas.

**Estado “D2” - Botones florales.** En este estado, el eje terciario visible: Se produce la elongación de los ejes terciarios de la inflorescencia. El eje primario y los ejes secundarios continúan su alargamiento. Los botones florales se separan y se reconocen los racimos en la panícula. Las bractéolas, presentes aún en la base de los ejes terciarios, se muestran extendidas hacia el exterior y desecadas.

**Estado “E” - Botón amarillo.** En este estado, los ejes de la inflorescencia están completamente elongados y las flores diferenciadas en los racimos de la panícula. La mayoría de las bractéolas se han desprendido y, si las hay, se encuentran marchitas. Los tépalos de los botones florales son evidentes y presentan sólo en su extremo distal un leve viraje de verde a amarillo; dejan de estar fuertemente unidos.

**Estado “F” - Floración.** En este estado, la antesis de las flores de la panícula se produce de forma escalonada y sincronizada. El estado F se divide a su vez en 10 subestados fenológicos donde cada flor realiza dos aperturas, una como estado femenino, expresado con el subíndice f, y desarrollado en 3 subestados, y otra en estado masculino, expresado con el subíndice m, y representado por 5 subestados diferentes. Entre ambas fases, se produce un cierre intermedio y, por último, el cierre definitivo de la flor (subíndice c). A continuación, se describen:

**Sub-estado “F1f” - Flor abriendo en fase femenina.** En este sub-estado, la antesis de la flor ha comenzado. Los tépalos se abren hasta un ángulo aproximado de 45°. El pistilo, de color blanco-verdoso, se muestra erecto y con el estigma fresco. Los estambres presentan un filamento corto y verde y se encuentran apoyados y protegidos sobre los tépalos. En las anteras blanquecinas se distinguen las valvas cerradas. Los estaminodios, de color amarillo, comienzan a segregar néctar.

**Sub-estado “F2f” - Flor abierta en fase femenina.** En este sub-estado, la flor está completamente abierta. Los tépalos se disponen en un plano perpendicular al eje de la flor. El pistilo continúa erecto con el estigma fresco. Los estambres, más cortos que los tépalos, se muestran flexionados sobre éstos y con las anteras no dehiscidas. Los estaminodios se encuentran erectos y segregan gran cantidad de néctar.

**Sub-estado “F3f” - Flor cerrando en fase femenina.** En este sub-estado, los estambres con anteras no dehiscidas se levantan e inclinan hacia el centro de la flor hasta tocar el pistilo aproximadamente a un tercio de su longitud. A la par que los estambres, se levantan los estaminodios (que segregan poco néctar) y los nectarios. Un poco más retrasados, los tépalos empiezan a cerrar. El pistilo continúa erecto y el estigma fresco.

**Sub-estado “F1c” - Flor cerrada.** En este sub-estado, los tépalos están completamente plegados protegiendo en su interior las estructuras reproductivas; En este subestado

presentan mayor longitud que antes de su antesis y un leve viraje a amarillo. En la mitad de cada tépalo se observa un pequeño surco resultado de su plegamiento en la primera apertura.

**Sub-estado “F1m” - Flor abriendo en fase masculina.** En este sub-estado, la segunda apertura de la flor ha comenzado. Los tépalos más alargados que en la fase anterior abren hasta un ángulo de 45°. El estigma comienza a oscurecerse.

Los estambres del verticilo interior se encuentran erectos y alcanzan la altura del pistilo. Los estambres del verticilo exterior acompañan a cada tépalo en la apertura, curvado y distanciado del pistilo. Las anteras aún no están dehiscentes pero se distinguen las valvas de apertura. Los estaminodios y los nectarios se observan frescos, aunque segregan poco néctar.

**Sub-estado “F2m” - Flor abierta en fase masculina. Anteras no dehiscentes.** En este sub-estado, la flor está abierta. Los tépalos amarillean y alcanzan la perpendicular al eje de la flor. Los estambres del verticilo exterior quedan a un ángulo de 45°. Las anteras continúan cerradas. Los estambres del verticilo interior permanecen unidos al pistilo. El pistilo permanece erecto pero el estigma se ha oscurecido.

**Sub-estado “F3m” - Flor abierta en fase masculina. Primera dehiscencia.** En este sub-estado, las anteras de los primeros estambres abren sus valvas. Los tépalos continúan su despliegue más allá de la perpendicular al eje de la flor. Los nectarios se muestran levantados y segregan gran cantidad de néctar. Los estaminodios comienzan a marchitarse.

**Sub-estado “F4m” - Flor abierta en fase masculina. Dehiscencia completa.** En este sub-estado, la flor alcanza la apertura máxima. El verticilo exterior de tépalos se dobla hacia abajo, el verticilo interior permanece perpendicular al eje de la flor. Todos los estambres muestran sus anteras abiertas. El estigma aparece marchito. Los nectarios continúan frescos y segregando néctar. Los estaminodios se desecan.

**Sub-estado “F5m” - Flor cerrando en fase masculina.** En este sub-estado, la flor está cerrando. Primero se levantan los estambres del verticilo exterior hacia el pistilo y seguidamente los tépalos, ahora amarillos, se pliegan hacia el centro de la flor. El pistilo aparece sinuoso y con el estigma oscuro. Los nectarios han dejado de segregarse néctar.

**Sub-estado “F2c” - Flor cerrada de forma definitiva.** En este sub-estado, la flor ha cerrado definitivamente. Los tépalos son largos y muestran en la mitad de su longitud las marcas de

las dos aperturas anteriores. En el interior, los estambres han rodeado al pistilo y el ovario queda protegido.

**Estado “G” - Marchitez de tépalos.** En este estado, los tépalos se marchitan desde el ápice hacia la base. Las flores toman forma cónica. Las piezas verticiladas del interior permanecen agrupadas.

**Estado “H” - Cuajado.** En este sub-estado, el ovario de color verde engrosa en el centro de las flores que han sido polinizadas y fecundadas. El estigma y el estilo desecos aparecen unidos al extremo superior del ovario. Las restantes piezas florales, también marchitas, se abren forzadas por el crecimiento del ovario. Los restos del androceo aún persisten.

**Estado “I” - Fruto tierno.** En este sub-estado, los restos de tépalos y androceo se han desprendido y el pedúnculo del fruto ha engrosado. La expansión de la pequeña baya da lugar a un fruto de forma piriforme, globosa u ovalada con un número variable de lenticelas en su epidermis según cultivar.

### **Variedad de palto Hass**

El palto variedad 'Hass' es la principal variedad comercial en el mundo, y fue registrada en 1935 originada en La Habra Heights, California por G. Hass, a partir de una semilla establecida al principio de los años 20 (Téliz, 2000).

El palto variedad Hass tiene mucha importancia por ser un cultivo con alto rendimiento promedio en los valles costeros fluviales e internadinos del Perú 35 t/ha, densidad de siembra óptima 833 plantas/ha (distancia entre surcos 4.00 m, distancia entre plantas 3.00 m, 1 hileras/surco) (Feat, 2013).

Se caracteriza por ser un cultivo perenne durante todo el periodo del cultivo, follaje verde oscuro, tolerante frente a los factores abióticos y bióticos, su porcentaje de aceite promedio es de 18 %. Es muy adquirida para el mercado nacional e internacional (Feat, 2013).

### **Importancia de los bioestimulantes**

Los bioestimulantes como aquellos productos que son capaces de incrementar el desarrollo, la producción y/o crecimiento de los vegetales (Bietti et al., 2003).

Los bioestimulantes se caracterizan principalmente por ayudar a las plantas a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y mejor calidad de las cosechas de hortalizas, cereales y ornamentales. Además son energizantes, reguladores de crecimiento que incrementan a la vez los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración desarrollo de yemas, espigas, fructificación y maduración más temprana (Velasteguí, 1997).

Los bioestimulantes son todos los nutrientes que en pequeñas cantidades van a fomentar o modificar los procesos fisiológicos de las plantas, los cuales deben ser aplicados cuando la planta tenga la suficiente cobertura de sus hojas para que absorban mejor el producto dando como resultado plantas sanas y vigorosas, una maduración más rápida, con mejor resistencia a las diferentes condiciones climáticas; logrando con todo esto que se produzca un aumento de azúcar y proteínas en los frutos (Aragundi, 1993).

#### - **Hormonas**

La mayoría de los fisiólogos del mundo vegetal aceptan una definición que es similar a la de las hormonas animales; una hormona vegetal es un compuesto orgánico sintetizado en una parte de la planta y translocado a otra parte donde, en concentraciones muy bajas, produce una respuesta fisiológica (Salisbury *et al.* (2000).

Las hormonas vegetales son producidas sobre todo en los tejidos en crecimiento, especialmente el meristemo de los casquetes en desarrollo en el extremo de tallos y raíces; las hormonas estimuladoras de crecimiento son las auxinas, giberelinas y citoquininas (Villego, 1992).

#### - **Proteínas**

Las proteínas son los compuestos nitrogenados más abundantes del organismo de gran importancia para el crecimiento, reproducción y liberación controlada de energía de las células y de los tejidos (Ecoádep Perú (2012).

#### - **Aminoácidos o aminoácidos libres**

La importancia de los aminoácidos libres de una proteína en las plantas; se afirma que los aminoácidos en su forma L (Levógiro) son reconocidos por el sistema enzimático es decir

son usados por las plantas y no agravan el efecto del estrés por calor, los D (Dextrógiro) no son reconocidos por el sistema enzimático y agravan el estrés por calor; los 20 aminoácidos proteicos naturales codificables y un aminoácido proteico natural modificable son invariablemente de la serie L “Levógiro Aminoácidos” (Ecoádep Perú ,2012).

En la horticultura estadounidense que actualmente se utilizan diversos aminoácidos (ácido giberélico, auxina, citoquinina, etc.), principalmente como inhibidores; en la última década ha aumentado el uso de aminoácidos bioestimulantes debido a su capacidad de mejorar la salud general de la planta (Kaufmann ,2005).

Los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas, macromoléculas complejas que en las plantas desarrollan funciones estructurales, enzimáticas y hormonales (Bietti *et al.* (2003).

### **Composición de los bioestimulantes**

Los bioestimulantes foliares están compuestos de moléculas de muy amplia estructura, que están compuestas a base de hormonas o extractos vegetales y animales, metabólicamente activos como aminoácidos, ácidos orgánicos, proteínas, vitaminas, etc. También están compuestos de macro y micronutrientes (Ecoádep Perú, 2012).

Los bioestimulantes son una clase de productos muy heterogéneos y a nivel mundial existen varios productos, que en su mayoría contienen aminoácidos, vitaminas, enzimas, extractos de algas, ácidos húmicos y un porcentaje muy bajo de otros compuestos (Benedetti, 2010).

### **Efecto de los bioestimulantes**

Los efectos de los bioestimulantes sobre las plantas aplicadas suelen ser el de estimular su desarrollo general sin necesariamente incidir de forma directa en mayor amarre de fruto o mayor crecimiento de fruto (Díaz (2009).

### **Bioestimulante comerciales estudiados**

#### **Agrostemin-GL**

Bioestimulante autorregulado fisiológicamente por la misma planta (biodisponible). Penetra cualquier membrana o tejido de la planta (bioasimilable 100%). Su movimiento dentro de la

planta es ascendente (acropétala) y descendente (basipétala) a través de los haces vasculares (xilema y floema) o a través del apoplasto y/o simplasto. Contiene agentes quelatizantes naturales: Ácido algínico, Manitol, Laminarina, que favorecen el aprovechamiento de los nutrientes por la planta. Mejora la penetración y sistemicidad de los plaguicidas que se aplican en forma conjunta incrementando su efectividad. Dosis de aplicación: 500 ml a 0.3 L/200 L de agua (Química Suiza, 2018).

Tabla 2

*Composición química de Agrostemin-GL*

Materia seca	24 %	Hierro (Fe)	413 - 475 ppm
Materia orgánica	11 - 14 %	Cobre (Cu)	33 - 40 ppm
Ceniza	11 - 14 %	Cobalto (Co)	0.75 ppm
Nitrógeno total	0,25 - 0,50 %	Molibdeno (Mo)	25 ppm
Fósforo	0,25 - 0,75 %	Manganeso (Mn)	377 - 379 ppm
Potasio soluble (K <sub>2</sub> O)	3,50 - 4,00 %	Zinc (Zn)	513 - 525 ppm
Magnesio (Mg)	0,12 - 0,19 %	Boro (B)	325 - 350 ppm
Calcio (Ca)	0,03 - 0,05 %	Níquel (Ni)	0.75 ppm

**Aminovigor Premium**

Bioestimulante foliar y fertilizante líquido elaborado a base de pescado, es un bionutriente completo para plantas, puede ser usado vía suelo o foliar, su acción es vigorizante, bioestimulante y antiestresante, por su alto contenido en aminoácidos libres se logra muy buenos resultados en los diferentes cultivos, plantaciones forestales, pastos, flores, frutales, etc., manteniéndose las plantas saludables, con mayor resistencia a factores adversos, menor ataque de plagas y enfermedades, como resultado se logra un considerable incremento en la producción de calidad óptima. Dosis: 500 ml a 1 L/200 L de agua (Ecocampo, 2018).



Tabla 3

*Composición química de Aminovigor Premium*

Materia seca	20 % 11 - 14	Hierro (Fe)	413 - 475 ppm
Materia orgánica	%	Cobre (Cu)	33 - 40 ppm
Aminoácidos	15 % 0,25 -	Cobalto (Co)	0,75 ppm
Nitrógeno total	0,50 % 0,25 -	Molibdeno (Mo)	25 ppm
Fósforo	0,75 % 3,50 -	Manganeso (Mn)	377 - 379 ppm
Potasio soluble (K <sub>2</sub> O)	4,00 % 0,12 -	Zinc (Zn)	513 - 525 ppm
Magnesio (Mg)	0,19 % 0,03 -	Boro (B)	325 - 350 ppm
Calcio (Ca)	0,05 %	Níquel (Ni)	0,75 ppm

**Ecozúm-EP**

Ultra bioestimulante anti estrés, contiene macronutrientes (nitrógeno, fosforo potasio, calcio, magnesio y azufre), micronutrientes (hierro, cobre, cobalto, molibdeno, manganeso, zinc y boro), reguladores de crecimiento, aminoácidos libres. Elaborado a base de extractos vegetales, animales y minerales; microorganismos fototrópicos, lácticos y acidolácticos. Funciona como fuente de energía, como nutriente. Potencia los mecanismos de resistencia o defensa de las plantas al estrés. Tiene acción quelante. Tiene acción filmógena. Tiene propiedades organolépticas. Estimula la apertura de las estomas de las hojas. Estimula un buen desarrollo radicular. Promueve un buen desarrollo radicular, floración, cuajado y buen desarrollo del fruto. En el crecimiento tiene mayor incidencia, aumento de peso y volumen y en el desarrollo influye en la germinación, floración y cuajado. Dosis vía foliar 500 ml - 2 L/200 L de agua (Invernadero-EH, 2018).

Tabla 4

*Composición química de Ecozúm-EP*

Auxinas	7,00 %	Microelementos total	5,00 %
		Aminoácidos libres	
Citoquininas	7,00 %	total	70,00 %
Giberelinas (AG <sub>3</sub> )	7,00 %	Proteínas total	10,00 %
Mcn-EC	30,00 %	Carbohidratos total	5,00 %
Nitrógeno asimilable	20,00 %	Metabolitos	5,00 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	20,00 %	Ácidos H/F	30/10 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	20,00 %	Aditivos	50,00 %

**Orgabiol**

Bioestimulante orgánico, elaborado a base de aminoácido, carbohidratos y microelementos bioquelatizados, diseñado para recuperar la formación de hormonas internas en las plantas, necesarias para optimizar y restablecer los procesos de crecimiento, floración, cuajado de frutos, desarrollo de frutos u otros órganos cosechables, lo que se traduce en el incremento de la productividad de los cultivos. Dosis vía foliar 0.5 L/200 L de agua (Tecnología Química y Comercio, 2018).

Tabla 5

*Composición química de Orgabiol*

<b>Aminoácidos totales activos</b>	<b>1,15 %</b>	<b>Microelementos bioquelatizados</b>	
<b>Carbohidratos activos</b>	<b>3,94 %</b>	Calcio (Ca)	2,00 g/L
Materia orgánica	2,74 %	Magnesio (Mg)	2,80 g/L
Nitrógeno total orgánico	18,00 %	Zinc (Zn)	2,00 g/L
Potasio orgánico (K <sub>2</sub> O)	0,90 %	Hierro (Fe)	6,10 g/L
Fosforo orgánico (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,01 %	Cobre (Cu)	0,60 g/L

## **Rumba**

Bioestimulante y regulador de crecimiento de plantas de origen natural, proveniente de un extracto de cultivo microbiano de algas marinas, que contiene precursores de citoquininas, auxinas y giberelinas, además de enzimas y aminoácidos. Al ser aplicado al follaje de las plantas proporciona hormonas y elementos menores esenciales con un adecuado balance que da como resultado un incremento significativo de los rendimientos y una mejor calidad de las cosechas. Dosis vía foliar 250 - 500 ml/200 L de agua. (Grupo Silvestre, 2018).

Tabla 6

### *Composición química de Rumba*

Extracto de cultivos		
microbianos	1,1 % Aditivos	98,9 %

## **Definiciones conceptuales**

**Bioestimulantes foliares (Biostimulants leaf).** Son productos líquidos. Sirven para nutrir a las plantas. Se aplican vía foliar en toda etapa fenológica del cultivo, pero esto depende de su elaboración.

**Estrés (Stress).** Es la afección por desgaste de energía y es susceptible por factores bióticos y abióticos.

**Investigación (Investigation).** La investigación científica y el desarrollo tecnológico se han desarrollado tradicionalmente en un clima de atonía y falta de estímulos sociales.

**Tesis (Thesis).** Proposición u opinión, especialmente de carácter científico, que se mantiene y se intenta demostrar con razonamientos.

**Variedad Hass (Hass variety).** El hombre que descubrió la variedad más popular de las paltas conocidas, Rudolph Hass, murió 50 años antes que el árbol que lo hizo famoso, y un año después de la expiración de una patente que hizo historia, pero no fortuna.

**Palta (Avocado).** La palta es el nombre que recibe un árbol del continente americano y su fruto. El árbol, de la familia Lauraceae, se denomina *Persea americana* Mill. y puede medir hasta veinte metros.

### **2.3. Formulación de la hipótesis**

#### **2.3.1. Hipótesis general**

Los bioestimulantes tendrán efecto en el rendimiento de la palta variedad Hass en Huaral.

#### **2.3.2. Hipótesis específicas**

Los bioestimulantes tendrán efecto en el rendimiento de sus características organolépticas de la palta variedad Hass en Huaral.

Los bioestimulantes tendrán efecto en el rendimiento de sus características cuantitativas de la palta variedad Hass en Huaral.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Diseño metodológico

#### 3.1.1. Ubicación

Se realizó la tesis en la Parcela de Ihuarí, código de campo: AIC-IE-EP-9, en el distrito de Huaral, provincia de Huaral, departamento de Lima, geográficamente ubicado en datos UTM a 280907.06 m E y 8766125.03 m S, 1,941.00 m.s.n.m. de altitud.

#### 3.1.2. Diseño experimental

Se empleó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con seis tratamientos: con cinco bioestimulantes y un testigo, en cuatro bloques. Para las comparaciones de las mediciones biométricas del fruto de la palta variedad Hass: rendimiento: por % de aceite% de materia seca, número de frutos, por categoría y total, se efectuará el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Tukey a un nivel de  $\alpha = 0,05$ .

Tabla 7

*Análisis de varianza (ANVA)*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	SCB	SCB/3	CMB/CME		
TRATAMIENTOS	5	SCT	SCT/5	CMT/CME		
ERROR	15	SCE	SCE/15			
TOTAL	23	SCT				

#### Modelo aditivo lineal:

$$YK(ij) = \mu + i + \beta_j + (\beta_{ij}) + E_i + EK(ij)$$

YK(ij) = Resultado de una unidad experimental

$\mu$  = Media o promedio general (evaluaciones biométricas)

$i$  = Efecto de tratamientos (Cultivo de palto variedad Hass)

$\beta_j$  = Efecto de tratamientos (Bioestimulantes)

$E_i$  = Efecto de los bloques

EK(ij) = Error unidad experimental

### 3.1.3. Tratamientos

Bioestimulantes (B):

- T<sub>1</sub>= Agrostemin GL
- T<sub>2</sub>= Aminovigor Premium
- T<sub>3</sub>= Ecozúm-EP
- T<sub>4</sub>= Orgabiol
- T<sub>5</sub>= Rumba
- T<sub>6</sub>= Testigo

### 3.1.4 Descripción del campo experimental

Características de la unidad experimental

- Números de surcos/tratamiento : 1
- Distancia entre surcos : 4.00 m
- Distancia entre plantas : 3.00 m
- Distancia del largo del surco : 9.00 m
- Ancho de la unidad experimental : 4.00 m
- Largo de la unidad experimental : 9.00 m
- Área de la unidad experimental : 36.00 m<sup>2</sup>

Características del bloque experimental

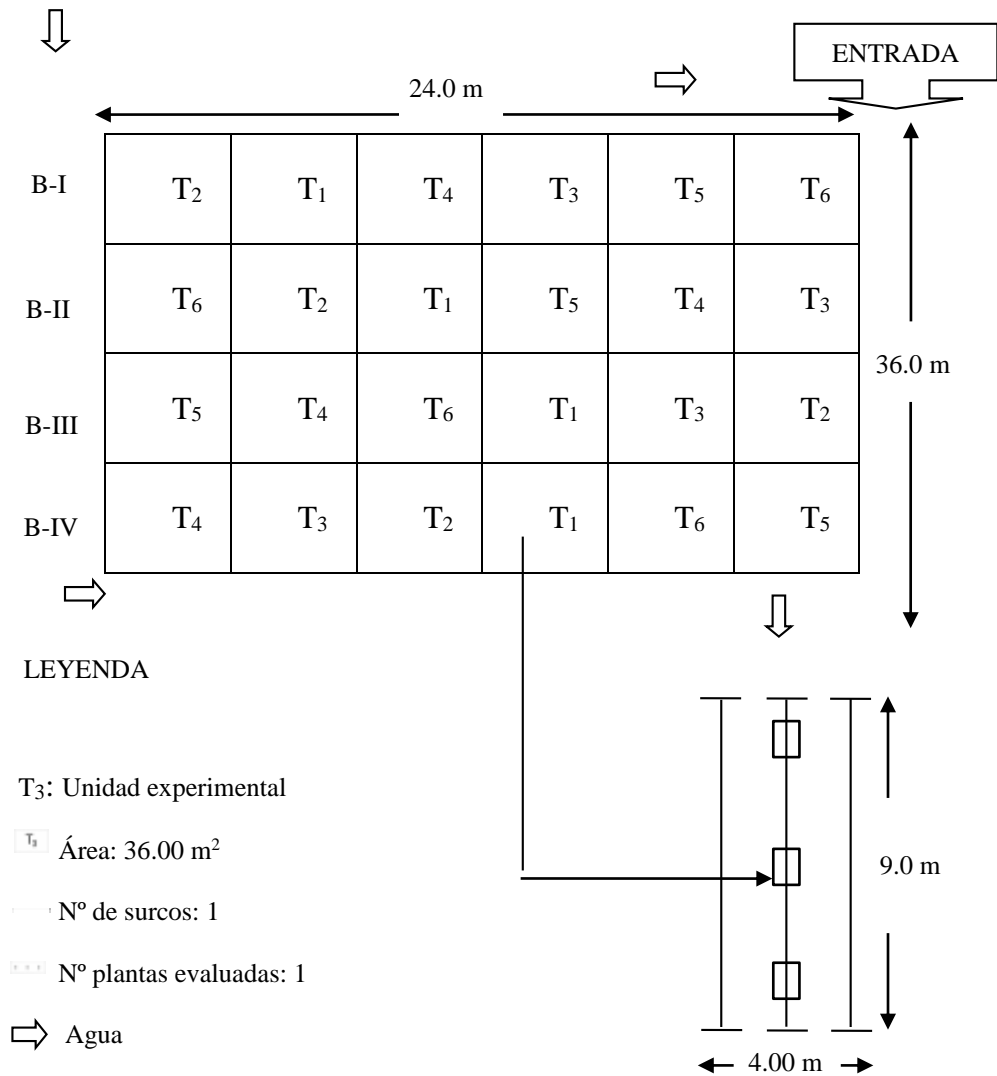
- Número de tratamientos : 6
- Número de bloques : 4
- Ancho del bloque experimental : 9.00 m
- Largo del bloque experimental : 24.00 m
- Área del bloque experimental : 216.00 m<sup>2</sup>

Características del área neta del campo experimental

- Ancho del campo experimental : 24.00 m
- Largo del campo experimental : 36.00 m
- Área neta del campo experimental : 864.00 m<sup>2</sup>

### 3.1.5 Croquis del campo experimental

Figura 1. Croquis del campo experimental



### **3.1.6. Evaluaciones biométricas realizadas en el campo experimental**

Con las plantas ubicadas en el surco de cada unidad experimental; teniendo cada unidad experimental 1 surco, tres plantas/surco, solo se evaluó una planta de la parte central/unidad experimental. Para todas las unidades experimentales se tomaron 25 frutos/planta en toda la campaña, se realizó cuando la palta alcanzó su completa formación morfológica y fisiológica durante la cosecha. Las evaluaciones biométricas fueron las siguientes:

#### **Porcentaje de aceite**

Se tomaron 10 frutos/planta de la planta central por cada unidad experimental, el cual fue analizado por certworld, la cual se determinó el % de aceite. Expresado en %.

#### **Porcentaje de materia seca**

#### **Número de frutos cuajados**

Se tomaron 10 frutos/planta de la planta central por cada unidad experimental, el cual fue analizado por certworld, la cual se determinó el % de materia seca. Expresado en %.

#### **Rendimiento por categoría**

Se tomaron 25 frutos/planta de la planta central por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza, se realizó el pesado a la categoría Extra, Primera, Mediano y Comercial. Expresado en t/ha. Los parámetros establecidos para el pesado de cada categoría fueron según el calibrador de palta Hass de Codex y Certworld (basado al peso, expresado en g). Clasificación de las categorías comerciales de exportación de la palta variedad Hass según Codex.

#### **Rendimiento total**

Se tomaron 25 frutos, de la planta central por cada unidad experimental, con la utilización de una balanza, se realizó junto el pesado a la categoría Super, Extra, Primera y Segunda. Expresado en t/ha.



### **3.1.7. Aplicación de los componentes en estudio**

Se realizó la selección de los cinco bioestimulantes en estudio, se tomó los siguientes parámetros, momento y dosis para su aplicación según la ficha técnica de la propia empresa de cada producto, se aplicaron en el mismo momento y la misma dosis para todos los productos. Las aplicaciones se realizaron después de la poda.

## **3.2. Población y Muestra**

### **Población**

Número de plantas/ha: 833

### **Muestra**

Número de planas/tratamiento: 03

Número de bloques/tratamiento: 04

Número total de plantas: 72

## **3.3. Técnicas e instrumentos que se recolectó de datos**

### **3.3.1 Técnicas que se empleó**

Se usaron los programas estadísticos Minitab versión 17 y Excel.

### **3.3.2. Técnicas que se empleó en el procesamiento de la información**

Se utilizó el software Minitab.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de aceite

En la Tabla 8 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, y que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del porcentaje de aceite fue 19,50 %, con un coeficiente de variabilidad de 3,18 %.

Tabla 8

*Análisis de varianza para el porcentaje de aceite*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	1,6335	0,5445	1,30	0,310	ns
TRATAMIENTOS	5	0,9284	0,1857	0,44	0,810	ns
ERROR	15	6,2610	0,4174			
TOTAL	23	8,8229				
NS: No Significativo	C.V.	3,18			$\bar{x}$ (%):	19.50
** : Altamente significativo	(%):					

Tabla 9

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	%
T4: Orgabiol	19,76 a
T1: Agrostemin-GL	19,62 a
T5: Rumba	19,58 a
T3: Ecozúm-EP	19,54 a
T2: Aminovigor Premium	19,35 a
T6: Testigo	19,16 a

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 9) en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes.

Los productos que están elaborados a base de Aminoácidos, Promotores hormonas balanceados, en su investigación todos los bioestimulantes comparado con el testigo el porcentaje de aceite en la palta variedad Hass resultaron ser estadísticamente iguales (Quevedo, 2016).

#### 4.2. Porcentaje de materia seca

En la Tabla 10 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento del porcentaje de materia seca fue 19,86 %, con un coeficiente de variabilidad de 2,45 %.

Tabla 10

*Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca.*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	1,0950	0,3650	2,02	0,155	ns
TRATAMIENTOS	5	1,6435	0,3287	1,81	0,170	ns
ERROR	15	2,7170	0,1811			
TOTAL	23	5,4554				
NS: No Significativo	C.V. (%):	2,45		$\bar{x}$ (%):		19,86

\*\* : Altamente significativo

Tabla 11

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	%
T3: Ecozúm-EP	20,35 a
T4: Orgabiol	20,02 a
T5: Rumba	19,84 a
T1: Agrostemin-GL	19,76 a
T2: Aminovigor Premium	19,66 a
T6: Testigo	19,55 a

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 11) en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes.

Comparando con Quevedo (2016) fundamenta en su tesis que los bioestimulantes comparado con el testigo en el % de materia seca no presentaron diferencia estadística en la palta variedad Hass.

### 4.3. Número de frutos cuajados

En la Tabla 12 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, y que existen altas diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del número de frutos cuajados en la cosecha fue 179,17 frutos, con un coeficiente de variabilidad de 10,81 %.

Tabla 12

*Análisis de varianza para el número de frutos cuajados*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	135,3	45,1	1,43	0,274	ns
TRATAMIENTOS	5	8011,8	1602,4	50,69	0,000	**
ERROR	15	474,2	31,6			
TOTAL	23	8621,3				
NS: No Significativo ** : Altamente significativo	C.V. (%):	10,81			$\bar{x}$ (unidades):	179,17

Tabla 13

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	Unidades
T3: Ecozúm-EP	204,75 a
T1: Agrostemin-GL	198,00 a
T5: Rumba	184,50 b
T4: Orgabiol	168,50 c
T2: Aminovigor Premium	166,25 c
T6: Testigo	153,00 d

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 13) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación de T3 = Ecozúm-EP (204,75 frutos) y T1 = Agrotemin-GL (198,00 frutos) en comparación al T6 = Testigo con (153,00 frutos) siendo los menores de todos los tratamientos.

El Ecozúm-EP contiene carbohidratos, metabolitos lo que le hace eficiente en el buen cuajado (Feat, 2013). Los productos que están elaborados a base de Aminoácidos, Promotores hormonas balanceados, son eficientes para el buen cuajado de frutos del palto variedad Hass, hasta la etapa de cosecha ejemplo el Ecozúm (Quevedo, 2016). Los resultados se muestran en la Figura 2.

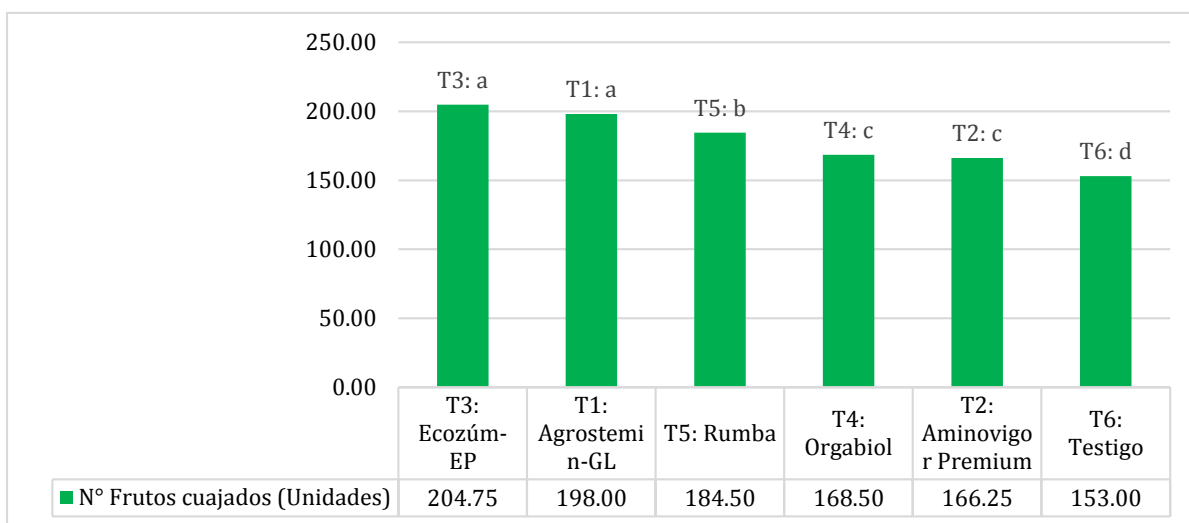


Figura 2. Comparación entre los bioestimulantes para el número de frutos cuajados en la cosecha

#### 4.4. Rendimiento por categoría

##### Super

En la Tabla 14 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Super” fue 2,95 t ha<sup>-1</sup>, con un coeficiente de variabilidad de 18,43 %.

Tabla 14

*Análisis de varianza para el rendimiento  $t\ ha^{-1}$  en la Categoría “Super”.*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,01923	0,00641	0,51	0,679	ns
TRATAMIENTOS	5	6,60083	1,32017	105,63	0,000	**
ERROR	15	0,18747	0,01250			
TOTAL	23	6,80753				
NS: No Significativo	C.V. (%):	18,43		$\bar{x}$ ( $t\ ha^{-1}$ ):		2,95
** : Altamente significativo						

Tabla 15

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	$t\ ha^{-1}$
T3: Ecozúm-EP	3,79 a
T1: Agrostemin-GL	3,18 b
T2: Aminovigor Premium	3,01 b
T4: Orgabiol	3,00 b
T5: Rumba	2,67 c
T6: Testigo	2,05 d

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 15) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm-EP ( $3,79\ t\ ha^{-1}$ ) en comparación al testigo ( $2,05\ t\ ha^{-1}$ ) que fue menor que todos los tratamientos.

Comparando con Quevedo (2016) fundamenta en su tesis con el mejor rendimiento en palto variedad Hass utilizando el Ecozúm-EP.

Los resultados se muestran en la Figuras 3.

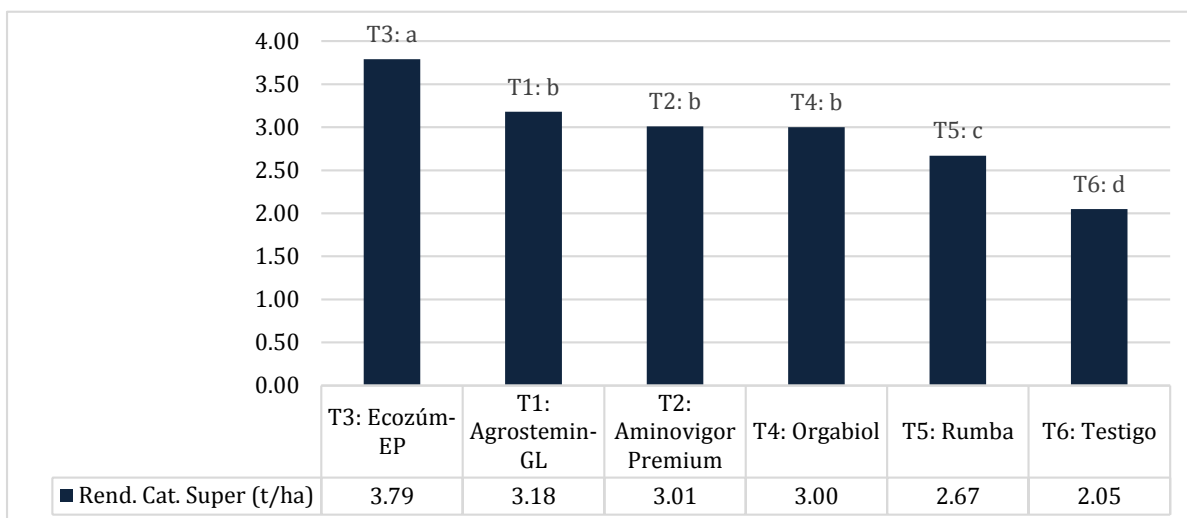


Figura 3. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Super t/ha

## Extra

En la Tabla 16 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Extra” es  $4,70 \text{ t ha}^{-1}$ , con un coeficiente de variabilidad de 9,84 %.

Tabla 16

*Análisis de varianza para la categoría “Extra”*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,02741	0,00914	0,32	0,810	ns
TRATAMIENTOS	5	4,46652	0,89330	31,35	0,000	**
ERROR	15	0,42736	0,02849			
TOTAL	23	4,92130				
NS: No Significativo	C.V. (%):	9,84			$\bar{x}$ (t ha <sup>-1</sup> ):	4,70
**:	Altamente significativo					

Tabla 17

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	t/ha		
T3: Ecozúm-EP	5,29	a	
T1: Agrostemin-GL	5,05	a	b
T5: Rumba	4,91		b c
T4: Orgabiol	4,66		c
T2: Aminovigor Premium	4,19		d
T6: Testigo	4,11		d

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 17) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP (5,29 t ha<sup>-1</sup>) y el T1 = Agrostemin-GL (5,05 t ha<sup>-1</sup>), en comparación al T2 = Aminovigor Premium (4,19 t ha<sup>-1</sup>) y T6 = Testigo (4,11 t ha<sup>-1</sup>) que fueron los menores de todos los tratamientos.

Comparando con Feat (2013), que al aplicar los productos elaborados a base de aminoácidos libres, sobre todo por Mcn-EC “microorganismos estimuladores de crecimiento natural” se obtiene la alta efectividad dentro de la planta por ende incrementa los rendimientos en t/ha.

Los resultados se muestran en la Figura 4.

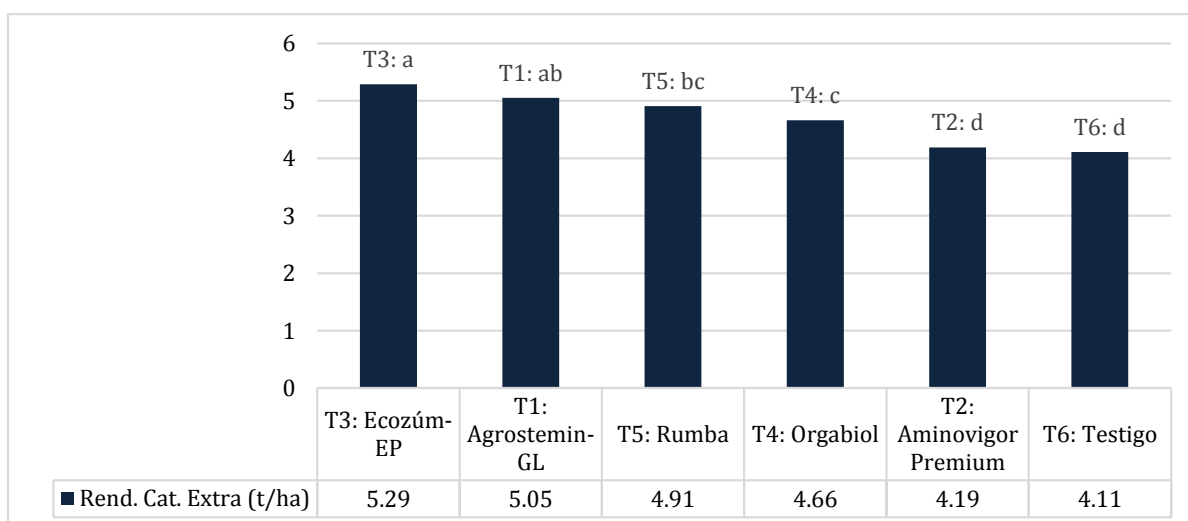


Figura 4. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Extra



## Primera

En la tabla 18 se observa que existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Primera” es 4,60 t ha<sup>-1</sup>, con un coeficiente de variabilidad de 9,40 %.

Tabla 18

*Análisis de varianza para categoría “Primera”.*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,01735	0,00578	0,36	0,780	ns
TRATAMIENTOS	5	4,03675	0,80735	50,77	0,000	**
ERROR	15	0,23855	0,01590			
TOTAL	23	4,29265				
NS: No Significativo	C.V. (%):	9,40		$\bar{x}$ (t ha <sup>-1</sup> ):		4,60

\*\* : Significativo

Tabla 19

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	t/ha
T3: Ecozúm-EP	5,29 a
T1: Agrostemin-GL	5,03 a
T4: Orgabiol	4,37 b
T5: Rumba	4,37 b
T2: Aminovigor Premium	4,33 b
T6: Testigo	4,19 b

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 19) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (5,29 t ha<sup>-1</sup>) y el T1 = Agrostemin-GL (5,03 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás tratamientos resultaron menores.

Comparando con (Quevedo, 2016), el Ecozúm-EP resulto ser mayor n esta categoría esto se debió por su composición. Los productos elaborados a base de carbohidratos, metabolitos o aminoácidos libres, hormonas, macronutrientes y micronutrientes, tienen influencia positiva en el rendimiento sobre todo en el tamaño de la masa foliar y fruto de las paltas de cualquier

variedad siempre en cuando se aplique y se siembre en condiciones adecuadas (Feat y Exploit, 2013).

Los resultados se muestran en la Figura 5.

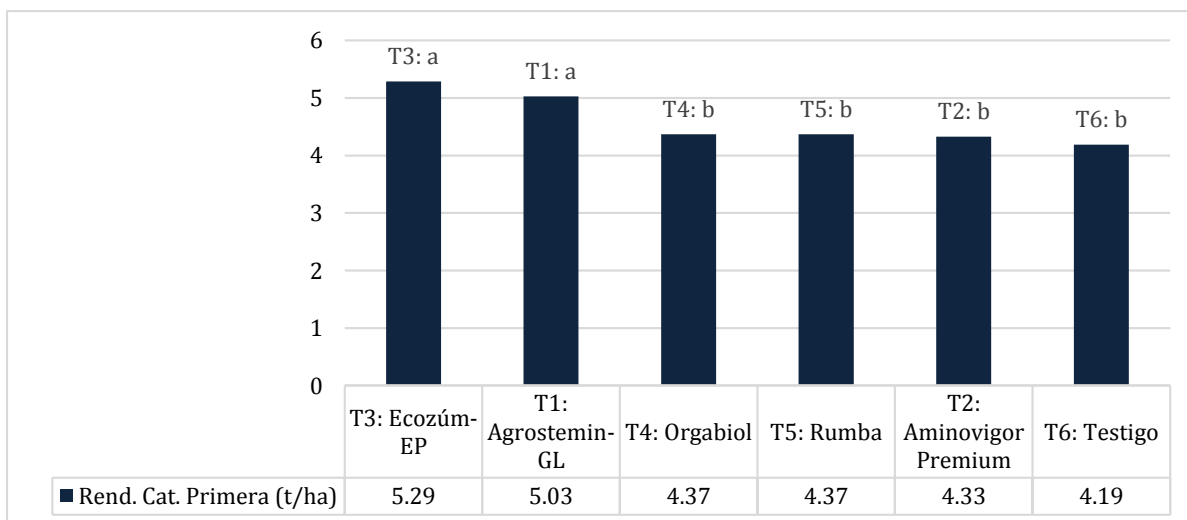


Figura 5. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Primera

## Mediano

En la Tabla 20 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Tercera” es 5.49 t ha<sup>-1</sup>, con un coeficiente de variabilidad de 11,40 %.

Tabla 20

*Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría “Mediano”.*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,0919	0,0307	0,59	0,632	ns
TRATAMIENTOS	5	8,1327	1,6265	31,26	0,000	**
ERROR	15	0,7805	0,0520			
TOTAL	23	9,0052				

NS: No Significativo

C.V. (%): 11,40

$\bar{x}$  (t ha<sup>-1</sup>):

5,49

\*\* : Altamente Significativo

Tabla 21

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	t/ha	
T3: Ecozúm-EP	6,56	a
T1: Agrostemin-GL	5,96	b
T2: Aminovigor Premium	5,35	c
T5: Rumba	5,04	c
T4: Orgabiol	5,04	c
T6: Testigo	5,00	c

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 21) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (6,56 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás productos resultaron ser menores.

Comparando con (Quevedo, 2016) resultado en su tesis con alto rendimiento en palta Hass aplicando el Ecozúm-EP. Prohass Perú, 2018) sostiene que los productos hormonales en combinación con nutrientes y metabolitos, aminoácidos libres bien equilibrados tiene gran efecto en el tamaño del fruto es decir mayor tamaño de fruto en paltos variedad Hass. Los resultados se muestran en la Figura 6.

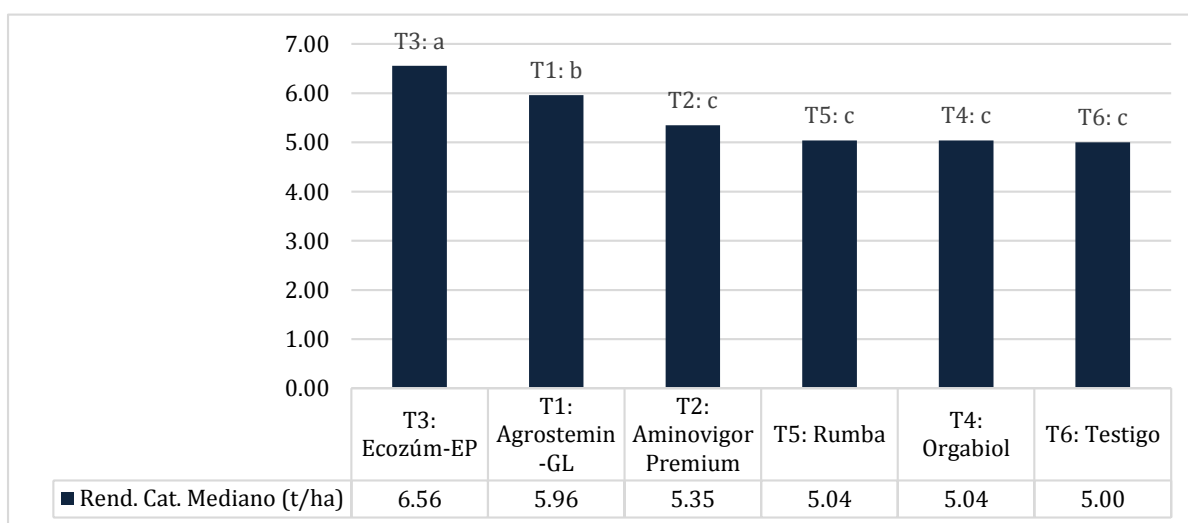


Figura 6. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Mediano

## Comercial

En la Tabla 22 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “Tercera” es 4,01 t ha<sup>-1</sup>, con un coeficiente de variabilidad de 13,07 %.

Tabla 22

*Análisis de varianza para el rendimiento t/ha en la categoría “Comercial”.*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,11218	0,03739	1,27	0,319	ns
TRATAMIENTOS	5	5,74204	1,14841	39,12	0,000	**
ERROR	15	0,44035	0,02936			
TOTAL	23	6,29456				
NS: No Significativo		C.V. (%):	13,07		$\bar{x}$ (t ha <sup>-1</sup> ):	4,01
**:						Altamente Significativo

Tabla 23

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	t/ha
T3: Ecozúm-EP	4,80 a
T1: Agrostemin-GL	4,31 b
T4: Orgabiol	3,95 b c
T5: Rumba	3,91 c
T2: Aminovigor Premium	3,88 c
T6: Testigo	3,18 d

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 23) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (4,80 t ha<sup>-1</sup>), en comparación a los demás productos, siendo el menor de todos el T6 = Testigo (3,18 t ha<sup>-1</sup>). Comparando con Quevedo (2016) el incremento de los rendimientos con la correcta aplicación de los productos bioestimulantes en la palta variedad Hass, resultando en su trabajo de investigación se obtuvo alto rendimiento con la aplicación de Ecozúm-EP.

Los resultados se muestran en la Figura 7.

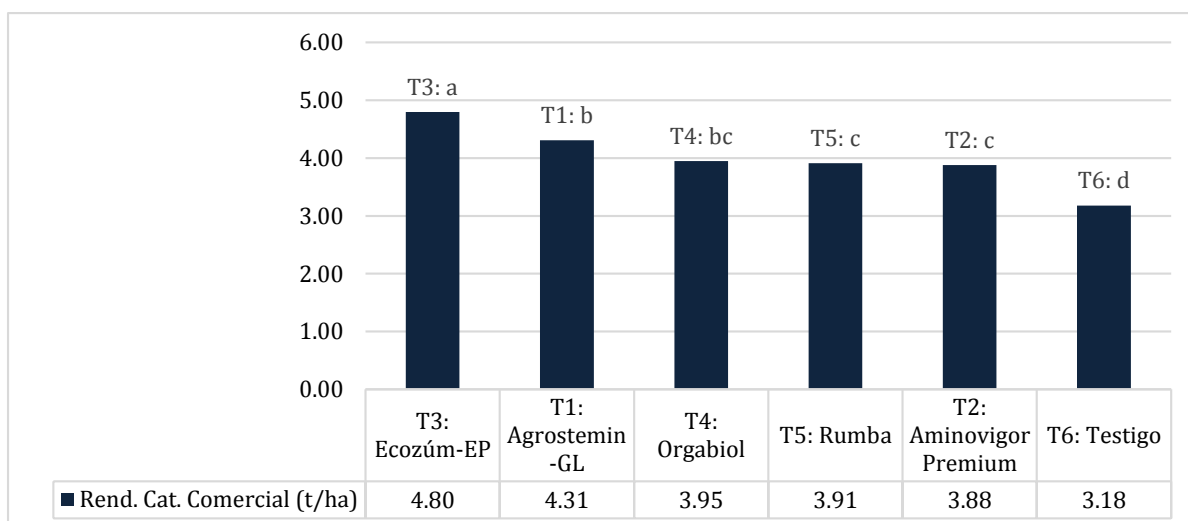


Figura 7. Comparación entre los bioestimulantes para la categoría Comercial t/ha

#### 4.5. Rendimiento total

En la Tabla 24 se observa que no existen diferencias significativas entre los bloques, existen altas diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio del rendimiento de la clasificación “extra” fue 21,74 t ha<sup>-1</sup>, con un coeficiente de variabilidad de 10,85 %.

Tabla 24

*Análisis de varianza para el rendimiento total*

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	F	P	SIG.
BLOQUES	3	0,086	0,029	0,23	0,871	ns
TRATAMIENTOS	5	126,138	25,228	205,59	0,000	**
ERROR	15	1,841	0,123			
TOTAL	23	128,066				
NS: No Significativo	C.V. (%):	10,85			$\bar{x}$ (t ha <sup>-1</sup> ):	21,74
**:	Altamente Significativo					

Tabla 25

*Prueba de Tukey para la comparación entre bioestimulantes*

TRATAMIENTOS	t/ha
T3: Ecozúm-EP	25,72 a
T1: Agrostemin-GL	23,53 b
T4: Orgabiol	21,02 c
T5: Rumba	20,90 c
T2: Aminovigor Premium	20,76 c
T6: Testigo	18,53 d

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 25) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento total con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP (25,72 t ha<sup>-1</sup>) en comparación al testigo (18,53 t ha<sup>-1</sup>) resultando ser el menor de todos los tratamientos.

Comparando con (Quevedo, 2016 y Feat, 2013) sustentan en sus trabajos de investigaciones en *Persea americana* Mill. En América del sur: en la zona costera e interandina del Perú, al aplicar productos desestresantes como son los inductores florales, bioestimulantes y reguladores de crecimiento, entre otros afines, al aplicarlas adecuadamente promueve el incremento de la masa radicular y foliar sin gastar mayor energía en el momento que la planta absorbe los nutrientes necesarios para su desarrollo del fruto. Asimismo, Quevedo lo fundamenta en su trabajo de investigación utilizando el Ecozúm-EP. Los resultados se muestran en la Figura 8.

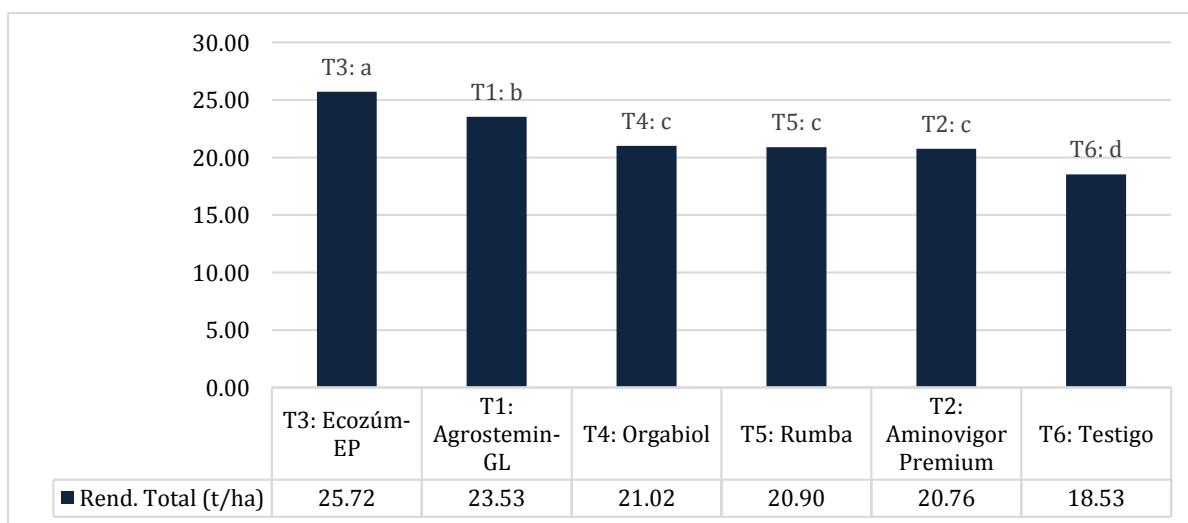


Figura 8. Comparación entre los bioestimulantes para el rendimiento total t/ha

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN**

### **Porcentaje de aceite**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes. Los productos que están elaborados a base de Aminoácidos, Promotores hormonas balanceados, en su investigación todos los bioestimulantes comparado con el testigo el porcentaje de aceite en la palta variedad Hass resultaron ser estadísticamente iguales (Quevedo, 2016).

### **Porcentaje de materia seca**

De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 11) en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes. Comparando con Quevedo (2016) fundamenta en su tesis que los bioestimulantes comparado con el testigo en el % de materia seca no presentaron diferencia estadística en la palta variedad Hass.

### **Número de frutos cuajados**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación de T3 = Ecozúm-EP (204.75 frutos) y T1 = Agrotemin-GL (198,00 frutos) en comparación al T6 = Testigo con (153,00 frutos) siendo los menores de todos los tratamientos. Los productos que están elaborados a base de Aminoácidos, Promotores hormonas balanceados, son eficientes para el buen cuajado de frutos del palto variedad Hass, hasta la etapa de cosecha ejemplo el Ecozúm (Quevedo, 2016). El Ecozúm-EP contiene carbohidratos, metabolitos lo que le hace eficiente en el buen cuajado (Feat, 2013).

### **Rendimiento por categoría**

Categoría Super: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm-EP (3,79 t ha<sup>-1</sup>) en comparación al testigo (2.05 t ha<sup>-1</sup>) que fue menor que todos los tratamientos. Comparando con Quevedo (2016) fundamenta en su tesis con el mejor rendimiento en palto variedad Hass utilizando el Ecozúm-EP.

Categoría Extra: De acuerdo a la prueba de Tukey (Tabla 17) en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP (5,29 t ha<sup>-1</sup>) y el T1 = Agrostemin-GL (5.05 t/ha), en comparación al T2 = Aminovigor Premium (4.19 t/ha) y T6 = Testigo (4,11 t ha<sup>-1</sup>) que fueron los menores de todos los tratamientos. Comparando con Feat (2013), que, al aplicar los productos elaborados a base de aminoácidos libres, sobre todo por Mcn-EC “microorganismos estimuladores de crecimiento natural” se obtiene la alta efectividad dentro de la planta por ende incrementa los rendimientos en t/ha.

Categoría Primera: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (5,29 t ha<sup>-1</sup>) y el T1 = Agrostemin-GL (5,03 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás tratamientos resultaron menores. Comparando con (Quevedo, 2016), el Ecozúm-EP resulto ser mayor n esta categoría esto se debió por su composición. Los productos elaborados a base de carbohidratos, metabolitos o aminoácidos libres, hormonas, macronutrientes y micronutrientes, tienen influencia positiva en el rendimiento sobre todo en el tamaño de la masa foliar y fruto de las paltas de cualquier variedad siempre en cuando se aplique y se siembre en condiciones adecuadas (Feat y Exploit, 2013).

Categoría Mediano: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (6,56 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás productos resultaron ser menores. Comparando con (Quevedo, 2016) resulto en su (tesis con alto rendimiento en palta Hass aplicando el Ecozúm-EP. Prohass Perú, 2018) sostiene que los productos hormonales en combinación con nutrientes y metabolitos, aminoácidos libres bien equilibrados tiene gran efecto en el tamaño del fruto es decir mayor tamaño de fruto en paltos variedad Hass.

Categoría Comercial: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (4,80 t ha<sup>-1</sup>), en comparación a los demás productos, siendo el menor de todos el T6 = Testigo (3,18 t ha<sup>-1</sup>). Comparando con (Quevedo en 2016) el incremento de los rendimientos con la correcta aplicación de los productos bioestimulantes en la palta variedad Hass, resultando en su trabajo de investigación se obtuvo alto rendimiento con la aplicación de Ecozúm-EP.



## **Rendimiento total**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento total con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP (25,72 t ha<sup>-1</sup>) en comparación al testigo (18,53 t ha<sup>-1</sup>) resultando ser el menor de todos los tratamientos.

Comparando con (Quevedo, 2016 y Feat, 2013) sustentan en sus trabajos de investigaciones en *Persea americana* Mill. En América del sur: en la zona costera e interandina del Perú, al aplicar productos desestresantes como son los inductores florales, bioestimulantes y reguladores de crecimiento, entre otros afines, al aplicarlas adecuadamente promueve el incremento de la masa radicular y foliar sin gastar mayor energía en el momento que la planta absorbe los nutrientes necesarios para su desarrollo del fruto. Quevedo (2016) lo fundamenta en su trabajo de investigación utilizando el Ecozúm-EP.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

#### **Porcentaje de aceite**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes.

#### **Porcentaje de materia seca**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia no se ha presentado diferencias estadísticas entre los bioestimulantes.

#### **Número de frutos cuajados**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación de T3 = Ecozúm-EP (204.75 frutos) y T1 = Agrotemin-GL (198.00 frutos) en comparación al T6 = Testigo con (153.00 frutos) siendo los menores de todos los tratamientos.

#### **Rendimiento por categoría**

Categoría Super: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento la aplicación de Ecozúm-EP ( $3.79 \text{ t ha}^{-1}$ ) en comparación al testigo ( $2.05 \text{ t ha}^{-1}$ ) que fue menor que todos los tratamientos.

Categoría Extra: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP ( $5.29 \text{ t/ha}$ ) y el T1 = Agrostemin-GL ( $5.05 \text{ t ha}^{-1}$ ), en comparación al T2 = Aminovigor Premium ( $4.19 \text{ t ha}^{-1}$ ) y T6 = Testigo ( $4.11 \text{ t ha}^{-1}$ ) que fueron los menores de todos los tratamientos.

Categoría Primera: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor

rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (5.29 t ha<sup>-1</sup>) y el T1 = Agrostemin-GL (5.03 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás tratamientos resultaron menores.

Categoría Mediano: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (6.56 t ha<sup>-1</sup>) en comparación a los demás productos resultaron ser menores.

Categoría Comercial: Categoría Comercial: De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento el T3 = Ecozúm-EP (4.80 t ha<sup>-1</sup>), en comparación a los demás productos, siendo el menor de todos el T6 = Testigo (3.18 t ha<sup>-1</sup>).

### **Rendimiento total**

De acuerdo a la prueba de Tukey en un nivel de 5 % de significancia se ha presentado altas diferencias estadísticas entre los bioestimulantes, siendo el de mayor rendimiento total con la aplicación del T3 = Ecozúm-EP (25.72 t ha<sup>-1</sup>) en comparación al testigo (18.53 t ha<sup>-1</sup>) resultando ser el menor de todos los tratamientos.

### **6.2. Recomendaciones**

Ejecutar la tesis utilizando los mismos bioestimulantes, en el mismo lugar y época de siembra, para obtener los resultados del efecto entre los tratamientos en palto variedad Hass en la misma zona u n otros lugares. Para comparar su efectividad de los bioestimulantes en el rendimiento de frutos cuajados se deben ejecutar trabajos de investigación con los mismos parámetros siendo los factores en estudio y constante en la presente tesis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroperú (2014). Cultivo de palto *Persea americana* Mill en el Perú, *Exportación - agrícola*, 1 (1), 1-25.
- Aragundi, C. (1993). *Evaluación de la acción de los bioestimulantes sobre el cultivo de arroz en la zona de Babahoyo* (tesis de pregrado). Recuperado de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3759?show=full>
- Benedeti, A. (2010). Caracterización de las propiedades bioestimulantes de los fertilizantes, *Asociación Agropecuaria*, 1 (1), 9-26, Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277111870\\_Validacion\\_del\\_efecto\\_de\\_tres\\_bioestimulantes\\_radicales\\_en\\_viveros\\_de\\_rosa\\_de\\_la\\_Asociacion\\_Agropecuaria\\_Quinlata\\_Patate\\_-\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/277111870_Validacion_del_efecto_de_tres_bioestimulantes_radicales_en_viveros_de_rosa_de_la_Asociacion_Agropecuaria_Quinlata_Patate_-_Ecuador)
- Bietti, S. y Orlando, J. (2003). Nutrición vegetal. Insumos para cultivos orgánicos. En F.Aguilar-Vargas (Eds.), *Nutrición vegetal* (pp.1-22).Valdivia ,Chile: EEA INTA Pergamino.
- Cabezas, C., Hueso, J. J., y Cuevas, J, (2003). Identificación y descripción de los estados fenológicos-tipo del aguacate (*Persea americana* mill), *In Proceedings V World Avocado Congress*, 1(1), 237-242, Recuperado de [https://www.avocadosource.com/WAC5/Papers/WAC5\\_p237.pdf](https://www.avocadosource.com/WAC5/Papers/WAC5_p237.pdf)
- Cossio, L., Salazar, S., González, I., y Medina, R. (2007). Modelos de predicción de la determinación irreversible a la floración en los aguacates ‘Choquette’ y ‘Booth-8’, *In Proceedings V World Avocado Congress*, 1(1), 1-11, Recuperado de <http://www.avocadosource.com/wac6/es/Extenso/3d-127.pdf>

- Díaz, D. (2009). Biorreguladores versus bioestimulantes, *Investigación y Desarrollo Agroenzimas*, 1(1), 1-1, Recuperado de <https://tecnoagro.com.mx/no.-57/biorreguladores-vs-bioestimulantes>
- Ecoádep (2012). Fisiología vegetal para cultivos ecológicos del Perú, *Gob.pe-plataforma digital Perú*, 1(1), 1-1, Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/52458-dependencias-del-sector%20salud-fortalecen-sus-capacidades-para-mejorar-su-gestion-en-ecoeficiencia>
- Ecocampo (2018). *Ficha técnica de Aminovigor Premium*. Recuperado de <http://biofertilizantesperu.com/site/wp-content/uploads/2019/10/AMINOVIGOR-PREMIUM.pdf>
- Exploit (2013). *Cultivation of Persea americana Mill*. Recuperado de <https://www.gbif.org/es/species/144106700>
- Feat (2013). *Scientific research in Cultivation of Persea americana Mill*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/331/33144324029.pdf>
- Gallardo, N. (1998). *Efecto de la Aplicación de Bioestimulantes en Floración de Palto Persea Americana Mill* (tesis de pregrado). Recuperado de [http://www.avocadosource.com/papers/Chile\\_Papers\\_A-Z/G-H/I/GallardoNelson1998.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/G-H/I/GallardoNelson1998.pdf)
- Gazit, S., Degani, C. (2002). *Avocado reproduce biology*. Recuperado de <https://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20023117390>
- Grupo Silvestre (2018). *Ficha técnica de Rumba*. Recuperado de <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FTRUMBA.pdf>
- International Peruvian Association (2018). Scientific research in the ecological cultivation of *Persea americana Mill*, *Academic press*, 1(1), 1-10, Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128131640000144>
- Invernadero (2018). *Ficha técnica de Ecozúm-PT*. Recuperado de <https://fondos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/08/Anexo-02-Ficha-Tecnica-Invernadero-y-Compostaje.pdf>

- Kaufmann, G. (2005). Los aminoácidos como inductores: Una forma de aumentar la tolerancia al estrés en la planta, *New AG International*, 32(32), 265-271, Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/610/61011789002.pdf>
- The Pennsylvania State University (2020). Plantstrees Management, *PennState Extension*, 1(1), 1-1, Recuperado de <https://extension.psu.edu/penn-state-extension-su-fuente-de-informacion-sobre-la-agricultura>
- Miller, P. (1768). The Gardeners Dictionary, *BHL*, 1(1), 1-15, Recuperado de <https://www.biodiversitylibrary.org/page/394481#page/1/mode/1up>
- Midagri (2018). *Exportaciones de palta, y posicionan al Perú como segundo proveedor mundial*. Recuperado de <https://www.midagri.gob.pe/portal/noticias-antiores/notas-2018/21085-exportaciones-de-palta-sumaron-us-580-millones-y-posicionan-al-peru-como-segundo-proveedor-mundial#:~:text=Noticias%20anteriores2018-.Exportaciones%20de%20palta%20sumaron%20US%24%20580%20millones%20y%20posicionan%20al,e!%2005%20Marzo%202018%20.&text=La%20producci%C3%B3n%20local%20de%20palta,%2C%20Lima%2C%20Ica%20y%20Jun%C3%A>  
[Dn](https://www.midagri.gob.pe/portal/noticias-antiores/notas-2018/21085-exportaciones-de-palta-sumaron-us-580-millones-y-posicionan-al-peru-como-segundo-proveedor-mundial#:~:text=Noticias%20anteriores2018-.Exportaciones%20de%20palta%20sumaron%20US%24%20580%20millones%20y%20posicionan%20al,e!%2005%20Marzo%202018%20.&text=La%20producci%C3%B3n%20local%20de%20palta,%2C%20Lima%2C%20Ica%20y%20Jun%C3%A).
- Peruvian (2018). Scientific research in the ecological cultivation of *Persea americana* Mill, *Academic Press*, 1(1), 37-48, Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128031384000010>
- Prohass Perú (2018). Cultivo orgánico de palto (*Persea americana* Mill) variedad Hass en el Perú, *Prohass Informa*, 1(1), 1-30, Recuperado de <https://www.prohass.com.pe/prohassinforma/ph005.pdf>
- Quevedo, G. H. (2016). *Bioestimulantes en el rendimiento del cultivo convencional de Persea americana* Mill “palto” variedad Hass en Sayán - Huaura (tesis de pregrado). Recuperado de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/440>
- Química Suiza (2018). *Ficha técnica de Agrostemin-GL*. Recuperado de <https://s3.amazonaws.com/serfi-cdn/uploads/2020/02/31212152/Ficha-T%C3%A9cnica-AGROSTEMIN-GL-v01.2020.pdf>
- Salazar, S., Lord, E., y Lovatt, (1999). Inflorescence development of the ‘Hass’ avocado: commitment to flowering, *Department of Botany and Plant Sciences*, 124(5), 478-482, Recuperado de [https://lovattresearch.ucr.edu/sites/g/files/rcwecm3361/files/2019-12/tech\\_salazar\\_et\\_al\\_1999\\_0.pdf](https://lovattresearch.ucr.edu/sites/g/files/rcwecm3361/files/2019-12/tech_salazar_et_al_1999_0.pdf)

- Salazar, G. S., Cossio, L., Lovatt, V. C., González, I., Pérez, M. (2006). Crop load affects vegetative growth flushes and shoot age influences irreversible commitment to flowering of Hass avocado, *Hort Science*, 41(7), 1541- 1546, Recuperado de <https://bibliotecas.uncuyo.edu.ar/explorador3/Record/OAGANASID095558>
- Salisbury, F.B., y Ross, C.W, (2000). Fisiología de las plantas. Hormonas y reguladores de crecimiento: auxinas y giberelinas. Las hormonas y sus acciones, *International Thomson*, 17(32), 567, Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Tecnología Químico y Comercio (2018). *Ficha técnica de Orgabio*. Recuperado de <https://www.tqc.com.pe/>
- Teliz, D. (2000). *El aguacate y su manejo integrado*. Recuperado de [https://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=F509B5D3540D07D5B6B2221A9E106B31?request\\_locale=es&recordID=US201300079982&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=](https://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=F509B5D3540D07D5B6B2221A9E106B31?request_locale=es&recordID=US201300079982&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=)
- Velastegui, R. (1997). *Formulaciones naturales y sustancias orgánicas y minerales para control sanitario* (tesis de pregrado). Recuperado de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/969/4/T026\\_71198390\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/969/4/T026_71198390_T.pdf)
- Villee, S. (1992). *Biología General*. Recuperado de <http://www.exactas.unca.edu.ar/ingres/2019/01-bio-p-bio.pdf>
- Whiley, W. (1994). *Ecophysiological studies and tree manipulation for maximization of yield potential in Avocado (Persea americana Mill)*. Recuperado de [https://ukzn-dspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/11895/Whiley\\_%20Anthony\\_W\\_%201994.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ukzn-dspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/11895/Whiley_%20Anthony_W_%201994.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXO

Tabla 26

*Datos de las mediciones del porcentaje de aceite (%)*

<b>PORCENTAJE DE ACEITE (%)</b>							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	20,01	20,02	20,04	19,05	20,04	18,78	117,94
II	19,88	19,04	19,03	18,99	19,67	18,89	115,50
III	18,56	18,34	19,06	20,23	19,64	19,64	115,47
IV	20,04	19,98	20,01	20,78	18,95	19,32	119,08
SUMA	78,49	77,38	78,14	79,05	78,30	76,63	467,99
PROMEDIO	19,62	19,35	19,54	19,76	19,58	19,16	117,00

Tabla 27

*Datos de la medición del porcentaje de materia seca (%)*

<b>PORCENTAJE DE MATERIA SECA (%)</b>							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	20,01	20,22	21,04	19,77	20,35	19,67	121,06
II	20,04	19,03	20,12	20,54	19,44	18,97	118,14
III	19,52	19,36	20,01	19,43	19,52	20,02	117,86
IV	19,45	20,04	20,23	20,34	20,03	19,55	119,64
SUMA	79,02	78,65	81,40	80,08	79,34	78,21	476,70
PROMEDIO	19,76	19,66	20,35	20,02	19,84	19,55	119,18

Tabla 28

*Datos de las mediciones del número de frutos cuajados (unidades)*

<b>N° FRUTOS CUAJADOS C (unidades)</b>							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	201	163	197	168	178	147	1054,00
II	195	169	206	170	189	149	1078,00
III	205	162	199	165	186	157	1074,00
IV	191	171	217	171	185	159	1094,00
SUMA	792,00	665,00	819,00	674,00	738,00	612,00	4300,00
PROMEDIO	198,00	166,25	204,75	168,50	184,50	153,00	1075,00



Tabla 29

*Datos de la medición del rendimiento categoría Super (t/ha)*

RENDIMIENTO SUPER (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	3,11	2,95	3,75	2,97	2,67	2,05	17,50
II	3,45	3,06	3,69	3,02	2,68	2,01	17,91
III	3,05	3,15	3,84	3,03	2,78	1,99	17,84
IV	3,12	2,89	3,88	2,99	2,55	2,16	17,59
SUMA	12,73	12,05	15,16	12,01	10,68	8,21	70,84
PROMEDIO	3,18	3,01	3,79	3,00	2,67	2,05	17,71

Tabla 30

*Datos de la medición del rendimiento categoría Extra (t/ha)*

RENDIMIENTO EXTRA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	5,11	4,10	5,34	4,89	4,78	4,03	28,25
II	5,03	4,23	5,23	4,95	5,02	4,04	28,50
III	5,05	4,31	5,31	4,22	4,84	4,23	27,96
IV	4,99	4,12	5,26	4,56	5,01	4,14	28,08
SUMA	20,18	16,76	21,14	18,62	19,65	16,44	112,79
PROMEDIO	5,05	4,19	5,29	4,66	4,91	4,11	28,20

Tabla 31

*Datos de la medición del rendimiento categoría Primera (t/ha)*

RENDIMIENTO PRIMERA (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	5,03	4,13	5,35	4,55	4,22	4,12	27,40
II	4,99	4,24	5,23	4,45	4,32	4,22	27,45
III	5,04	4,44	5,41	4,26	4,41	4,20	27,76
IV	5,06	4,51	5,18	4,23	4,52	4,23	27,73
SUMA	20,12	17,32	21,17	17,49	17,47	16,77	110,34
PROMEDIO	5,03	4,33	5,29	4,37	4,37	4,19	27,59

Tabla 32

*Datos de la medición del rendimiento categoría Mediano (t/ha)*

RENDIMIENTO MEDIANO (t/ha)							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	5,94	6,02	6,38	5,01	5,02	5,03	33,40
II	5,76	5,12	6,36	5,06	5,06	5,01	32,37
III	6,02	5,10	6,90	5,03	5,05	4,96	33,06
IV	6,12	5,14	6,59	5,04	5,01	5,01	32,91
SUMA	23,84	21,38	26,23	20,14	20,14	20,01	131,74
PROMEDIO	5,96	5,35	6,56	5,04	5,04	5,00	32,94

Tabla 33

*Datos de la medición del rendimiento categoría Comercial (t/ha)*

<b>RENDIMIENTO COMERCIAL (t/ha)</b>								
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA	
I		4,04	4,04	4,76	3,78	3,76	3,12	23,50
II		4,02	3,93	4,84	3,99	4,01	3,16	23,95
III		4,53	3,55	4,76	4,01	3,94	3,20	23,99
IV		4,64	4,01	4,83	4,02	3,93	3,22	24,65
SUMA		17,23	15,53	19,19	15,80	15,64	12,70	96,09
PROMEDIO		4,31	3,88	4,80	3,95	3,91	3,18	24,02

Tabla 34

*Datos de la medición del rendimiento total (t/ha)*

<b>RENDIMIENTO TOTAL (t/ha)</b>							
BLOQ./TRAT.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUMA
I	23,23	21,24	25,58	21,20	20,45	18,35	130,05
II	23,25	20,58	25,35	21,47	21,09	18,44	130,18
III	23,69	20,55	26,22	20,55	21,02	18,58	130,61
IV	23,93	20,67	25,74	20,84	21,02	18,76	130,96
SUMA	94,10	83,04	102,89	84,06	83,58	74,13	521,80
PROMEDIO	23,53	20,76	25,72	21,02	20,90	18,53	130,45



*Figura 9.* Muestra para análisis de % de aceite y % de materia seca.



*Figura 10.* Determinación del número de frutos cuajados (unidades).



*Figura 11.* Determinación del rendimiento por categoría (t/ha).



*Figura 12.* Determinación del rendimiento total (t/ha).