



UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE AGRONOMÍA.



TESIS

**“EVALUACIÓN DE DOS REGULADORES DE CRECIMIENTO PARA
INCREMENTAR LA FLORACIÓN, CUAJADO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
MANGO (*Mangifera indica* L.) VAR. KENT EN LA CAMPAÑA 2017-2018, DISTRITO
OLMOS - REGIÓN LAMBAYEQUE”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTORES

Ordoñez Collantes Heberth Yair

Jara Alvarado Juan Carlos

ASESOR

Dr. Ricardo Chavarry Flores

Lambayeque – Perú

2018

TESIS

INGENIERO AGRÓNOMO

Ordoñez Collantes Heberth Yair

Jara Alvarado Juan Carlos

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:

Ing°. M. Sc. Jorge Zeña Callacna

PRESIDENTE

Ing°. Neptalí Peña Orrego

SECRETARIO

Ing°. Diómedes Bocanegra Irigoin

VOCAL

Dr. Ricardo Chavarry Flores

PATROCINADOR

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres ya que estuvieron conmigo en todo momento, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos y muy agradecido con Dios por brindarme el mejor regalo que son mis padres, Milagros Alvarado Peña y Lázaro Jara Alarcón.

A mis hermanos Evelin, Delsy, Heydi y Yerson por brindarme su apoyo y estar conmigo en los buenos y malos momentos.

J. Jara

Dedicado a mis padres Elizabeth Collantes Rubio y Emilio Ordoñez Ríos ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, todo ello de una manera desinteresada llena de amor.

A toda mi familia, mis abuelitos, amigos, quienes me han apoyado siendo los principales protagonistas de este sueño alcanzado, estas palabras no son suficientes para expresar mi agradecimiento, espero se den a entender mis sentimientos de aprecio, cariño y amor a todos ellos.

H. Ordoñez

AGRADECIMIENTO

Agradecidos con Dios por brindarnos la vida y a la vez por hacer seguir que se cumplan nuestros sueños y metas trazadas. A nuestros padres, quienes a lo largo de nuestras vidas han velado por nuestro bienestar y educación siendo nuestro apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se presentaba.

Agradecemos a la universidad UNPRG, por habernos aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar nuestra carrera, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir día a día.

Nuestro profundo agradecimiento a nuestro asesor Dr. Ricardo Chavarry Flores por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su apoyo y tenido paciencia para guiarnos durante todo el desarrollo de la tesis.

Para finalizar, también queremos agradecer a la empresa Inversiones Agrícolas Olmos por permitirnos desarrollarnos como profesionales formando parte de su equipo, a nuestros compañeros que estuvieron durante el recorrido de la carrera, gracias por su compañerismo, amistad y apoyo moral lo cual nos incentivaron nuestras ganas de seguir adelante en nuestra carrera profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo “inversiones agrícolas Olmos II”, propiedad del grupo ARATO, ubicado a L.N. 80°05'7" y L.S. 6°02'264" a una altitud de 61 m.s.n.m., en la irrigación Olmos, Provincia de Lambayeque; en una plantación de mango (*Mangifera indica* L.), variedad Kent con 1.5 años de edad, a un distanciamiento de 7m entre hileras y 2m entre plantas, siendo esta una de las primeras plantaciones en la irrigación Olmos.

Para ello se establecieron los siguientes objetivos:

Determinar cuál de los dos reguladores de crecimiento incrementa la floración, cuajado, y rendimiento del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en la campaña 2017-2018. Determinar la dosis correcta del regulador de crecimiento con mayor efecto en el rendimiento en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.), var. Kent en el distrito de Olmos. Generar información del comportamiento en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.), var. Kent con los métodos descritos en condiciones climáticas de la zona del distrito de Olmos.

Para la comparación de las hipótesis planteadas, se empleó el diseño experimental de bloque completo al azar con un total de 7 tratamientos y 3 repeticiones. Donde se utilizaron los siguientes reguladores de crecimiento como el paclobutrazol a dosis de (2.00, 2.50, 3.00) y uniconazole a dosis de (0.26, 0.33, 0.40), cc/metro lineal de copa del árbol, además se dejó un testigo siendo este el manejo tradicional con estrés hídrico.

Los resultados de los análisis de varianza y la corroboración con la prueba discriminatória de Duncan al 5%, se concluye que al aplicar uniconazole a 0.33 cc/metro lineal de copa de árbol, a los 60 días después de la poda; bajo las condiciones evaluadas si influyó positivamente en la floración con 90.3 %, cuajado con 56.86 % y el rendimiento con 6.77 TM/Ha, teniendo una rentabilidad del 95%. Se recomienda realizar trabajos de investigación similares al presente, considerando una mayor edad de cultivo y otra época de floración para tener mayores ingresos, Así también poder evaluar el tiempo de degradación de las moléculas residuales de los reguladores de crecimiento en el suelo.

ÍNDICE

pág	I. INTRODUCCIÓN:	
1	II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	Antecedentes del Problema:	4
2.2.	Descripción del cultivo del Mango (<i>Mangifera indica</i> L.):	9
2.3.	Requerimientos Climáticos:	11
2.4.	Requerimientos de Suelos y Agua:	12
2.5.	Usos y Valor Nutritivo	12
2.6.	Descripción del PBZ (Paclobutrazol):	15
2.7.	Descripción del UCZ (Uniconazole):	17
2.8.	Maduración e Inducción de la Maduración:	19
2.9.	Inducción floral	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	24
3.1.	Área experimental.	24
3.1.2.	Determinación de las características físicas-químicas del suelo.....	25
3.1.3.	Datos meteorológicos.....	26
3.2.	Material experimental.	32
3.3.	Procedimiento experimental.....	32
3.3.1.	Diseño experimental.....	32
3.3.2.	Tratamientos.....	33

3.3.3. Características del campo experimental.....	33
3.3.4. Modelo estadístico.....	34
3.3.5. Análisis estadístico.....	35
3.3.6. Conducción experimental.....	36
3.4. Evaluaciones.....	42
3.4.1. Características de la floración.....	42
3.4.2. Característica de calidad de fruta en cosecha.....	43
3.4.3. Rendimiento.....	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
4.1. Resumen de análisis de varianza de los parámetros evaluados.....	46
4.2. Parámetros evaluados.....	47
4.2.1. Característica de la floración.....	47
4.2.2. Característica de calidad de fruta en cosecha.....	52
4.2.3. Rendimiento.....	57
4.3. Correlación y regresiones.....	61
4.3.1. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Número de panículas florales/árbol.....	61
4.3.2. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Longitud de panícula floral (cm).....	63
4.3.3. Rendimiento total de frutos en TM/Ha - porcentaje de floración (%).....	64
4.3.4. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Porcentaje de cuajado (%).....	66
4.3.5. Rendimiento total de frutos en TM/Ha. - número total de frutos/árbol.....	67

4.4. Análisis económico.	69
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES.	73
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	74
IX. APÉNDICE	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dosis empleada por cada tratamiento.....	49
Tabla 2. Consumo de agua (m ³ /ha) durante la etapa de producción del cultivo del mango (<i>Mangifera indica</i> L.).....	53
Tabla 3. Tabla de los diferentes productos de fertilizantes que se aplicaron para la maduración de brotes.....	55
Tabla 4. Plagas, enfermedades y control utilizados en el fundo Inversiones Agrícolas Olmos II, Lambayeque-2018.....	58
Tabla 5. Resumen de análisis de varianza (ANAVA) de las características evaluadas de dos reguladores de crecimiento para incrementar la floración, cuajado y rendimiento del cultivo de mango (<i>Mangifera indica</i> L.) var. Kent en la campaña 2017-2018, distrito de Olmos-región Lambayeque.....	62
Tabla 6. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA, en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).....	63
Tabla 7. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre la Longitud de panícula (cm), a los 140 DDA en el distrito de Olmos,	

Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	64
Tabla 8. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el porcentaje de floración (%), a los 140 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	66
Tabla 9. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el porcentaje de cuajado (%), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	67
Tabla 10. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el peso promedio de fruto (gr), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	68
Tabla 11. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	70
Tabla 12. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm) a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	71
Tabla 13. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el número total de frutos por árbol, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	72
Tabla 14. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el rendimiento total de frutos en kg/árbol, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	74
Tabla 15. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y	

Uniconazole) sobre el rendimiento total de frutos en TM/ha, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %)	75
--	----

Tabla 16. Rendimientos del cultivo del mango (*Mangifera indica* L.) según las dosis

aplicadas	81
-----------	----

Tabla 17. Costo de producción para el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.)

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Datos temperatura por semana registrada durante el desarrollo del trabajo

experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II	43
--	----

Gráfica 2. Datos radiación solar por semana registrados durante el desarrollo del trabajo

experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II	44
--	----

Gráfica 3. Datos Velocidad del viento por semana registrada durante el desarrollo del trabajo

experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II	45
--	----

Gráfica 4. Datos Humedad relativa por semana registrada durante el desarrollo del trabajo

experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II	46
--	----

Gráfica 5. Datos evapotranspiración por semana registrada durante el desarrollo del trabajo

experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II	47
--	----

Gráfica 6. Número de panículas florales/árbol a los 140 días después de la

aplicación	63
------------	----

Gráfica 7. Longitud de panícula (cm). 140 DDA

Gráfica 8. Porcentaje de floración (%). 140 DDA

Gráfica 9. Porcentaje de cuajado (%). 270 DDA

Gráfica 10. Peso promedio de fruto (gr.)

Gráfica 11. Promedio del diámetro polar de fruto (mm)

Gráfica 12. Promedio del diámetro ecuatorial de fruto (mm)

Gráfica 13. Número total de frutos/árbol.....	73
Gráfica 14. Rendimiento total de frutos en kg/árbol.....	74
Gráfica 15. Rendimiento total de frutos en TM/Ha.....	75
Gráfica 16. Regresión del rendimiento TM/Ha y número de panículas florales/árbol.....	76
Gráfica 17. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Longitud de panícula floral (cm).....	78
Gráfica 18. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Porcentaje de floración (%).....	79
Gráfica 19. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha – porcentaje de cuajado (%).....	80
Gráfica 20. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha. - número total de frutos/árbol.....	82

INDICE DE LÁMINAS

Lámina 1. Ubicación geográfica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos II.	40
Lámina 2. Resultados del estudio de Análisis de Suelo.....	41
Lámina 3. Diseño experimental: árboles seleccionados por su altura, aspecto fitosanitario, con 60 días después de la poda y adecuada nutrición.....	48
Lámina 4. Selección de árboles para el proyecto. A la vez se identificaron las diferentes dosis y tratamientos con cintas.....	51
Lámina 5. Modo de aplicación de los productos Paclobutrazol y Uniconazole.....	52
Lámina 6. Análisis del Agua de Riego.....	54
Lámina 7. Análisis de la muestra foliar - Fundo Inversiones Agrícolas Olmos II S.A.C., - Olmos- Lambayeque, 2017.....	56
Lámina 8. Tapado de goteros de manguera (agoste), con selladores en el área experimental.....	57
Lámina 9. Evaluación de las diversas plagas encontradas en las etapas fenológicas del cultivo.....	57
Lámina 10. Evaluación de longitud de panícula floral.....	58
Lámina 11. Peso promedio de fruta (kg).....	59
Lámina 12. Promedio de diámetro polar (cm).....	59

Lámina 13. Promedio de diámetro ecuatorial (cm).....	60
Lámina 14. Rendimiento total de frutos Tm/ has.....	61

INDICE DE APÉNDICE

Tabla 1. Número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA.....	92
Tabla 2. Longitud de panícula floral (cm), a los 140 DDA.....	92
Tabla 3. Porcentaje de floración (%), a los 140 DDA.....	93
Tabla 4. Porcentaje de cuajado (%), a los 270 DDA.....	93
Tabla 5. Peso promedio de fruto (gr), a los 270 DDA.....	93
Tabla 6. Promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA.....	94
Tabla 7. Promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm), a los 270 DDA.....	94
Tabla 8. Número total de frutos/árbol, a los 270 DDA.....	94
Tabla 9. Rendimiento total de frutos en kg/árbol, a los 270 DDA.....	95
Tabla 10. Rendimiento total de frutos en TM/Ha, a los 270 DDA.....	95
Tabla 11. ANAVA- Número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA.....	95
Tabla 12. ANAVA- Longitud de panículas Floral (cm), a los 140 DDA.....	96
Tabla 13. ANAVA –Porcentaje de floración (%), a los 140 DDA.....	96
Tabla 14. ANAVA –Porcentaje de cuajado (%), 270 DDA.....	96
Tabla 15. ANAVA –Peso promedio de fruto (gr), 270 DDA.....	96
Tabla 16. ANAVA –Promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA.....	97
Tabla 17. ANAVA –Promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm) a los 270 DDA	97
Tabla 18. ANAVA –Número total de frutos/árbol, a los 270 DDA.....	97
Tabla 19. ANAVA –Rendimiento total de frutos en Kg/árbol, a los 270 DDA	98
Tabla 20. ANAVA-Rendimiento total de frutos en TM/Ha, a los 270 DDA.....	98

I. INTRODUCCIÓN:

El cultivo del Mango (*Mangifera indica* L.) está reconocido en la actualidad como uno de los 3 ó 4 frutos tropicales más finos. El árbol de mango ha sido objeto de gran veneración en la India y sus frutos constituyen un artículo estimado como comestibles a través de los tiempos.

Aparentemente es originario del noroeste de la India y el norte de Burma en las laderas del Himalaya y posiblemente también de Ceilán.

El cultivo de esta planta reside en la ventaja que tiene muy buen mercado tanto en los mercados locales, naciones e internacionales, sacarle el máximo rendimiento posible a nuestro privilegiado clima como es el lugar de Olmos y lograr un máximo aprovechamiento de los escasos recursos de agua, para que nos permita obtener mayor rendimiento económico.

El sector agroexportador ha registrado en los últimos años una importante tendencia de crecimiento, debido principalmente al aumento de la demanda a nivel mundial como resultado de nuevas preferencias de consumo, las mismas que generan grandes oportunidades de negocio para el Perú y en particular en la región Lambayeque. Un ejemplo de ello es que en el año 2011 los principales mercados demandaron alimentos sanos, naturales y de calidad, como es el caso de las frutas y vegetales, siendo el mango uno de los frutos tropicales más valorados a nivel mundial, lo cual se refleja en el crecimiento de su demanda.

En el mismo sentido, el Perú ha tenido un crecimiento progresivo de la superficie cultivada y el nivel de exportaciones de este fruto, siendo la Región Piura el principal exponente de este crecimiento. Cabe destacar que el Perú cuenta con ventajas competitivas y comparativas para el

desarrollo del sector del mango, tales como la ventana comercial, la variedad de climas y su mayor nivel de productividad, factores que permiten ofrecer un producto de calidad, aunque no se ha podido tomar ventaja de estas fortalezas puesto que existe una importante atomización de la agricultura en general, así como el poco nivel de asociatividad entre los productores. Destaca el hecho de que un porcentaje mayor al 90% de la exportación de mango en Perú se comercializa a los mercados de Europa y EEUU, donde se compite con importantes exportadores como México y Brasil, lo cual merma los precios del mango a nivel internacional. Para contrarrestar este problema se presentan nuevos mercados con mejores condiciones comerciales a los cuales se puede atender.

La producción de mango se inició en Perú hace 40 años, cuando se introdujeron al país las variedades rojas de exportación Haden, Kent y Tommy Atkins, que son actualmente la variedades más cultivadas, debido a sus características organolépticas.

Se sabe que la producción del mango variedad Kent representa el 82% del total de la producción; Sin embargo el principal problema que presenta esta variedad es que tiene problemas para florear en épocas de altas temperaturas ($> 18^{\circ}\text{C}$), situación que se ha visto favorecida con el cambio climático, lo cual ha llevado a tropicalizar el norte del Perú donde se cultiva principalmente el mango.

En el cultivo del mango existen muchos factores que limitan su producción, pueden mencionarse el clima, los tipos de suelo, calidad y densidad de plantación, distintas labores culturales, fertirrigación, manejo post-cosecha, así como también plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo.

Por desconocimiento o falta de aplicación de tecnología relacionada con la inducción floral, no se aprovechan las ventanas de mejor precio en el mercado de exportación. Por ello se tomó la decisión de realizar este trabajo, siendo necesario conocer las ventajas y desventajas del uso de reguladores de crecimiento como Paclobutrazol (PBZ) y Uniconazole (UCZ) aplicados al suelo y su respuesta en la floración así como cuajado de fruta y posteriormente en el rendimiento por hectárea.

Es por ello que en el presente experimento se realizará una recopilación y análisis de resultados de los tratamientos instalados en campo, con la finalidad de obtener una floración uniforme y planificada, teniendo resultados en la productividad, así mismo manejar información referente al manejo de reguladores del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en la zona del valle de Olmos, teniendo así los siguientes objetivos:

Determinar cuál de los dos reguladores de crecimiento incrementa la floración, cuajado, y rendimiento del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en la campaña 2017-2018, el distrito de Olmos – Región Lambayeque.

Determinar la dosis correcta del regulador de crecimiento con mayor efecto en el rendimiento en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en el distrito de Olmos – Región Lambayeque.

Generar información del comportamiento en el cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent con los métodos descritos en condiciones climáticas de la zona del distrito de Olmos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes del Problema:

En el cultivo del mango (*Mangifera indica* L.), como todo monocultivo existen muchos factores que limitan su producción, pueden mencionarse entre otros, los tipos de suelo, las densidades de plantación, las distintas labores culturales y el manejo post-cosecha, así como también plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo. Por otra parte, por desconocimiento o falta de aplicación de tecnología relacionada con la inducción florar, no se aprovechan las ventanas de mejor precio en el mercado de exportación. Al igual que otros cultivos el Mango necesita de temperaturas bajas (15 a 16° C) para poder florear, sin embargo estas temperaturas no se dan a lo largo de todo el año, si no en los meses de invierno. Esta condición limita la floración del cultivo y por ende la época de la cosecha, lo cual crea una ventana comercial ya establecida para nuestro país. Ante esta situación se necesita inducir artificialmente la floración de las plantas, para lo cual dos son los métodos más utilizados: la restricción del recurso hídrico y el uso de reguladores de crecimiento.

De ello, se desprende evaluar cuál de los dos reguladores de crecimiento incrementa la floración, cuajado y rendimiento del cultivo de mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en la campaña 2017-2018, en el distrito Olmos- Región Lambayeque.

MORA, J., GAMBOA, J., y ELIZONDO, R. (2002), sostienen que la floración del mango es un fenómeno complejo que ocurre durante un período largo, pudiéndose atrasar o adelantar, natural o artificialmente, en relación a las condiciones climáticas existentes y de la productividad de la cosecha anterior o del uso de determinadas prácticas culturales (reguladores del crecimiento, etc.). La fructificación es abundante, pero el mango presenta un elevado índice de caída de frutos, que puede llegar hasta un 80%. Se considera normal que el cuaje sea de 0.1% de las flores.

GALÁN, V. (1999), refiere que el mango presenta una gran cantidad de flores, pero la fecundación no es tan eficiente como debería de esperarse (apenas 3 al 35%), siendo directamente afectada por las condiciones climáticas, principalmente las lluvias. Así también, la cantidad de frutos que prenden y maduran es pequeña en comparación con el número de flores producidas por árbol.

Así mismo indica que el cultivo del mango exige para una buena floración un período seco bien definido, el cual paraliza el crecimiento vegetativo de las plantas con el consecuente acúmulo de reservas.

MÉNDEZ, M. (2004), menciona que el frío y el estrés hídrico son condiciones naturales que inducen la paralización del crecimiento vegetativo del mango en condiciones de climas tropicales y subtropicales respectivamente, como también el alto déficit de presión de vapor atmosférico al inicio de la estación seca de algunas regiones.

RIVERA, J. (2017), señala que el mango requiere de mucho calor, de diferencias de temperatura entre el día y la noche. En Piura, el clima seco y con muchas horas de sol, es propicio para el mango. Eso le otorga buenas cualidades organolépticas y no se necesita aplicar muchos productos fitosanitarios porque la presencia de plagas no es mucha. Eso nos diferencia mucho de la producción ecuatoriana.

MÉNDEZ, M. (2004), anota que los reguladores del crecimiento promueven la paralización del crecimiento vegetativo de las plantas, dándose un acumulado de reservas, creando condiciones

para el crecimiento inducido. Actualmente son utilizados para este fin, el Paclobutrazol y el Uniconazole; ambos son Triazoles semejantes y muy eficientes como retardantes del crecimiento.

MÉNDEZ, M. (2004), señala que el empleo de técnicas de inducción floral con aplicaciones de productos químicos tiene como fin evitar o disminuir la alternancia de la producción y obtener cosechas en épocas deseadas, provocar la floración y formación de frutos en períodos de menor incidencia de plagas y enfermedades (mosca de la fruta, antracnosis); anticipar o retardar la cosecha, obtener una producción escalonada, con una mejor utilización de la mano de obra y garantizar al productor mejores precios por la continua oferta del mango durante los diferentes meses del año.

MORALES, V. (2017), expresa que el cultivo del mango está, en su mayoría, en manos de pequeños agricultores, con un promedio de 2 o 3 ha, pero esto está cambiando: la agricultura de exportación de mango tiene como actores a medianos y grandes agricultores. Esto da una dinámica distinta al negocio y debemos prepararnos para eso, en forma integrada, con los agricultores, para adquirir tecnología, mejorar el ‘know how’ existente y así mantener el liderazgo”.

KULKARNI (1992), informa que la arquitectura del árbol de mango es como una especie poli-axial con un crecimiento usualmente rítmico. Entre las alternativas para modificar la arquitectura y controlar el tamaño de los árboles, destacan el empleo de patrones enanizantes, baja altura de injertación, el uso de la poda y la aplicación de los reguladores de crecimiento e inductores de floración.

MEDINA URRUTIA (1994), recalcan la influencia de la poda y el PBZ en el crecimiento, floración y producción, en árboles de 4 años de Tommy Atkins plantados a 4 m x 4 m (625 pl ha⁻¹). Los árboles podados triplicaron el número de brotes por rama y el porcentaje de brotación, con respecto al testigo; la aplicación del PBZ al suelo en los árboles podados no afectó el número y porcentaje de brotes, e incremento al doble la floración temprana en relación con los árboles sin poda.

CHARNVICHIT et al. (1991), indica que la aplicación de PBZ al suelo, obtuvieron una reducción del 19,33% de la altura y un 15% del ancho de los árboles del cultivar Nam Dok Mai Twai No. 4, fuertemente podados, un año después de tratados, así como, una profusa y temprana floración.

WHILEY, (1993), expresa que la baja producción del mango en los trópicos es atribuida a la falta de inducción floral, mientras que en las áreas subtropicales ésta es usualmente segura, pero el cuajado del fruto es pobre, Con el advenimiento de los reguladores de crecimiento se han ensayado productos capaces de inducir la floración para reducir la alternancia o ampliar el período y acortar el período juvenil.

MOSQUEDA y SANTOS (1981), demostraron que el KNO₃ al 2% fue efectivo en inducir la floración del 'Manila' en México.

CÁRDENAS y ROJAS, (2003), resaltan que en 'Tommy Atkins', las aplicaciones de PBZ (6 ml de Cultar®·m⁻² de base de copa) realizadas en julio de 1998, adelantaron la floración por seis

semanas y redujeron el crecimiento vegetativo; además, se incrementó el número de frutos por inflorescencia; en contraste, se menciona que el KNO₃ (8 %) no estimuló la floración.

WINSTON, (1992), afirma que en el cultivar Kensington Pride se incrementó la floración y producción de fruta con aplicaciones de PBZ después de la cosecha, en dosis 4 a 8 ml de ingrediente activo (i.a.) por árbol en un año con inviernos cálidos (condiciones no inductivas); se señala que el incremento en la producción se debió a un aumento en el número de frutos y no al incremento en el tamaño de los mismos.

RODRÍGUEZ et al, (2007), determina que el PBZ aplicado al suelo (1 g·m⁻¹ lineal de copa de i. a.) en julio de 2006, redujo el crecimiento de los brotes a partir del segundo flujo de crecimiento; en ‘Tommy Atkins’ la reducción fue del 65.9 % y en ‘Kent’ de 75.7 %; asimismo, observaron un ligero adelanto en el inicio de la floración mencionan que estos resultados evidencian la alternativa del empleo del PBZ en plantaciones de mango con altas densidades de población, para disminuir el tamaño de los brotes y adelantar el inicio de la floración.

2.2. Descripción del cultivo del mango:

El árbol de mango es una planta de hoja perenne que puede alcanzar en los trópicos hasta los cuarenta metros de altura pero en los subtrópicos difícilmente supera los diez metros. Técnicamente el mango es un monopodio, manteniéndose su tronco bien individualizado a lo largo de la vida del árbol por medio de un crecimiento regular apical siguiendo un eje. Más específicamente, el árbol del mango presenta un tronco monopódico con un desarrollo de flujos rítmicos que produce una

ramificación verticilar y subverticilar. La yema terminal florar inhibe el crecimiento vegetativo e induce el desarrollo de subunidades simpodiales de crecimiento. Su copa es compacta y su sistema radical es denso y vigoroso. En condiciones naturales posee una raíz principal pivotante y un sistema de raíces alimenticias superficiales, cuya concentración es máxima en los primeros 250 cm de suelo. En los arboles injertados, que son los que generalmente se cultivan en las plantaciones comerciales, se originan en ocasiones varias raíces verticales como consecuencia de los diversos traumatismos sufridos durante la propagación. La madera del tronco es gruesa y rugosa con numerosas escamas.

Taxonomía:

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Sapindales
- **Familia:** Anacardiaceae
- **Género:** *Mangifera*
- **Especie:** *M. indica*

❖ **Hojas:**

Las hojas del mango son de forma variada entre elípticas y lanceoladas. Tienen una orientación alterna, dispuesta en espiral. Las hojas son simples, algo coriáceas y oscilan entre 8 y 20 cm de longitud y de 2 a 10 cm de ancho. Son de color rojizo al inicio de su crecimiento luego torna a un color verde cuando sazonan y después a un color verde oscuro cuando ya están maduras.

❖ **Inflorescencia:**

Las panículas son muy ramificadas y terminales, de aspecto piramidal, de 6-40 cm de largo y de 3-25 cm de diámetro. Los raquis son de color rosado o morado, algunas veces verde amarillento. El mango es una planta monoica, polígama presentando en la misma panícula flores hermafroditas y masculinas. Un árbol puede llegar a producir entre 2,000 a 4,000 panículas y esta pueden tener de 200 a 10,000 flores dependiendo del cultivar y situación de la planta. A pesar de esta cantidad de flores, el rendimiento flor a fruto es bajísimo alcanzando menos del 1%.

❖ Flores:

Las flores polígamas, de 4 a 5 partes, están producidas en las cimas densas o en las últimas ramitas de la inflorescencia. Son de color verde amarillento, de 0.2-0.4 cm de largo y 0.5-0.7 cm de diámetro cuando están extendidas. La polinización del mango es esencialmente entomófila y los principales polinizadores son insectos del orden Díptera y uno de los principales polinizadores es la mosca casera. Otros órdenes importantes en la polinización son los himenópteros, lepidópteros, heterópteros. Algunos investigadores sugieren que cierto porcentaje de la polinización ocurre por medio de la gravedad y por la acción del viento.

La floración naturalmente está condicionada por el clima, principalmente por los factores de temperatura y precipitación, además del cultivar utilizado, el manejo de la plantación y la madurez de las yemas.

❖ Frutos:

El fruto de mango es una drupa grande y carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos poliembriónicos se utilizan principalmente como porta injertos. Los frutos de mango

varían en peso desde los 200g hasta los 2 kg. Tienen forma desde redondos hasta ovoides y distintas tonalidades en su color. Generalmente la fruta tarda entre 100 a 120 días de floración a cosecha.

❖ **Semilla:**

Cada fruto de mango, consta de una sola semilla, de forma ovoide u oblonga. Las semillas están rodeadas por un endocarpio fibroso cuando maduran. La testa es fina y permeable. Existen dos tipos de semilla: las monoembrionicas que contienen un embrión cigótico y las poliembrionicas que contienen varios embriones, de los cuales, generalmente, solo uno es cigótico y los demás están generadas de la nucela o tejido maternal.

2.3. Requerimientos climáticos:

La temperatura es un factor que interviene en la viabilidad del polen, temperaturas bajas menores de 10 °C y mayores de 33 °C, afectan la vida del polen, siendo esta una de las posibles razones del bajo cuajado de frutos, que muestran algunas de las variedades comerciales que son de origen subtropical. Temperaturas altas durante la noche (28-32 °C) hacen que la fruta sea dulce y madure bien, pero los días calurosos y las noches frescas (12 a 20 °C), al parecer, ayudan a que la fruta desarrolle un color más atractivo. La distribución anual de la lluvia es muy importante, sobre todo en zonas tropicales, puesto que el mango requiere de un clima en el cual se alternen la época lluviosa con la época seca, esta última debe coincidir con la época de prefloración. La lluvia durante el período de floración, de cuaje y crecimiento inicial del fruto puede provocar caída de flores y frutos por el ataque de enfermedades.

2.4. Requerimientos de suelos y agua:

Puede vivir bien en diferentes clases de terreno, siempre que sean profundos y con un buen drenaje, factor este último de gran importancia. Consumo de agua (riego por gravedad): 16,500 m³/ha. En terrenos en los que se efectúa un abonado racional la profundidad no es tan necesaria; sin embargo, no deben plantarse en suelos con menos de 80 a 100 cm de profundidad. Se recomiendan en general los suelos ligeros, donde las grandes raíces puedan penetrar y fijarse al terreno. El pH estará en torno a 5.5-5.7; teniendo el suelo una textura limo-arenosa o arcilloarenosa.

2.5. Usos y valor nutritivo

❖ Usos:

El mango tiene múltiples usos. Se puede consumir como fruta fresca, se puede cocinar, congelar o secar. Se puede consumir verde, medio maduro o totalmente maduro. Durante la temporada de cosecha aparecen recetas en los periódicos locales y existen publicaciones que describen los usos de la fruta.

Como fruta fresca, los mangos maduros, bien fríos, se pelan y se sirven en rebanadas como ensalada o postre. El mango se combina bien con helado y hay muchas maneras de servirlo, la más popular es en batidos. Las tajadas también se mezclan bien con otras frutas, tales como naranjas, pomelos y papaya. Las frutas sin pelar se parten longitudinal o transversalmente, luego se sirven las mitades y se comen con cuchara.

Las frutas verdes, medio maduras o hasta las maduras se pueden usar en repostería de hornear. Los mangos maduros o medio maduros sirven para hacer excelentes pasteles.

La fruta medio madura se debe dejar suavizar ligeramente y puede ser usada fresca o como tajadas congeladas. También se puede hacer ate, jalea, salsa, encurtido y mantequilla. Los mangos pueden guardarse en conserva, mediante proceso similar al de otras frutas. Los mangos maduros pueden congelarse. Para este proceso se deben pelar y cortar en tajadas y se les debe agregar jarabe con o sin jugo de limón. Los mangos enteros, sin pelar no se congelan bien. El jugo con pulpa de los mangos fibrosos se usa para hacer un tipo de confitura o cuerito. El jugo de mango se puede secar y hacer polvo para usarlo en alimentos para niños y ancianos o para reconstituirlo como una bebida. El jugo seco mezclado con harina de trigo se prepara como hojuelas de cereal.

El mango maduro o verde se puede bañar en jugo de limón y guardarlo congelado como puré. Los mangos medio maduros o verdes se pelan y se hacen en tajadas y se usan como relleno para pasteles, se usan como jalea o en salsa a la que se le agrega leche y claras de huevo para hacer un sorbeto. Los mangos verdes se pelan, se rebanan, se hierven en agua, se les mezcla azúcar, sal, especias y luego se cocinan con pasas u otras frutas para hacer encurtido. También se pueden salar, secar al sol y usarlos después para hacer encurtido o escabeche. Las rebanadas finas de mango verde se sazonan con cúrcuma, se secan y se hacen polvo para dar un sabor ácido a los encurtidos, las sopas y los vegetales.

La tecnología para pelar mangos basándose en vapor y lejía es clave en la industrialización y la producción de néctar. En esta industria es importante considerar los tipos de cultivares más adecuados. También se han desarrollado métodos para la deshidratación de las tajadas de mango verde o maduro por ósmosis.

Las semillas del mango son un excedente de la industrialización. Se pueden preparar para comer. Primero se empapan en agua para remover la astringencia, luego se secan y se muelen para hacer harina, la que se mezcla con harina de trigo o de arroz, para hacer pan o pudín. A la semilla también se le extrae grasa, la que es blanca, sólida como la manteca de cacao, con consistencia de cebo, comestible y se presenta como un sustituto de la manteca de cacao en el chocolate.

La cáscara remanente de los procesos es una fuente de pectina. Las hojas tiernas se cocinan y se comen en Indonesia y las Filipinas.

❖ Valor nutritivo

El mango se compara favorablemente en cuanto a valor nutritivo con frutas de zonas templadas y tropicales. Efectivamente, en los países tropicales la fruta contribuye enormemente a una dieta balanceada. En la fruta fresca se encuentra gran cantidad de sólidos totales. La fruta verde contiene almidones, los cuales cambian a azúcares cuando la fruta madura. El contenido de azúcar es alto comparado con otras frutas, varía de seis a veinte por ciento. El contenido de proteína es generalmente más alto que el de otras frutas, exceptuando al aguacate.

El mango es considerado como una excelente fuente de vitamina A. La vitamina C varía según la variedad; la mayoría de los mangos de florida son una excelente fuente de esta vitamina. Los mangos son fuente de tiamina y niacina, pero contiene solo una pequeña cantidad de riboflavina. El mango contiene una cantidad razonable de calcio y hierro, pero es una mala fuente de otros minerales.

La savia que sale del pedúnculo de la base de la fruta es lechosa en apariencia y como resina amarilla. Al secarse se vuelve amarilla pálida y translúcida. Contiene manguiferina, ácido resinoso, ácido manguiférico y el resinol manguiferol. Esa savia es irritante y se encuentra principalmente en el tronco y las ramas así como en la fruta verde.

2.6. Descripción del paclobutrazol (PBZ)

PROFRUTA, (1994), hace referencia que el paclobutrazol (PBZ) es un inhibidor de giberelinas, por lo que inhibe el crecimiento vegetal, causando enanismo en muchas plantas; la desviación de los productos asimilados al crecimiento reproductivo, tiende a aumentar la cantidad de promotores de la inducción floral, tales como los carbohidratos. El paclobutrazol es de baja toxicidad, hasta la fecha los resultados en la fruta son bajos o no detectables al hacer la cosecha.

TONGUMPAI; HONGSBLANICH; y VOON (1989), anotan que el paclobutrazol aplicado como un collar de aspersión, a razón de 1 gr i.a. por metro de diámetro de copa, indujo la floración 3 a 5 meses después del tratamiento en los cultivares de mango, fáciles de inducción. Esto hizo posible la producción fuera de temporada y de forma sustancial aumento de ingresos de los cultivadores.

AGEXPRONT et al, (2000), registra que el paclobutrazol está siendo usado para estimular la floración temprana en mango en países como Australia, Indonesia, Malasia, Pakistán, Brasil y otros. Normalmente se aplica al suelo por su baja solubilidad y larga actividad residual. En Guatemala, PROFRUTA inició los estudios en el ámbito experimental en 1991, teniendo como resultado que la dosis más económica fue de 5 gr i.a./árbol.

El paclobutrazol actuando sólo tiene buenos resultados en la obtención de cosechas tempranas, aunque estudios realizados en 1993 por PROFRUTA, indicaron que se obtuvo mayor porcentaje de fruta temprana (mes de marzo) cuando se combinó con aspersiones de nitrato de potasio.

BEROVA y ZLATEV (2000), informan que el cultivo del mango existen investigaciones que documentan el efecto de ciertos reguladores del crecimiento para obtener una floración y cosecha adelantada así como mejorar la producción de fruta en mango, tal es el caso del paclobutrazol (PBZ); que es un triazol que retarda el crecimiento vegetal debido a que bloquea la síntesis de giberelinas, aunque afecta también a otras hormonas: por ejemplo, reduce el nivel de ácido abscísico, de etileno y de ácido indolacético, y aumenta el de citocininas.

MAGA (1995), indica que los estudios de toxicidad demuestran que dichos niveles no presentan peligro alguno para el consumidor. Además el paclobutrazol es absorbido pasivamente a través de las raíces, los tejidos del tallo y el follaje, y que el movimiento dentro de la planta es hacia arriba, ocurriendo en el xilema hasta las hojas y yemas. No hay movilidad en el floema.

DÍAZ (1994), aporta que hay tres métodos de aplicación del paclobutrazol. Los métodos de aplicación óptimos dependen fundamentalmente de la especie vegetal, el patrón de crecimiento natural y los métodos culturales usados. Los métodos de aplicación son los siguientes: aplicación foliar, inyecciones y aplicación al suelo.

El paclobutrazol se mueve acropéticamente alcanzando, finalmente, las hojas y los brotes. Respecto de la tasa de movimiento del producto existen dos puntos de vista diferentes. El primero

de ellos plantea que el movimiento desde el sitio en que se aplicó el producto, ya sea a la raíz o al tejido del tallo, hacia los meristemas sub apicales, sería relativamente lento. El segundo planteamiento propone que el paclobutrazol sería rápidamente translocado desde las raíces hacia los brotes luego de una aplicación al suelo o cuando es aplicado a los ápices de crecimiento, en el caso de aplicaciones a toda la planta o a sus tallos verdes, es muy probable que la naturaleza de la cosecha y las condiciones ambientales, como por ejemplo la temperatura, influyeran la tasa de absorción.

2.7. Descripción del uniconazole (UCZ)

El uso de reguladores de crecimiento que puedan ser aplicados a través de pulverizaciones foliares y que presenten eficiencia en el manejo de la floración y producción del mango. Se puede minimizar los riesgos de aplicar dosis excesivas; hay reguladores de crecimiento como el uniconazole que podría ser una opción adecuada para la prueba, dado que trabajos científicos comprobaron la eficiencia de éste en regular el crecimiento vegetativo en otras frutales.

RODRIGUES (1998), resalta que en el cultivo de la soja (*Glycine max* L.), estudiando la eficiencia del Uniconazol (S-3307D) en su producción, con aplicaciones al inicio de la floración, concluyeron que en la dosificación de 10,0 gr i.a./ha el producto fue eficiente en aumentar la productividad.

NIEZBORALA (1991), menciona que el Uniconazole (UCZ), presentó eficiencia cuando se aplicó vía foliar en el manzano, en las 15 de las dosificaciones entre el 0,05% y el 0,10%, para la

reducción del crecimiento vegetativo, el incremento en el número de gemas floríferas y el peso de los frutos, concluyó que el efecto del uniconazole (UCZ) aplicado vía foliar es relativamente rápido cuando se compara con el paclobutrazol (PBZ), permitiendo el uso en el manejo del crecimiento de la parte aérea.

NUNEZ-ELISEA (1993), aclara que en ensayos con los triazoles, Paclobutrazol y Uniconazol en la inhibición vegetativa y la inducción floral del mango Tommy Atkins, en diferentes períodos de temperatura, verificaron una fuerte dependencia de la temperatura para la eficiencia de los productos. Las temperaturas elevadas reducen los efectos de estos triazoles, favoreciendo el desarrollo vegetativo.

MOUCO y ALBUQUERQUE (2004), relatan que el sulfato de potasio también puede ser usado para contener la emisión de ramas vegetativas, debiendo ser utilizado en dos o tres aplicaciones, en concentraciones de 2,0 a 2,5%. Y con respecto a la utilización del ethephon en el manejo de la floración, el objetivo es la liberación de etileno en las plantas, lo mismo que va a participar en el proceso de maduración de las yemas y promover la floración; es un producto que no presenta un buen resultado aislado, pero que tiene eficiencia cuando se combina con el estrés hídrico y paclobutrazol (PBZ), debe ser aplicado por medio de pulverizaciones, en dosificaciones entre 200 a 300ppm.

2.8. Maduración de brotes

La mejor temperatura para madurar mangos es de 21 a C, pero temperaturas de 15,6 a 18,3 °C fueron satisfactorias bajo ciertas condiciones. La fruta desarrolla el color más brillante y más

atractivo a estas temperaturas. Pero el sabor se mantiene ácido y se requiere de dos a tres días adicionales a 21-24 °C para obtener el sabor dulce. Se presenta podredumbre en aquellas frutas que necesitan de un período más largo para suavizar a 15,6-18,3 °C. Los mangos que maduran a 26,7 °C y a más altas temperaturas frecuentemente tienen un sabor fuerte y cáscara manchada. Cuando más alta sea la temperatura durante la maduración mayor es la pérdida de peso.

La maduración de los mangos en poscosecha, se puede realizar con etileno, para mejorar el color y promover una maduración uniforme de mangos maduros. Esto mejora considerablemente la apariencia de la fruta al llegar al mercado. También toda la fruta está lista para ser consumida, de manera que el vendedor o el comprador no tiene que esperar para usarla. El método para madurar consiste en aplicar 100 ppm de gas etileno en el cuarto de maduración con un completo intercambio de aire cada 2 horas y una humedad relativa de 92-95 %. Se usa una temperatura de 21 °C para lograr un balance entre la tasa de desarrollo de color y la maduración, aunque una temperatura de 30 °C durante la exposición al gas etileno acelera el proceso de maduración. El tiempo óptimo del tratamiento oscila entre 12 y 24 horas, dependiendo de la madurez de la fruta.

El exudado del pedúnculo debe ser removido, pues la parte cubierta de látex no se madura.

Otro método usado es el de sumergir la fruta en una solución de ethephon. Las concentraciones efectivas de ethephon oscilan entre 40 y 50 ppm de ingrediente activo. La temperatura de la solución de ethephon se debe mantener en 26 °C durante el tratamiento y posteriormente al tratamiento, las frutas se deben mantener a 21 °C. Tal como en el caso del etileno las temperaturas más altas aceleran la maduración. Se agrega un adherente a la solución para mejorar la cobertura de las frutas. El tiempo de inmersión va de 1 a 2 minutos hasta 10 minutos. Con tal de que las frutas estén

maduras, la calidad de las frutas maduras con ethephon se considera igual a las maduras naturalmente.

En el proceso de maduración artificial, si se usan frutas verdes inmaduras, estas cambiarán de color, pero internamente no madurarán con calidad aceptable para el consumo.

El tratamiento con etileno produce una fruta de mejor color, uniformidad de maduración y una reducción en el tiempo de maduración, de esta manera la fruta está lista para comer o casi lista cuando la compra el consumidor. Un pequeño ablandamiento no es problema y no se afecta la calidad de consumo de la fruta.

2.9. Inducción floral

La inducción de floración en mango ha sido bastante estudiada, y se mencionan diferentes métodos tales como: el uso de podas o la aplicación de paclobutrazol, ethephon, nitrato de potasio, nitrato de calcio y nitrato de amonio. En la actualidad el uso de estos métodos varía debido a que siempre está ligado a la mejor época de venta, ya que en los últimos años se han incorporado muchos países a la producción de este cultivo, y debido a estas situaciones, el mejor tiempo para exportar es luego de que éstos países terminan su época de cosecha, que más o menos finaliza en los meses de abril y mayo.

SEGÚN SERGENT y LEAL (1989), aporta que las primeras observaciones científicas sobre la inducción floral fueron hechas en Filipinas mediante el ahumado, trabajos que se realizaron en 1920 por Wester y en 1923 por González, pensando éste último que el estímulo a la floración se debía al calor desprendido en la producción del humo; sin embargo, en la misma época Borja y Bautista (1932) consideraban que el agente inductor era el dióxido de carbono presente en el humo y no el calor. En 1926 Galán y Agati demostraron que la inducción a través del ahumado era debido a elementos contenidos en el humo, diferentes al dióxido de carbono y al calor. Luego de 1932 a 1935, Alcalá y San Pedro estudiaron nuevamente el problema y coincidieron con Galán y Agati, pero observaron que el ahumado sólo estimulaba a las ramas maduras que contenían hojas oscuras y quebradizas.

SERGENT y LEAL (1989), mencionan que paralelo a estos estudios de Filipinas, se desarrollaron en Puerto Rico (1932) investigaciones sobre la inducción floral en piña, con dos compuestos químicos (acetileno y etileno), encontrados en el humo como producto de la combustión de madera. Posteriormente (36 años más tarde, en 1968), se constituyó un equipo de investigadores en la Universidad de Filipinas, en Los Baños, que analizó los estudios previos efectuados sobre la inducción en piña, los cuales fueron la base para la determinación de los efectos positivos en mango, del etileno, acetileno y ethrel o ethefón, siendo éste último el más efectivo. Mezclado con agua es absorbido por el tejido de la planta liberando el gas etileno. Para esta época ya en otras partes del mundo se descubrieron efectos positivos sobre la inducción con otros compuestos químicos, y es así como para inicios de 1970, se inician ensayos con la aspersión de KNO_3 , a fin de estudiar la inducción de la floración en mango, alcanzándose grandes adelantos en la década de 1970-1980, época en que se determinó que el nitrato es un inductor de la floración, pudiéndose usar para ello: nitrato de potasio, nitrato de sodio, nitrato de calcio, etc., los cuales no

se consiguen con facilidad, debido a su distribución limitada, ya que el nitrato de amonio se podrían utilizar en la fabricación ilegal de la dinamita.

SERGEANT y LEAL (1989). Con el advenimiento de estas técnicas de inducción se ha venido sustituyendo el viejo método del ahumado, y hoy en Filipinas y otros países, el uso de sustancias químicas para la inducción floral se practica en escala comercial, siendo las más corrientes: hidrazina maléica, ácido ascórbico, metionina, cloromequat o cycocel, daminozide o ALAR, npropanol, TIBA y otros. Las aplicaciones más confiables son los compuestos con nitratos, en virtud de provocar mayores porcentajes de inducción, luego de transcurridos sólo ocho días de su aplicación. La efectividad en las aspersiones señaladas depende de la edad de la rama, ya que se ha ensayado en ramas entre 1.5 y 11 meses de edad, encontrándose que las más viejas (8.5-11 meses) florecen más abundantemente, requiriéndose a su vez concentraciones más bajas de KNO_3 (10 gr L^{-1} , ó 1%) y menos tiempo (7 y 14 días) desde la aplicación hasta la brotación; sin embargo, la brotación de yemas florales en ramas jóvenes (1.5-8 meses) es significativamente estimulada por las aplicaciones de químicos a diferencia del humo, que sólo estimula ramas con una edad mínima de 12 meses y a la floración natural que ocurre en ramas de 8 - 10 meses.

AGEXPRONT (2000). Muestra que el manejo de la floración es indudablemente la actividad más deseada por los cultivadores de mango. Las prácticas agronómicas del cultivo, como lo son la poda, fertilización y riego deben ser orientadas a tener una respuesta en la obtención de una cosecha temprana, la cual trae el beneficio de un precio más alto, por ingresar en la 4 ventana de mercado, así también, cosechar en épocas de baja incidencia de plagas y enfermedades, con lo que se disminuyen los costos de producción.

GIL y VELARDE (1989), expresan que el cambio fisiológico que se produce en determinado momento en una yema, y que condiciona su evolución de yema a flor, se denomina inducción floral. Tras un corto período de tiempo, este cambio fisiológico es seguido por una diferenciación morfológica, que conduce a la aparición de primordios florales; este cambio morfológico se denomina diferenciación floral.

PROFRUTA, (1994), acota la importancia de la inducción floral para concentrar la producción durante las ventanas de mercado favorables, especialmente interesa producir en los meses de diciembre a abril, antes de la cosecha normal que es de enero a mayo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Área experimental.

3.1.1. Ubicación.

Se realizó en el fundo “Inversiones Agrícolas Olmos II” de propiedad del Grupo Arato. Ubicado a L.N. 80°05'7" y L.S. 6°02'264" y a una altitud de 61 m.s.n.m., en la Irrigación Olmos.



Lámina 1. Ubicación geográfica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos II

3.1.2. Determinación de las características físicas-químicas del suelo.

Con la ayuda de un tubo de pvc, se muestrearon 5 puntos debajo del gotero a 60 cm de profundidad, luego se mezclaron para obtener una muestra compuesta, que fue enviada al laboratorio Agriquem Perú S.A.C, donde se procedió al análisis, para determinar las características físico-químicas del suelo experimental.

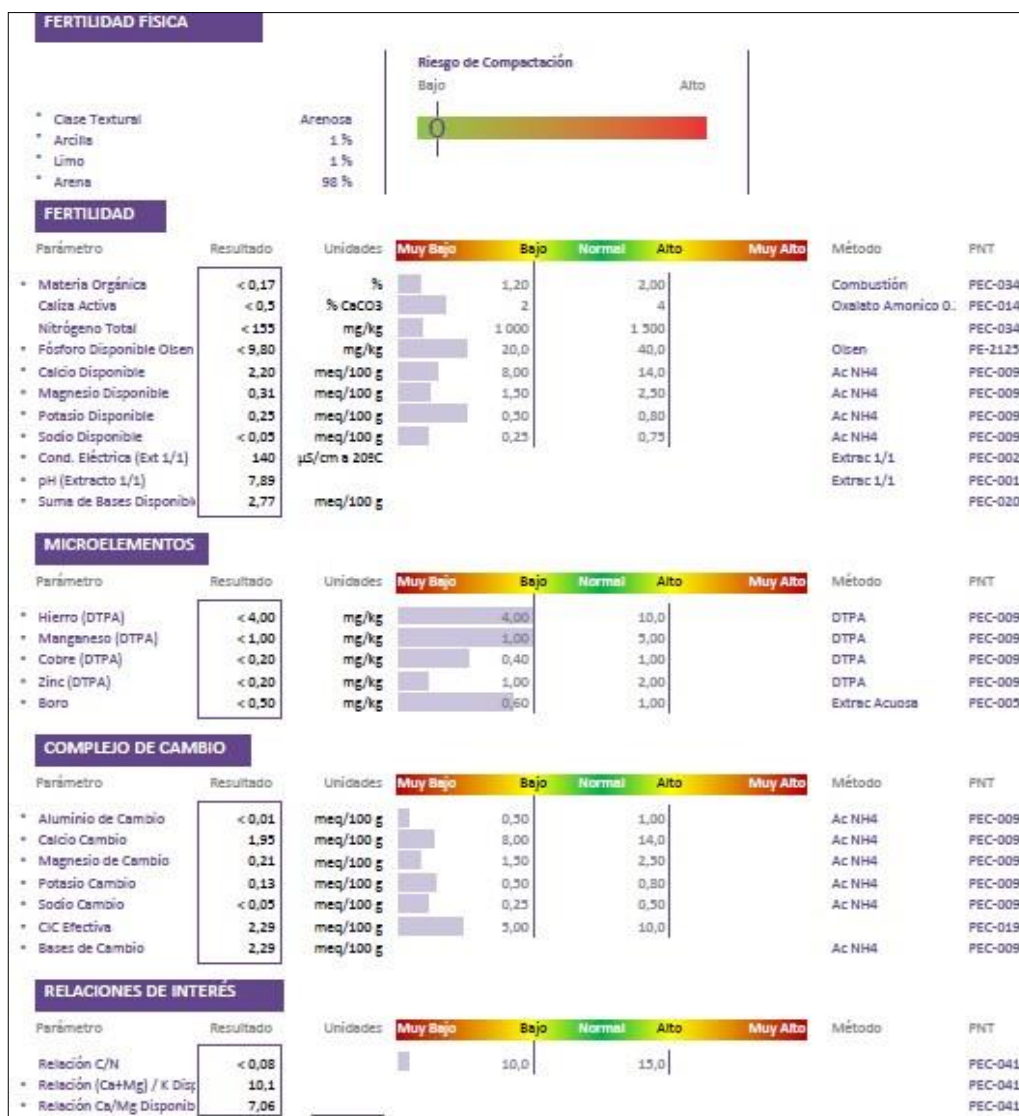


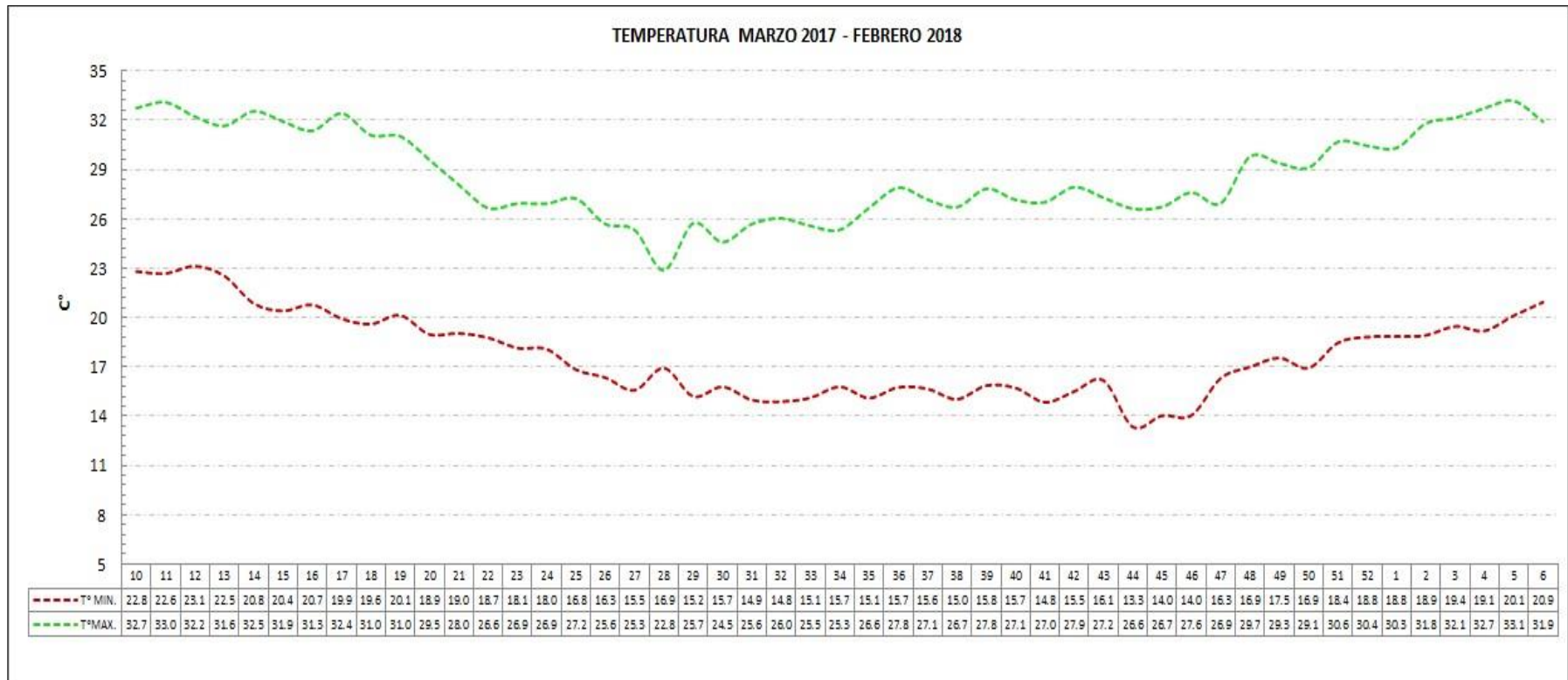
Lámina 2. Resultados del estudio de Análisis de Suelo.

3.1.3. Datos meteorológicos.

Los datos meteorológicos durante la investigación, se registraron por la estación meteorología de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos II del 06/03/2017 hasta 12/02/218.

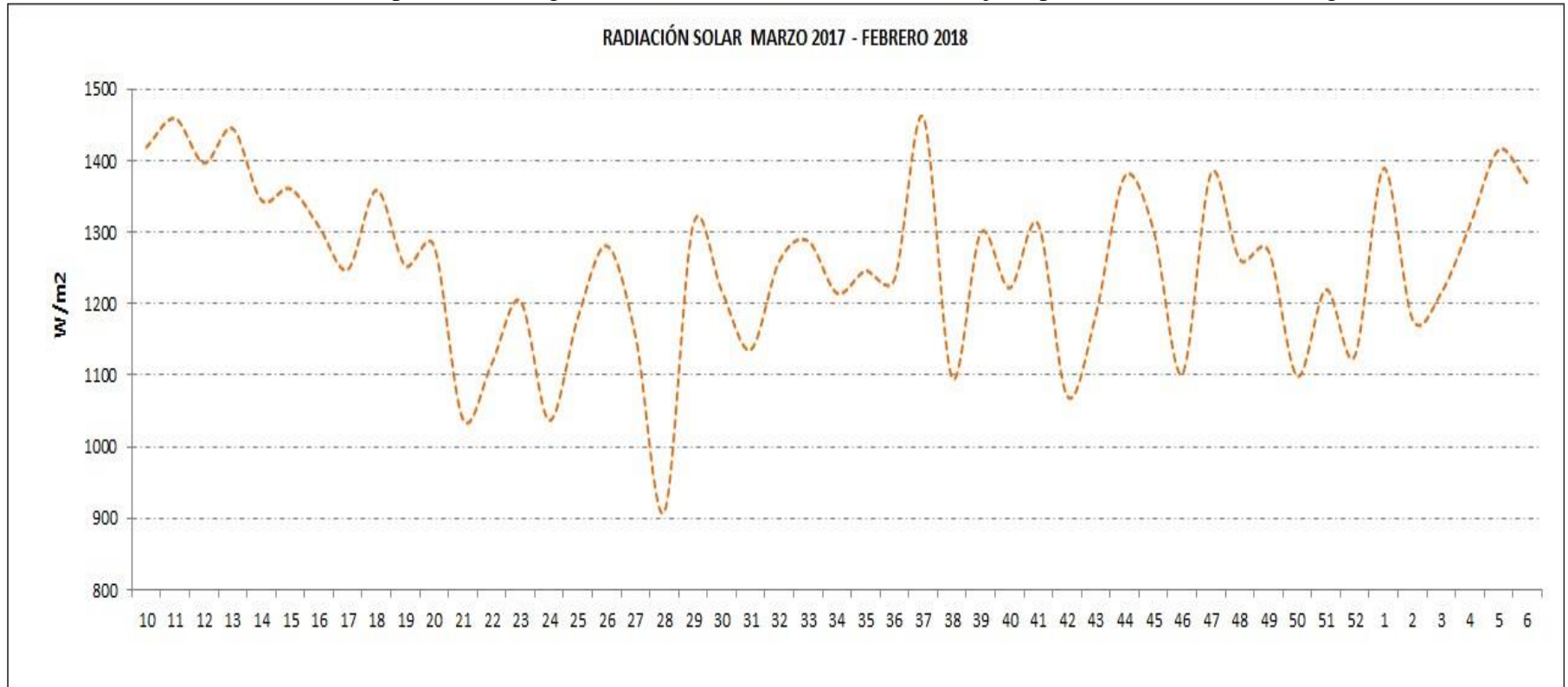
MES	TEMPERATURA (C°)		RADIACIÓN (W/M2)	VELOCIDAD VIENTO (KM/H)	HUMEDAD RELATIVA (%)		ETO (mm)
	T° MIN.	T°MAX.			H.R Min	H.R Max	
MARZO	22.78	32.43	1430	25.3	64.0	97.1	3.5
ABRIL	20.49	32.06	1315.5	24.5	57.0	94.1	4.1
MAYO	19.44	29.94	1233	26.12	59.0	93.0	3.3
JUNIO	17.63	26.69	1163.8	30.26	63.0	90.0	2.8
JULIO	15.87	24.63	11.48	28.17	67.0	94.1	2.4
AGOSTO	15.17	25.86	1229	32.84	61.0	94.4	3.2
SETIEMBRE	15.58	27.4	1272	33.82	56.0	93.0	3.9
OCTUBRE	15.56	27.35	1197	33	56.0	92.4	4.2
NOVIEMBRE	14.94	27.53	1285.6	31.56	55.3	93.9	4.2
DICIEMBRE	17.94	29.91	1180	33	55.0	92.1	4.6
ENERO	19.1	31.75	1273.2	32.6	50.0	93.0	4.6
FEBRERO	20.52	32.54	1392	30.6	50.0	88.0	4.6
PROMEDIO	17.92	29.0	1165.2	30.1	58.0	93.0	3.8

Gráfica 1. Datos temperatura por semana registrados durante el desarrollo del trabajo experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II



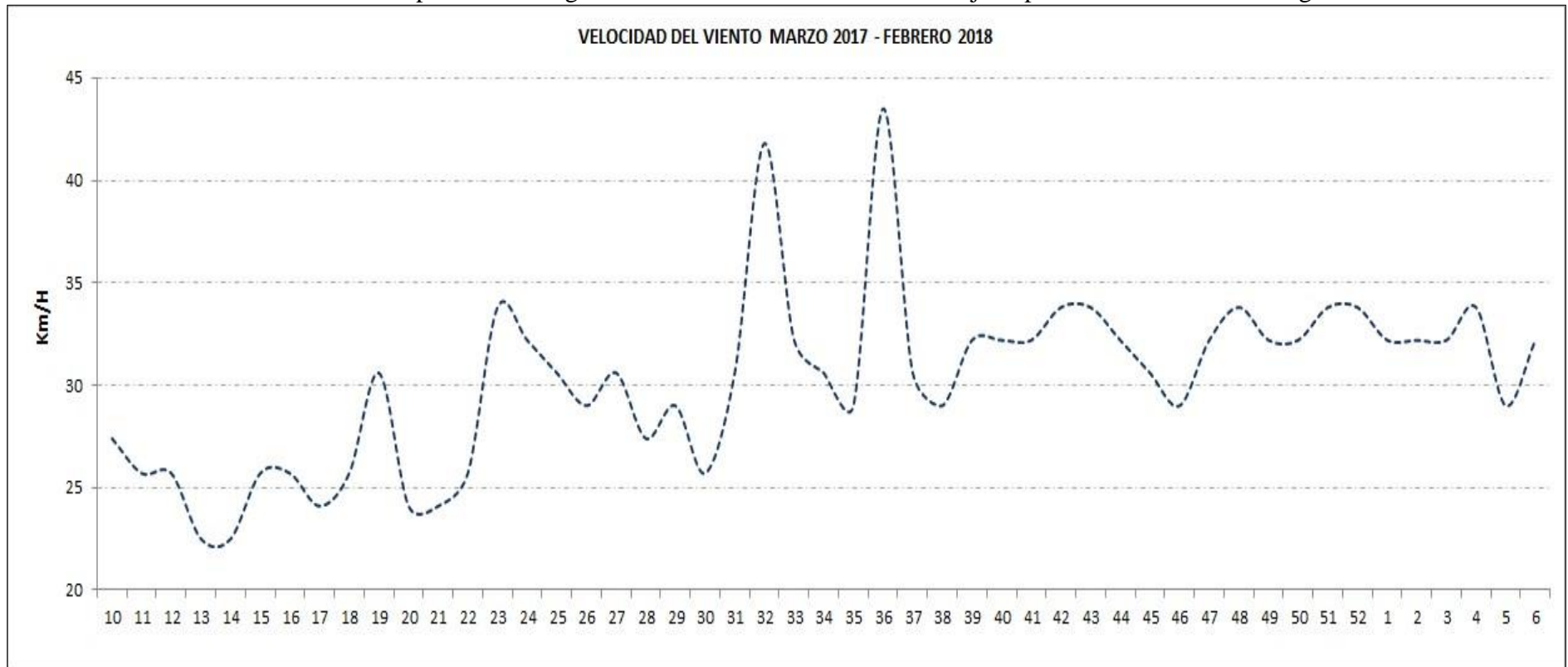
Fuente: Estación meteorológica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos S.A.C. Olmos-Lambayeque-Perú, 2018.

Gráfica 2. Datos radiación solar por semana registrados durante el desarrollo del trabajo experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II



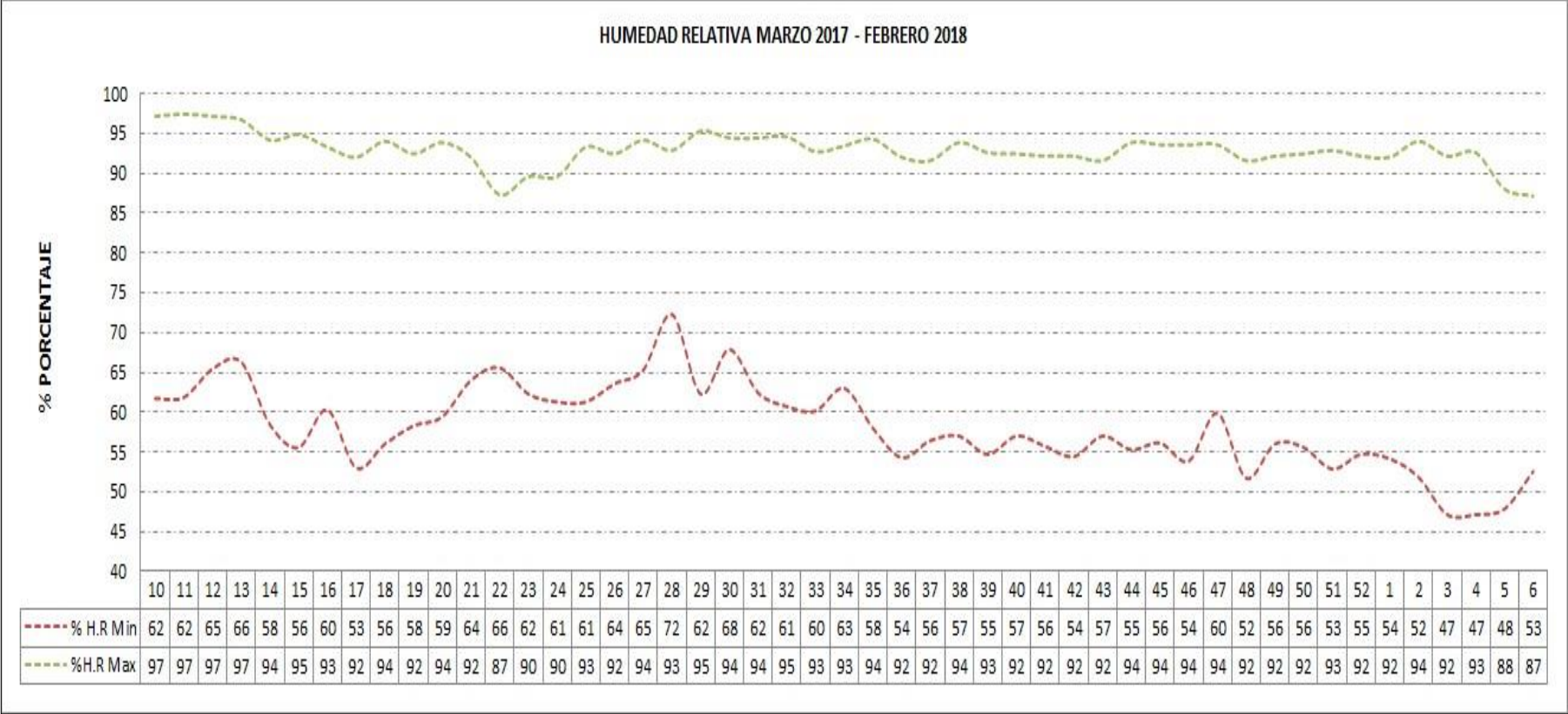
Fuente: Estación meteorológica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos S.A.C. Olmos-Lambayeque-Perú, 2018.

Gráfica 3. Datos velocidad del viento por semana registrada durante el desarrollo del trabajo experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II



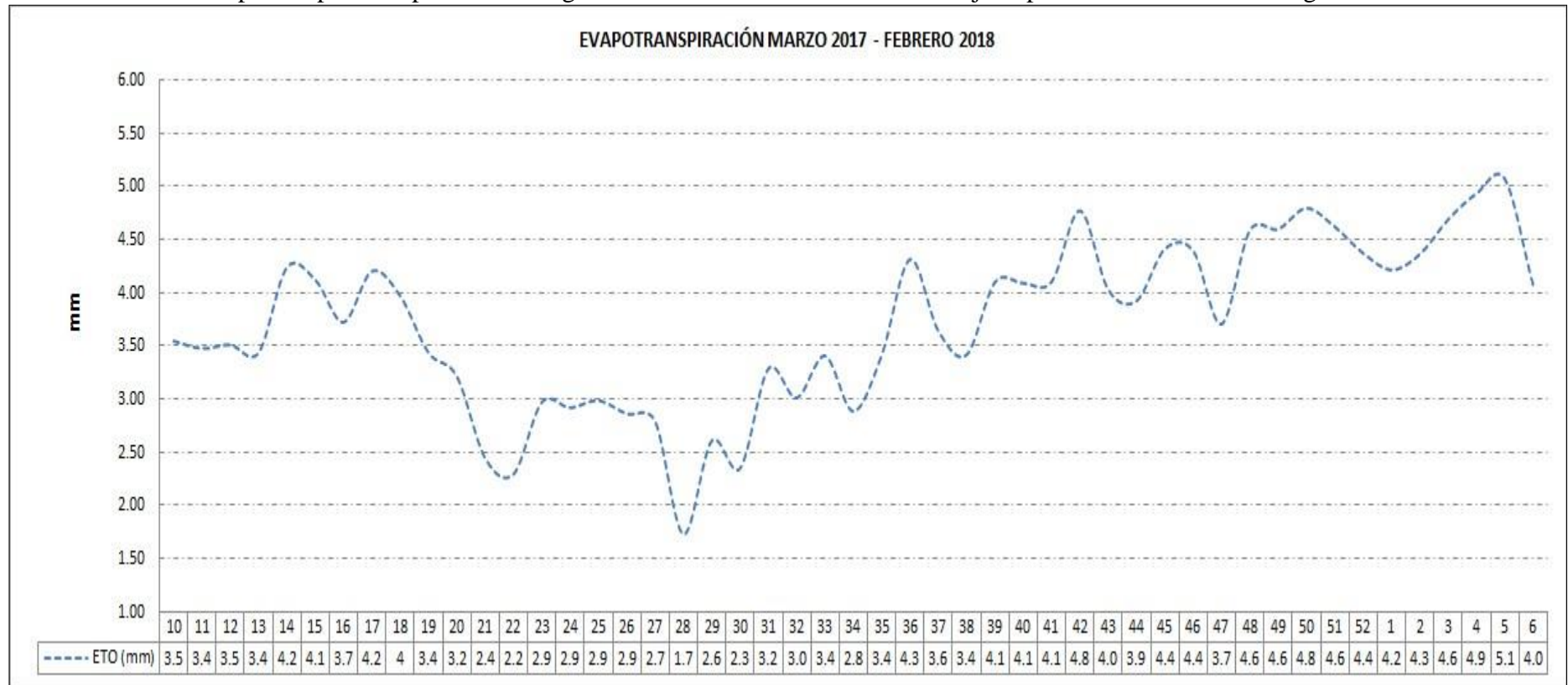
Fuente: Estación meteorológica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos S.A.C. Olmos-Lambayeque-Perú, 2018.

Gráfica 4. Datos humedad relativa por semana registrada durante el desarrollo del trabajo experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II.



Fuente: Estación meteorológica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos S.A.C. Olmos-Lambayeque-Perú, 2018.

Gráfica 5. Datos evapotranspiración por semana registrada durante el desarrollo del trabajo experimental. Inversiones Agrícolas Olmos II.



Fuente: Estación meteorológica de la empresa Inversiones Agrícolas Olmos S.A.C. Olmos-Lambayeque-Perú, 2018.

3.2. Material experimental.

La investigación, se realizó en una plantación de mango (*Mangifera indica* L.) variedad 'Kent' de 1.5 años, la cual estaba en cuarta poda, con distanciamiento entre hileras de 7 metros y entre plantas 2 metros, donde se utilizaron dos productos Paclo AG 25% (Paclobutrazol) y Palamarre AG 5% (Uniconazole).

3.3. Procedimiento experimental.

3.3.1. Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con 7 tratamientos y cada uno de ellos con 3 repeticiones.

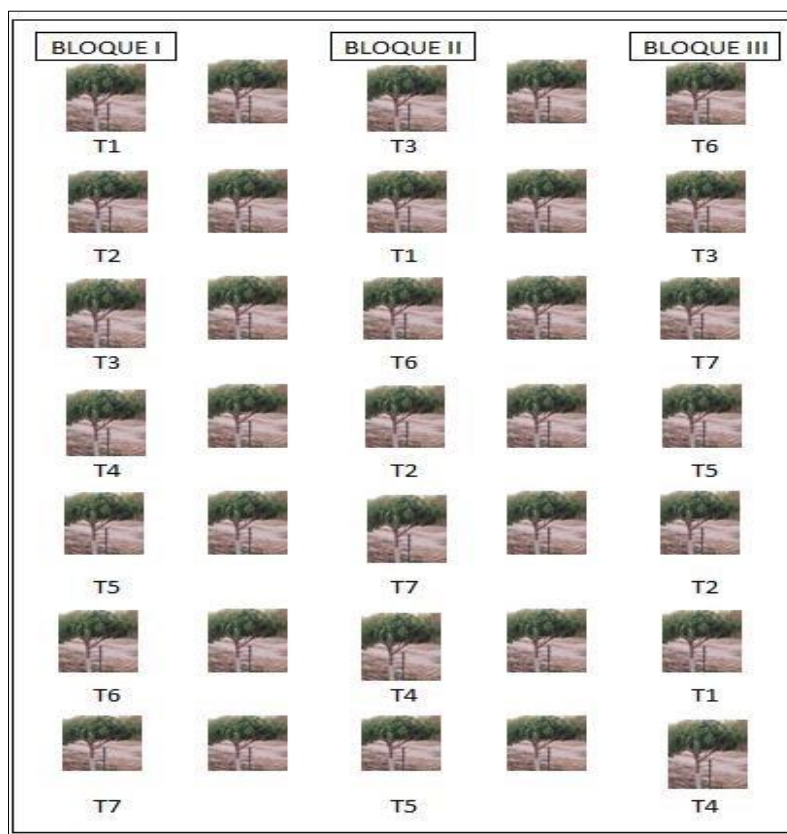


Lámina 3. Diseño experimental: árboles seleccionados por su altura, aspecto fitosanitario, con 60 días después de la poda y adecuada nutrición.

3.3.2. Tratamientos.

Se utilizó dos productos comerciales los cuales tienen como ingrediente activo Paclobutrazol y Uniconazole. Ensayamos tres dosis de cada producto, la dosis fue en relación a metros lineal de la copa del árbol, así como muestra la Tabla 1, además se dejó un testigo absoluto sin aplicación.

Estableciéndose los siguientes tratamientos:

Tabla 1. Dosis empleada por cada tratamiento

Nº DE TRATAMIENTO	PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CODIGOS DE TRATAMIENTOS	Nº PLANTAS/ TRATAMIENTO	Nº REPETICIONES	TAMAÑO DE COPA ARBOL (m. lineal)	DOSIS i.a/ ARBOL (cc)	DOSIS p.c/ ARBOL (cc)
1	PACLO AG 25%	PACLOBUTRAZOL (PBZ)	D1 - PBZ	1	3	1	2.00	8.00
2			D2 - PBZ	1	3	1	2.50	10.00
3			D3 - PBZ	1	3	1	3.00	12.00
4	PALAMARRE AG 5%	UNICONAZOLE (UCZ)	D1 - UCZ	1	3	1	0.26	5.20
5			D2 - UCZ	1	3	1	0.33	6.60
6			D3 - UCZ	1	3	1	0.40	8.00
7	TESTIGO	TESTIGO	TESTIGO	1	3	1	0.0	0.0

3.3.3. Características del campo experimental.

Se trabajó con Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (BCA), con 7 tratamientos y cada una de ellas con 3 repeticiones, en el que cada árbol constituyera una unidad o repetición experimental. Las dimensiones del área experimental se presentan a continuación.

Unidad experimental (UE).

Unidades experimentales por bloque:	7 u
Largo de Área parcela:	7 m
Ancho de Área parcela:	2 m
Área parcela:	14 m²

Bloques.

Nº de bloques:	3
Largo de bloque:	14 m
Ancho de bloque:	7 m
Área de bloque:	98 m ²
Área experimental:	294 m²

3.3.4. Modelo estadístico.

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}.$$

- **U:** efecto de media general.
- **T_i:** efecto de diferentes dosis del regulador crecimiento
- **B_j:** efecto de la repetición.
- **E_{ij}:** efecto del error experimental asociado a producto biorregulador crecimiento y repetición.

3.3.5. Análisis estadístico.

Se realizó el análisis de varianza, prueba de Duncan al 5%, relación y correlación de todas las variables evaluadas.

3.3.5.1. Selección de los árboles.

La selección de los árboles se trabajó en base a las siguientes características:

- ✓ Altura del árbol: promedio de 1.5 metros y un metro lineal de copa, los árboles del experimento presentaban dimensiones muy similares entre ellas.
- ✓ Aspecto fitosanitario: todos los árboles seleccionados mostraron buena apariencia fitosanitaria, libre de plagas y enfermedades.
- ✓ La nutrición de los árboles: los árboles tuvieron una adecuada fertilización, lográndose obtener un buen brotamiento de todas las plantas.
- ✓ Los árboles seleccionados se marcaron con plástico rotulado cada uno con los códigos de los tratamientos instalados.



Lámina 4. Selección e identificación de árboles para el proyecto.

3.3.6. Conducción experimental.

3.3.6.1. Aplicación de los reguladores de crecimiento

- ✓ Se realizó a los 60 días después de la cuarta poda de formación, con fecha 05/05/17.
- ✓ Antes de realizar el experimento se regó el suelo hasta llegar a capacidad de campo.
- ✓ Se calculó la dosis para cada uno de los tratamientos. Las dosis para cada tratamiento fueron diluidos en seis litros de agua.
- ✓ Luego con la palana se realizó una pequeña zanja de 10 cm de profundidad debajo de las mangueras de riego y en proyección de la copa del árbol.
- ✓ Se aplicó dos litros de la solución para cada árbol, correspondiéndole un litro en cada zanja.
- ✓ Finalmente se procedió a tapar la zanja, dejando la manguera de riego encima para mantener la humedad.



Lámina 5. Modo de aplicación de los productos Paclobutrazol y Uniconazole.

3.3.6.2. Riego.

La parcela donde se desarrolló la investigación fue regada por sistema a goteo, los cuales tienen un caudal de 2 litros/hora, El agua proveniente río Huancabamba mediante el trasvase Olmos.


Tabla 2. Consumo de Agua (m³/ha) durante la etapa de producción del cultivo del mango

ETAPA PRODUCCIÓN	CONSUMO DE AGUA AGUA(M ³ /HA)	UNIDADES ACUMULADAS/MES (KG)										
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Zn	B	Mn	Cu	Fe	Ca	S
MARZO	339.5	11.8	5.2	23.7	0.0	0.0	0.0	0.29	0.12	0.00	0.00	8.40
ABRIL	165.5	4.7	1.5	9.9	4.3	3.3	0.0	0.37	0.89	0.28	0.00	12.41
MAYO	120.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.06	0.09	0.04	0.00	0.70
JUNIO	140.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.2	0.05	0.09	0.04	0.00	0.68
JULIO	188.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3	0.06	0.09	0.04	2.30	0.70
AGOSTO	553.1	10.3	1.1	2.4	2.0	1.2	0.1	0.27	0.07	0.22	5.20	3.47
SEPTIEMBRE	619.3	10.8	2.0	4.7	5.8	0.9	0.1	0.72	0.20	0.37	8.30	8.04
OCTUBRE	676.5	7.3	3.2	11.7	8.9	0.6	0.1	0.27	0.35	0.73	8.30	13.21
NOVIEMBRE	675.6	5.8	2.8	6.4	4.7	1.4	0.3	0.46	0.30	0.26	4.20	8.59
DICIEMBRE	1028.9	2.9	3.1	11.4	4.8	1.7	0.3	0.47	0.49	0.38	1.40	11.00
ENERO	1026.0	1.4	2.6	5.1	0.2	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
FEBRERO	419.8	0.0	2.4	4.6	0.2	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77
ACUMULADO	5694.2	54.9	23.9	79.9	31.5	9.9	1.3	3.0	2.8	2.3	29.7	70.9


3.3.6.2.1. Análisis de agua.

Se tomó la muestra de agua del hidrante de riego en el fundo Inversiones Agrícolas Olmos II.

Luego fue enviada al laboratorio Agriquem Perú S.A.C, donde se procedió al análisis.



INFORME ANALITICO DE AGUAS DE RIEGO

Cliente: INVERSIONES AGRICOLAS OLMOS II SAC AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT.1206 URB. LOS GRANADOS LII LIMA	Finca: FUNDO OLMOS II	 P.A. Yoel Iñigo CQP 826 Resp. Lab. Inorgánico 25-abr-2017
	Parcela: AGUA DE RIEGO MANGO	

Descripción	Muestreo	pH	C.E. (dS/m)	NO3- (meq/l)	SO4= (meq/l)	HCO3- (meq/l)	Cl- (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
Agua de Riego	24-ene-17	7.87	0.24	<0.16	0.97	1.25	<0.28	1.43	0.5	0.54	0.08	<0.05	1.16	<0.05	<0.05	<0.05
Agua de Riego	19-abr-17	7.59	0.4	<0.16	1.06	1.91	0.39	1.72	0.81	1.16	<0.05	0.07	0.06	<0.05	<0.05	<0.05

Lámina 6. Análisis del Agua de Riego.

3.3.6.3. Fertilización al suelo.

- Los fertilizantes utilizados como fuente de Nitrógeno fueron: urea (46 % N.), nitrato de calcio (N, 15.5%; CaO, 26%).
- Los fertilizantes utilizados como fuente de Fosforo fueron: ácido fosfórico (P₂O₅, 65%).
- La fuente de Potasio: Sulfato de potasio (K₂O, 53%; S, 18%)
- La fuente Magnesio: Sulfato de magnesio (MgO, 16.5%; S, 12%)
- La fórmula de fertilización fue la siguiente: 55 N - 24 P₂O₅ - 80 K₂O - 32 Mg - 30 Ca - 10 zn Und. /ha.

3.3.6.4. Fertilización Foliar

Como muestra la tabla 3, las aplicaciones que se realizaron fueron los maduradores de brotes como el sulfato de potasio y el sulfocalcio, acompañados con micro elementos; así también aplicaciones de nitrato de potasio.

Tabla 3. Tabla de los diferentes productos de fertilizantes que se aplicaron para la maduración de brotes.

APLICACIÓN		FECHA DE APLICACIÓN	SEMANA	PRODUCTO	DOSIS	
N°	TIPO				%	KG/CIL
1	FOLIAR	22/07/2017	29	BYOSYC	0.5	1
				SULFATO DE COBRE	0.1	0.2
				KAMAB 26	0.25	0.5
2	FOLIAR	27/07/2017	30	SULFATO DE POTASIO	2.5	5
				AZUFRE (SULFODIN)	0.25	0.5
3	FOLIAR	03/08/2017	31	BYOSYC	0.5	1
				SULFATO DE COBRE	0.1	0.2
				KAMAB 26	0.25	0.5
4	FOLIAR	08/08/2017	32	SULFATO DE POTASIO	2.5	5
				AZUFRE (SULFODIN)	0.25	0.5
5	FOLIAR	13/08/2017	32	NITRATO DE POTASIO	4	8
6	FOLIAR	20/08/2017	33	NITRATO DE POTASIO	3	6
7	FOLIAR	27/08/2017	34	NITRATO DE POTASIO	3	6
				KAMAB 26	0.25	0.5

3.3.6.5. Análisis Foliar.

Se muestreó 3 plantas al azar, donde se recolectó 4 hojas del tercio medio de la planta, haciendo referencia a los puntos cardinales.

Luego se procedió a colocarlas en un sobre manila, para después ser enviada al laboratorio de Agriquem Perú S.A.C.



Lámina 7. Análisis de la muestra foliar - Fundo Inversiones Agrícolas Olmos II S.A.C., - Olmos-Lambayeque, 2017.

3.3.6.6. Agosto.

El cultivo de mango, para inducir la floración de manera tradicional necesita condiciones especiales como el agoste, que en nuestro experimento comprendió durante 6 semanas entre los meses de 15 Junio hasta el 30 julio 2017, los goteros de la manguera se taparon, como se muestra

en la **Lámina 8**. Esta condición solamente se realizó al testigo, ya que los demás tratamientos solo se redujeron la lámina de riego para evitar la mortandad de raíces.



Lámina 8. Tapado de goteros de manguera (agoste), con selladores en el área experimental.

3.3.6.7. Control de Plagas y enfermedades.

Durante la investigación se presentaron las siguientes plagas y enfermedades en cada etapa fenológica del cultivo, así como los productos y dosis empleados para el control de los mismos.



Lámina 9. Evaluación de las diversas plagas encontradas en las etapas fenológicas del cultivo **Tabla**

4. Plagas, enfermedades y control utilizados en el Fundo Inversiones Agrícolas Olmos II, Lambayeque-2018.

ETAPA FENOLOGICA	INSECTO/ ENFERMEDAD	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/200 Lt
Flor	Trips (<i>Selenothrips rubrocinctus</i> Giard)	Imidacloprid	200 cc
	Oidiosis (<i>Oidium mangiferae</i> Berthet)	Triadimenol	100 cc
Cuajado	Paranomala (<i>Paranomala undulata peruviana</i>)	Clorpirifos	200 cc
Fruto	Pudrición del pedunculo (<i>Lasiodiplodia theobromae</i>)	Tiabendazol	200 cc

3.4. Evaluaciones.

3.4.1. Características de la floración.

3.4.1.1. Número de panículas florales por árbol.

Se registró el conteo de todas las panículas florales de cada repetición, desde que estos iniciaran su floración hasta los 140 días después de la aplicación de los reguladores de crecimiento.

3.4.1.2. Longitud de panícula floral (cm)

A los 140 días después de la aplicación, cuando las panículas florales habían alcanzado pleno desarrollo, se registró su medida desde la base de la panícula hasta su ápice, con wincha Stanley de 5 metros.



Lámina 10. Evaluación de longitud de panícula floral.

3.4.2. Característica de calidad de fruta en cosecha.

3.4.2.1. Peso promedio de fruta (kg).

Se realizó el peso promedio de fruto exportable en base a 10 frutos tomados al azar por cada tratamiento y repetición.



Lámina 11. Peso promedio de fruta (kg)

3.4.2.2. Promedio de diámetro polar de fruta exportable (mm).

El diámetro de los frutos se tomó con un vernier graduado en milímetros, de los 10 frutos muestreados para el peso promedio, por cada tratamiento y repetición.



Lámina 12. Promedio de diámetro polar (mm)

3.4.2.3. Promedio de diámetro ecuatorial de fruta exportable (mm).

El diámetro de los frutos se tomó con un vernier graduado en milímetros, de los 10 frutos muestreados para el peso promedio, por cada tratamiento y repetición.



Lámina 13. Promedio de diámetro ecuatorial (mm)

3.4.3. Rendimiento

3.4.3.1. Número total de frutos por árbol

Se realizó un conteo de los frutos cosechados por tratamiento y repetición, de acuerdo a su índice de madurez hasta el final de cosecha, obteniendo al final por la suma de cada cosecha.



Lámina 14. Árbol tratamiento 0.33gr i.a uniconazole (UCZ)

3.4.3.2. Rendimiento total de frutos en Kg/árbol.

Se determinó sumando los pesos acumulados de los frutos cosechados gradualmente por cada árbol, hasta el fin de cosecha.

3.4.3.3. Rendimiento total de frutos en TM/ha.

Se calculó de los rendimientos totales en Kg/árbol y considerando la densidad de plantación de los árboles (714 plantas/Ha.), se expresó en rendimiento en términos de toneladas métricas (TM) por hectárea (Ha).



Lámina 14. Rendimiento total de frutos TM/ has

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resumen de análisis de varianza de los parámetros evaluados.

Tabla 5. Resumen de análisis de varianza (ANAVA) de las características evaluadas de dos reguladores de crecimiento para incrementar la floración, cuajado y rendimiento del cultivo de

mango (*Mangifera indica* L.) var. Kent en la campaña 2017-2018, distrito de Olmos-región Lambayeque.

N°	VARIABLES	FUENTE DE VARIACIÓN	
		TRATAMIENTO CM	C.V %
1	Número de panículas florales/árbol.	414.98 **	33.03
2	Longitud de panícula floral (cm).	124.02 **	15.67
3	Porcentaje de floración (%)	2671.50 **	20.47
4	Porcentaje de cuajado (%)	105.73 n.s	31.35
5	Peso promedio de fruto (gr)	12655.94 n.s	15.56
6	Promedio del diámetro polar del fruto (mm).	162.64 **	3.27
7	Promedio del diámetro ecuatorial del fruto (mm).	111.04 **	3.56
8	Número total de frutos/árbol.	118.21 **	36.42
9	Rendimiento total de frutos en kg/árbol.	19.70 **	36.85
10	Rendimiento total de frutos en TM/Ha.	10.07 **	36.52

4.2. Parámetros evaluados.

4.2.1. Característica de la floración.

4.2.1.1. Número de panículas florales/ árbol.

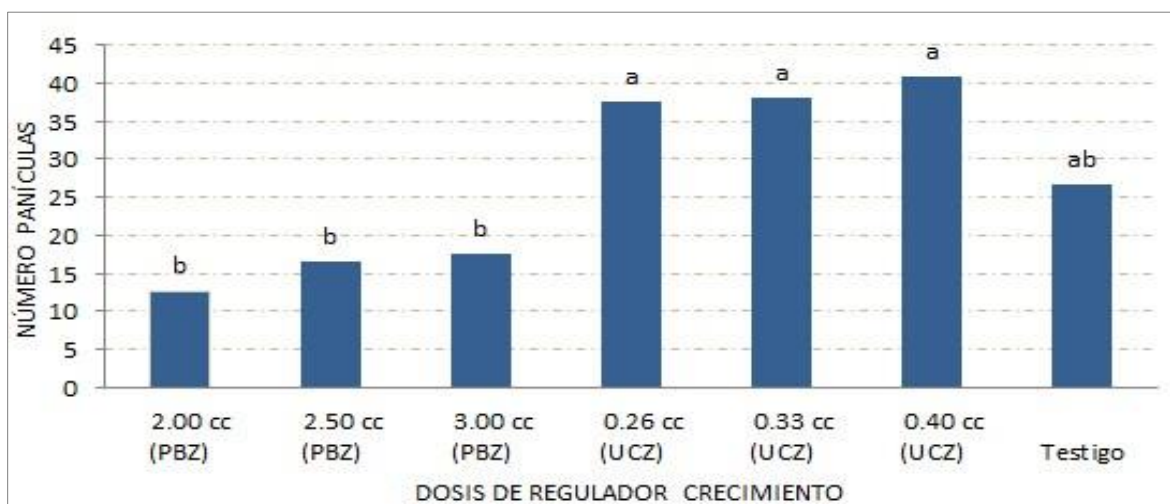
El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 33.03%.

Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, se detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza. Se nota que T4, T5 y T6 influyeron significativamente en el número de panículas florales/ árbol.

Tabla 6. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA, en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	12.67	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	16.67	b
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	17.67	b
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	37.67	a
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	38.00	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	41.00	a
T7	Testigo	26.67	ab

Gráfica6. Número de panículas florales/árbol a los 140 días después de la aplicación.



4.2.1.2. Longitud de panícula floral (cm).

El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad encontrado es 15.67%.

Al aplicar la prueba discriminadora de promedios de Duncan correspondiente, detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T7 es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto a la longitud de panícula (cm).

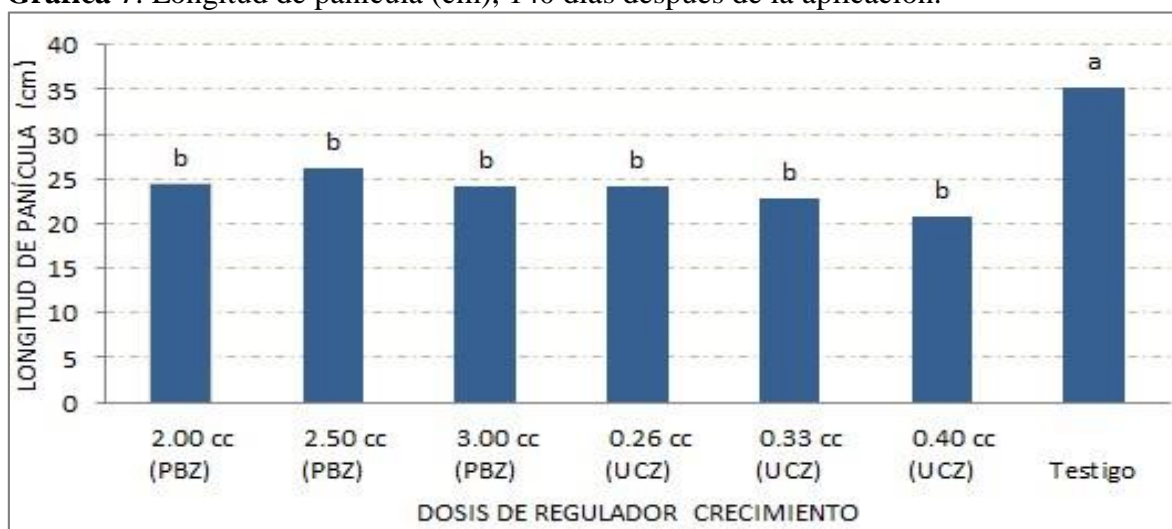
Tabla 7. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole)

sobre la Longitud de panícula (cm), a los 140 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018.

(Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	24.5	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	26.17	b
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	24.17	b
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	24.25	b
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	22.90	b
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	20.77	b
T7	Testigo	35.21	a

Gráfica 7. Longitud de panícula (cm), 140 días después de la aplicación.



4.2.1.3. Porcentaje floración (%).

El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos.

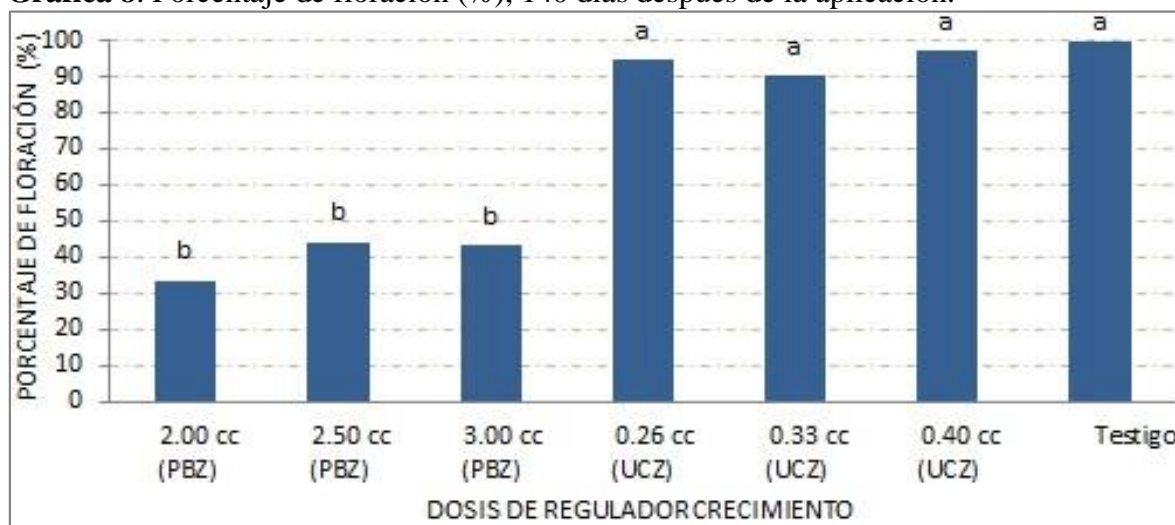
El coeficiente de variabilidad encontrado es 20.47%.

Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, lo encontrado en el análisis de varianza, Se nota que T4, T5, T6 y T7 influyeron significativamente en el porcentaje de floración.

Tabla 8. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el porcentaje de floración (%), a los 140 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	33.69	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	44.31	b
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	43.47	b
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	94.78	a
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	90.30	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	97.62	a
T7	Testigo	100	a

Gráfica 8. Porcentaje de floración (%), 140 días después de la aplicación.



4.2.1.4. Porcentaje cuajado (%).

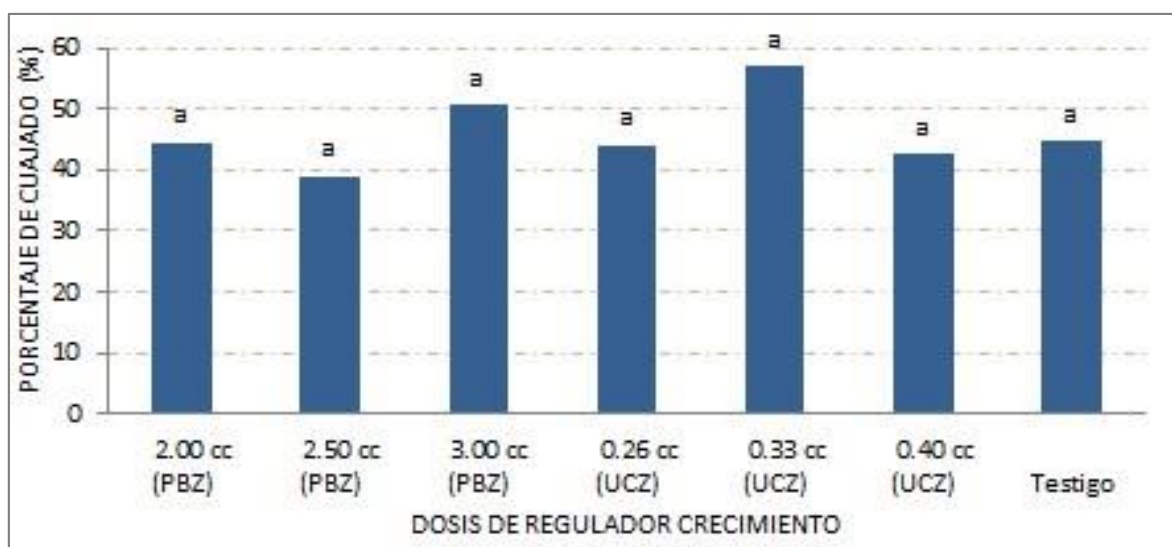
El análisis de varianza para esta característica no mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 31.35%.

Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, no detectó diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados, Corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, aunque se nota que en el primer lugar del orden de mérito se encuentra T5 con 56.86 % promedio del porcentaje de cuajado.

Tabla 9. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el porcentaje de cuajado (%), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	44.34	a
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	39.03	a
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	50.59	a
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	43.96	a
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	56.86	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	42.61	a
T7	Testigo	44.62	a

Gráfica. 9. Porcentaje de cuajado (%), 270 días después de la aplicación.



4.2.2. Característica de calidad de fruta en cosecha.

4.2.2.1. Peso promedio de fruto (gr)

El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 15.56%.

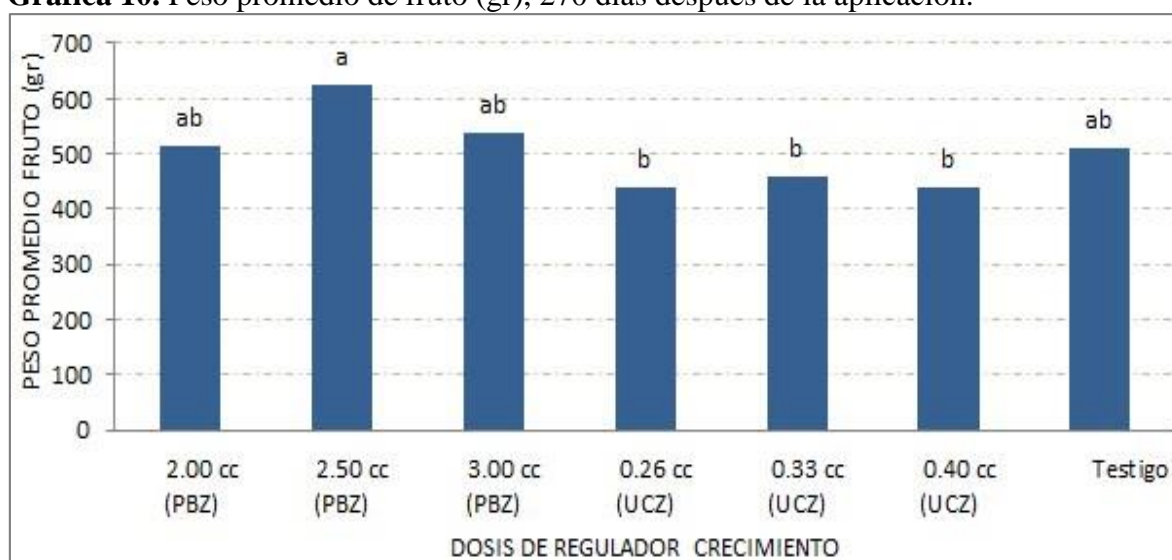
Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, no detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, aunque se nota que en el primer lugar del orden de mérito se encuentra T2 con 622.48 gr del fruto.

Tabla 10. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole)

sobre el peso promedio de fruto (gr), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	512.01	ab
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	622.48	a
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	535.86	ab
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	440.39	b
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	459.02	b
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	439.80	b
T7	Testigo	508.21	ab

Gráfica 10. Peso promedio de fruto (gr), 270 días después de la aplicación.



4.2.2.2. Promedio de diámetro polar de fruta (mm).

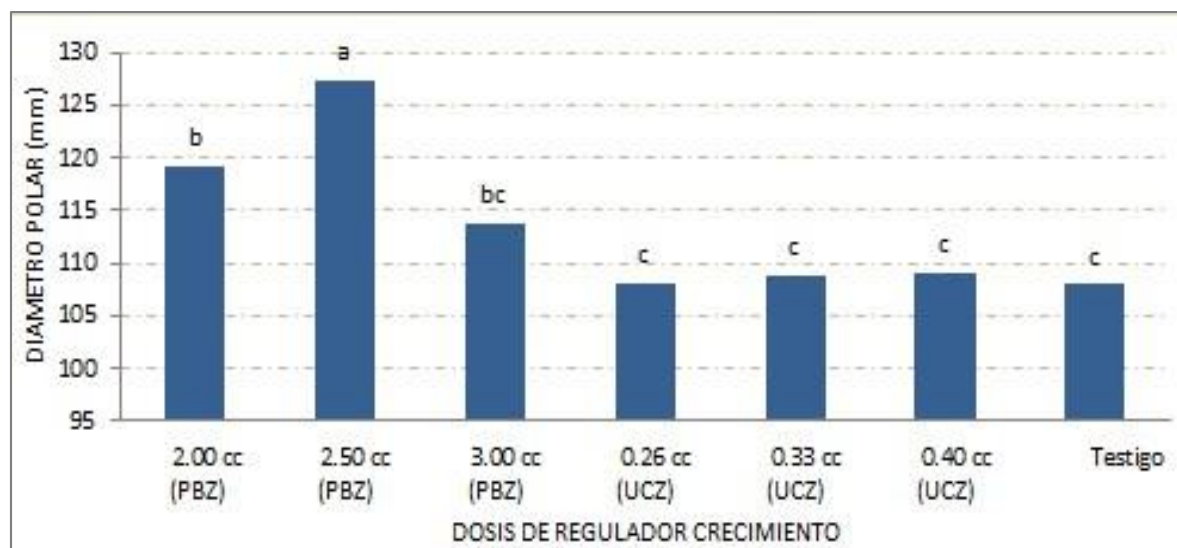
El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 3.27%.

Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, si detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T2 es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto al promedio de diámetro polar de fruta (mm).

Tabla 11. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	119.22	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	127.31	a
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	113.72	bc
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	108.04	c
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	108.81	c
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	109.09	c
T7	Testigo	107.96	c

Gráfica 11. Promedio del diámetro polar de fruto (mm), 270 días después de la aplicación



4.2.2.3. Promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm).

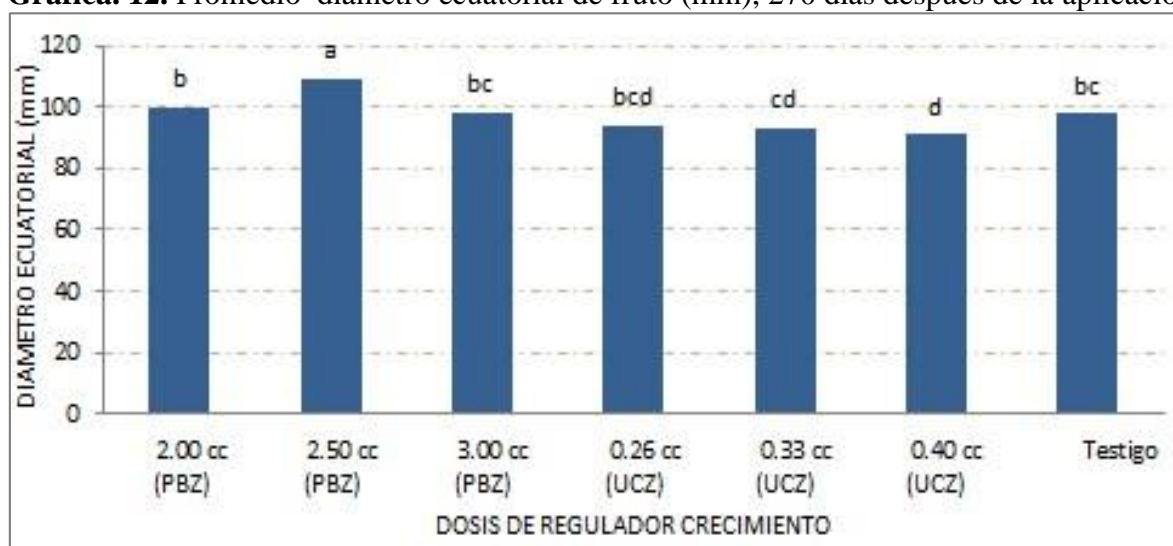
El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 3.56%.

Al aplicar la prueba discriminadora de promedios de Duncan correspondiente, si detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T2 es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto al promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm).

Tabla 12. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm) a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	100.01	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	109.27	a
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	97.99	bc
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	93.80	bcd
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	92.95	cd
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	90.97	d
T7	Testigo	97.62	bc

Gráfica. 12. Promedio diámetro ecuatorial de fruto (mm), 270 días después de la aplicación



4.2.3. Rendimiento.

4.2.3.1. Número total de frutos/árbol.

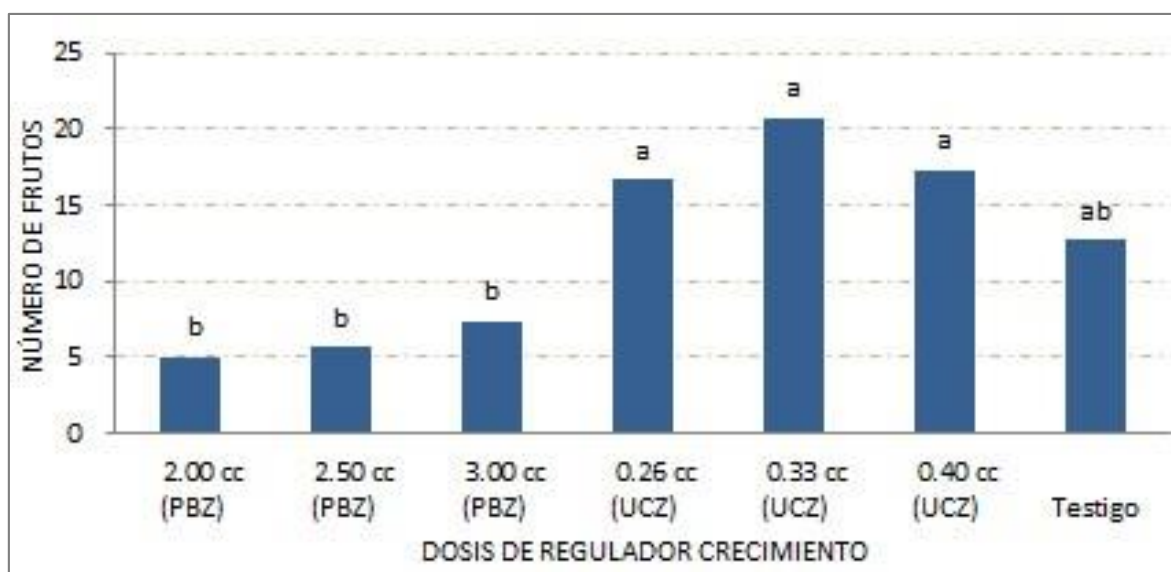
El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 36.42 %.

Al aplicar la prueba discriminadora de promedios de Duncan correspondiente, si detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T4, T5 y T6, es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto al número total de frutos por árbol.

Tabla13.Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole) sobre el número total de frutos por árbol, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	5.00	b
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	5.67	b
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	7.33	b
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	16.67	a
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	20.67	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	17.33	a
T7	Testigo	12.67	ab

Gráfica. 13. Número total de frutos/árbol, 270 días después de la aplicación



4.2.3.2. Rendimiento total de frutos en Kg/árbol.

El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 36.85%.

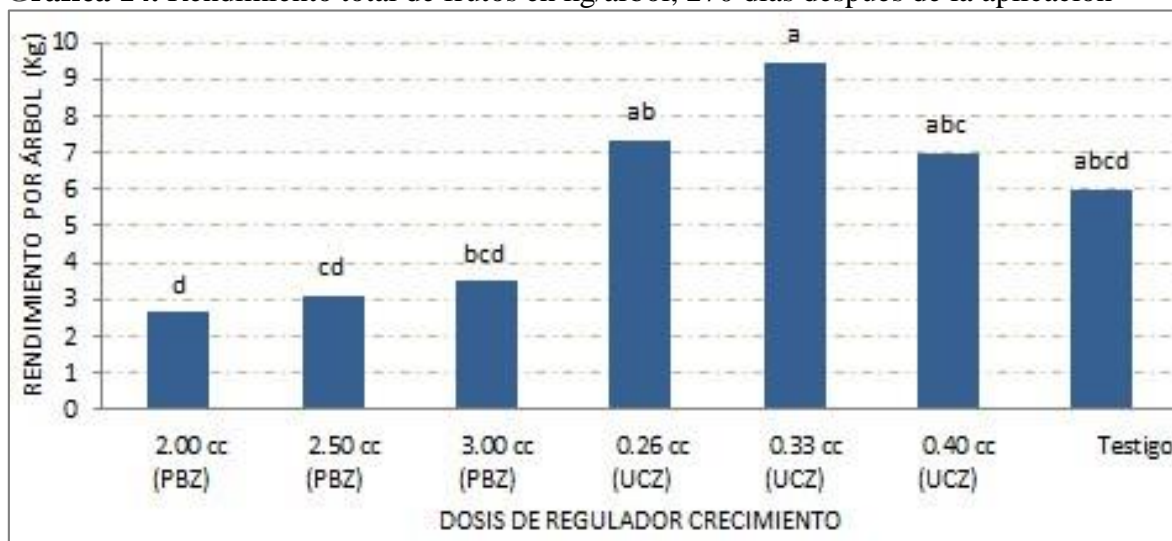
Al aplicar la prueba discriminatoria de promedios de Duncan correspondiente, si detectó diferencias entre tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T5 es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto al rendimiento total de frutos en kg/árbol.

Tabla14. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole)

sobre el rendimiento total de frutos en kg/árbol, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	2.65	d
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	3.10	cd
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	3.49	bcd
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	7.32	ab
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	9.46	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	7.00	abc
T7	Testigo	6.00	abcd

Gráfica 14. Rendimiento total de frutos en kg/árbol, 270 días después de la aplicación



4.2.3.3. Rendimiento total de frutos en TM/ha.

El análisis de varianza para esta característica si mostro significación estadística entre los tratamientos. El coeficiente de variabilidad encontrado es 36.52%.

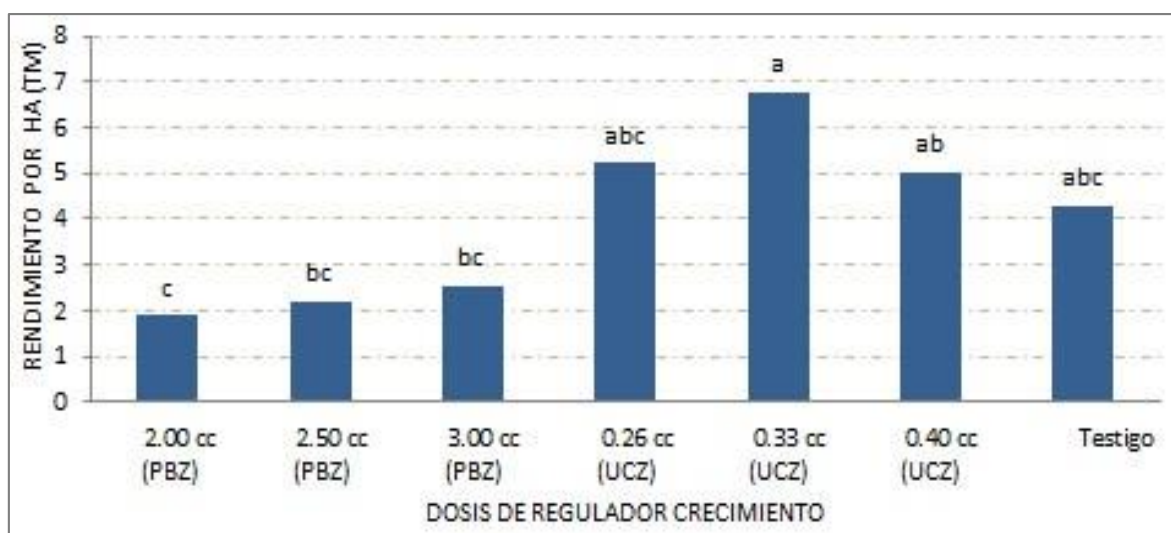
Al aplicar la prueba discriminadora de promedios de Duncan correspondiente, si detectó diferencias entre los tratamientos evaluados, corroborando lo encontrado en el análisis de varianza, se nota que T5 es diferente significativamente a los demás tratamientos en cuanto rendimiento total de frutos en TM/ha.

Tabla 15. Efecto de diferentes dosis de regulador de crecimiento (Paclobutrazol y Uniconazole)

sobre el rendimiento total de frutos en TM/ha, a los 270 DDA en el distrito de Olmos, Lambayeque 2018. (Duncan 5 %).

	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIG
T1	2.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	1.90	c
T2	2.50 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	2.20	c
T3	3.00 cc de i.a. (PBZ)/m.lineal	2.53	bc
T4	0.26 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	5.23	ab
T5	0.33 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	6.77	a
T6	0.40 cc de i.a. (UCZ)/m.lineal	5.03	ab
T7	Testigo	4.30	abc

Gráfica 15. Rendimiento total de frutos en TM/Ha, 270 días después de la aplicación



4.3. Correlación y regresiones.

4.3.1. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Número de panículas florales/árbol

Al efectuar el análisis de correlación y regresión entre estas dos características, se encontró una asociación positiva significativa con un coeficiente de correlación $r = 0.796$ y un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.6339$, que indica que el 63.39% de la variación en el rendimiento se debe a el número de panículas florales/árbol. El análisis de regresión muestra un coeficiente de regresión positivo con un valor de $b = 0.1241$ ** indica que al incrementar el número de panículas florales/árbol, el rendimiento tiende a subir a 0.1241 TM/Ha.

La ecuación lineal que nos ayuda a establecer rendimiento total frutos en TM/Ha en función al número de panículas florales/árbol es:

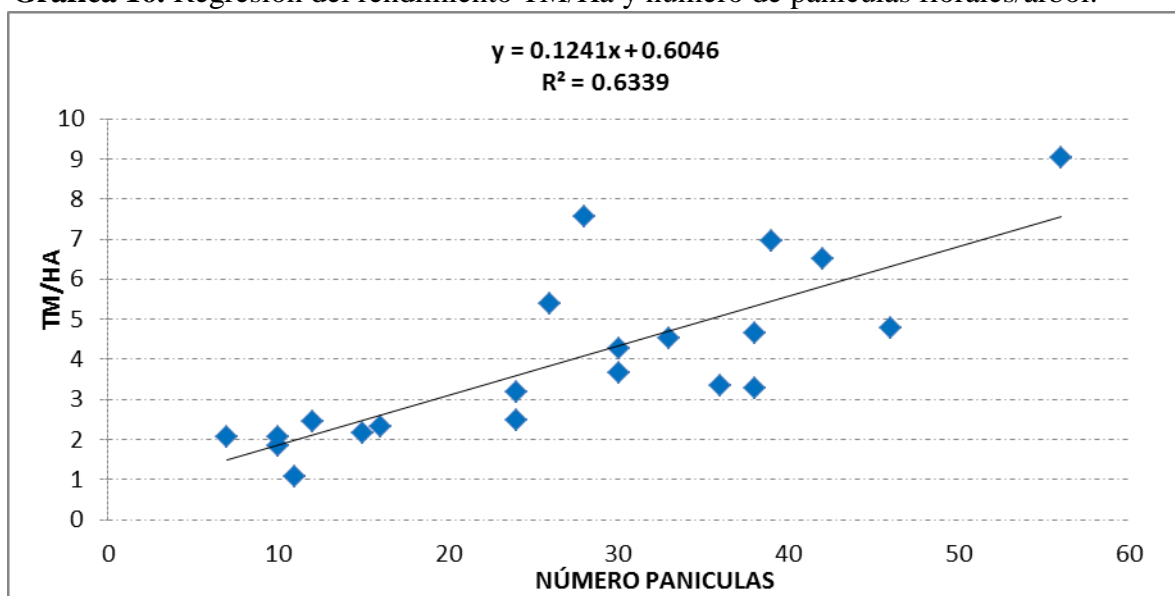
$$Y = 0.1241x + 0.6046$$

Dónde:

Y = Rendimiento total frutos en TM/Ha.

X = Número de panículas florales/árbol.

Gráfica 16. Regresión del rendimiento TM/Ha y número de panículas florales/árbol.



4.3.2. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Longitud de panícula floral (cm)

Al efectuar el análisis de correlación y regresión entre estas dos características, se encontró una asociación positiva significativa con un coeficiente de correlación $r = 0.1375$ y un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.0189$, que indica que el 1.88 % de la variación en el rendimiento se debe a la longitud de la panícula floral. El análisis de regresión muestra un coeficiente de regresión positiva con un valor de $b = 0.0429^{**}$, nos indica que a medida que aumenta la longitud de panícula floral, el rendimiento total se incrementa en 0.0429 TM/Ha.

La ecuación lineal que nos ayuda a establecer el rendimiento total frutos en TM/Ha en función a la longitud de panícula floral es:

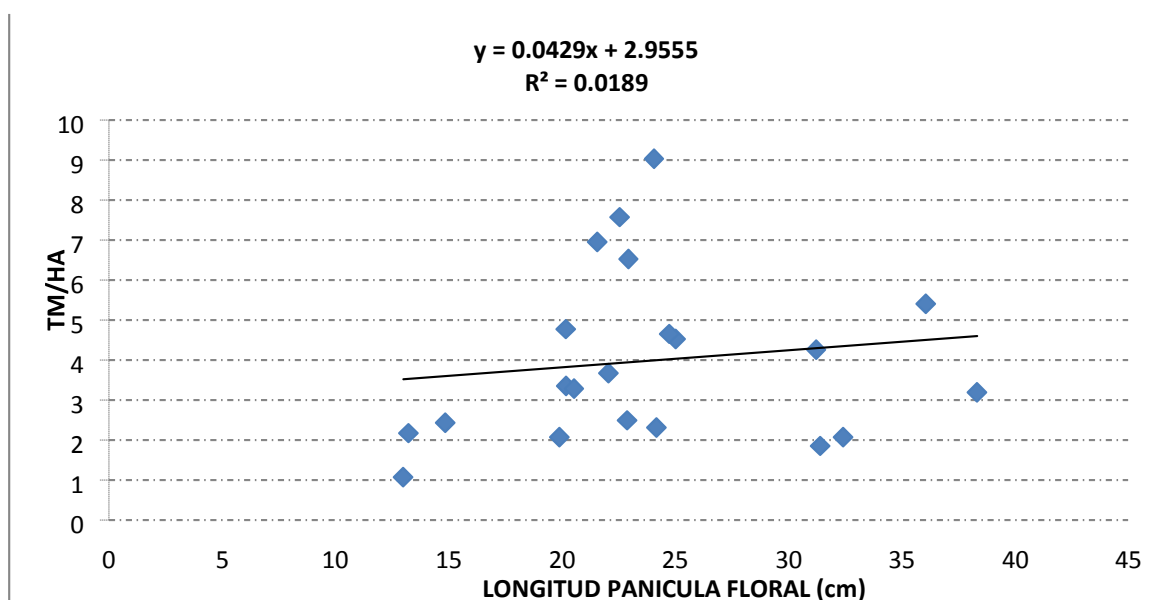
$$Y = 0.0429x + 2.9555$$

Dónde:

Y = Rendimiento total frutos en TM/Ha.

X = Longitud de panícula floral (cm)

Gráfica 17. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Longitud de panícula floral (cm).



4.3.3. Rendimiento total de frutos en TM/Ha - porcentaje de floración (%)

Al efectuar el análisis de correlación y regresión entre estas dos características, se encontró una asociación positiva significativa con un coeficiente de correlación $r = 0.7206$ y un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.5193$, que indica que el 51.93% de la variación en el rendimiento se debe al porcentaje de floración (%). El análisis de regresión muestra un coeficiente de regresión positiva con un valor de $b = 0.0488$ ** nos indica que a medida que aumenta porcentaje de floración (%), el rendimiento total se incrementa en 0.0488 TM/Ha.

La ecuación lineal que nos ayuda a establecer el rendimiento total frutos en TM/Ha en función al porcentaje de floración es:

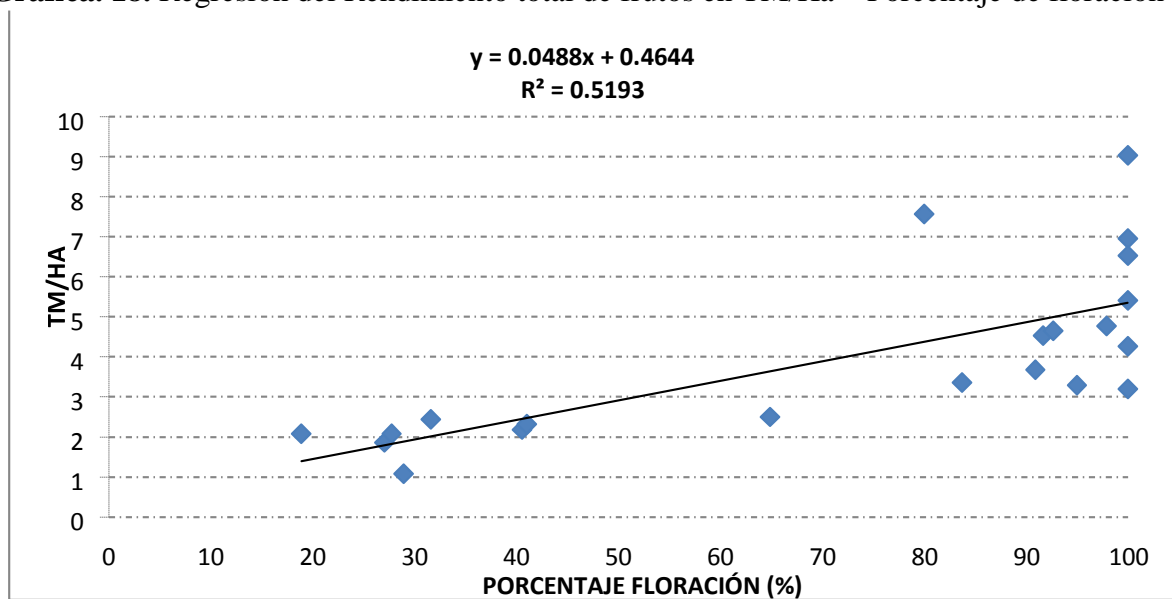
$$Y = 0.0488x + 0.4644$$

Dónde:

Y = Rendimiento total frutos en TM/Ha.

X = Porcentaje de floración (%).

Gráfica. 18. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Porcentaje de floración (%)



4.3.4. Rendimiento total de frutos en TM/Ha – Porcentaje de cuajado (%)

Al efectuar el análisis de correlación y regresión entre estas dos características, se encontró una asociación positiva significativa con un coeficiente de correlación $r = 0.5036$ y un coeficiente de

determinación de $r^2 = 0.2536$, que indica que el 25.36% de la variación en el rendimiento se debe al porcentaje de cuajado (%). El análisis de regresión muestra un coeficiente de regresión positiva con un valor de $b = 0.0832$ ** nos indica que a medida que aumenta el porcentaje de cuajado (%), el rendimiento total se incrementa en 0.0832 TM/Ha.

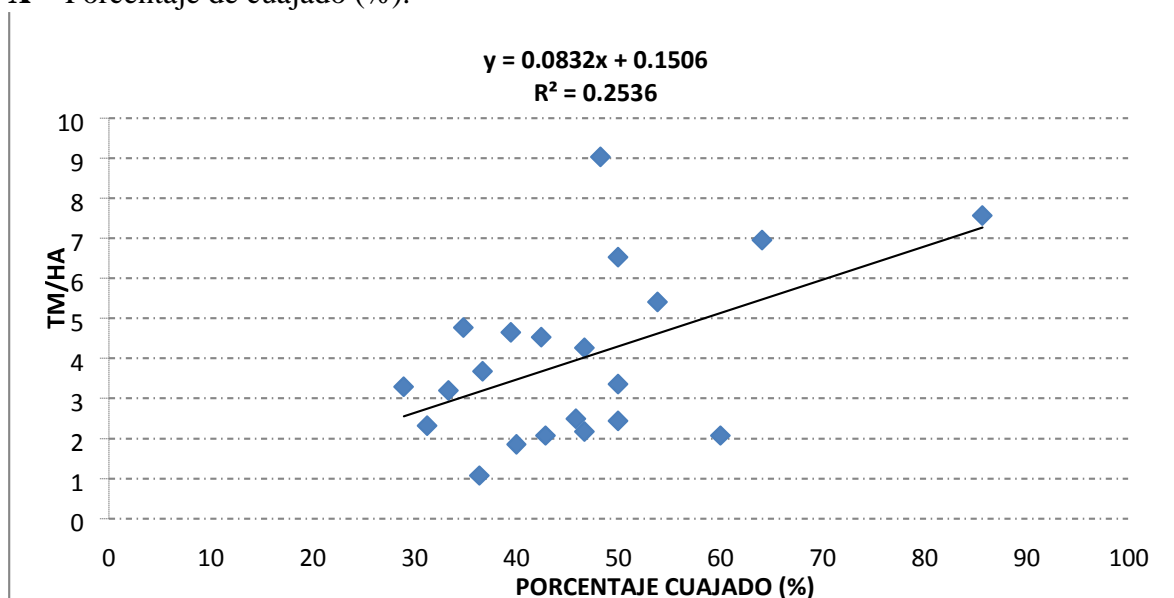
La ecuación lineal que nos ayuda a establecer el rendimiento total frutos en TM/Ha, en función al porcentaje de cuajado es:

$$Y = 0.0832x + 0.1506$$

Dónde:

Y = Rendimiento total frutos en TM/Ha.

X = Porcentaje de cuajado (%).



4.3.5. Rendimiento total de frutos en TM/Ha. - número total de frutos/árbol.

Al efectuar el análisis de correlación y regresión entre estas dos características, se encontró una asociación positiva significativa con un coeficiente de correlación $r = 0.9823$ y un coeficiente de determinación de $r^2 = 0.9658$, que indica que el 96.58 % de la variación en el rendimiento se debe al número total de frutos/árbol. El análisis de regresión muestra un coeficiente de regresión positiva con un valor de $b = 0.2928$ ** nos indica que a medida que aumenta el número total de frutos/árbol, el rendimiento total se incrementa en 0.2928TM/Ha.

La ecuación lineal que nos ayuda a establecer el rendimiento total frutos en TM/Ha en función al número total de frutos/árbol es:

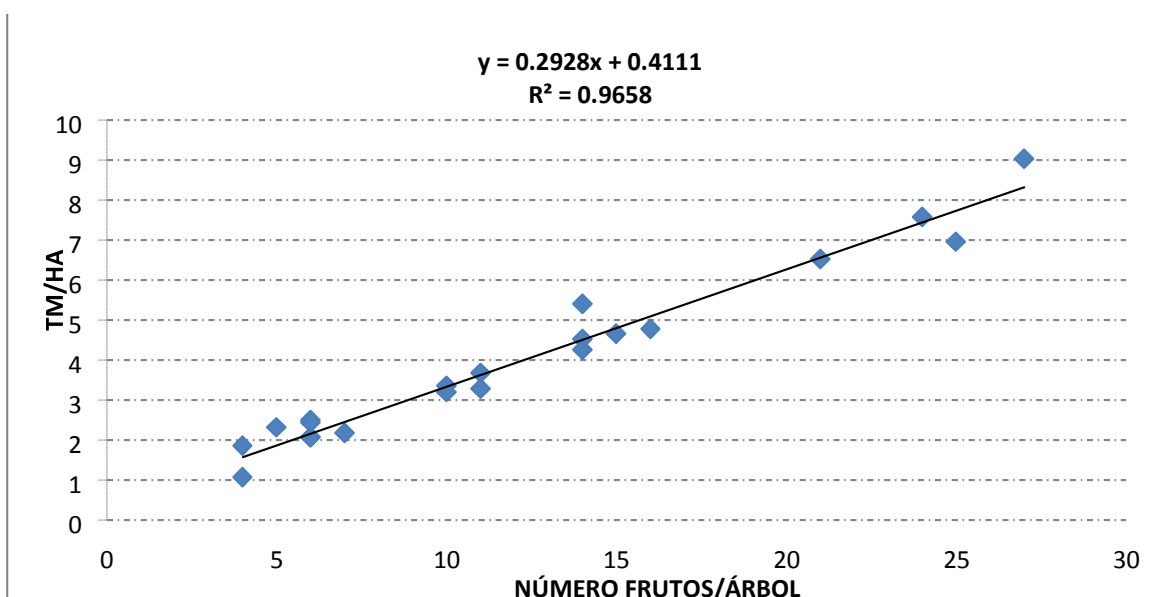
$$Y = 0.2928x + 0.4111$$

Dónde:

Y = Rendimiento total frutos en TM/Ha

X = Número total de frutos/árbol.

Gráfica 20. Regresión del Rendimiento total de frutos en TM/Ha. - número total de frutos/árbol.



4.4. Análisis económico.

Los resultados de los rendimientos según las dosis, existe diferencia estadística significativa y económicamente por lo tanto hay un interesante margen de rentabilidad.

Tabla 16. Rendimientos del cultivo del mango según las dosis aplicadas.

TRATAMIENTO	PROMEDIO TM/HA
2.00 cc (PBZ)	1.90
2.50 cc (PBZ)	2.20
3.00 cc (PBZ)	2.53
0.26 cc (UCZ)	5.23
0.33 cc (UCZ)	6.77
0.40 cc (UCZ)	5.03
Testigo	4.30

Tabla 17. Costo de producción para el cultivo de mango.

DOSIS INGREDIENTE ACTIVO/ METRO LINEAL(cc)	COSTO TOTAL (\$/ha)	RENDIMIENTO TOTAL (Kgs/ha)	INGRESO TOTAL (\$./ha)	BENEFECIO (IN=IT-CT)	RENTABILIDAD (%=b/c)
2.00 PBZ	2373.57	1900	1520	-853.57	-36%
2.50 PBZ	2391.96	2200	1760	-631.96	-26%
3.00 PBZ	2410.36	2530	2024	-386.36	-16%
0.26 UCZ	2455.94	5230	4184	1728.06	70%
0.33 UCZ	2497.92	6100	4880	2382.08	95%
0.40 UCZ	2539.90	5030	4024	1484.10	58%
Testigo	2300.00	4300	3440	1140.00	50%

*Se vendió el Kg de mango a \$0.8

V. CONCLUSIONES

Considerando las condiciones en las que se realizó el presente trabajo de investigación, los materiales empleados, los objetivos propuestos, la época de producción y los resultados encontrados se concluye en lo siguiente:

1. El número de panículas florales se vieron afectadas, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ) y uniconazole (UCZ), teniendo los tratamientos de uniconazole (UCZ) con el mayor número de panículas florales por árbol. Siendo T6 (0.40 cc. de UCZ/m. lineal), el que mayor número de panículas florales/árbol obtuvo con 41, confirmando que el uniconazole (UCZ) nos ayudó a incrementar el número de panículas florales.

2. En relación a la longitud de panícula floral (cm), existió diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos de paclobutrazol (PBZ) y uniconazole (UCZ), teniendo que el T7 (testigo manejo tradicional), obtuvo la mayor longitud de panícula floral con 35.21 cm, concluyendo que los reguladores causan panículas florales compactas.
3. El porcentaje de floración (%) se vio afectado, encontrándose diferencias significativas, teniendo los tratamientos de uniconazole (UCZ) junto con el testigo con el mayor porcentaje de floración. Confirmando que el uniconazole (UCZ) nos ayuda a incrementar el porcentaje de floración sin la necesidad de realizar un estrés hídrico a las plantas.
4. Las aplicaciones de los reguladores de crecimiento vía suelo con diferentes dosis, paclobutrazol (PBZ) (2.00, 2.50, 3.00 cc/metro lineal de copa de árbol) y uniconazole (UCZ) (0.26, 0.33, 0.40 cc/metro lineal de copa de árbol), no se encontraron diferencias estadísticas para porcentaje de cuajado y peso promedio de fruto.
5. En relación al diámetro polar del fruto (mm), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ), uniconazole (PBZ) y testigo. Teniendo que el T2 (2.50 cc. de PBZ/metro lineal de copa del árbol) presentó un mayor diámetro polar de fruto con 127.31mm. Concluyendo que con el paclobutrazol obtenemos frutos de mayor diámetro polar.

6. Con respecto al diámetro ecuatorial del fruto (mm), se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ), uniconazole (UCZ) y testigo. Teniendo que el T2 (2.50 cc. de PBZ/metro lineal de copa del árbol) presentó un mayor diámetro ecuatorial del fruto 109.27mm. Confirmando que con el paclobutrazol obtenemos frutos de mayor diámetro ecuatorial.

7. El número total de frutos por árbol se vio afectado, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ) y uniconazole (UCZ), teniendo los tratamientos de uniconazole (UCZ) con el mayor número total de frutos por árbol. siendo T5 (0.33 cc. de UCZ/m. lineal), el que mayor número total de frutos por árbol se obtuvo con 20.67, confirmando que el uniconazole (UCZ) nos ayudó a incrementar el número total de frutos por árbol.

8. El rendimiento total de frutos en kg/árbol se vio afectado, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ) y uniconazole (UCZ), teniendo los tratamientos de UCZ con el mayor rendimiento total de frutos en kg/árbol.

siendo T5 (0.33 cc. de UCZ/m. lineal), con 9.46 el que mayor rendimiento total de frutos en kg/árbol se obtuvo.

9. El rendimiento de frutos en TM/Ha se vio afectado, encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos de paclobutrazol (PBZ) y uniconazole (UCZ), teniendo los tratamientos de uniconazole (UCZ) con el mayor rendimiento total de frutos en TM/Ha . siendo T5 (0.33 cc. de UCZ/m. lineal), con 6.77 el que mayor rendimiento total de frutos en TM/Ha se obtuvo.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Realizar trabajos de investigación similares para inducir floración en otra época del año, incluyendo otras variables de evaluación como los grados Brix y el color.
2. Probar dosis de los reguladores de crecimiento con árboles de mayor edad aplicados por el sistema de riego ya que reduciríamos jornales.
3. Realizar trabajos de investigación para determinar el tiempo de degradación en el suelo de los reguladores de crecimiento.
4. Del trabajo realizado se recomienda utilizar el uniconazole (UCZ), a una dosis de 0.33 cc. de UCZ/ metro lineal de copa árbol. Siendo esta la dosis que más rendimiento por hectárea se obtuvo.

5. Publicar los resultados de las investigaciones, para el conocimiento de los productores, alumnos, profesores, investigadores y para todos los involucrados en el campo de producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. **ESPINOZA (2007).** Evaluación de diferentes frecuencias de fertirrigación y otras técnicas de manejo sobre la floración y producción de palto (*Persea americana* Mill.) cv.Hass. Tesis para optar el grado de Licenciado en Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias – Escuela de Agronomía, Universidad Austral de Chile. 37 p.
2. **MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); **PROFRUTA** (Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y la Agroindustria, GT); **PARSA** (Programa Regional de Apoyo en Sanidad Agropecuaria, GT). (1995). Que es paclobutrazol. NotiMangos no. 9:1-4.
3. **PROFRUTA** (Proyecto de Desarrollo de la Fruticultura y la Agroindustria, GT). (1995).

El cultivo de mango. Guatemala. 20 p.

4. **GARCÍA (2010).** Fenología del cultivo del mango (*mangifera indica l.*) en el alto y bajo magdalena.

REFERENCIAS LINKOGRAFICAS

1. **VÁSQUEZ (2013).** Experiencias en el uso de métodos de inducción de floración en el cultivo de mango variedad tommy atkins, de 1996 a 2009. Disponible en:
<http://biblio3.url.edu.gt/tesario/2013/06/02/vasquez-jose.pdf>
2. **BROKAW ESPAÑA, S.L, (2009).** Disponible en:
http://www.viverosbrokaw.com/mango_variedades.html
3. **BERRIOS (1995).** Efecto del anillado, doble incisión anular y aplicaciones de paclobutrazol (cultar) en paltos (*Persea americana Mill.*) cv. negra de la cruz. Disponible en:
[http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/A-B
C/BerriosMarcelo1995.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/A-B-C/BerriosMarcelo1995.pdf)

4. **DÍAZ (1994).** Efectos de la aplicación al follaje de cuatro dosis de paclobutrazol (cultar), sobre el rendimiento, crecimiento vegetativo y características de los frutos de palta (*Persea americana* Mill.) cvs fuente y edranol. Disponible en:
http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/D-E-F/DiazRodrigo1994.pdf

5. **GONZÁLEZ (2004).** Evaluación de paclobutrazol, ethephon y nitrato de potasio como estimulante de la inducción floral en mango (*Mangifera indica* L.), VARIEDAD TOMMY ATKINS EN RETALHULEU. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2072.pdf

6. **MOREIRA et al (2001).** Efecto de promotores de floración sobre el estatus nutricional del mango CV. Tommy Atkins. VIII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. 1 p. Disponible en:
[http://www.secsuelo.org/VIIICongreso/Plenaria/Fertilidad%20de%20Suelos/2%20Efecto%20de%20promotores%20de%20floracion%20sobre%20mango%20\(Moreira%20R\).pdf](http://www.secsuelo.org/VIIICongreso/Plenaria/Fertilidad%20de%20Suelos/2%20Efecto%20de%20promotores%20de%20floracion%20sobre%20mango%20(Moreira%20R).pdf)

7. **PÉREZ et al (2010).** El paclobutrazol como promotor de la floración en mango 'manila', aún sin condiciones ambientales inductivas. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2011000400008
8. **REVISTA DE LA ASOCIACIÓN HORTOFRUTÍCOLA DE COLOMBIA, ASOHOFRUCOL (2012).** El mango rico en desafíos. Frutales Hortalizas (26) 40 Variedades de mango (s.f.). (24/12/14). Disponible en:
http://www.viverosbrokaw.com/mango_variedades.html
9. **VÁZQUEZ et al. (2009).** Manejo integrado de huertos de mango 'Ataulfo' con altas densidades de plantación. Rev. Chapingo. Serie horticultura. Vol.15. N°2. 08/2009.
Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027152X2009000200008

VIII. APÉNDICE

Tablas de resumen de las características evaluadas.

Tabla 1. Número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	11	15	12	12.667	38
T2	24	10	16	16.667	50
T3	36	7	10	17.667	53
T4	33	42	38	37.667	113
T5	56	28	30	38.000	114
T6	39	46	38	41.000	123
T7	24	30	26	26.667	80
PROMEDIO	27.875	22.25	27.875	571	
TOTAL	223	178	170		

Tabla 2. Longitud de panícula floral (cm), a los 140 DDA.

	REPETICIONES				
TRATAMIENTO	I	II	III	PROMEDIO	TOTAL
T1	22.82	26.52	24.3	24.547	73.64
T2	22.89	31.42	24.19	26.167	78.50
T3	20.19	32.42	19.9	24.170	72.51
T4	25.04	22.95	24.75	24.247	72.74
T5	24.07	22.57	22.06	22.900	68.70
T6	21.58	20.17	20.55	20.767	62.30
T7	38.33	31.23	36.07	35.210	105.63
PROMEDIO	24.98	26.75	24.54	534.02	
TOTAL	174.92	187.28	171.82		

Tabla 3. Porcentaje de floración (%), a los 140 DDA.

	REPETICIONES				
TRATAMIENTO	I	II	III	PROMEDIO	TOTAL
T1	28.95	40.54	31.58	33.689	101.07
T2	64.86	27.03	41.03	44.306	132.92
T3	83.72	18.92	27.78	43.473	130.42
T4	91.67	100.00	92.68	94.783	284.35
T5	100.00	80.00	90.91	90.303	270.91
T6	100.00	97.87	95.00	97.624	292.87
T7	100.00	100.00	100.00	100.000	300.00
PROMEDIO	71.15	58.04	59.87	1512.53	
TOTAL	569.20	464.36	478.97		

Tabla4. Porcentaje de cuajado (%), a los 270 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	36.36	46.67	50.00	44.343	133.03
T2	45.83	40.00	31.25	39.028	117.08
T3	50.00	42.86	60.00	50.952	152.86
T4	42.42	50.00	39.47	43.966	131.90
T5	48.21	85.71	36.67	56.865	170.60
T6	64.10	34.78	28.95	42.611	127.83
T7	33.33	46.67	53.85	44.615	133.85
PROMEDIO	40.03	43.34	37.52	967.14	
TOTAL	320.27	346.69	300.18		

Tabla 5. Peso promedio de fruto (gr), a los 270 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	501.09	433.44	601.5	512.010	1536.03
T2	501.09	719.75	646.6	622.480	1867.44
T3	469.77	655.66	482.16	535.863	1607.59
T4	452.14	434.76	434.26	440.387	1321.16
T5	468.25	441.62	467.18	459.017	1377.05
T6	389.4	512.81	417.18	439.797	1319.39
T7	559.12	425.5	540	508.207	1524.62
PROMEDIO	417.61	452.94	448.61	10553.28	
TOTAL	3340.86	3623.54	3588.88		

Tabla 6. Promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	122.71	119.55	115.39	119.217	357.65
T2	121.98	132.27	127.67	127.307	381.92
T3	112.33	117.61	111.21	113.717	341.15
T4	108.72	108.33	107.07	108.040	324.12
T5	109.6	107.98	108.85	108.810	326.43
T6	103.99	114.9	108.39	109.093	327.28
T7	110.41	104.11	109.35	107.957	323.87
PROMEDIO	98.72	100.59	98.49	2382.42	
TOTAL	789.74	804.75	787.93		

Tabla 7. Promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm), a los 270 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	97.4	99.88	102.76	100.013	300.04
T2	105.72	112.42	109.66	109.267	327.80
T3	96.72	101.01	96.24	97.990	293.97
T4	95.33	92.42	93.64	93.797	281.39
T5	94.28	92.54	92.03	92.950	278.85
T6	86.99	96.02	89.9	90.970	272.91
T7	102.63	92.73	97.5	97.620	292.86
PROMEDIO	84.88	85.88	85.22	2047.82	
TOTAL	679.07	687.02	681.73		

Tabla 8. Número total de frutos/árbol, a los 270 DDA.

	REPETICIONES				
TRATAMIENTO	I	II	III	PROMEDIO	TOTAL
T1	4	7	6	5.667	17.00
T2	6	4	5	5.000	15.00
T3	10	6	6	7.333	22.00
T4	14	21	15	16.667	50.00
T5	27	24	11	20.667	62.00
T6	25	16	11	17.333	52.00
T7	10	14	14	12.667	38.00
PROMEDIO	12.00	11.50	8.50	256	
TOTAL	96.00	92.00	68.00		

Tabla 9. Rendimiento total de frutos en kg/árbol, a los 270 DDA.

	REPETICIONES				
TRATAMIENTO	I	II	III	PROMEDIO	TOTAL
T1	1.493	3.034	3.409	2.645	7.94
T2	3.480	2.586	3.233	3.100	9.30
T3	4.697	2.893	2.893	3.494	10.48
T4	6.330	9.130	6.514	7.325	21.97
T5	12.643	10.599	5.139	9.460	28.38
T6	9.735	6.674	4.589	6.999	21.00
T7	4.473	5.957	7.560	5.997	17.99
PROMEDIO	5.36	5.11	4.17	117.06	
TOTAL	42.85	40.87	33.34		

Tabla 10. Rendimiento total de frutos en TM/Ha, a los 270 DDA.

TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO	TOTAL
	I	II	III		
T1	1.1	2.2	2.4	1.889	5.67
T2	2.5	1.8	2.3	2.213	6.64
T3	3.4	2.1	2.1	2.495	7.48
T4	4.5	6.5	4.7	5.230	15.69
T5	9.0	7.6	3.7	6.755	20.26
T6	7.0	4.8	3.3	4.998	14.99
T7	3.2	4.3	5.4	4.282	12.84
PROMEDIO	3.82	3.65	2.98	83.58	
TOTAL	30.60	29.18	23.80		

Tabla 11. ANAVA- Número de panículas florales/árbol, a los 140 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	233.24	2	116.62	1.45	0.2739	N.S
Tratamiento	2489.9	6	414.98	5.14	0.0078	**
Error	968.1	12	80.67			
Total	3691.24	20				
C.V	33.03					

Tabla 12. ANAVA- Longitud de panículas Floral (cm), a los 140 DDA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	10.54	2	5.27	0.38	0.6942	N.S
Tratamiento	744.1	6	124.02	8.86	0.0008	**
Error	168.03	12	14			
Total	922.68	20				
C.V	15.67					

Tabla 13. ANAVA –Porcentaje de floración (%), a los 140 DDA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	921.18	2	460.59	2.12	0.1628	N.S
Tratamiento	16028.97	6	2671.5	12.29	0.0002	**
Error	2607.73	12	217.31			
Total	19557.89	20				
C.V	20.47					

Tabla 14. ANAVA –Porcentaje de cuajado (%), 270 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	155.42	2	77.71	0.37	0.6966	N.S
Tratamiento	634.36	6	105.73	0.51	0.7919	N.S
Error	2502.07	12	208.51			
Total	3291.84	20				
C.V	31.35					

Tabla 15. ANAVA –Peso promedio de fruto (gr), 270 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	6791.58	2	3395.79	0.56	0.588	N.S
Tratamiento	75935.65	6	12655.94	2.07	0.1336	N.S
Error	73379.28	12	6114.94			
Total	156106.51	20				
C.V	15.56					

Tabla 16. ANAVA –Promedio de diámetro polar de fruta (mm), a los 270 DDA,

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	24.36	2	12.18	0.89	0.4376	N.S
Tratamiento	975.86	6	162.64	11.83	0.0002	**
Error	164.92	12	13.74			
Total	1165.14	20				
C.V	3.27					

Tabla 17. ANAVA –Promedio de diámetro ecuatorial de fruta (mm) a los 270 DDA

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	4.68	2	2.34	0.19	0.8262	N.S
Tratamiento	666.25	6	111.04	9.21	0.0006	**
Error	144.75	12	12.06			
Total	815.68	20				
C.V	3.56					

Tabla 18. ANAVA –Número total de frutos/árbol, a los 270 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	65.68	2	32.76	1.66	0.2305	N.S
Tratamiento	709.24	6	118.21	6.00	0.0042	**
Error	236.48	12	19.71			
Total	1011.24	20				
C.V	36.42					

Tabla 19. ANAVA –Rendimiento total de frutos en Kg/árbol, a los 270 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	7.2	2	3.6	0.85	0.4503	N.S
Tratamiento	118.21	6	19.7	4.67	0.0113	**
Error	50.63	12	4.22			
Total	176.04	20				
C.V	36.85					

Tabla 20. ANAVA-Rendimiento total de frutos en TM/Ha, a los 270 DDA.

F.V.	SC	GL	CM	F	P-Valor	Sig.
Bloques	3.68	2	1.84	0.87	0.4456	N.S
Tratamiento	60.4	6	10.07	4.73	0.0107	**
Error	25.54	12	2.13			
Total	89.63	20				
C.V	36.52					

ANEXOS

Realización de zanjas para la aplicación de los productos en compañía del Dr. Gilberto Nogueira fisiólogo de profesión y especialista en el tema de inducción floral.



Aplicación de los reguladores de crecimiento: Paclobutrazol y Uniconazole con el Dr. Gilberto Nogueira.



Toma de datos en campo con el transcurrir de días desde de la aplicación de los reguladores de crecimiento.



Inicios de floración en el cultivo de mango.



Evaluaciones en cuanto a las plagas que se presentaban en la etapa de floración.



Cosecha de mango con sus respectivos pesos y medición de diámetros.



Laboratorio-Sede Lima :
Avenida Javier Prado Oeste 1520 San Isidro. LIMA (PERÚ).
Tel: 01 422 2910 | www.cnta.es | recepcion.pe2@cnta.com.pe

* Los ensayos marcados
no están amparados por
la acreditación ANAB

INFORME DE ANÁLISIS

Nº: 50301750

Nº Muestra: **P1800090**

Cliente: *INVERSIONES AGRICOLAS OLMOS II S.A.C.*

Recepción: 03/01/2018

NIF: 20552349815

Inicio análisis: 04/01/2018

Domicilio: AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 1206 URB. LOS GRANADOS (INT 1206) LIMA

Finalización análisis: 08/01/2018

Población: SURCO, LIMA

Muestra de: FRUTO: MANGO

Formato: Sobre

Clave: Muestra 01; Mango/Mod 503/LENS/PBZ; 503 - ENS; Muestreo 02/01/2018

RESUMEN DE POSITIVOS

DETERMINACIÓN	RESULTADO (mg/kg)	LMR (EU) ⁽¹⁾
Tiabendazol	0.071	5.0
Total Nº positivos:	1	

(1) La columna "LMR (EU)" indica el valor del Límite Máximo de Residuos en vigor establecido en el Reglamento EC 396/2005 para el producto analizado sin procesar, según la última revisión de la base de datos de la Comisión Europea (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

Análisis de residuos en muestras con paclobutrazol.



Laboratorio-Sede Lima :
Avenida Javier Prado Oeste 1520 San Isidro. LIMA (PERÚ).
Tel: 01 422 2910 | www.cnta.es | recepcion.pe2@cnta.com.pe

*Los ensayos marcados
no están amparados por
la acreditación ANAB

INFORME DE ANÁLISIS

Nº: 50301760

Nº Muestra: **P1800091**

Cliente: *INVERSIONES AGRICOLAS OLMOS II S.A.C.*

Recepción: 03/01/2018

NIF: 20552349815

Inicio análisis: 04/01/2018

Domicilio: AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 1206 URB. LOS GRANADOS (INT 1206) LIMA

Finalización análisis: 08/01/2018

Población: SURCO, LIMA

Muestra de: FRUTO: MANGO

Formato: Sobre

Clave: Muestra 02; Mango/Mod 503/LENS/UCZ; 503 - ENS; Muestreo 02/01/2018

RESUMEN DE POSITIVOS

DETERMINACIÓN	RESULTADO (mg/kg)	LMR (EU) (1)
Tiabendazol	0.094	5.0
Total Nº positivos:	1	

(1) La columna "LMR (EU)" indica el valor del Límite Máximo de Residuos en vigor establecido en el Reglamento EC 396/2005 para el producto analizado sin procesar, según la última revisión de la base de datos de la Comisión Europea (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

Análisis de residuos en muestras con Uniconazole.