

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



**“APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO Y
CITOQUININAS EN LA INDUCCIÓN FLORAL DEL CULTIVO DE
MANGO (*Mangifera Indica*) VARIEDAD KENT”**

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

AUTORES

Bach. ECHEVARRIA ALARCON Edgar Junior

Bach. ZAPATA OVIEDO Joffre Esgardo

ASESOR

Ing. Ms. HERRERA CHERRES Santos

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2020

CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR DE TESIS

Damos la conformidad del presente Informe, desarrollando el cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa(R.N° 492-2017-CU-R-UNS) titulado:

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN
INGENIERÍA AGRÓNOMA:

APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO Y
CITOQUININAS EN LA INDUCCIÓN FLORAL DEL CULTIVO DE MANGO
(*Manguifera indica.*) VARIEDAD KENT”

BACHILLERES : **EDGAR JUNIOR ECHEVARRÍA ALARCÓN**
 JOFFRE ESGARDO ZAPATA OVIEDO

Nuevo Chimbote, febrero 19 de 2021



Ms. Wilmer Aquino
Minchón



Mg. Walver Keiser Lázaro



Ms. Santos Herrera

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL INFORME FINAL DE TESIS

Siendo las 5:00 p.m. del día 19 de febrero del año dos mil veintiuno, el Jurado Evaluador integrado por los docentes: Ms. Wilmer Aquino Minchán (Presidente), Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Secretario), Ms. Santos Herrera Cherres (Integrante), en cumplimiento a la Resolución N°011-2021-UNS-CFI y Resolución Decanal N°066 -2021-UNS-FI, mediante la plataforma virtual ZOOM, en concordancia con la Directiva N° 003-2020-UNSVRAC, aprobada con Resolución N° 306-2020-CU-R-UNS de fecha 12.06.2020, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada : **“APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO Y CITOQUININAS EN LA INDUCCIÓN FLORAL DEL CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica.*) VARIEDAD KENT”**, perteneciente a los bachilleres: EDGAR JUNIOR ECHEVARRÍA ALARCÓN con Cód. 0201115045 y JOFFRE ESGARDO ZAPATA OVIEDO con Cód. 0201115005, quienes fueron asesorado por el Ms. Santos Herrera Cherres, según Resolución Decanal N° 435-2019-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
EDGAR JUNIOR ECHEVARRÍA ALARCÓN	17	MUY BUENO

Siendo las 6:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, febrero 19 de 2021



Ms. Wilmer Aquino
Minchán



Mg. Walver Keiser Lázaro



Ms. Santos Herrera
Cherres

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL INFORME FINAL DE TESIS

Siendo las 5:00 p.m. del día 19 de febrero del año dos mil veintiuno, el Jurado Evaluador integrado por los docentes: Ms. Wilmer Aquino Minchán (Presidente), Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Secretario), Ms. Santos Herrera Cherres (Integrante), en cumplimiento a la Resolución N°011-2021-UNS-CFI y Resolución Decanal N°066 -2021-UNS-FI, mediante la plataforma virtual ZOOM, en concordancia con la Directiva N° 003-2020-UNSVRAC, aprobada con Resolución N° 306-2020-CU-R-UNS de fecha 12.06.2020, se da inicio a la sustentación de la Tesis titulada : **“APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO Y CITOQUININAS EN LA INDUCCIÓN FLORAL DEL CULTIVO DE MANGO (*Mangüfera indica.*) VARIEDAD KENT”**, perteneciente a los bachilleres: EDGAR JUNIOR ECHEVARRÍA ALARCÓN con Cód. 0201115045 y JOFFRE ESGARDO ZAPATA OVIEDO con Cód. 0201115005, quienes fueron asesorado por el Ms. Santos Herrera Cherres, según Resolución Decanal N° 435-2019-UNS-FI.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
JOFFRE ESGARDO ZAPATA OVIEDO	17	MUY BUENO

Siendo las 6:00 pm del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, febrero 19 de 2021



MS. WILMER AQUINO
Minchán



Mg. Walver Keiser Lázaro
Rodríguez



Ms. Santos Herrera
Cherres

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma

Informe del Asesor

Informe de Tesis para obtener el Título Profesional

- 1) Apellidos/Nombres: **BACHILLER: ECHEVARRÍA ALARCÓN EDGAR JUNIOR**
BACHILLER: ZAPATA OVIEDO JOFFRE ESGARDO
- 2) Título del Informe de Tesis: **"APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO Y CITOQUININAS EN LA INDUCCIÓN FLORAL DEL CULTIVO DE MANGO (*Mangifera indica*.) VARIEDAD KENT"**
- 3) Evaluación del Contenido: el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de Nitrato de Potasio Cristalizado y Citoquinina en la inducción floral del cultivo de mango (*Mangifera indica*), variedad Kent. Se usó ULTRASOL como fuente de Nitrato de Potasio Cristalizado (N K₂O) y TRIGGRR FOLIAR como fuente de Citoquinina, se seleccionó al azar la población de árboles a tratar, en los cuales se usaron tres (3) tratamientos Nitrato de Potasio Cristalizado, Triggrr Foliar, Combinación de ambos, más un (1) testigo que sirvió de control, en el total se realizaron (16) aplicaciones.

Se concluyó que la mezcla de Nitrato de Potasio más Citoquinas, tuvo el más alto porcentaje de inducción floral sobre los otros tratamientos.
- 4) Observaciones: Realizar la investigación con más indicadores de inducción floral y hacer uso de barras o círculos para indicar resultados encontrados.
- 5) Certificación de Aprobación: En mi calidad de asesor del presente Informe de Tesis señalo que ha sido ejecutada con rigor científico, doy conformidad para su sustentación.

Nuevo Chimbote 22 de diciembre de 2020



Ms. Santos Herrera Cherres

Asesor (R.D.N° 435-2019-UNS-FI)

DEDICATORIA

Al todo poderoso, por ser siempre mi guía y fortaleza en los momentos difíciles, por permitirme entender que sin él los logros y reconocimientos no tienen sentido, por su influencia en mi vida.

A mis padres Santos y Rosa, por su esfuerzo, perseverancia y amor, sin duda fueron ejemplo de superación para mí.

A mis hermanos Kevin Brayand y Wendy Priscilla por enseñarme a sonreír en la adversidad, por ser los primeros amigos de infancia y por su amor incondicional.

A mis amigos, compañeros y profesores, por los momentos y enseñanzas compartidas durante mi etapa universitaria.

JOFFRE

A Dios, quien me ha bendecido con una familia maravillosa. Por ser mi guía en el camino de la sabiduría, e iluminar cada meta trazada, por protegerme de todo mal y por darme fortaleza para luchar y alcanzar cada sueño profesional que tengo.

A mi madre, Floriza Rosario un ser digno de admirar y amar, por ser ejemplo de mujer luchadora y emprendedora, por su infinito amor y comprensión, por sus consejos recibidos, en los momentos necesarios. Por su gran compañía, en esta larga y bonita vida.

A mi padre Edgar Julián, por brindarme su total apoyo y formarme con valores y principios, por sus sabios y amigables consejos, cuando sin pedírselo, los he recibido. Por siempre ser el cómplice de mis sueños.

A mis hermanos Bryan Jeferson y Ariana por su amor incondicional y su apoyo constante durante mi época como estudiante. Por ser un ejemplo y guía a seguir. Por ser la mejor bendición que Dios me coloco en esta vida.

JUNIOR

AGRADECIMIENTO

A nuestra Alma Mater
por habernos permitido
nuestra formación profesional.

A todas las personas que
directa e indirectamente,
participaron de este proceso.

A nuestras familias, como nuestros
mayores promotores y motivadores
durante este proceso, que no permitieron
que desmayáramos y continuar día a día.

JOFFRE Y JUNIOR

ÍNDICE

INFORME DEL ASESOR.....	IV
RESOLUCION	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
DEDICATORIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.3. OBJETIVOS	8
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	8
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	8
1.4. HIPÓTESIS	8
1.5. JUSTIFICACIÓN	8
1.6. LIMITACIONES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. ORIGEN DEL MANGO.....	10
2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	10
2.2.1. <i>Raíz</i>	11
2.2.2. <i>Tallo</i>	11
2.2.3. <i>Hojas</i>	11
2.2.4. <i>Flor</i>	11
2.2.5. <i>Fruto</i>	12
2.2.6. <i>Semilla</i>	12
2.2.7. <i>Hojas</i>	12

2.2.8.	<i>Inflorescencia</i>	12
2.2.9.	<i>Iniciación e inducción floral:</i>	13
2.3.	TAXONOMÍA:	14
2.4.	VARIEDADES DE MANGO	14
2.4.1.	<i>Keitt</i>	14
2.4.2.	<i>Manila</i>	14
2.4.3.	<i>Kent</i>	15
2.4.4.	<i>Tommy Atkins</i>	15
2.5.	ETAPAS FENOLÓGICAS DEL MANGO	15
2.5.1.	<i>Brotación</i>	15
2.5.2.	<i>Floración</i>	16
2.5.3.	<i>Cuajado</i>	16
2.5.4.	<i>Fructificación:</i>	16
2.6.	MADURACIÓN Y COSECHA.	16
2.7.	REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.	17
2.7.1.	<i>Temperatura:</i>	17
2.7.2.	<i>Temperatura en la floración del mango.</i>	18
2.8.	PLAGAS Y ENFERMEDADES:	19
2.8.1.	<i>Mosca de la Fruta (Anastrepha obliqua, Ceratitis capitata)</i>	19
2.8.2.	<i>Cochinilla Harinosa (Planococcus citri risso).</i>	20
2.8.3.	<i>Trips, (Frankliniella occidentalis y Heliothrips haemorrhoidalis)</i>	21
2.8.4.	<i>Antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides).</i>	22
2.9.	COSECHA Y POST COSECHA:	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....		26
3.1.	MATERIALES Y EQUIPOS	26
3.1.1.	<i>Equipos</i>	26
3.1.2.	<i>Materiales.</i>	26
3.2.	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL	27
3.3.	MÉTODOS	28
3.3.1.	<i>Tratamientos de estudio</i>	28

3.3.2.	<i>Estrategia de trabajo</i>	28
3.3.3.	<i>Preparación</i>	29
3.3.4.	<i>Aplicación</i>	29
3.3.5.	<i>Técnicas e instrumentos de medición de las variables</i>	29
3.3.6.	<i>Órganos a evaluar</i>	29
3.3.7.	<i>Variables fisiológicas a evaluar</i>	30
3.3.8.	<i>Parámetros a evaluar</i>	30
3.3.9.	<i>Frecuencia de evaluación</i>	30
3.3.10.	<i>Diseño experimental</i>	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1.	NÚMERO DE PANÍCULAS POR PLANTA.....	32
4.1.1.	<i>Primera evaluación:</i>	32
4.1.2.	<i>Segunda evaluación:</i>	34
4.1.3.	<i>Tercera evaluación:</i>	37
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1.	CONCLUSIONES	40
5.2.	RECOMENDACIONES.....	41
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
VII.	ANEXOS	44

LISTA DE CUADROS

1. Temperaturas para el crecimiento del mango	17
2. Diseño Experimental	27
3. Tratamientos de la investigación.....	28
4. Número de panículas por planta 20 días después de la aplicación.....	32
5. Promedio de Panícula /Planta (hacer cuadro como el modelo de arriba).....	32
6. Promedio de panículas por planta en la primera evaluación.....	33
7. Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina	34
8. Número de panículas por plantas 30 días después de la aplicación	35
9. Promedio de Panícula/Planta.....	35
10. Promedio de panículas por planta en la segunda evaluación	36
11. Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina.	36
12. Número de panículas por planta, 40 días después de la aplicación.....	37
13. Promedio de Panículas/Planta	38
14. Análisis de varianza para evaluar el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en la inducción floral del cultivo del mango (Mangifera indica), variedad Kent, para que alcance su máximo potencial genético en el valle de Casma, sector “Mojeque”	38
15. Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina.	39
16. Promedio de Panículas/Planta	40
17. Carta de evaluación del número de panículas por planta – primera evaluación	44
18. Promedio de Panícula - Planta	45

19. Cartilla de evaluación del número (panículas por árbol) fecha 08/09/19 – segunda evaluación	45
20. Promedio de panícula por planta en la segunda evaluación	46
21. Dosis de Aplicación	46
22. Cartilla de evaluación del número de panículas por planta-tercera evaluación	47

LISTA DE GRÁFICOS

1. Variedades de mango	10
2. Inicio de la floración	13
3. Floración de mango	13
4. Fenología del mango Kent	17
5. Mosca de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>)	19
6. Daños en fruto por Mosca de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>)	20
7. Cochinilla harinosa (<i>Planococcus citri</i>) y daños	21
8. Trips <i>Frankliniella occidentalis</i> en hoja de mango.....	21
9. Daños causado por <i>Frankliniella occidentalis</i> en fruto	22
10. : Daños por antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporoides</i>).....	22
11. Principales plagas de acuerdo a la fenología del cultivo de mango Kent	23
12. Tarjeta de colores de madurez (de la pulpa interna en mango) óptima desde el árbol hasta el consumo.	24
13. Frutos de mango en diversos estados de madurez.....	24
14. Frutos de mango en diversos estados de madurez.....	25

RESUMEN

La inducción floral es una técnica cultural que se utiliza desde hace muchos años para obtener una mayor producción de frutas, obteniendo frutos más uniformes por consiguiente mejor calidad de ellos, el obtener un mejor precio en el mercado depende mucho del rendimiento, calidad y época de salida de este producto, a fin de asegurar el éxito económico del productor. La provincia de Casma, es una zona productora de mango y posee un potencial de rendimiento que se debe explotar con la finalidad de lograr el éxito mencionado, pero su clima no permite explotar la capacidad de rendimiento que posee su variedad, obteniendo rendimientos que pueden ser mejorados mediante la inducción floral en la época de inicio en cada campaña

En este sentido, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de Nitrato de Potasio Cristalizado y Citoquinina en la inducción floral del cultivo de mango (*Mangifera indica*), variedad Kent. Se usó ULTRASOL como fuente de Nitrato de Potasio Cristalizado (N K₂O) y TRIGGRR FOLIAR como fuente de Citoquinina, la investigación se llevó a cabo en la Provincia de Casma, zona San Francisco, sector Mojeque, se seleccionó al azar la población de árboles a tratar, en los cuales se usaron tres (3) tratamientos Nitrato de Potasio Cristalizado, Triggrr Foliar, Combinación de ambos, más un (1) testigo que sirvió de control, en el total se realizaron (16) aplicaciones.

Se concluyó que la mezcla de Nitrato de Potasio más Citoquinas, tuvo el más alto porcentaje de inducción floral sobre los otros tratamientos.

Palabras Clave: Inducción floral, Nitrato de Potasio y Citoquininas

ABSTRACT

Inverter Floral induction is a cultural technique that has been used for many years to obtain greater fruit production, obtaining more uniform fruits, therefore better quality of them, obtaining a better price in the market depends a lot on the yield, quality and season of output of this product, in order to ensure the economic success of the producer. The province of Casma is a mango producing area and has a yield potential that must be exploited in order to achieve the aforementioned success, but its climate does not allow exploiting the yield capacity of its variety, obtaining yields that can be enhanced by floral induction at the start time of each campaign

In this sense, the present research work aimed to evaluate the effect of Crystallized Potassium Nitrate and Cytokinin in the floral induction of mango (*Manguifera indica*), Kent variety. ULTRASOL was used as a source of Crystallized Potassium Nitrate (N K₂O) and TRIGGRR FOLIAR as a source of Cytokinin, the research was carried out in the Province of Casma, San Francisco area, Mojeque sector, the population of trees was randomly selected to treat, in which three (3) treatments were used Crystallized Potassium Nitrate, Foliar Triggrr, Combination of both, plus one (1) control that served as a control, in total (16) applications were made.

It was concluded that the mixture of Potassium Nitrate plus Cytokines had the highest percentage of floral induction over the other treatments.

Key Words: Floral induction, Potassium Nitrate and Cytokinins.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Salgado (2005) menciona:

Los fertilizantes foliares son utilizados con el fin de ayudar en los defectos de los nutrientes presentes en los suelos. De esta manera se lograrán realizar de forma manual (bombas de mochila), mecánica (turbinas) o aéreas (mediante avión), ayudando de estas maneras a que sea complementario con lo que conocemos la fertilización edáfica. (p.80)

Salgado (2006) indica:

El nitrato de potasio contiene características higroscópicas y es muy soluble en el agua, se presentan en forma de granulo o de cristal, de las cuales las formas de granuladas son aceptadas mayormente, esto por reducir las dificultades de higroscopicidad, de esta manera ayuda a una tenerlo guardado y manipulado en mejores condiciones.

El potasio es un elemento que al ingresar al sistema metabólico de las células genera sales inestables entre los ácidos orgánicos e inorgánicos, de esta manera reorganiza el potencial osmótico celular. Este elemento participa en el desarrollo de la síntesis de azúcar, almidón y proteínas, conducción de azúcares, la estimulación enzimática.

La falta del elemento de potasio afecta directamente en el desarrollo metabólico, en la cual produce una reducción en el proceso de su crecimiento, poca resistencia física, reduce la cualidad de las frutas, dentro de las hojas se tornan amarillos hasta que se necrosan, ciertas manchas recorren hasta la parte media de las hojas con un tono rojizo. Las zonas en las cuales se perjudica son aquellas donde se almacenan fotosintatos de reservas como en los frutos, semillas y tubérculos. (p.54-56).

Núñez (2010) señala:

Las células al contener nitrógeno, estos establecen las llamadas bases nitrogenadas para las diversas funciones fisiológicas. Este elemento también llega hasta la formación de los aminoácidos, posteriormente llegan a la síntesis de los polipéptidos, así como en las hormonas, clorofila y proteínas de los vegetales. (p.127)

Azcón y Talón (2007) indican:

Los procedentes de la base purina adenina (6-aminopurina) se le dominan citoquininas, las cuales tienen un reemplazante (isoprenoide o aromática) dentro del nitrógeno amínico (ubicación 6 en el anillo de la purina). Además, podemos hallarlas dentro de los árboles como bases independientes o creando conjugados con distintos componentes químicos, las cuales se juntan con la cadena lateral o el anillo de purina. (p.206)

García (2010) indica:

Parte del estímulo está ajustado a ciertas manifestaciones como las ambientales, en donde perjudican el balance que se encuentra entre las componentes inhibidoras como en hojas jóvenes y también en componentes promotoras como en las hojas maduras, que de esta manera llegan a beneficiar el crecimiento vegetativo o producción en el brote terminal. (p.78)

Azcón y Talón (2007) indican:

Dentro de las plantas existen las citoquininas que se encuentran mayormente las isoprenoidicas (ip y tz). Asimismo, las especies de así, ip y tz son algunas que predominan en arabidopsis, por otro lado, tenemos cuantiosos cz dentro del maíz y el arroz.

Las citoquininas de cierta manera son sintetizadas en las regiones meristemáticas de sus raíces, pero de esta forma no descarta la colaboración de algunos órganos aéreos durante el desarrollo de biosíntesis de estas hormonas. (p.120-121)

García (2010) menciona:

Existen hace más de cuarenta años estudios científicos de la floración en mangos, originados y estimulados por las desordenes de la floración en distintas regiones con climas tropicales y subtropicales, debido a la disminución de la productividad del cultivo del mango. Sin embargo, existen ejemplos planteados que se apoyan en cuanto el desarrollo de la planta y aquellos que se regulan por factores endógenos de las fitohormonas como solución en cuanto se refiere el ambiente que los rodea. (p.170)

Azcón y Talón (2007) mencionan:

Las citoquininas también llegan a ser transportadas mediante el floema, la xilema o también mediante ambos, en donde el uso de cualquiera de estos procedimientos va a necesitar conocer la zona en que las citoquininas inicialmente llegaron a ser sintetizados. Cabe mencionar que la aparición del exudado de las citoquininas es habitual en los arboles investigados, sin embargo, estos se manifiestan como citoquininas libres, en donde las formas predominantes son aquellas especies de los nucleósidos de tz. (p.54)

Davenport, T. y Núñez, E. (1997) señalan:

Cuando se han interpretado los procedimientos de iniciación e inducción floral dentro de cada zona, estos logran ser manejados de manera física o química, en donde el corte de ramas de flujos en el incremento de apicales o de las ramas funcionales que se encuentren maduras, llegan a lograr el estímulo en la rotura del brote en las ramas apicales y laterales, respectivamente. (p.305)

Azcón y Talón (2007) indican:

Dentro de los plastos son sintetizados las mencionadas citoquininas, para ellos es necesario ciertos conductores que son partícipes de la asignación intracelular de la hormona. Hasta ahora no se conoce si estas citoquininas llegan a usar algún sistema de conducción específico o de compuestos relacionados como son las purinas o los nucleósidos.

También dentro de los procedimientos de las citoquininas está incluido la división celular, el aumento de las yemas axilares, neo formación de órganos in vitro, el envejecimiento foliar, crecimiento de la floración y cloroplastos. En la mayoría de estos procedimientos, las citoquininas intervienen con otros impulsos como por ejemplo hormonales y ambientales. Respecto a la importancia de estos son la influencia reciproca de las auxinas y la luz con las mencionadas citoquininas. (p.54-122)

Mora (2002), señala:

La delicadeza que requieren de frío los cultivos de mango se encuentran condicionados a climas tropicales y subtropicales, asimismo para el crecimiento adecuado de este fruto se necesitan de regiones con unas temperaturas media anual de entre 22°C a 27°C.

Las causas principales dentro del proceso de inducción de la floración se presentan dentro de las temperaturas que existen durante el día y la noche en los cultivos de las zonas subtropicales.

Las frutas de mango se empiecen a desarrollar en Canarias en un clima subtropical y es necesario que antes de que se pueda iniciar la floración en un tiempo de 10 días y temperaturas por debajo de los 25°C en el día y asimismo en las noches una temperatura alrededor de los 15°C. (p.54-55,122)

García (2010) señala:

Las investigaciones acerca de la inducción floral (Miranda, 1997) existen soluciones equivocadas y de acuerdo con estos eventos dentro de las plantas, nos menciona que el estado fenológico y las condiciones ambientales perjudican primordialmente en la floración de estas frutas.

Uno de los indicios dentro de la inducción floral es la debilitación del ápice meristemático, luego prosigue la manifestación del primordio de los sépalos logrando una apariencia convexa.

En muchos países del mundo se han realizado investigaciones del uso de compuestos químicos, y las cuales estos llegan a modificar la iniciación e inducción, con estas investigaciones se ha de lograr a conocer que se puede preceder y concentrar la floración de las plantas (por ejemplo, el nitrato de potasio)

La utilización en cada uno de ellos es que se interponen dentro de la síntesis de giberelina, ya que este es conocido como el impulsor del desarrollo y el inhibidor de la floración de las plantas.

Las indicaciones acerca de las auxinas y las giberelinas en donde ambos son retardadores de las floraciones y asimismo las citoquininas son impulsores de las floraciones. En ambas hormonas puede estar implicado en el desarrollo de la ruptura de la dormancia de los brotes.

Dentro de las citoquininas las nuevas raíces son conducidas por medio de la xilema hasta los brotes, en la cual estimulan el desarrollo y división celular en la iniciación de las yemas.

Para que ocurra el comienzo floral, por delante del ser que domina alguno de estas está demostrada científicamente la disminución de los niveles de auxina y el aumento de las citoquininas durante los períodos de reposo en mango. Los casos exitosos (figura 29) permiten inferir la viabilidad de la aplicación de métodos físicos y químicos para adelantar, retrasar o incrementar la floración en mango. (p.59-66)

Avilán et al (2002) determinaron:

Diversos estudios concuerdan en que el estrés provocado por temperaturas menores o iguales a 19 °C son determinantes para la inducción e iniciación floral en mango y que el periodo mínimo de temperaturas bajas para que ocurra floración es entre 21 y 30 días. (p.209)

McConchie, Avilán et al (2002) afirman:

La iniciación floral de las yemas de mango es precedida por la acumulación de una sustancia inductora de la floración que se sintetiza en condiciones del estrés producido por temperaturas bajas; la temperatura entre 13 y 18 °C son promotoras de la sustancia que induce y acelera el proceso de floración en mango. (p.185)

Marín (2001) evaluó:

Diferentes maneras de manejo en árboles de mango de cinco años, algunos de los cuales incluyeron manejos similares (poda después de la cosecha, aplicación de paclobutrazol al suelo en dosis de 2.5 g i.a. árbol⁻¹ y aspersiones al follaje de nitrato de potasio al 6%), ellos también trabajaron en huertos de mango con altas densidades de plantación y obtuvieron rendimientos que variaron de 11 a 22 t/ha, estos rendimientos en comparación a los obtenidos en este estudio son bajos, ya que los máximos rendimientos obtenidos en el paquete número uno alcanzan casi las 33 t/ha, es decir, 11 toneladas más que los que se obtuvieron en Venezuela. (p.2244)

Quijada (1999), indica:

Los resultados que revelan que el nitrato de potasio (KNO₃) promovió y adelantó la floración en unos 38 días después de aplicado el producto. El adelanto logrado en la floración por efecto de la aplicación del nitrato de potasio se tradujo igualmente en un adelanto de las cosechas, que comenzaron la primera semana del mes de febrero, pudiendo

ofrecer frutas en la época de baja oferta en el mercado internacional, logrando mayores beneficios económicos por parte de los productores.

También concluyó que el nitrato de potasio promovió la floración en cada dosis diferente y en cada una de las veces que fue aplicado. La dosis al 9% aplicado el nitrato de potasio sobre la misma planta produjo la mayor emisión de panículas por planta y flores por panículas, al igual que cuando se aplicó tres veces. Los árboles que no se les aplicó el nitrato de potasio no emitieron flores durante el período de evaluación. La mayor producción se logró con la dosis de potasio al 9% aplicando dos veces el nitrato de potasio sobre la misma planta, al igual que se logró incrementar significativamente la producción del mango. (p.308, 333-335)

García (2010) señala:

Existen hace más de cuarenta años estudios científicos de la floración en mangos, originados y estimulados por las desordenes de la floración en distintas regiones con climas tropicales y subtropicales, debido a la disminución de la productividad del cultivo del mango. Sin embargo, existen ejemplos planteados que se apoyan en cuanto el desarrollo de la planta y aquellos que se regulan por factores endógenos de las fitohormonas como solución en cuanto se refiere el ambiente que los rodea. (p.228)

Azcón y Talón (2007) mencionan:

Las citoquininas también llegan a ser transportadas mediante el floema, la xilema o también mediante ambos, en donde el uso de cualquiera de estos procedimientos va a necesitar conocer la zona en que las citoquininas inicialmente llegaron a ser sintetizados. Cabe mencionar que la aparición del exudado de las citoquininas es habitual en los árboles investigados, sin embargo, estos se manifiestan como citoquininas libres, en donde las formas predominantes son aquellas especies de los nucleósidos de tz.

También los movimientos de la xilema o del floema de los ribosidos de quinetina es muy superior a la quinetina o balibres, por lo que estos nucleósidos se les deben referir las formas dominantes en la conducción de las citoquininas. (p.81)

Meza (2019) indica:

Kent es una de las variedades más difíciles de florear y es muy sensible a los cambios climáticos que están ocurriendo ahora. Tenemos años de muy buena floración, con buena producción, y tenemos años que el árbol es más reacio a florear, sobre todo los más adultos, mientras que para los más jóvenes es más fácil la adaptación”. Así, las producciones de sus campos oscilan entre las 20 y 30 t/ha. (Revista Red Agrícola)

1.2. Planteamiento del Problema de Investigación

En el valle de Casma hay alrededor de 300 productores de mango en aproximadamente 1,700 hectáreas dedicadas a la producción de esta fruta de la variedad Kent, cuya cosecha, por razones climáticas de la zona, es la más tardía del país, aprovechando de esta manera una ventana comercial diferenciada en los Estados Unidos, con una producción aproximada de 3 mil toneladas (Mincetur, 2018)

Esta ventana comercial se traduce en que los casmeños, reciben US\$0.40/kg al inicio de la campaña, mientras que durante las mejores semanas puede elevarse hasta US\$1, en cambio en Piura se arranca con precios US\$ 0.20/kg y el promedio es de US\$0.30/kg, (Revista Red Agrícola 2016)

Conociendo el potencial genético que tiene esta variedad de 25 a 30 tn/ha, se está dejando de percibir entre US \$3,500 a 5,000 por hectárea y por productor un promedio de US\$ 29,400(5,60 has cada uno), con un precio promedio de US\$.0,70 centavos de dólar. Esta es la razón principal que nos lleva a elevar el rendimiento de este cultivo mediante la práctica de inducción floral.

La inducción floral está asociada a condiciones climáticas, tales como: la ausencia de precipitaciones, la ocurrencia de temperatura máxima y mínima con los menores valores del año, baja humedad relativa, aumento de la radiación y de la velocidad del viento, la cual induce en la planta un período de reposo obligatorio. Avances recientes indican que la ocurrencia de un estrés hídrico favorece la floración al detener el crecimiento vegetativo, pero por si solo no reemplaza la necesidad esencial de la

presencia de temperaturas bajas para que ocurra el proceso (Avilán, Marín & Pérez, 2002).

El presente trabajo busca brindar valiosa información a los productores de mango del valle de Casma, en el uso de inductores florales para así lograr uniformidad en la floración y concentrar la cosecha en los meses de febrero y marzo que es la ventana comercial para lograr mejores ingresos, teniendo como aliado el precio elevado y no coincidir con países productores como Sudáfrica, costa de marfil y Brasil.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto del nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en la inducción floral del cultivo del mango (*Manguifera indica*), variedad Kent, para mejorar el rendimiento en el valle de Casma, sector “Mojeque”.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el **número de panículas** por planta inducidas por la aplicación de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en el cultivo de mango (*Manguifera indica*).

1.4.Hipótesis

La aplicación de nitrato de potasio cristalizado más citoquininas, si causa efecto en la inducción floral en el cultivo del mango (*Manguifera indica*) variedad Kent.

1.5. Justificación

El valle de Casma posee un potencial climático importante para la producción del mango, casi no tiene lluvias en verano, la temperatura no suele ser mayor a 33 °C en verano

y no menor a 12 °C en invierno, el mango por su rusticidad se ajusta cómodamente al calendario hídrico: la época de lluvia va de diciembre a abril, cargando los ríos Sechin y Casma que son los abastecedores del valle. El resto del año, en las zonas altas de ambas cuencas, se aprovecha las filtraciones y en las bajas se extrae agua subterránea con pozos a tajo abierto y pozos tubulares. Del total del área cultivable, unas 2,000 ha usan agua superficial y otras 10,000 ha. Esta condición de clima y agua, hace que la mayoría de los agricultores están en un proceso de reconversión agraria, dejando sus cultivos tradicionales por las de mango y paltos.

Desde hace 6 años se inicio un fuerte crecimiento de la superficie cultivada, considerándose un “boom” por los excelentes resultados de campañas de los últimos años, con buenos precios. Ello hizo que los agricultores en la zona se contagiaron y decidieran sembrar mango. Y todos empezamos a crecer”. (Meza, 2019, Revista Red Agrícola)

Por otro lado, luego de 10 años de instaladas las áreas del cultivo de mango, la mayor parte de estas plantas se encuentran en el punto más alto de su producción comercial y se necesita explotar la capacidad genética de esta variedad para mejores ingresos, ante la creciente demanda de este cultivo en países Americanos y Europeos.

Con la finalidad de obtener los máximos rendimientos en el cultivo de mango (*Manguifera indica*), variedad Kent en el valle de Casma, se realiza el presente trabajo de investigación para brindar una alternativa más en el manejo agronómico en este cultivo, mediante el uso de inductores florales para elevar el porcentaje de floración, cantidad de frutos definidos y un mayor volumen productivo de este cultivo.

1.6. Limitaciones del Trabajo de Investigación

No se contó con una estación meteorológica propia en el fundo y se tuvo que pedir datos de un fundo cercano.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen del mango

Según Mora, J. (2002), menciona a Kosterman y Bompard (1993) (mencionado por Galán), que estas frutas fueron producidas entre las regiones de Asma (India) y Birmania (Myanmar). Sin embargo, se atribuye que estos cultivares proceden de aquellos materiales que fueron importados desde el país de la India y actualmente se ha estimado un valor de 998 cultivares procedentes de dicho país y de Sr Lanka, y cruza de mango con un valor de 102.

Según Fernández, C.(1968), el mango ha sido apreciado como un cultivo de los hombres hace más de 4000 años procedentes de Asia tropical, además fue una de las frutas más importantes de los pueblos antiguos en el país de la India.



Figura 1: Variedades de mango

FUENTE: FAO (2016)

2.2. Descripción botánica

Según Rodríguez, Guerrero y Sandoval (2002), la descripción botánica del mango se da de la siguiente manera:

2.2.1. Raíz.

La raíz principal penetra de seis a ocho metros, mientras que las superficiales se extienden en un radio de hasta 10 metros del tronco. Esta distribución le permite resistir condiciones de baja humedad.

2.2.2. Tallo.

La forma de ramificación del árbol depende, si es reproducido por semilla o por injerto, y del tipo de poda que se le aplique. En árboles reproducidos por semillas la ramificación es abundante, y la altura puede llegar a más de 40 metros. En árboles injertados y podados, en cambio, la ramificación es menor llevando al final las ramillas floríferas y su forma es simétrica, con la copa más o menos esférica.

2.2.3. Hojas.

Las hojas aparecen al final de las ramillas. Su distanciamiento es muy irregular y lo determinan los períodos de crecimiento; al iniciarse éstos, las hojas aparecen muy juntas, a los finales más espaciados. Los pecíolos hinchados en la base, tienen un canal en el lado superior y miden de 5 a 25 mm de largo. La lámina es por lo general oblonga o lanceolada, con la base y el ápice agudo rara vez elípticos. Su tamaño varía de 5 a 35 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho; los bordes son por lo común ondulados. El nervio central y los 15 a 30 nervios laterales son muy prominentes, y el haz es duro y brillante, de color verde oscuro, mientras que el envés es amarillo verdoso.

2.2.4. Flor.

La inflorescencia es una panícula que brota normalmente al final de una ramilla; en ciertos casos pueden aparecer inflorescencias laterales. En un árbol de mango hay un gran número de ramas floríferas y cada una de estas lleva miles de flores. La antesis ocurre en la noche o en las primeras horas de la mañana. Las anteras se abren poco después del perianto y se tornan azuladas por el polen; para su apertura se requiere tiempo brillante y caluroso. El estigma puede ser receptivo aún antes de abrirse la flor y continúa haciéndolo por dos días. La polinización se hace en forma exclusiva por insectos, que son atraídos por el

néctar que exuda el disco y trasladan los granos de polen a otras flores. La autoincompatibilidad es predominante, pero se conocen variedades auto compatibles.

2.2.5. Fruto.

La forma, tamaño y color del fruto varían mucho según el cultivar. El matiz básico es amarillo en la fruta madura, uniforme o con áreas rojas o verdes.

2.2.6. Semilla.

Cada fruto de mango, consta de una sola semilla, de forma ovoide u oblonga y están rodeadas por un endocarpio fibroso cuando maduran; la testa es fina y permeable; existen dos tipos de semilla, las monoembriónicas que contienen un embrión cigótico y las poliembriónicas las que contienen varios embriones, generalmente de éstos, solo uno es cigótico y los otros se generan de la nucela o tejido maternal

2.2.7. Hojas.

Según Huete, M. (2007), nos indica que las hojas son simples, tienen un aspecto variado (lanceoladas y elípticas), presentan una orientación cambiante, espiral, la longitud entre 8 y 20 cm y un ancho de entre 2 y 10 cm. Además, al iniciar su desarrollo presenta un color rojizo, posteriormente una tonalidad verde al momento que sazonan y por último una tonalidad verde oscuro al madurar.

2.2.8. Inflorescencia

Según Huete, M. (2007), nos menciona que las panículas tienen una forma piramidal, ramificadas, son largas de 6 a 40 cm con un diámetro de entre 3 a 25 cm. Además, indica que el árbol del mango es monoico y también de forma polígama (mostrando flores masculinas y hermafroditas). Cabe resaltar que estos árboles obtienen un rendimiento de 2000 a 4000 panículas y también llegan a presentar 200 a 10000 flores, sin embargo, al producir estos números de flores en la planta, la productividad en la relación flor a fruto llega a ser menor al 1%.

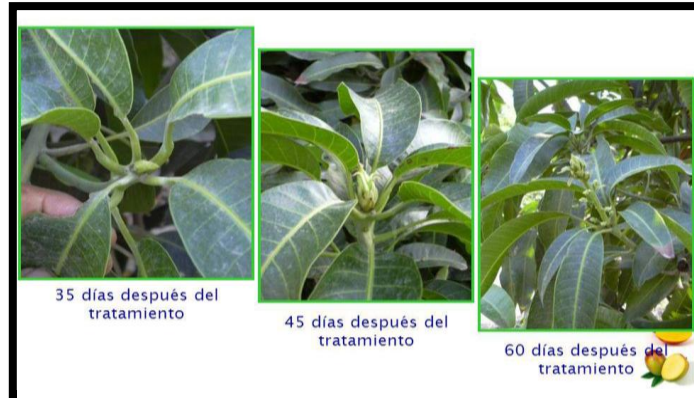


Figura 2: Inicio de la floración

Fuente: FAO (2016)



Figura 3: Floración de mango

Fuente: FAO (2016)

2.2.9. Iniciación e inducción floral:

Según García J. (2010), la inducción está ajustado conforme a los diversos indicadores, como los llamados ambientales que perjudican la relación o la oscilación de los componentes inhibidores dentro de las hojas jóvenes y las componentes promotoras dentro de las hojas maduras que logran beneficiar dentro del crecimiento vegetativo o que produce de mucho provecho el brote terminal de acuerdo quien destaque dentro de cualquiera de ellas.

Cuando se han logrado interpretar los procedimientos de iniciación e inducción floral dentro de cada zona, estos logran ser manejados de manera física o química, en donde el corte de ramas de flujos en el incremento de ápices o de las ramas funcionales que se encuentren maduras llegan a lograr el estímulo en

la rotura del brote de las ramas apicales y laterales, respectivamente (Davenport y Núñez-Elisa, 1997; Ramírez et al., 2010, citados por García J., 2010).

2.3.Taxonomía:

Crane J.H. (1991), clasifica al mango de acuerdo al siguiente esquema taxonómico:

- Clase: dicotiledónea.
- Subclase: rosidae.
- Orden: sapindales.
- Suborden: anacardiineae.
- Familia: anacardiceae.
- Género: manguiferae.
- Especie: indica.

2.4.Variedades de mango

Existen ciertos cultivares que están bien adaptados a nuestro clima, esto es importante por las particularidades que muestran estas frutas de mango que las hacen idóneas para su posterior exportación.

De las frutas de color rojizo cabe resaltar las siguientes variedades existentes:

2.4.1. Keitt

Es uno de los cultivares de tamaño medio con un rendimiento elevado, tiene frutas grandes y ovaladas, su cáscara presenta un tono amarillo verdoso con un poco de rojo, también estas plantas presentan una cosecha un poco tarde, poca cantidad de fibra y reducidas semillas, con una carnosidad de excelente calidad, ciertas dificultades en su maduración, flexible a la enfermedad de la antracnosis y no muestra bacteriosis en el tronco ni putrefacción interna en el fruto

2.4.2. Manila

Los árboles son vigorosos, productivos y ligeramente alternantes, su producción es temprana ya que se cosecha entre abril y mayo; producen alrededor de 150 a 200 kilogramos por árbol; los frutos son de tamaño medio

con peso de 200 a 275 gramos, son de forma elíptica y color amarillo, con cáscara, pulpa amarilla, firme, dulce y sabrosa con alto contenido de fibra. Esta variedad es ampliamente aceptada en mercado nacional, destinándose al mercado fresco y a la industria nacional.

2.4.3. Kent

De tamaño grande (500 a 800 g) y de color amarillo anaranjado con chapa rojiza a la madurez, es de forma ovalada orbicular, de agradable sabor, jugoso de poca fibrosidad y de alto contenido de azúcares. Es una variedad semi-tardía.

2.4.4. Tommy Atkins

Es uno de los cultivares de tamaño grande con frutas con un tono rojo intenso y de excelente calidad, presentan una cosecha intermedia, son frutos vigorosos en su cultivo y post cosecha, flexible a las enfermedades de la antracnosis y de las trips, sin embargo, es una fruta expuesta a la putrefacción interna y de bacterias en el tallo, y su rendimiento es muy irregular por lo que se está realizando investigaciones en otros cultivares.

Asimismo, se encuentran muchos cultivares que están recientemente en estudio como el Cavallini, Marichal, Kent y Mora.

Cabe mencionar que se deben seguir estudios en los elementos genéticos que muestren una mejor aclimatación en nuestras zonas, las cuales pueden ser incluyéndolos de las zonas con una naturaleza climática parecidas a la de nuestro país o de la elección y mejora que presenta nuestro país.

2.5. Etapas Fenológicas del mango

A continuación, presentamos las fases fenológicas descritas por Lozano (2010).

2.5.1. Brotación

Este comienza cuando emergen las yemas en donde empiezan a notar un pequeño hinchamiento y con un tono verde tierno. Posteriormente, los centros

de la inflorescencia comienzan a prolongarse y es donde se empiezan a notar los botones foliares como una apariencia de espinas (Rodríguez, L., 2008).

2.5.2. Floración

Comienza en el momento en que los botones están abriéndose para que dejen mostrar las piezas florales. Posteriormente, la inflorescencia empieza a prolongarse llegando hasta la mitad en cuanto su tamaño real y finaliza al momento que se separa y se abren las flores (Guardiola, J., 2007).

2.5.3. Cuajado

En el cuajado existen 3 estados, en las cuales el primero es donde los pétalos se marchitan y reviste el ovario de un diámetro de 1 a 2 cm siendo en ese momento visible. Posteriormente, comienza la caída de los frutos hasta la fase del llenado; y, por último, comprende la individualización de los primeros frutos jóvenes en donde el pedúnculo se ha prolongado y fortalecido (Catie, 2009).

2.5.4. Fructificación:

Para esta etapa se le conoce como llenado de fruto (dentro del campo) en la que compromete el desarrollo avanzado de las frutas de mango y comienza posteriormente la etapa de cuajado (Diaz, D., 2002).

2.6. Maduración y Cosecha.

En esta etapa los frutos presentan el tamaño, la tonalidad y el sabor característico de los cultivares. Además, existen requisitos al momento del post cosecha y la distribución de estas frutas para ser cosechados en plena madurez fisiológica al momento que está en pleno desarrollo de su maduración (Crane, J., 1991).



Figura 4: Fenología del mango Kent
Fuente: Stoller (2017)

2.7.Requerimientos climáticos.

2.7.1. Temperatura:

Según Mora, J. (2002), señala que por la delicadeza que requieren de frío los cultivos de mango se encuentran condicionados a climas tropicales y subtropicales, asimismo para el crecimiento adecuado de este fruto, necesitan de regiones con temperaturas media anual de entre 22°C y 27°C. Además, nos indica que una de las causas se encuentra en la desigualdad de temperaturas del día y la noche durante el desarrollo del estímulo de la floración para las frutas de climas subtropicales.

Según Restrepo, J. (2013), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) nos menciona que esta institución entre los años de 1994 y 2004 ha estimado una temperatura de alrededor de 28.5 °C en la ciudad de Bogotá, entonces al conocer que la temperatura del crecimiento y producción del mango se estima dentro de 24 a 32 °C, esta no es una variante condicionada en esta zona para el desarrollo de este cultivo.

Cuadro 1: Temperaturas para el crecimiento del mango

ETAPA	CRECIMIENTO MÍNIMO	ÓPTIMO	MÁXIMO
VEGETATIVO	18 ° C	25 ° C	35 ° C
FLORACIÓN	12 ° C	25 ° C	35 ° C
MADURACIÓN	20 ° C	25 ° C	30 ° C

FUENTE: Mora, J. (2016)

2.7.2. Temperatura en la floración del mango

Según Rodríguez, L. (2008), nos menciona que las frutas de mango se empiecen a desarrollar en Canarias en un clima subtropical y es necesario que antes de que se pueda iniciar la floración en un tiempo de 10 días y temperaturas por debajo de los 25°C en el día y asimismo en las noches una temperatura alrededor de los 15°C.

Según Rodríguez, L. (2008), durante el fructificación debe existir altas temperaturas luego de haber pasado la floración, sino podrían perjudicarse en cuanto los abortos del embrión durante el cuajado, generando en las frutas del mango unos tamaños muy reducidos y sin semillas.

Existe un procedimiento en donde elude el problema del aborto del embrión debido a las temperaturas reducidas, así que se prevé eliminar la primera floración y de esta manera dará paso a una segunda floración auxiliar, después de esto la polinización será en la etapa en donde no es normal las temperaturas bajas (Rodríguez, L., 2008).

2.8. Plagas y enfermedades:

En el aspecto fitosanitario, el mango presenta muchas plagas, destacando por su importancia las siguientes plagas:

2.8.1. Mosca de la Fruta (*Anastrepha obliqua*, *Ceratitis capitata*)

Es un insecto amarillo, tiene alas transparentes con algunas partes de color amarillas y con un tamaño de apenas un 1 cm. Estos tienen larvas las cuales se nutren de la parte carnosa de las frutas. Luego de la caída durante la cosecha de las frutas es cuando se inicia la lucha contra este insecto, y que estos se tapan unos 50 cm bajo tierra o se colocan en un lugar donde se les aplicará algún insecticida. Posteriormente, se deben recolectar en su maduración plena de la fruta, ya que al estar aun en la planta puede aumentar las posibilidades de estar infectada por este tipo de insectos (Catie, 2009).

Mora, J. (2002), nos menciona a este insecto como una mosca amarilla, tiene alas transparentes con algunas partes de color amarillas y con un tamaño de apenas de 1 cm. Estos tienen larvas las cuales se sustentan de la parte carnosa de las frutas. Luego de la caída durante la cosecha de las frutas es cuando se inicia la lucha contra este insecto, y que estos se tapan unos 50 cm bajo tierra o se colocan en un lugar donde se les aplicará algún insecticida.



Figura 5: Mosca de la fruta (*Ceratitís capitata*)

Fuente: Senasa (2016)



Figura 6: Daños en fruto por Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)
Fuente: Senasa (2016)

2.8.2. Cochinilla Harinosa (*Planococcus citri risso*).

Estos insectos blandos tienen un tamaño alrededor de los 0.5 cm, además su cuerpo presenta un revestimiento ceroso de color blanca. También estos insectos poseen cuantiosos depredadores. Es importante saber que si existen demasiados insectos entonces se le debe suministrar insecticidas naturales (Huete, M., 2007).



Figura 7: Cochinilla harinosa (Planoccus citri) y daños

Fuente: FAO (2015)

2.8.3. **Trips, (*Frankliniella occidentalis* y *Heliethrips haemorrhoidalis*)**

Uno de los insectos más prominentes en el mango son los trips, la cual están provocando problemas serios en todas las zonas con cultivos de mangos. La mayor influencia se presenta durante la floración en la etapa que se encuentra seca, sin embargo, se deben de eliminar produciendo una mínima consecuencia en aquellos insectos polinizadores además de ser eficaz, asequible y viable (Cisneros, V. 2002).

Los trips son de tamaños muy reducidos con unas medidas de entre 1 a 2 mm. Estos desgastan las hojas produciendo un color amarillo o café en la parte media, asimismo afectan las inflorescencias nutriéndose de los raquis y principalmente de los ovarios de estas flores y también de los frutos probándoles serios daños (Cisneros, V. 2002).



*Figura 8: Trips *Frankliniella occidentalis* en hoja de mango*

Fuente: Santander (2016)



Figura 9: Daños causado por Frankliniella occidentalis en fruto

Fuente: Santander (2016)

2.8.4. Antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*).

Es uno de los problemas más frecuentes y principales del mango, ya que esta enfermedad arremete contra las hojas y sus peciolos, además de las flores y panículas, provocando una drástica reducción en el desarrollo de las frutas. Esta enfermedad se caracteriza por el daño que se presenta en la maduración al comenzar a manifestarse manchas necróticas que deterioran las frutas de manera rápida, estropeando de esta manera la comercialización y distribución del mango a distintos lugares (Medina, C., 2009).



*Figura 10 : Daños por antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*)*

Fuente: Galloso (2012)



PODA	BROTACION	MADURACION	FLORACION	CUAJA	DESARROLLO	COSECHA
ABRIL	MAYO	JUNIO-AGOSTO	SETIEMB.	OCTUB.	NOV-FEB	MARZO
QUERESAS		QUERESAS	QUERESAS	QUERESAS	QUERESAS	QUERESAS
MOSCA				MOSCA	MOSCA	MOSCA
	TRIPS		TRIPS	TRIPS		
	CHINCHE		CHINCHE	CHINCHE		
	ACAROS	ACAROS				
		MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA	MOSCA BLANCA	
	PULGONES					
	COLEOPTEROS	COLEOPTEROS	COLEOPTEROS			
	ORTOPTEROS					

Figura 11: Principales plagas de acuerdo a la fenología del cultivo de mango Kent

Fuente: Galloso (2012)

2.9. Cosecha y post cosecha:

El rumbo del mango para su consumo es lo que determinara el momento exacto para empezar a cosecharlos, ya que si el destino es para mercado local entonces se cosechará las frutas maduras dentro del árbol, pero si el destino es para el mercado exterior se determinara de acuerdo al tiempo y el lugar de envío, realizándose previamente una evaluación que se les determinará el grado de maduración que presenten estas frutas mediante el color de la pulpa interna (Salvador, M. 2007).

Si el producto tiene como destino el mercado europeo, entonces las frutas han de ser recolectadas en el grado 1 o 2 de su maduración (ver tabla adjunta), esto es visible al momento en que el pedúnculo del mango se observa hundido. Además, si el destino es el mercado norteamericano se recolectarán en el grado 3 o 4 (García, J. 2010).

Durante la recolección del mango se le harán un corte en el pedúnculo con unos 3 cm de manera que no provoque daños por el látex que expulsara, después se inicia el deslechado, la cual se le cortara el pedúnculo y las frutas se colocarán hacia abajo por un tiempo alrededor de 30 minutos en una cama de aserrín. Una vez finalizado esto se colocarán en unas canastas para ser llevados hacia las plantas agroexportadoras. También se deben de manipular las frutas con mucha prudencia de manera que no provoquen magulladuras al momento de ser transportados a los lugares requeridos (García, J. 2010).

Al momento en que las frutas sean consideradas para el mercado de exportación el transporte de estas frutas no deben ser recolectados con enfermedades como la antracnosis, tampoco con golpes, rasguños, presencia de látex, presencia de daños por insectos, frutas inmaduras, todo esto con el fin de reducir los rechazos de las plantas agroexportadoras (García, J. 2010).



Figura 12 Tarjeta de colores de madurez (de la pulpa interna en mango) óptima desde el árbol hasta el consumo.

Fuente: Propia



Figura 13: Frutos de mango en diversos estados de madurez.

Fuente: Propia



Figura 14: Frutos de mango en diversos estados de madurez.

Fuente: Propia

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales y equipos

- Personal

3.1.1. Equipos

- Bomba de agua con motor de gasolina.
- Mochila fumigadora manual xp 20L
- Estación meteorológica

3.1.2. Materiales

a. Biológicos

- Plantación, de mango (Manguifera indica) variedad Kent, de 4 años,

b. De campo

- Laptop.
- Calculadora.
- Lapiceros.
- Tablero portapapeles.
- Marcadores permanentes.
- Cinta de identificación
- Jarra medidora.
- Papel hidrosensible.
- Mangueras.
- Baldes de plástico 20 L.
- Balanza analógica de 2 kg.
- EPP (Pantalón, casaca, botas, guantes, mascarillas y lentes)

c. Insumos

- Nitrato de Potasio: ULTRASOL® K
- Citoquininas: TRIGGRR FOLIAR

3.2. Características del área experimental

El área experimental presentó las siguientes características.

- Distanciamiento: 3.5 m x 3 m.
- Número de plantas por bloque: 16
- Número de plantas para ensayo: 48
- Número de plantas por tratamiento: 4
- B1, B2, B3: Bloques.
- T0, T1, T2, T3: Tratamientos.
- ED: Efecto deriva.
- X: Plantas.

Cuadro 2: Diseño Experimental

TRATAMIENTOS	T3				T0				T2				T1			
BLOQUE III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TRATAMIENTOS	T2				T0				T3				T1			
BLOQUE III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TRATAMIENTOS	T3				T1				T0				T2			
BLOQUE III	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración Propia

3.3.Métodos

3.3.1. Tratamientos de estudio

Se describen en la Tabla 2.

Cuadro 3: Tratamientos de la investigación

Tratamientos	Ingrediente activo	Producto comercial	Dosis
T ₀	Testigo	-	-
T ₁	Nitrato de potasio cristalizado + Citoquininas	ULTRASOL® K + Triggrr Foliar	8 Kg/cilindro + 400 ml/cilindro
T ₂	Citoquininas	Triggrr Foliar	400 ml/ cilindro
T ₃	Nitrato de potasio cristalizado	ULTRASOL® K	8Kg/cilindro

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Estrategia de trabajo

Se tomó un lote de 1.6 ha. con 1500 plantas que se encontraban en su cuarto año de producción, a una densidad de 3.5 x 3 m, se tomaron 3 hileras el cual fueron nuestros 3 bloque en cada bloque se ubicó los 4 tratamientos, cada tratamiento constó de 4 plantas, con la cual se usó 48 plantas. Para las aplicaciones se tuvo en cuenta que todos los tratamientos estén ubicados al azar y que cada bloque esté separado por 1 fila de plantas que no se les aplicó tratamiento alguno y sirvieron como barrera para evitar el efecto deriva de la aplicación.

3.3.3. Preparación

Luego de colocarse el equipo de protección personal (EPP), se realizó la calibración de la mochila utilizando agua con papel hidrosensible para evaluar la cobertura. Se prepararon los tres tratamientos utilizando para esto los siguientes productos con sus respectivas dosis correspondientes a cada uno:

- Nitrato de Potasio Cristalizado = 8 kg/cl
- Triggrr Foliar = 400 ml/cl
- La combinación de ambos

3.3.4. Aplicación

La aplicación se realizó entre las 5.00 a 10.00 am, teniendo en esos momentos una Humedad Relativa de 70 %, Temperatura de 20 °C, velocidad del viento de 5 a 7 km/datos proporcionados en la Estación Meteorológica ubicada en el Sector San Francisco del Sr. Luis Alberto Crousillat Velásquez. La aplicación se realizó el día 09/08/19

3.3.5. Técnicas e instrumentos de medición de las variables

Después de 20 días de aplicados los tratamientos, se procedió a evaluar, mediante el conteo visual, registrando el número de panículas por árbol, se consideró flores ya definidas, para evitar confundir un brote floral y un brote vegetativo, ya estando afuera todas las flores se hizo el conteo de panículas por árbol separando flores determinadas de indeterminadas.

3.3.6. Órganos a evaluar

Se evaluó, observando y contabilizando:

- Yemas florales.
- Panículas logradas.

3.3.7. Variables fisiológicas a evaluar

Las variables fisiológicas evaluadas fueron:

- Brotes maduros.
- Yemas hinchadas.
- Pico de loro

3.3.8. Parámetros a evaluar

Una vez que las yemas estuvieron maduras, se aplicaron los árboles, después de 20 días de la aplicación se avaluó, índices de floración, yemas hinchadas o inicio de floración. Se evaluó por cuadrantes y tercios para una mejor obtención de resultados en el transcurso de la investigación. Para rendimiento se contabilizo el número de flores y frutos cuajados.

3.3.9. Frecuencia de evaluación

La primera evaluación se realizó 20 días después de la aplicación de los tratamientos, la segunda y tercera evaluación se hicieron a los 30 días y 40 días después de la aplicación de los tratamientos.

3.3.10. Diseño experimental

Por ser una investigación de tipo aplicada – experimental, el modelo estadístico que se empleó fue el diseño en bloque completamente al azar (DBCA), el cual constó de tres bloques con tres repeticiones y un testigo. La unidad experimental fue constituida por 4 plantas.

3.2. Modelo Estadístico

Los resultados de las evaluaciones, fueron procesados mediante el software de análisis estadístico IBM SPSS Statistics 23, estos se sometieron al análisis de

varianza y test de rango múltiple de Tukey para la separación de promedios ($\alpha = 0.05$) para establecer si existieron diferencias estadísticas entre tratamientos.

El diseño llevó el siguiente modelo estadístico:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

Donde

y_{ij} : Unidad experimental observado por efecto del i -ésimo tratamiento, en el j -ésimo bloque.

μ : Es el efecto de la media general.

T_i : Es el efecto del i -ésimo tratamiento.

β_j : Es el efecto del j -ésimo bloque.

ε_{ij} : Es el efecto del error experimental en el i -ésimo tratamiento, j -ésimo bloque.

t : Es el número de tratamientos.

b : Es el número de bloques.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número de panículas por planta

4.1.1. Primera evaluación:

Se realizó el 29/08/19 y los resultados se muestran en el siguiente Cuadro

Cuadro 4: Número de panículas por planta 20 días después de la aplicación

TRATAMIENTOS	BLOQUE	BLOQUE	BLOQUE
	I	II	III
T0 (Testigo)	3	3	4
	4	4	3
	3	3	4
	5	5	3
T1 (Nitrato de potasio cristalizado + Citoquininas)	10	10	8
	11	9	11
	10	11	9
	9	10	11
T2 (Citoquininas)	9	9	8
	9	8	9
	10	8	8
	7	10	10
T3 (Nitrato de potasio cristalizado)	6	8	7
	7	6	6
	7	6	7
	8	7	5

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Promedio de Panícula /Tratamiento

Tratamiento	Promedio
T3	26.67
T2	35.00
T1	39.67
T0	14.67

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de varianza para evaluar el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en la inducción floral del cultivo del mango (*Manguifera indica*), variedad

Kent, para que alcance su máximo potencial genético en el valle de Casma, sector “Mojeque”.

ANOVA

Cuadro 6: Promedio de panículas por planta en la primera evaluación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	63,000	3	21,000	63,0 00	,00 0
Error Experimental	2,667	8	,333		
Total	65,667	11			

Fuente: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 6, se analiza el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina, pues al realizar el análisis de varianza se ha obtenido como resultado una significancia estadística (Sig. ($p = 0,000 < 0,05$)). Por lo tanto, se puede concluir que, para un nivel de significancia del 5%, la inducción floral del cultivo de mango promedio en los 4 niveles son significativamente diferentes, esto es, el nitrato de potasio cristalizado y citoquinina causó efecto en la inducción floral.

Cuadro 7: Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina

Nitrato de potasio cristalizado y citoquinina	N	Comparación de medias	
		Media	Agrupación
T0	3	3,67	
T3	3	6,67	
T2	3	8,67	
T1	3	9,67	c

Fuente: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 7, se percibe que las medias de los niveles del tratamiento nitrato de potasio cristalizado y citoquinina comparten letras distintas, esto significa que la inducción floral media en T0 es significativamente diferente con T3 ($T0 \neq T3$), T0 es significativamente diferente de T2 y T1 ($T0 \neq T2$ y $T0 \neq T1$), así como T3 es significativamente con T2 y T1 ($T3 \neq T2$ y $T3 \neq T1$), pero el tratamiento que contribuyó a una mayor inducción floral media es el T1 seguido del T2.

4.1.2. Segunda evaluación:

Se realizó el 08/09/19 y los resultados se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 8: Número de panículas por plantas 30 días después de la aplicación

TRATAMIENTOS	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
T0 (Testigo)	11	11	10
	10	09	11
	12	13	12
	11	12	11
T1 (Nitrato de potasio cristalizado + Citoquininas)	34	34	35
	37	34	36
	36	37	38
	35	35	34
T2 (Citoquininas)	28	30	32
	33	32	31
	29	31	29
	33	28	30
T3 (Nitrato de potasio cristalizado)	20	18	20
	18	19	18
	17	17	18
	19	20	19

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 9: Promedio de Panícula/Tratamiento

Tratamiento	Promedio
T3	74.33
T2	122.00
T1	141.67
T0	44.33

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de varianza para evaluar el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en la inducción floral del cultivo del mango (*Mangifera indica*), variedad Kent, para que alcance su máximo potencial genético en el valle de Casma, **sector “Mojeque”**.

ANOVA

Cuadro 10: Promedio de panículas por planta en la Segunda Evaluación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	1123,58 3	3	374,528	2247, 167	,00 0
Error Experimental	1,333	8	,167		
Total	1124,91 7	11			

FUENTE: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 10, se analiza el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina, pues al realizar el análisis de varianza se ha obtenido como resultado una significancia estadística (Sig. ($p = 0,000 < 0,05$)). Por lo tanto, se puede concluir que, para un nivel de significancia del 5%, la inducción floral media del cultivo de mango en los 4 niveles son significativamente diferentes, esto es, el nitrato de potasio cristalizado y citoquinina causo efecto en la inducción floral.

Cuadro 11: Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina.

N

Comparación de medias

Nitrato de potasio cristalizado y citoquinina		Media	Agrupación
T0	3	11,00	
T3	3	19,00	
T2	3	30,67	
T1	3	35,67	d

FUENTE: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 11, se percibe que las medias de los niveles del tratamiento nitrato de potasio cristalizado y citoquinina comparten letras distintas, esto significa que la inducción floral media en los cuatro niveles es significativamente diferente ($T0 \neq T1 \neq T2 \neq T3$), pero el tratamiento que contribuyó a una mayor inducción floral media es el T1.

4.1.3. Tercera evaluación:

Se realizó el 18/09/19 y los resultados se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 12: Número de panículas por planta, 40 días después de la aplicación

TRATAMIENTOS	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
T0 (Testigo)	14	15	12
	15	11	15
	13	16	13
	12	13	14
T1 (Nitrato de potasio cristalizado + Citoquininas)	55	57	58
	60	60	56
	50	59	59
	65	56	58
T2 (Citoquininas)	48	48	50
	52	50	47

	47	47	48
	48	51	45
T3 (Nitrato de potasio cristalizado)	25	27	26
	23	23	27
	27	25	23
	30	27	25

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13: Promedio de Panículas/Tratamiento

Tratamiento	Promedio
T3	102.67
T2	193.67
T1	231.00
T0	54.33

Fuente: Elaboración Propia

ANOVA

Promedio de panículas por planta en la Tercera Evaluación

Cuadro 14: Análisis de varianza para evaluar el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina en la inducción floral del cultivo del mango (*Mangifera indica*), variedad Kent, para que alcance su máximo potencial genético en el valle de Casma, sector “Mojeque”

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	3701,58	3	1233,861	7403,	,00
	3			167	0
Error Experimental	1,333	8	,167		

Total	3702,91	11
	7	

FUENTE: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 14, se analiza el efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina, pues al realizar el análisis de varianza se ha obtenido como resultado una significancia estadística (Sig. (p = 0,000 < 0,05)). Por lo tanto, se puede concluir que, para un nivel de significancia del 5%, la inducción floral media del cultivo de mango en los 4 niveles son significativamente diferentes, esto es, el nitrato de potasio cristalizado y citoquinina causo efecto en la inducción floral.

Cuadro 15: Prueba de comparaciones múltiples de HSD Tukey de la inducción floral media del cultivo de mango por efecto de nitrato de potasio cristalizado y citoquinina.

Nitrato de potasio cristalizado y citoquinina	N	Comparación de medias	
		Media	Agrupación
T0	3	14,00	
T3	3	25,67	
T2	3	48,67	
T1	3	58,00	d

FUENTE: Software de análisis estadístico SPSS 23.

En el Cuadro 15 se percibe que las medias de los niveles del tratamiento nitrato de potasio cristalizado y citoquinina comparten letras distintas, esto significa que la inducción floral media en los cuatro niveles es significativamente diferente ($T0 \neq T1 \neq T2 \neq T3$), pero el tratamiento que contribuyo a una mayor inducción floral media es el T1.

Cuadro 16: Promedio de Panículas/Tratamiento

Tratamiento	Evaluaciones			Promedio
	I	II	III	
T3	26.67	74.33	102.67	67.89
T2	35.00	122.00	193.67	116.89
T1	39.67	141.67	231.00	137.44
T0	14.67	44.33	54.33	37.77

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 16, observamos que el tratamiento T1(Nitrato de Potasio Cristalizado mas Citoquininas) tiene el promedio más alto de panículas/planta.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones

Después de evaluar los resultados de los tratamientos en estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

El Tratamiento 1, mezcla de Nitrato de Potasio más Citoquinina, obtuvo el promedio más alto, siendo de 137.44 panículas.

El Tratamiento 2, Citoquininas sola, ocupó el segundo lugar con un promedio de 116.89 panículas.

El tratamiento 3, Nitrato de Potasio solo, ocupó el tercer lugar con un promedio de 67.89 panículas.

Existe un sinergismo entre Nitrato de Potasio y Citoquininas, en mezcla, en la inducción floral en el cultivo de mango.

Los tres tiramientos aplicados, influyen aumentando la inducción floral en el cultivo de mango.

Los tratamientos en estudio no ocasionaron ningún efecto fitotóxico en las plantas aplicadas.

5.2.Recomendaciones

Se recomienda para un mejor resultado en la Inducción Floral en mango, la mezcla de Nitrato de Potasio Cristalizado la dosis de 8 kg/cil.mas Citoquininas a la dosis de 400 ml/cil.,porque aumenta la producción de flores que terminan en frutos.

Se recomienda seguir estudiando la mezcla de Nitrato de Potasio Cristalizado más Citoquininas, en otras zonas en donde se produce mango, con la finalidad de medir si producen toxicidad en plantas con temperaturas más elevadas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avilán, L. (1974). *Cuatro años de Fertilización en mango (Mangifera indica L.) en suelos de la serie Maracay*. Agronomía Tropical Venezuela, pp.97-106
- Avilán, L et al (2002), *Floración de cultivares de mango de la colección del INIA-CENAP*, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Maracay, Agronomía Tropical, Venezuela, Volumen 52(4), pp.449-462
- Avilán, L et al (2001), *Crecimiento, Floración y producción del mango sometidos a diferentes tratamientos en plantaciones de alta densidad*. Agronomía Tropical, Venezuela, Volumen 51(1) pp. 29–47.
- Azcón, B., Talón, M. (2007). *Fundamentos de Fisiología Vegetal*. Segunda Edición .Recuperado de <http://www.booksmedicos.org>
- Davenport, t., Nuñez, E. (1999). *The Mango*. Reproductive physiology. CAB International. pp.69
- Dag, A. et al (1999). *Effect of temperature regime on pollen and the effective pollination of Kent' mango in Israel*, University of Jerusalem, Scientia Horticulture, Vol. 86(1), pp.1-11.
- Galan, V. (2005), *El Cultivo del Mango*. Recuperado de <http://www.mundiprensa.com>
- García, R., López, A., Saucedo, C., et al. (2015). *Maduración y calidad de frutos de mango 'Kent' con tres niveles de fertilización*. Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 6(4), pp.665-678.
- García, J., Beltrán, J., López, M. (2005). *Efecto del 1-Metilciclopropano (1-MCP) sobre la vida de anaquel y calidad de mango para exportación*. Revista Fitotecnia Mexicana, Vol.28(3).
- Pérez, M., H., García, J., Sánchez, R., & Vázquez, V. (2011). *El paclobutrazol como promotor de la floración en mango 'Manila', aún sin condiciones ambientales inductivas*. Revista Chapingo. Serie horticultura, Vol.17 (SPE1), pp.47-52.

- Quintero, V., Lucas, J., & Vasco, J. (2013). *Physicochemical characterization of the common mango (Mangifera indica L.) During ripening process*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, Vol. 11(1), pp.10-18
- Ramírez, R., Quijada, O., Castellano, G., Burgos, M. E., Camacho, R., & Marín, C. (2010). *Características Físicas y Químicas de frutos de trece cultivares de mango (Mangifera indica L) en el Municipio Mara en la Planicie de Maracaibo*, Revista Iberoamericana de Tecnología Pos cosecha, Vol.10 (2).
- Sergent, E. (1999). *El cultivo del mango (Mangifera indica L.): botánica, manejo y comercialización (Vol. 72)*. CDCH UCV.
- Siller, J., Muy, D., Báez, M., Araiza, E., & Ireta, A. (2009). *Calidad pos cosecha de cultivares de mango de maduración temprana, intermedia y tardía*. Revista fitotecnia mexicana, Vol 32(1), pp. 45-52
- Zamora, E., García, H., Mata Montes de Oca, M., & Tovar, B. (2004). *Aceleración de la maduración en mango Kent Refrigerado*. Revista Fitotecnia Mexicana, Vol.27 (4),pp.359-366

VII. ANEXOS

PRIMERA EVALUACION

Cuadro 17: Cartilla de evaluación del número de panículas por planta

Número de panículas por planta(árbol)																				
Tratamientos	T3				#	T0				#	T2				#	T1				#
Plantas	PI 1	PI 2	PI 3	PI 4		PI 1	PI 2	PI 3	PI 4		PI 1	PI 2	PI 3	PI 4		PI 1	PI 2	PI 3	PI 4	
BLOQUE III	7	6	7	5	25	4	3	4	3	14	8	9	8	10	35	8	11	9	11	39
Tratamientos	T2				#	T0				#	T3				#	T3				#
BLOQUE II	9	8	8	10	35	3	4	3	5	15	8	6	6	7	27	10	9	11	10	40
Tratamientos	T3				#	T1				#	T0				#	T0				#
BLOQUE I	6	7	7	8	28	10	11	10	9	40	3	4	3	5	15	9	9	10	7	35

PRIMERA EVALUACION A LOS 20 DIAS DE LA APLICACIÓN DEL INDUCTOR DE PANICULAS.

PRIMERA APLICACIÓN DE INDUCTOR DE PANICULAS: 09/08/2019

FECHA DE EVALUACION: 29/08/19

TO	TESTIGO
T1	NITRITO DE POTASIO CRISTALIZADO (ULTRASOL K) + CITOQUININAS (TRIGGRR FOLIAR)
T2	CITOQUININAS (TRIGGRR FOLIAR)
T3	NITRITO DE POTASIO CRISTALIZADO (ULTRASOL K)

DOSIS DE APLICACIÓN	
ULTRASOL K	8 KG/CL
TRIGGRR FOLIAR	400 ML/CL

Cuadro 18: Promedio de Panícula - Tratamiento

PROMEDIO DE PANICULA/TRATAMIENTO	
T3	26.67
T2	35.00
T1	39.67
T0	14.67

SEGUNDA EVALUACION

Cuadro 19: Cartilla de evaluación del número de panículas por planta

Número panículas por planta(árbol)																				
Tratamientos	T3				#	T0				#	T2				#	T1				#
Plantas	PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI	
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
BLOQUE III	20	18	18	19	75	10	11	12	11	44	32	31	29	30	122	35	36	38	34	143
Tratamientos	T2				#	T0				#	T3				#	T1				#
BLOQUE II	30	32	31	28	121	11	9	13	12	45	18	19	17	20	74	34	34	37	35	140
Tratamientos	T3				#	T1				#	T0				#	T2				#
BLOQUE I	20	18	17	19	74	34	37	36	35	142	11	10	12	11	44	28	33	29	33	123

n

Fecha de
evaluacion:08/09/19

T0 TESTIGO
 T1 NITRITO DE POTASIO CRISTALIZADO (ULTRASOL K) + CITOQUININAS (TRIGGRR FOLIAR)
 T2 CITOQUININAS (TRIGGRR FOLIAR)
 T3 NITRITO DE POTASIO CRISTALIZADO (ULTRASOL K)

Cuadro 20: Promedio de panícula-Tratamiento

PROMEDIO DE PANICULA/TRATAMIENTO	
T3	74.33
T2	122.00
T1	141.67
T0	44.33

Cuadro 21: Dosis de Aplicación

DOSIS DE APLICACIÓN	
ULTRASOL K	8 KG/CL
TRIGGRR FOLIAR	400 ML/CL

TERCERA EVALUACION

Cuadro 22: Cartilla de evaluación del número de panículas por planta

Numero de panículas por planta(árbol)																				
Tratamientos	T3				#	T0				#	T2				#	T1				#
Plantas	PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI		PI	PI	PI	PI	
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
BLOQUE III	26	27	23	25	101	12	15	13	14	54	50	47	48	45	190	58	56	59	58	231
Tratamientos	T2				#	T0				#	T3				#	T1				#
BLOQUE II	48	50	47	51	196	15	11	16	13	55	27	23	25	27	102	57	60	59	56	232
Tratamientos	T3				#	T1				#	T0				#	T2				#
BLOQUE I	25	23	27	30	105	55	60	50	65	230	14	15	13	12	54	48	52	47	48	195

Cuadro 23: Promedio de panícula por planta en la Tercera Evaluación

PROMEDIO DE PANICULA/TRATAMIENTO	
T3	102.67
T2	193.67
T1	231.00
T0	54.33



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, Fosor Junior Echevarria Alarcon
estudiante / docente de la

Facultad: Ciencias Educación Ingeniería

Escuela Profesional: Ingeniería Agrónoma

Departamento Académico: Agronegocios y Agronomía

Escuela de Posgrado: Maestría Doctorado
Manual

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa, Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

«
Aplicación de nitrato de potasio cristalizado y citoquininas
en la inducción floral del cultivo de mango
(Mangifera Indica) variedad Kent».

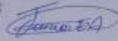
presentado en 64 folios, para la obtención del Grado académico: ()

Título profesional: (X) Investigación anual: ()

- > He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- > Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- > Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.
- > De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Nuevo Chimbote, 29 de Diciembre de 2022.

Firma:



Nombres y Apellidos: Edgar Junier Echevarre Alarcón

DNI: 70180777

NOTA: Esta Declaración Jurada simple indicando que su investigación es un trabajo inédito, no exime a tesisistas e investigadores, que no bien se retome el servicio con el software antiplagio, ésta tendrá que ser aplicado antes que el informe final sea publicado en el Repositorio Institucional Digital UNS.



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, JOFFE ESGARDO ZAPATA OJEDA
estudiante / docente de la

Facultad:	Ciencias	Educación	Ingeniería	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela Profesional:	<u>INGENIERÍA AGRONOMA</u>			
Departamento Académico:	<u>AGROINDUSTRIAL Y AGRONOMIA</u>			
Escuela de Posgrado	Maestría	Doctorado		
	Manual			

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

« Aplicación de Nitrato de Potasio Crisolizado y
Citoguininas en la inclusión floral del cultivo de mango
(Mangifera indica) Variedad Kent »

presentado en 64 folios, para la obtención del Grado académico: ()

Título profesional: () Investigación anual: ()

- > He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- > Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- > Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.
- > De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Nuevo Chimbote, 29 de Diciembre de 2020.

Firma:

Nombres y Apellidos:

JOFFRE ESGARDO ZAPATA OVIEDO

DNI:

72937444

NOTA: Esta Declaración Jurada simple indicando que su investigación es un trabajo inédito, no exime a tesis e investigadores, que no bien se retome el servicio con el software antiplagio, ésta tendrá que ser aplicado antes que el informe final sea publicado en el Repositorio Institucional Digital UNS.