

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Nutrición en papaya (Carica papaya var. Maribel) con dos fuentes inorgánicas y su respuesta en variables de importancia económica

TESIS

QUE PRESENTA:

JAZIEL EDUARDO HERNANDEZ MARTINEZ

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Nutrición en papaya (Carica papaya var. Maribel) con dos fuentes inorgánicas y su respuesta en variables de importancia económica.

JAZIEL EDUARDO HERNANDEZ MARTINEZ

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

ING. AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por:


Dr. Rubén López Salazar.

Presidente


M.C. Francisca Sánchez Bernal

Vocal


M.D. Juan Manuel Nava Santos

Vocal


M.E. Víctor Martínez Cueto
Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO
Vocal Suplente


Dr. J. Isabel Márquez Mendoza.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Nutrición en papaya (Carica papaya var. Maribel) con dos fuentes inorgánicas y su respuesta en variables de importancia económica.

JAZIEL EDUARDO HERNANDEZ MARTINEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

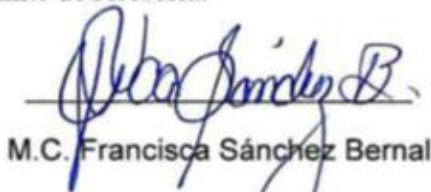
ING. AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Rubén López Salazar.

Asesor principal



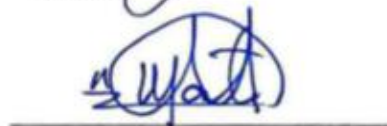
M.C. Francisca Sánchez Bernal

Asesor



M.D. Juan Manuel Nava Santos

Asesor



M.E. Víctor Martínez Cueto
Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO
Asesor Suplente



Dr. J. Isabel Márquez Mendoza.

Coordinador de la División de Carreras Agrícolas
COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre 2022

DEDICATORIAS

A MI ALMA MATER

Por abrirme sus puertas y poder lograr esta nueva meta en mi vida, por permitirme haberme formado en sus aulas ayudándome a ver el mundo de una forma diferente, abrir mi mente y enfoque.

A MIS PADRES

Héctor Hernández Martel y Teresa Martínez Zorrilla por haberme dado su apoyo incondicional durante todos estos años y por ser esa razón el más grande aliente para el cumplimiento de mis objetivos que significan alegría y orgullo para mí y también para ellos.

A MIS HERMANOS

Omar, Ilse, Cynthia, Eduardo por su paciencia, apoyo y cariño.

A MI ASESOR

Dr. Rubén López Salazar por su infinita paciencia y profesionalismo durante la investigación y la redacción de mi tesis.

A MIS AMIGOS

Azael, Eliel, Cristian, Mileydi, Esli, Jesús, Antonio, Paul, Brandon, Alexis, Bryan por compartirme de su amistad y felicidad. Al ingeniero, Gaudencio Galeote por haberme apoyado y dado consejos muy valiosos durante mi formación académica.

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
INDICE GENERAL.....	ii
INDICE DE TABLAS	v
RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo.....	1
1.2. Hipótesis.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	2
2.1. Origen.....	2
2.2. PRODUCCION MUNDIAL DE LA PAPAYA	4
2.3. PRODUCCION NACIONAL DE PAPAYA.....	6
2.4. MANEJO DEL CULTIVO	7
2.4.1. Preparación de Semillas	7
2.5. SIEMBRA	8
2.5.1. Siembra Directa.....	8
2.6. FERTILIZACIÓN	8
2.6.1. Diagnóstico del estado nutricional.....	8
2.7. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES	8
2.7.1. Monitoreo de plagas y enfermedades	8
2.7.2 GUSANO CACHON O DEL CUERNO: Erinnys alope (Drury).....	8
2.7.2.1. DAÑOS	9
2.7.2.2. MÉTODOS DE COMBATE:.....	9
2.7.3 PIOJO HARINOSO (Planococcus spp.).....	9
2.7.3.1. Daños.....	9
2.7.3. GUSANO SOLDADO (Spodoptera exigua).....	9
2.7.3.1 CONTROL BIOLÓGICO	10
2.7.4. MOSQUITA BLANCA (Bemisia tabaci).....	10
2.7.4.1. Medidas de control	10
2.8. ENFERMEDADES DE LA PAPAYA	10
2.8.1. Phytophthora	10
2.8.2. Antracnosis.....	10

2.8.3.	Bunchy Top.....	10
2.8.4.	Virus Ring Spot	11
2.9.	ESTABLECIMIENTO DEL ALMACIGO.....	11
2.10.	SANIDAD VEGETAL	11
2.10.1.	Poda.....	11
2.10.2.	Deshoja.....	12
2.10.3.	Recolección de frutos caídos.....	12
2.10.4	Flores.....	12
2.10.4.1. b.	Hermafrodita pentandria:	13
2.10.4.2. c.	Hermafrodita intermedia:	13
2.10.4.3. d.	Hermafrodita elongata:.....	13
2.10.4.4. e.	Hermafrodita estéril de verano:	13
2.10.4.5.	f. Masculina:	13
2.11.	Requerimiento climático	14
2.11.1.	Altitud.....	14
2.11.2.	Clima	14
2.11.3.	Riego	15
2.11.4.	Sistema radicular	15
2.11.5.	Hojas	15
2.11.6.	Fruto	16
2.12.	VARIEDADES DE PAPAYA MARADOL.....	16
2.12.1.	Maribel	16
2.12.2.	Don Juan.....	16
2.12.3.	Olmecca	16
2.13.	PAPAYAS HIBRIDAS.....	17
2.13.1.	Rica <i>F1</i>	17
2.13.2.	Honey <i>F1</i>	17
2.13.3.	Tutifruti <i>F1</i>	17
2.13.3.	Sweet Orange <i>F1</i>	17
2.14	INFORMACIÓN TAXONÓMICA	17
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1.	LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO	18
3.2.	Características del terreno	18
3.3.	Materiales.....	18

3.4. Aplicación del fertilizante	19
3.5. Diseño experimental.....	19
3.6. VENTAJAS DEL CULTIVO	19
3.6.1 MANEJO DEL CULTIVO	19
3.6.2. DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE PAPAYA.....	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	20
V. CONCLUSIONES	29
VI. BIBLIOGRAFIA.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	FRUTOS POR PLANTA vs. TRATAMIENTO	21
Tabla 2	PESO vs. TRATAMIENTOS	22
Tabla 3	75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX.	23
Tabla 4	50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX	24
Tabla 5	25 GRAMOS DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX.	24
Tabla 6	TESTIGO, SOLAMENTE AGUA	25
Tabla 7	75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX	25
Tabla 8	50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX	26
Tabla 9	25 GRAMOS DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX	26
Tabla 10	TESTIGO, SOLAMENTE AGUA	27
Tabla 11	75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX	27
Tabla 12	50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX	28
Tabla 13	25 GRAMOS DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX	28
Tabla 14	TESTIGO, SOLAMENTE AGUA	29

RESUMEN

El presente proyecto de investigación consistió en evaluar el efecto de la planta de papaya en fertilizante químico mineral. El experimento se llevó a cabo en El presente proyecto se llevó a cabo en la localidad de Santa María Tecomavaca, Oaxaca México. A la altura del kilómetro 135, el área experimental se localiza geográficamente $17^{\circ}57'25.3''N$ $97^{\circ}01'52.5''W$ se encuentra a una altura de 600 msnm. se utilizó un diseño experimental completamente al azar, en el que se usó testigo y dos niveles de aplicación de un compuesto químico-mineral a base de complex y nitrabor. Las cantidades aplicadas fueron 50, 100 y 150 gramos de nitrabor y complex tomando mitad de cada compuesto. La primera aplicación del abono químico-mineral fue el 27 de abril del 2021, la segunda aplicación fue el 27 mayo del 2021, la tercera aplicación fue el 27 de junio del 2021 y por último la cuarta fue el 27 de julio del 2021.

Palabras clave: Carica papaya, Quimico-mineral, Fertilizante, Nitrabor, complex

I. INTRODUCCIÓN

La papaya es una especie vegetal de la familia de las caricáceas, originaria de Centroamérica. Es una fruta altamente apetecida por sus propiedades antioxidantes y por ser fuente de vitaminas, minerales y fibra. La producción mundial de la papaya se da en más de 60 países. Según la FAO, para el año 2010 se registró una producción de 11.568.346 toneladas de la fruta, siendo los principales países productores de mayor a menor volumen: India, Brasil, Indonesia, Nigeria, México, Etiopía, Colombia, Tailandia y Guatemala (Quiroga, I. A., 2016).

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA (DANE, 2016), durante el año 2015 en Colombia se obtuvo una producción de 105.459 toneladas de papaya, con rendimientos promedios de 29,7 toneladas por hectárea al año; siendo el departamento de Córdoba el principal productor con 31.563 toneladas, seguido por los departamentos de Valle del Cauca, Meta y Nariño, entre otros.

1.1. Objetivo

Nutrir el cultivo de papaya con dos fuentes inorgánicas y su respuesta en variables de calidad económica.

1.2. Hipótesis

La nutrición con dos fuentes inorgánicas en papaya tendrá una respuesta significativa en variables de calidad económica.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen

Los centros de origen de especies cultivadas radica en que poseen el capital de la diversidad genética necesaria para presentes y futuros planes de mejoramiento de los cultivos, emergentes de problemas del cultivo actual o con nuevas aspiraciones. Así mismo, el conocimiento de tales acervos genéticos es crucial para la conservación de la especie silvestre y variedades domesticadas. Mesoamérica ha sido considerado como uno de los principales centros de origen de especies en el mundo (Vavilov 1987) y el probable centro de origen de la papaya (Harlan 1971, Storey 1976).

Existe evidencia que soporta la hipótesis de Mesoamérica cómo centro de origen de la papaya, 6 aunque no la región precisa. La presencia de poblaciones silvestres sin domesticar en muchas regiones tropicales y subtropicales de México y Centroamérica, así como su cultivo en México y Belice antes de la conquista española, soportan la hipótesis mesoamericana (Colunga-García Marín Y Zizumbo-Villareal 2004).

Además, la filogenia de la familia Caricaceae (Carvalho y Renner 2012) establece que el género *Carica* está más cercanamente relacionado con los géneros *Horovitzia*, endémico de México, y *Jarilla*, endémico de México y Guatemala, que con los géneros sudamericanos. Más evidencia deriva del origen del cromosoma Yh en individuos hermafroditas de cultivos de papaya. En la especie *C. papaya*, sólo las poblaciones silvestres son estrictamente dioicas, mientras que las domesticadas muestran individuos hermafroditas, además de masculinos y femeninos. Recientemente, Van Buren et al. (2015), secuenciaron la región específica masculina del cromosoma Y y la compararon con la secuencia específica hermafrodita del cromosoma Yh (Wang et al. 2012).

Sus resultados muestran que el cromosoma Yh tiene una diversidad genética menor que el cromosoma Y, consistente con un cuello de botella genético ocasionado por el proceso de domesticación. Estos resultados sugieren robustamente que el dioicismo es el estado ancestral en la especie *C. papaya* y ya que las poblaciones dioicas sólo se distribuyen en México y Centroamérica, esto es una evidencia más del posible centro de origen en dicha región. En cuanto a su domesticación, se estima que la papaya empezó a ser consumida por los habitantes antiguos de Mesoamérica alrededor del año 2000 A. C. (Miller 1989).

En específico, existe evidencia de que los mayas pudieron utilizar a la papaya en sus sistemas de agricultura y comercio. Se sugiere que, en el momento de la conquista española, la papaya se cultivaba por los nativos desde Chiapas hasta Panamá, y se le conocía con el nombre olocoton (Storey et al. 1986). Posteriormente, la papaya fue distribuida de México y Centroamérica hacia América de Sur y otras partes del mundo por los españoles durante el siglo XVI (Fuentes y Santamaría 2013).

La importancia de conocer los centros de origen de especies cultivadas radica en que poseen el capital de la diversidad genética necesaria para presentes y futuros planes de mejoramiento de los cultivos, emergentes de problemas del cultivo actual o con nuevas aspiraciones. Así mismo, el conocimiento de tales acervos genéticos es crucial para la conservación de la especie silvestre y variedades domesticadas. Mesoamérica ha sido considerado como uno de los principales centros de origen de especies en el mundo (Vavilov 1987) y el probable centro de origen de la papaya (Harlan 1971, Storey 1976).

Existe evidencia que soporta la hipótesis de Mesoamérica cómo centro de origen de la papaya, 6 aunque no la región precisa. La presencia de poblaciones silvestres sin domesticar en muchas regiones tropicales y subtropicales de México y Centroamérica, así como su cultivo en México y Belice antes de la conquista española, soportan la hipótesis mesoamericana (Colunga-García Marín Y Zizumbo-Villareal 2004).

Además, la filogenia de la familia Caricaceae (Carvalho y Renner 2012) establece que el género *Carica* está más cercanamente relacionado con los géneros *Horovitzia*, endémico de México, y *Jarilla*, endémico de México y Guatemala, que con los géneros sudamericanos. Más evidencia deriva del origen del cromosoma Yh en individuos hermafroditas de cultivos de papaya.

En la especie *C. papaya*, sólo las poblaciones silvestres son estrictamente dioicas, mientras que las domesticadas muestran individuos hermafroditas, además de masculinos y femeninos. Recientemente, Van Buren et al. (2015), secuenciaron la región específica masculina del cromosoma Y y la compararon con la secuencia específica hermafrodita del cromosoma Yh (Wang et al. 2012).

Sus resultados muestran que el cromosoma Yh tiene una diversidad genética menor que el cromosoma Y, consistente con un cuello de botella genético ocasionado por el proceso de domesticación. Estos resultados sugieren robustamente que el dioicismo es el estado

ancestral en la especie *C. papaya* y ya que las poblaciones dioicas sólo se distribuyen en México y Centroamérica, esto es una evidencia más del posible centro de origen en dicha región. En cuanto a su domesticación, se estima que la papaya empezó a ser consumida por los habitantes antiguos de Mesoamérica alrededor del año 2000 A. C. (Miller 1989).

En específico, existe evidencia de que los mayas pudieron utilizar a la papaya en sus sistemas de agricultura y comercio. Se sugiere que, en el momento de la conquista española, la papaya se cultivaba por los nativos desde Chiapas hasta Panamá, y se le conocía con el nombre olocoton (Storey et al. 1986). Posteriormente, la papaya fue distribuida de México y Centroamérica hacia América de Sur y otras partes del mundo por los españoles durante el siglo XVI (Fuentes y Santamaría 2013).

De esta zona rápidamente se distribuyó a otras islas como Jamaica donde se le conoció como pawpaw y Cuba (fruta bomba), a partes de Sudamérica como Venezuela (lechosa), Brasil (mamao) y Argentina (mamón) (Storey et al. 1986). Posteriormente, en el año de 1525 la papaya fue llevada a Indonesia donde comenzó su importancia comercial por Asia tropical y África, donde se han producido numerosas razas locales (Manshardt 2013).

Con el tiempo, las papayas cultivadas se han modificado morfológica y fisiológicamente en comparación a su contraparte silvestre. Las principales diferencias entre las plantas silvestres y domesticadas, son que estas últimas sufrieron gigantismo del fruto, incrementando la cantidad de pulpa; reducción en la producción de frutos (Fuentes y Santamaría 2013); mantenimiento de individuos hermafroditas (Janick 2007); y cambios en la morfología y fisiología de las semillas, donde las domesticadas son de mayor tamaño y con menos requerimiento para germinar (Paz y Vázquez-Yanes 1998).

2.2. PRODUCCION MUNDIAL DE LA PAPAYA

La papaya se considera fuente de antioxidantes (carotenos, vitamina C y flavonoides), vitamina B (ácido fólico and ácido pantoténico), minerales (potasio, magnesio, entre otros) y fibra. Adicionalmente, es fuente de papaína (enzima digestiva) que es utilizada en las industrias: cervecera, carnes, farmacéutica, productos de belleza y cosmética. (FAOSTAT 2012a).

La papaya se produce en más de 60 países y su producción se concentra en naciones en vías de desarrollo. En 2010 la producción de papaya se estimó en 11.22 millones de toneladas y la tasa decrecimiento anual de su producción a nivel mundial fue del 4.35%.

Entre 2009 y 2010 el crecimiento fue del 7.26% y si se comparan los años 2002 y 2010 el incremento fue del 34.82%). (FAOSTAT 2012a).

Asia ha sido la región en donde la producción de papaya ha crecido de manera mas importante y constituyó el 52.55% de la producción global entre 2008–2010; la siguió Suramérica (con 23.09%), África (13.16%), Centroamérica (con 9.56%), el Caribe (1.38%), Norteamérica (0.14%) y Oceanía (0.13%) (FAOSTAT 2012a).

Las exportaciones mundiales de papaya se incrementaron un 3,2 % en 2019 y se situaron en 349 000 toneladas aproximadamente, lo que refleja una recuperación respecto de los descensos relacionados con las condiciones meteorológicas experimentados en 2017 y 2018. México, el mayor exportador mundial de papaya, aumentó los volúmenes un 2,8 % en 2019 hasta aproximadamente 160 000 toneladas, con lo que mantuvo una cuota del 46 % del volumen del comercio mundial. Las exportaciones de México siguieron destinándose casi exclusivamente a los Estados Unidos de América, que, según los informes, recibieron de nuevo un 99 % de las papayas mexicanas en 2019. (FAOSTAT 2012a).

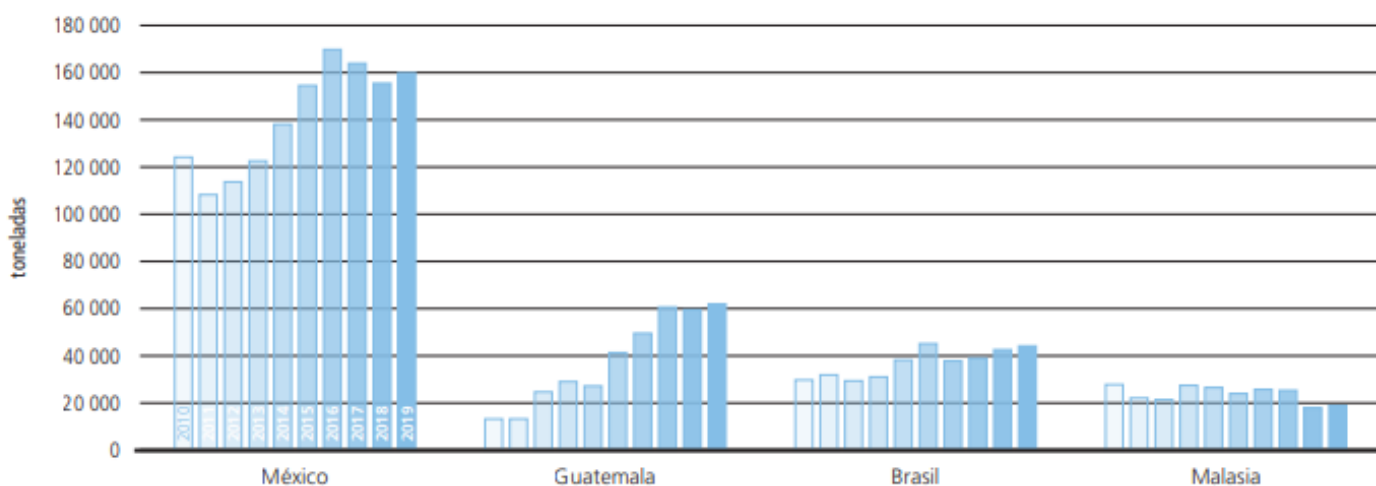
A pesar de la recuperación de la producción y el aumento de las exportaciones durante ese período, se informó de que los envíos de papaya de México continuaron viéndose afectados por la contaminación recurrente con varias cepas de Salmonella, que se había

Análisis del mercado de las principales frutas tropicales • 2019 •

Figura 10

Papaya

Volúmenes de exportaciones de los principales exportadores



notificado por primera vez en agosto de 2017. Entre marzo y julio de 2019, la Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos de América emitió alertas repetidas sobre las importaciones de papayas mexicanas de la variedad Maradol, la variedad predominante en las exportaciones, las cuales permitieron la detención de importantes envíos sin examen físico en los puertos de entrada de los Estados Unidos de América. (FAOSTAT 2012a).

2.3. PRODUCCION NACIONAL DE PAPAYA

La producción de papaya en México creció 3.2 por ciento en 2020, al totalizar un millón 118 mil toneladas y registra una creciente demanda en los mercados internacionales.

B241/Ciudad de México

- El país se colocó como el tercer productor mundial, con una participación de 7.6 por ciento y una tasa media anual de crecimiento de 5.2 por ciento, al 2019.
- La creciente demanda externa de esta fruta tropical mexicana ha favorecido el ascenso de sus exportaciones, en especial al mercado estadounidense, por más de 86 millones 657 mil dólares durante 2020.
- Es rica en vitaminas: A, C, del complejo B, y en minerales como potasio, magnesio, fibra, ácido fólico y pequeñas cantidades de calcio y hierro. (SIAP 2020)

La producción de papaya en México creció 3.2 por ciento en 2020, al totalizar un millón 118 mil toneladas y registra una creciente demanda en los mercados internacionales, resaltó la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Con base en cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), indicó que en 2017 se logró una producción de 962 mil toneladas del fruto, en 2018 alcanzó un millón 40 mil toneladas y un año después llegó a un millón 83 mil toneladas.

- El país se colocó en 2019 como el tercer productor mundial de papaya, con una participación de 7.6 por ciento y una tasa media anual de crecimiento de 5.2 por ciento. A esa fecha, México se ubicó también como el principal exportador mundial de esta fruta con un volumen de participación de 44.7 por ciento y una tasa media anual de crecimiento de 2.4 por ciento, seguido de Guatemala y Brasil. La creciente demanda externa de esta fruta tropical mexicana ha favorecido el ascenso de sus exportaciones, en especial al

mercado estadounidense, con ventas por más de 86 millones 657 mil dólares durante 2020. (SIAP 2020)

La producción mexicana de papaya fue de 984 mil toneladas en promedio en el periodo 2015-2019, con una tasa media anual de crecimiento de 5.2 por ciento.

El cierre preliminar de siembras y cosechas para 2020 observa que, el principal productor es Oaxaca, con una participación de 31.2 por ciento. Colima fue el segundo productor mexicano con una participación de 17.6 por ciento, seguido de Chiapas, con 14.1 por ciento, señaló Agricultura.

Perteneciente a la familia de las caricáceas, la papaya (*Carica papaya L*) es originaria de las zonas tropicales de México y Centroamérica, crece y se desarrolla mejor en zonas cálidas y húmedas. La superficie destinada a su cultivo en el país asciende a 19 mil 865 hectáreas en 2019 y 20 mil 100 hectáreas para 2020, lo que representa un incremento del 1.2 por ciento. Una de las variedades mexicanas más populares es la maradol.

Es rica en vitaminas A, C, del complejo B y en minerales como potasio, magnesio, fibra, ácido fólico y pequeñas cantidades de calcio y hierro. Se le atribuyen efectos adelgazantes, favorece el bronceado y puede quitar manchas de la piel. Además, esta fruta es utilizada en la industria alimentaria para ablandar la carne, en la textil para macerar fibras de lana y algodón y en el curtido de pieles. En México, el consumo anual de papaya por persona es de 7.3 kilogramos.

2.4. MANEJO DEL CULTIVO

2.4.1. Preparación de Semillas

La preparación de las semillas es simple y se puede hacer en el campo. La semilla se remoja en una solución de agua, fungicida y fertilizante. Se recomienda el Benlate como fungicida y fertilizante soluble 20:20:20. Se pueden utilizar otros fungicidas, pero se deben realizar pruebas para determinar si hay efectos negativos sobre la germinación.

2.5. SIEMBRA

2.5.1. Siembra Directa

Después de instalar y probar el riego se puede iniciar la siembra. Dejar correr el riego unas tres o cuatro horas antes de sembrar. No se deben sembrar semillas húmedas en una cama seca. Por cada gotero se deben hacer tres hoyos pequeños con 6cm de distancia entre sí, y lo más cerca posible a los goteros. La profundidad debe ser de 2 a 3 cm. Ponga de 3 a 5 semillas por hoyo, cubra y presione la tierra firmemente. Se debe regar lo suficiente como para mantener la tierra alrededor de las semillas húmeda pero no demasiado mojada. Se recomienda que se aplique agua dos veces al días, por 30 minutos. Si se usa siembra directa, la germinación debe empezar después de 10 días, pero puede demorarse hasta 16. El promedio es de 12 días. Después de sembrar, hay que verificar que las semillas estén protegidas de las hormigas.

2.6. FERTILIZACIÓN

2.6.1. Diagnóstico del estado nutricional

El primer paso es preguntarnos: ¿Tiene el árbol o la planta un problema nutricional? Debemos recurrir primero a los síntomas visuales: Existe una relación muy evidente entre el contenido de nutrientes en el suelo o en la planta y la productividad.

2.7. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.7.1. Monitoreo de plagas y enfermedades

La papaya es susceptible a una cantidad relativamente grande de plagas y enfermedades que pueden desarrollarse rápidamente. La detección temprana de estos problemas es la clave para un adecuado control de los mismos, ya que esto permite disminuir las pérdidas, así como los costos por compra y aplicación de plaguicidas. Aún más importante, la disminución de las aplicaciones garantiza un producto inocuo para el consumidor y reduce el peligro de rechazo de fruta en los mercados internacionales, por la presencia de residuos de plaguicidas en la fruta. Es indispensable por lo tanto establecer un sistema de muestreo y monitoreo semanal de las principales plagas y enfermedades.

2.7.2 GUSANO CACHON O DEL CUERNO: *Erinnys alope* (Drury)

2.7.2.1. DAÑOS

Devora rápidamente las hojas de cualquier edad, provocando serias defoliaciones. Se alimenta devorando inicialmente las hojas y brotes más tiernos y después de hojas más viejas, siendo muy voraces. También atacan plantas pequeñas y pueden defoliarla por completo.

2.7.2.2. MÉTODOS DE COMBATE:

Dstrucción manual de los gusanos -Eliminación de plantas hospederas -Control Bioecologico, mediante la aplicación de *Bacillus thuringiensis*, más un adherente. - - Control cultural: Se recomienda la poda de hojas en donde suelen encontrarse éstos gusanos.

2.7.3 PIOJO HARINOSO (*Planococcus spp.*)

2.7.3.1. Daños

- Reduce la calidad de la fruta
- Causa defoliación
- Es vector de patógenos en algunos cultivos
- Es una plaga cuarentenaria para varios países, como USA.

Medidas para el manejo y control del Piojo harinoso Cuando se presente ataque del piojo harinoso, se sugiere aplicar plaguicidas como el Malathión 500 ® (Malathión 50.9%) a razón de 2.0 -2.5 mililitros por cada litro de agua. O bien con la aplicación de Dimetoato 40 a base de 2 mililitros por litro de agua, para un control más efectivo son necesarias de tres a cuatro aplicaciones con intervalos de 8 a 10 días.

2.7.3. GUSANO SOLDADO (*Spodoptera exigua*)

Además de las mermas de rendimiento y calidad, provocan rechazos en los embarques de exportación, no sólo por los frutos dañados sino por restos de larvas o exuvias en ellos.

Se sugiere su control a base de plaguicidas como la: Cipermetrina® 10 EC, Ingrediente activo: Cipermetrina, en dosis de 1.5 a 2 centímetros cúbicos por litro de agua.

2.7.3.1 CONTROL BIOLÓGICO

A base del producto Javelin® WG, Ingrediente Activo: *Bacillus thuringiensis* var.kurs, específico para el control de gusanos lepidopteros. En dosis de 1 gramo por litro de agua.

2.7.4. MOSQUITA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

2.7.4.1. Medidas de control

Para control de mosquitas blancas, se pueden utilizar los siguientes productos: a) Herald 375 ® (Fenpropatrin 38.5%) de 1- 1.5 mililitros en un litro de agua. b) Confidor 350 SC ® (Imidachloprid 30. 2%) a razón de 0.75- 1 mililitro por litro de agua. c) Soluciones jabonosas, utilizando detergentes biodegradables

2.8. ENFERMEDADES DE LA PAPAYA

2.8.1. Phytophthora

La Phytophthora afecta los árboles de papaya durante todo el año, pero su efecto es más dañino durante la temporada de lluvia. Esta enfermedad suele presentarse como consecuencia de otras actividades, como la quema del tronco con herbicidas o daños físicos (como cortes con el machete al deshierbar). Los árboles son más susceptibles cuando jóvenes, ya que el tronco todavía está verde y no tiene formación de lignina. El mayor daño suele provenir del Gramoxone y otros químicos de contacto.

2.8.2. Antracnosis

(*Colletotrichum gloesporioides*) La Antracnosis afecta los árboles de papaya durante todo el año, pero empeora durante la temporada de lluvia. Los síntomas consisten en pequeños puntos aceitosos en la hoja. Usualmente hacen su aparición en las hojas bajas. Los puntos son de 2 mm de diámetro, de color oscuro y rodeado por una aureola amarilla. El centro muere y se torna marrón, eventualmente causando una caída prematura de la hoja. Si no se controla, llegará a la copa del árbol. Si caen las hojas, es posible que los frutos caigan con ellas.

2.8.3. Bunchy Top

Aparentemente es causado por la acción de los saltos de hojas, el cual transmite un fitoplasma. Los síntomas incluyen internudos más cortos, contracción de la copa, clorosis, doblamiento anormal de las hojas y pecíolos más cortos. Se controla de la misma manera que al salto de hojas. El árbol afectado debe ser cortado, retirado de la huerta y destruido.

2.8.4. Virus Ring Spot

Si no se controla, el virus ring spot puede destruir una plantación entera. Afecta a varios países, y aunque muchos de los principales productores de papaya están afectados por el ring spot, han podido continuar con su producción. El virus afecta las plantas en todas las etapas de crecimiento, desde los retoños hasta los árboles maduros en producción. Las frutas de los árboles afectados no pueden venderse, debido a su desagradable aspecto y sabor.

2.9. ESTABLECIMIENTO DEL ALMACIGO

El establecimiento del almacigo es muy importante pues constituye la base de todo el proceso de producción. El primer paso es adquirir semilla certificada, sana y de buena calidad. El siguiente paso consiste en acelerar y homogeneizar la germinación de la semilla, para lo cual es necesario hacer un pre acondicionamiento hídrico que consiste en remojarlas en un recipiente con agua limpia durante 72 horas (Rodríguez y Cruz, 2003). Cuando las plántulas tengan cinco hojas verdaderas se aplica un enraizador comercial (Rootex) en dosis de 2 g/ L de agua; la solución se dirige a la base del tallo de cada planta entre 10 y 25 cc por contenedor, dependiendo de su tamaño. El tamaño adecuado para trasplantar es cuando la plántula ha alcanzado los 12-15 cm de altura, o a las 5 semanas de siembra de las semillas, deberá quedar levemente por encima del nivel del suelo, Bueno-Jaquez et al. (2005) aplicaron varios niveles de N, P y K a plantas de papaya en México y observaron que la producción económica óptima se llevó a cabo cuando se aplicó cantidades de N de 220 kg ha⁻¹. Kumar et al. (2010) estudiaron el efecto de los niveles de N, P y K sobre el crecimiento y la producción de papaya en cuatro localidades en la India. Encontraron que una aplicación anual balanceada de 300 g/planta de N, P y K produjo los rendimientos más altos. El rango amplio de los valores de N óptimos. . Kumar et al. (2010)

2.10. SANIDAD VEGETAL

2.10.1. Poda

Poda La poda se realiza para evitar la ramificación del árbol y que las yemas le resten vigor al árbol en crecimiento y producción de fruta. Esto se realiza en los primeros meses de desarrollo del árbol y se realiza con la mano. Se hace cuantas veces se requiera.

2.10.2. Deshoja

La deshoja se realiza para eliminar de la plantación las hojas secas (senescencia) y así evitar daños a la fruta por raspaduras; además, que se alojen plagas y enfermedades y que no interfieran con el crecimiento de los frutos. Las hojas secas se desprenden del tallo con la mano, se recogen del suelo si ya cayeron, se colocan en bolsas y se llevan al relleno sanitario o se queman. A veces es necesario ayudarse con una vara o esperar a que caigan si están muy altas

2.10.3. Recolección de frutos caídos

Una vez terminada la cosecha del día, se limpia la plantación para evitar la infestación de plagas y enfermedades, especialmente de la mosca de la fruta. En esta labor se recoge, además de la fruta caída, las hojas secas, peciolo y plantas enfermas o caídas.

Para evitar la infestación de *Toxotripana curvicauda*, la fruta debe enterrarse y una vez por semana debe aplicarse Lannate, a razón de 1,5 cm³ por litro de agua. Sin embargo, el mejor control es el de eliminar los huéspedes alternos como el caimito, el mango, el jocote y las guayabas. En el caso específico de la mosca de la papaya, *Toxotripana* sp., las trampas específicas han tenido éxito.

Estas trampas consisten en colocar bolas de hule que contienen una solución de aceite y Lannate; con el ovipositor dentro de las bolsas, las moscas depositan los huevecillos, los que eventualmente mueren, al igual que las larvas. . Kumar et al. (2010)

2.10.4 Flores

En una forma simplificada, las flores se pueden catalogar de manera generalizada en: a. Femenina: Con ovario semiesférico, funcional, grande y súpero, corola con cinco pétalos libres. Es la más grande de todas y produce frutos oblongos o semiesféricos.

2.10.4.1. b. Hermafrodita pentandria:

Tiene cinco pétalos y ovario redondo surcado en la base.

2.10.4.2. c. Hermafrodita intermedia:

Tiene ovario funcional y número irregular de estambres, algunos de los cuales tienen adheridos sus filamentos carnosos al ovario, lo que ocasiona que se produzcan frutos deformes, de poco valor comercial, conocidos como carpelódicos o caras de gato.

2.10.4.3. d. Hermafrodita elongata:

Tiene ovario funcional alargado y 10 estambres. Sus pétalos están unidos en aproximadamente 1/3 de la corola. Produce frutos largos, cilíndricos o aperados, bien formados.

2.10.4.4. e. Hermafrodita estéril de verano:

Es similar a la elongata, con la diferencia de que el órgano femenino está poco desarrollado, y no es funcional en la mayoría de los casos o bien produce frutos monocarpelares. Se le conoce como estéril de verano, porque su aparición se favorece con condiciones ambientales de sequía y altas temperaturas, que en algunos lugares corresponden al verano. Es una característica poligénica dominante, que en algunos individuos causa completa esterilidad y en otros lo hace en determinadas épocas del año.

2.10.4.5. f. Masculina:

Es una flor pequeña con un tubo corolar delgado que termina en cinco pequeños pétalos. Consta de 10 estambres, tiene un pequeño pistilo monocarpelar no funcional.

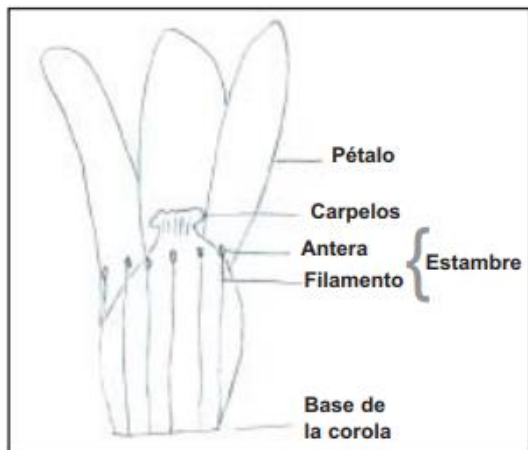


Fig. 4 Flor hermafrodita elongata normal de *Carica papaya*.

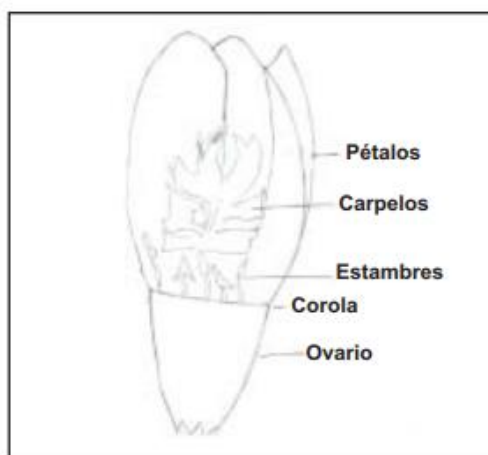


Fig. 5 Flor hermafrodita elongata normal de *Carica papaya*.

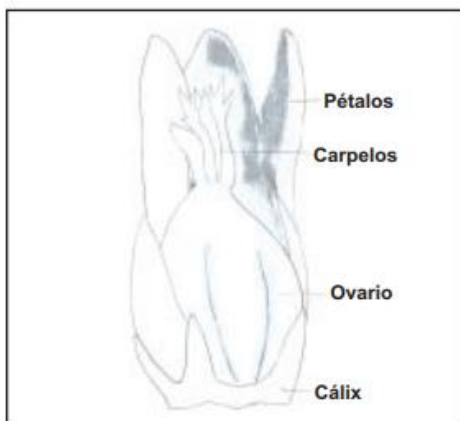


Fig. 7 Flor pentandria hembra de *Carica papaya*.

2.11. Requerimiento climático

2.11.1. Altitud

Una planta de clima tropical, lo que corresponde a áreas cálidas que están comprendidas desde el nivel del mar hasta los 1000 metros; pero los mejores rendimientos y calidad de frutos se obtienen entre los 0-600 msnm.

2.11.2. Clima

A medida que la papaya se produce a mayor altura se desarrollan frutos menos dulces debido a una menor capacidad de conversión de azúcares. La temperatura óptima oscila entre los 18 a 35 °C y la humedad relativa de 60 a 85%.

2.11.3. Riego

La papaya es una planta que demanda altas cantidades de agua, especialmente en la etapa de llenado de los frutos. Es recomendable que el agricultor coloque un evaporímetro en la parcela para tener un programa de riego más específico para la zona o si se cuenta con alguna estación meteorológica cercana, tomar provecho de la información que ahí poseen. Es muy importante recalcar que la demanda hídrica no es la misma para todas las regiones, ésta varía de acuerdo a las condiciones climáticas, por ejemplo en una zona con clima tropical cálido, las plantas de papaya demandan los siguientes volúmenes de agua:

<i>Necesidades hídricas de la papaya en clima tropical cálido (m³ de agua/ha/día)</i>						
0-2 meses	2-4 meses de cultivo	4-6 meses	6-8 meses	8-10 meses	10-12 meses	12-final del ciclo
25	50	100-125	125-150	150	150	125

Planta: Hierba arborescente de crecimiento rápido, de corta vida, de tallo sencillo o algunas veces ramificado, de 2-10 m de altura, con el tronco recto, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso suelto, jugoso, hueco, de color gris o café grisáceo, de 10-30 cm de diámetro y endurecido por la presencia de cicatrices grandes y prominentes causadas por la caída de hojas e inflorescencias.

2.11.4. Sistema radicular

Muy superficial, lo que condiciona el laboreo del terreno.

2.11.5. Hojas

Alternas, aglomeradas en el ápice del tronco y ramas, de pecíolo largo; ampliamente patentes, de 25-75 cm de diámetro, lisas, más o menos profundamente palmeadas con venas medias robustas, irradiantes; la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; hay de 7-11 lóbulos grandes, cada uno con la base ancha o un tanto constreñido y acuminado, ápice agudo, pinatinervado e irregularmente pinatilobado. El haz de la hoja es de color verde oscuro o verde amarillo, brillante, marcado en forma visible por las nerviaduras hundidas de color blanco amarillento y las venas reticuladas; por debajo es de color verde amarillento pálido y opaco con nerviaduras y venas

prominentes y visibles; el pecíolo es redondeado de color verde amarillento, teñido con morado claro o violeta, fistular, frágil, de 25-100 cm de largo y

2.11.6. Fruto

Baya ovoide-oblonga, piriforme o casi cilíndrica, grande, carnosa, jugosa, ranurada longitudinalmente en su parte superior, de color verde amarillento, amarillo o anaranjado amarillo cuando madura, de una celda, de color anaranjado o rojizo por dentro con numerosas semillas parietales y de 10 - 25 cm o más de largo y 7-15 cm o más de diámetro. Las semillas son de color negro, redondeadas u ovoides y encerradas en un arilo transparente, subácido; los cotiledones son ovoide-oblongos, aplanados y de color blanco.

2.12. VARIEDADES DE PAPAYA MARADOL

2.12.1. Maribel

Es muy dulce, consistente y deliciosa. Por su alta productividad de flores y amarres dobles, mantienen el mismo tamaño de la fruta durante toda su etapa de cosecha.

2.12.2. Don Juan

Es vigorosa, homogénea y de gran tamaño. Es una planta fuerte y robusta durante todas sus etapas de crecimiento y desarrollo. Se destaca por su homogeneidad entre plantas y frutas.

2.12.3. Olmeca

Es muy consistente, firme y muy dulce. Soporta mejor los climas extremos, con un amarre compacto y fuerte. Sus frutas son de alta firmeza y excelente consistencia.

2.13. PAPAYAS HIBRIDAS

2.13.1. Rica *F1*

Exquisitamente rica La fruta es ideal para el mercado de las papayas formosas, uno de los segmentos con más mercado a nivel mundial.

2.13.2. Honey *F1*

Extraordinariamente *dulce y deliciosa* como la miel. Se destaca por un mejor anclaje, y se compone de numerosos amarres sencillos, dobles y triples. Es ideal para la exportación a mercados europeos.

2.13.3. Tutifruti *F1*

Su sabor y aroma *100% naturales* la hacen una delicia hawaiana.

Es la ideal para exportación a mercados europeos ya que son muy dulces con un sabor y aroma tropical.

2.13.3.Sweet Orange *F1*

Es nuestra fruta *más dulce*, posee entre 13° a 15° Brix.

Su sabor es 100% tropical (papaya, cítrico, mango)

2.14 INFORMACIÓN TAXONÓMICA

REINO: Plantae

DIVISIÓN: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Violales

FAMILIA: Caricaceae

GÉNERO: Carica L

ESPECIE: Carica papaya L.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El presente proyecto se llevó a cabo en la localidad de Santa María Tecomavaca, Oaxaca México. A la altura del kilómetro 135, el área experimental se localiza geográficamente $17^{\circ}57'25.3''N$ $97^{\circ}01'52.5''W$ se encuentra a una altura de 600 msnm.

3.2. Características del terreno

Es un terreno con plano mayormente formado de lama y mucha materia orgánica, ubicado al aire libre y con un tipo de riego rodado.

3.3. Materiales

Pico

Pala

Vasos de plástico

Machete

Bascula

Bolsas de plástico

3.4. Aplicación del fertilizante

La primera aplicación del abono químico-mineral fue el 27 de abril del 2021, la segunda aplicación fue el 27 mayo del 2021, la tercera aplicación fue el 27 de junio del 2021 y por último la cuarta fue el 27 de julio del 2021.

3.5. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue un completamente al azar en el que se usó testigo y dos niveles de aplicación de un compuesto químico-mineral a base de complex y nitrabor. Las cantidades aplicadas fueron 50, 100 y 150 gramos de nitrabor y complex tomando mitad de cada compuesto.

3.6. VENTAJAS DEL CULTIVO

3.6.1 MANEJO DEL CULTIVO

El mercado de la fruta, por sus características intrínsecas, es un mercado de alto dinamismo que depende en gran medida de los hábitos de consumo y la producción. La competencia en el comercio internacional permite a los países centrarse y desarrollar sus ventajas comparativas, permitiendo que el mercado de alimentos sea rentable. La competitividad en el mercado mundial depende de varios factores, entre estos el nivel de importaciones y exportaciones que permiten tener presencia en el ámbito internacional. Aunque México es un país importante en términos de producción y exportación de papaya, el crecimiento de la competitividad tanto en los mercados estadounidenses como internacionales ha mostrado un crecimiento casi incipiente, a pesar de tener valores positivos. Actualmente México enfrenta la presencia y el crecimiento de otras naciones deseosas de ganar terreno y fortalecerse, como el caso de Guatemala y Brasil,

reconsiderando entonces que las ventajas comparativas ya no son decisivas para mantener su posición de liderazgo.

3.6.2. DESVENTAJAS DEL CULTIVO DE PAPAYA

Inundación temporal. Sensible a períodos cortos de inundación, no tolera encharcamientos en el espesor radical por más de 48 horas. Al tener sus tallos y raíces blandas y esponjosas, no deben cultivarse en terrenos demasiado húmedos y compactos con mal drenaje, ya que fácilmente se pudren las raíces. Si la planta no muere si pierde su vigor. Sensible / Susceptible a. 1. Heladas. Exposiciones breves a $-0.56\text{ }^{\circ}\text{C}$ pueden dañar a la planta. Las semillas muestran sensibilidad a las bajas temperaturas. 2. Suelos arcillosos. 3. Daño por el viento. 4. Daño por roedores. 5. Daño por hongos (semilla, fruto). 6. Daño por insectos (hoja, tallo, madera, semilla, fruto). 7. Daño por virus. Las plantas están siendo diezgadas por enfermedades especialmente causadas por virus. El virus de la mancha anular del papayo altera el sabor y la textura de los frutos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

°BRIX vs. TRATAMIENTOS

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en grados brix o azúcares solubles en papaya maradol variedad Maribel, se encontró diferencia altamente significativa, en el efecto de los tratamientos en la variable evaluada; en la gráfica X el T1 (150g de complex y nitrabor) fue superior en un 7.14 por ciento al T2, seguido del T3 con un 16.1 % y por último el T4 en 23.13%.

°BRIX vs. TRATAMIENTOS

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	3	28.01	9.3362	17.54	0.000
Error	60	31.93	0.5322		

Total 63 59.94

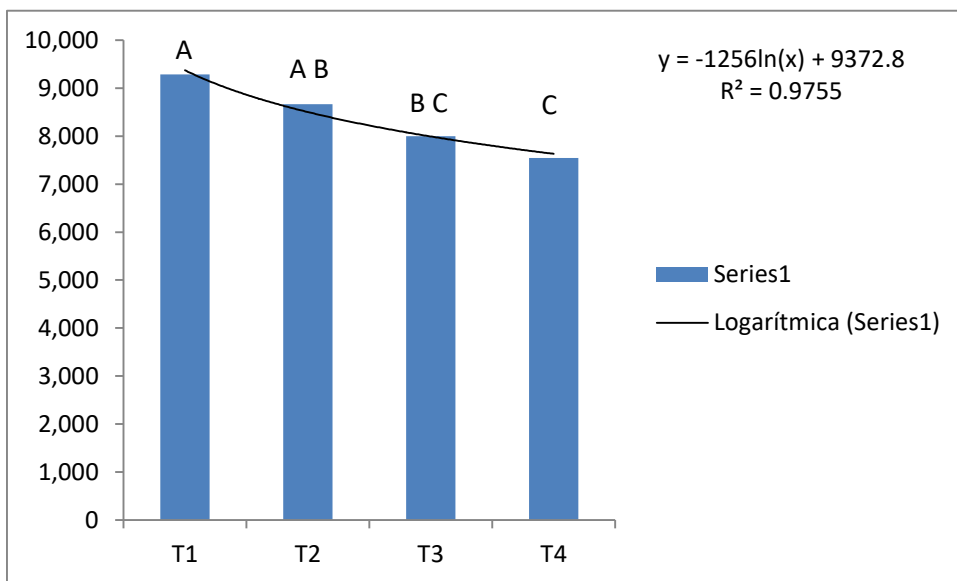


Tabla 1 FRUTOS POR PLANTA vs. TRATAMIENTO

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se encontró diferencia altamente significativa, en el efecto de los tratamientos en la variable evaluada; en la gráfica X el T1 (150g de complex y nitabor) fue superior en un 2.53 por ciento al T2, seguido del T3 con un 4.29 por ciento y por último el T4 en 100%.

FRUTOS POR PLANTA vs. TRATAMIENTOS

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	3	231.3	77.10	4.59	0.006
Error	60	1007.1	16.79		
Total	63	1238.4			

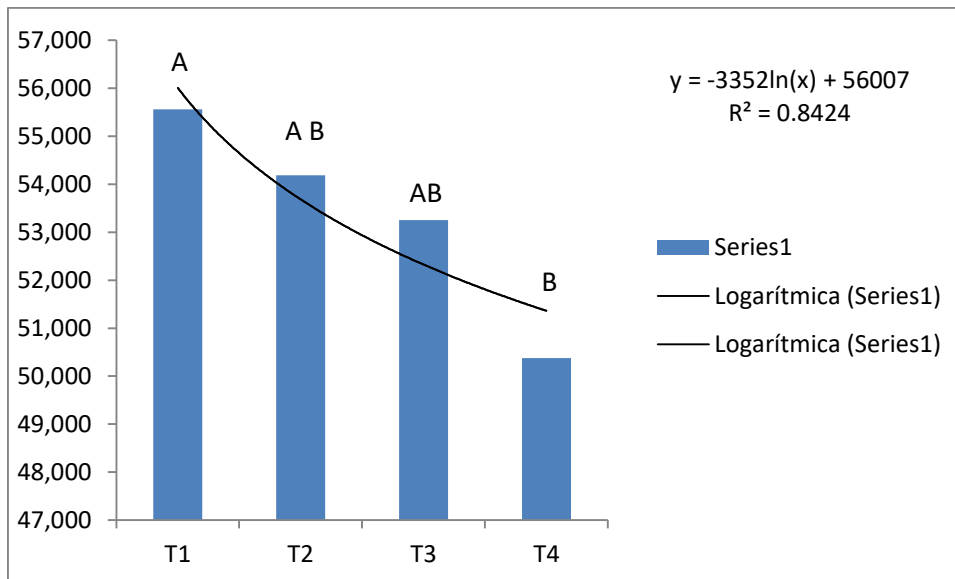


Tabla 2 PESO vs. TRATAMIENTOS

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en peso de frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se encontró diferencia altamente significativa, en el efecto de los tratamientos en la variable evaluada; en la gráfica X el T1 (150g de complex y nitrabor) fue superior en un 100.48% al T2, seguido del T3 con un 11.18% y por último el T4 en 56.34%.

PESO g vs. TRATAMIENTOS

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTOS	3	10043952	3347984	39.99	0.000

Error	60	5023004	83717
Total	63	15066956	

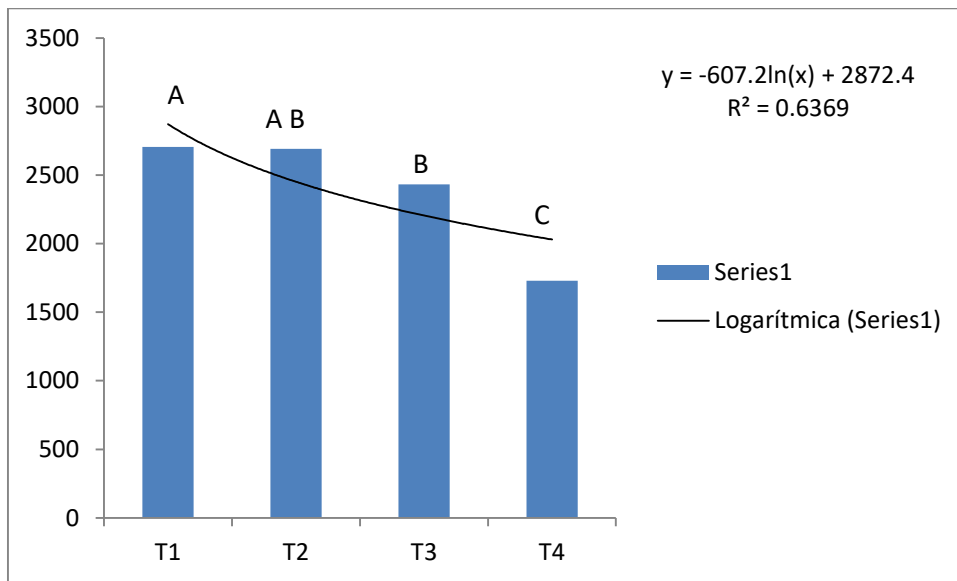


Tabla 3 75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX.

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza grados brix en planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento numero uno.

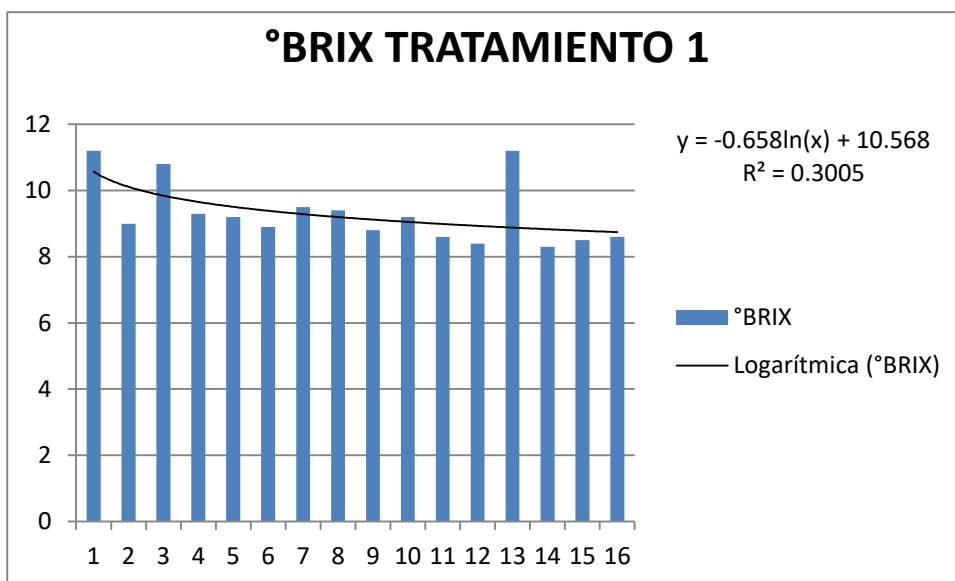


Tabla 4 50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza grados brix en planta papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento numero dos.

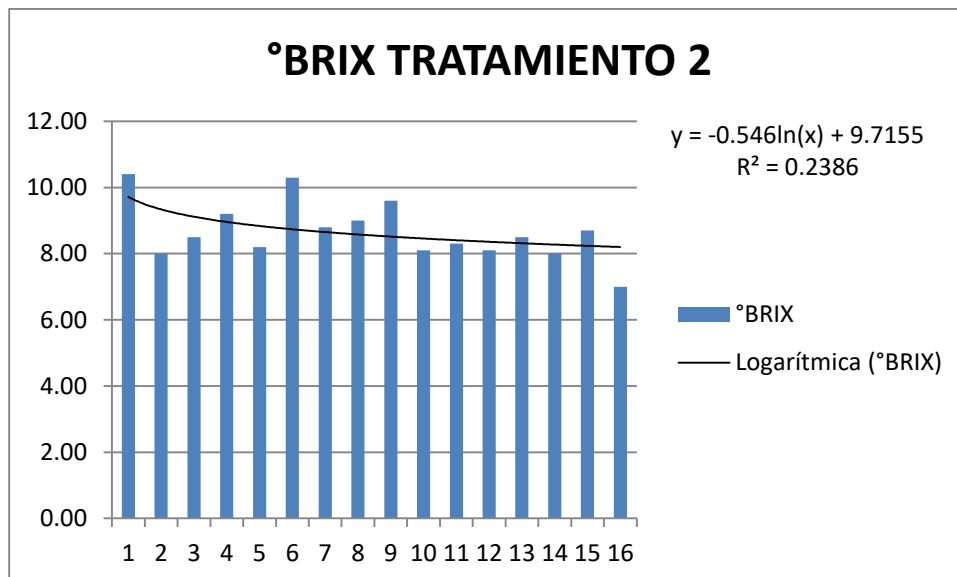


Tabla 5 25 GRAMOS DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX.

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza grados brix en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento número tres.

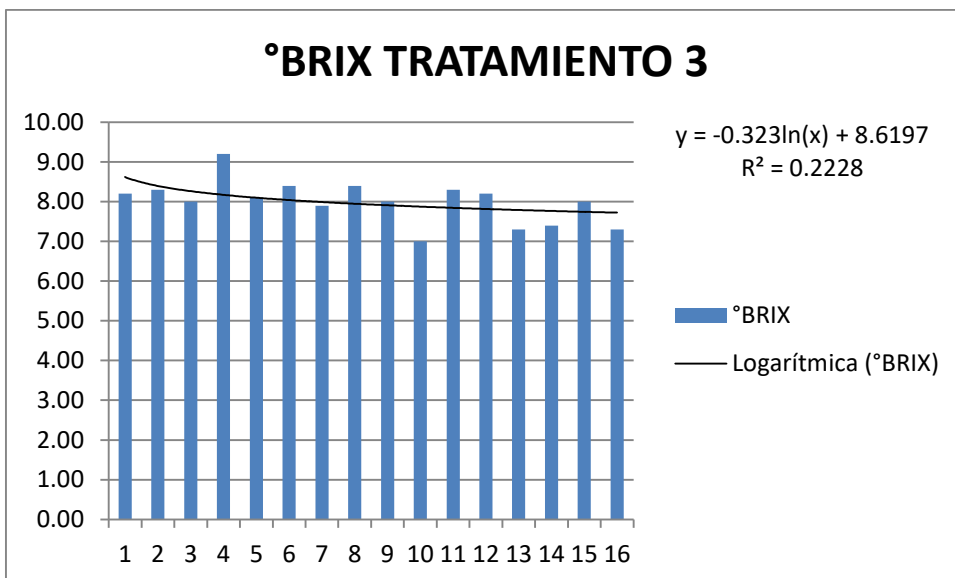


Tabla 6 TESTIGO, SOLAMENTE AGUA

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza grados brix en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento número cuatro.

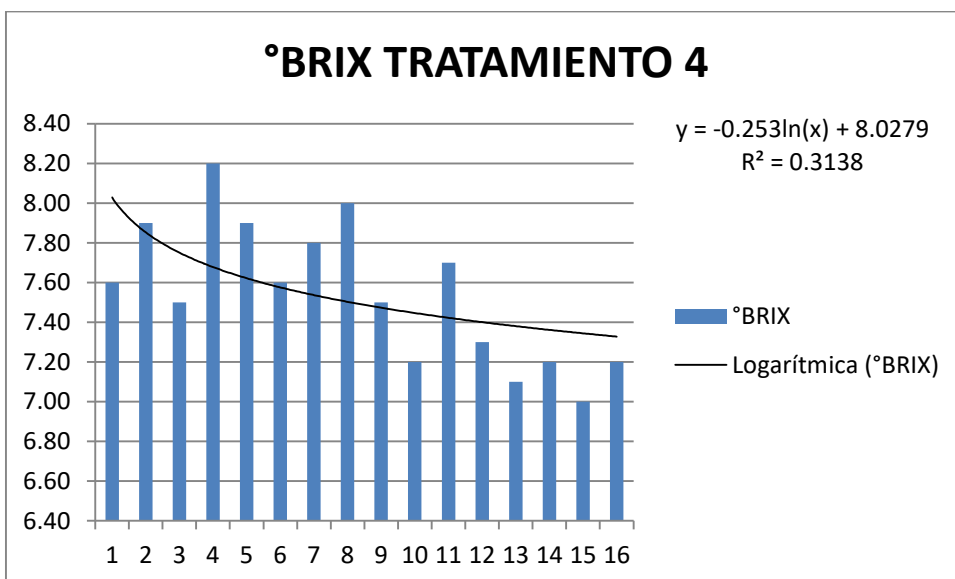


Tabla 7 75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza de frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento numero uno.

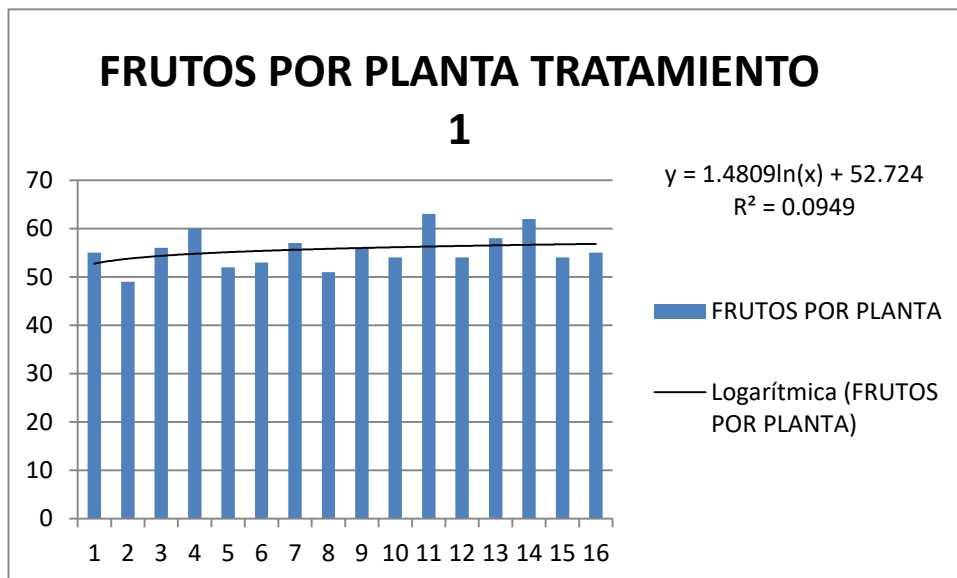


Tabla 8 50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza de frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de del tratamiento numero dos.

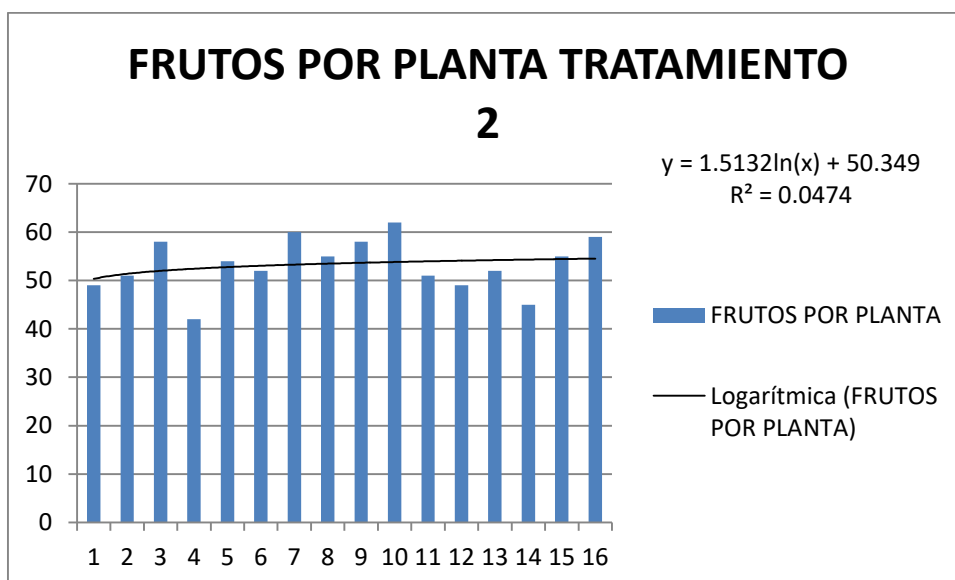


Tabla 9 25 GRAMOS DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza de frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitabor-complex) de el tratamiento numero tres.

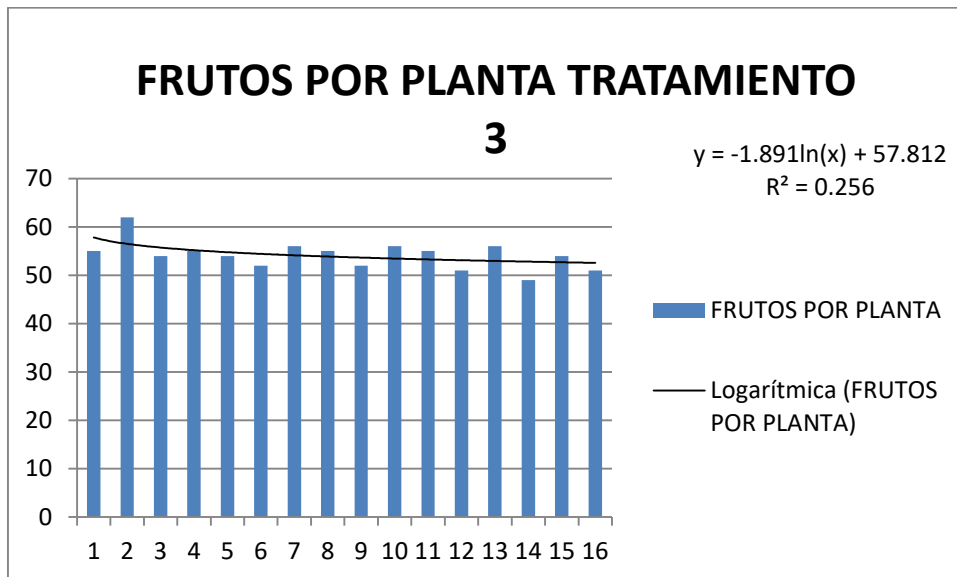
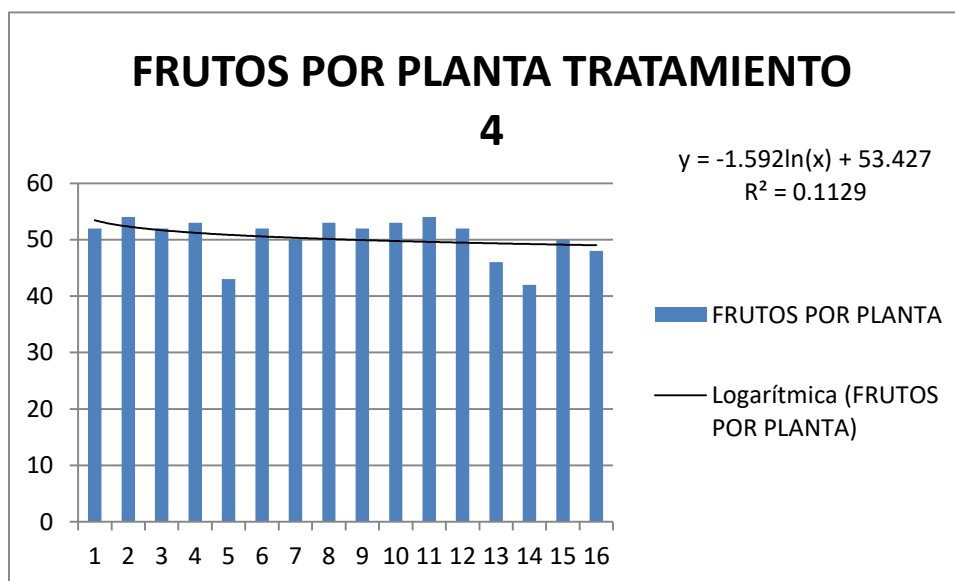


Tabla 10 TESTIGO, SOLAMENTE AGUA

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en grados brix de frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitabor-complex) de el tratamiento numero cuatro.

Tabla 11 75 GRAMOS DE NITRABOR Y 75 GRAMOS DE COMPLEX



De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en porcentaje de peso en frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) del tratamiento número uno.

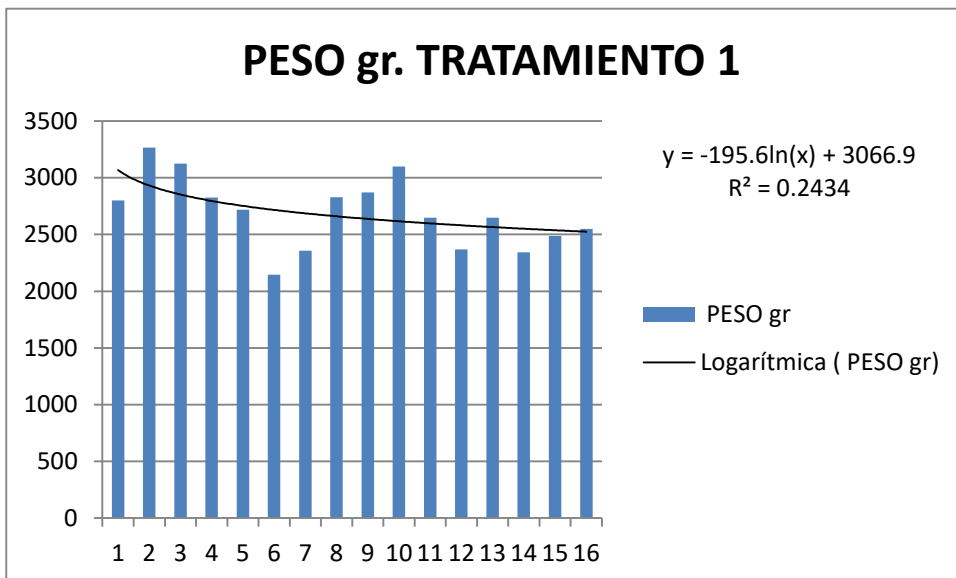


Tabla 12 50 GRAMOS DE NITRABOR Y 50 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en porcentaje de peso en frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) del tratamiento número dos.

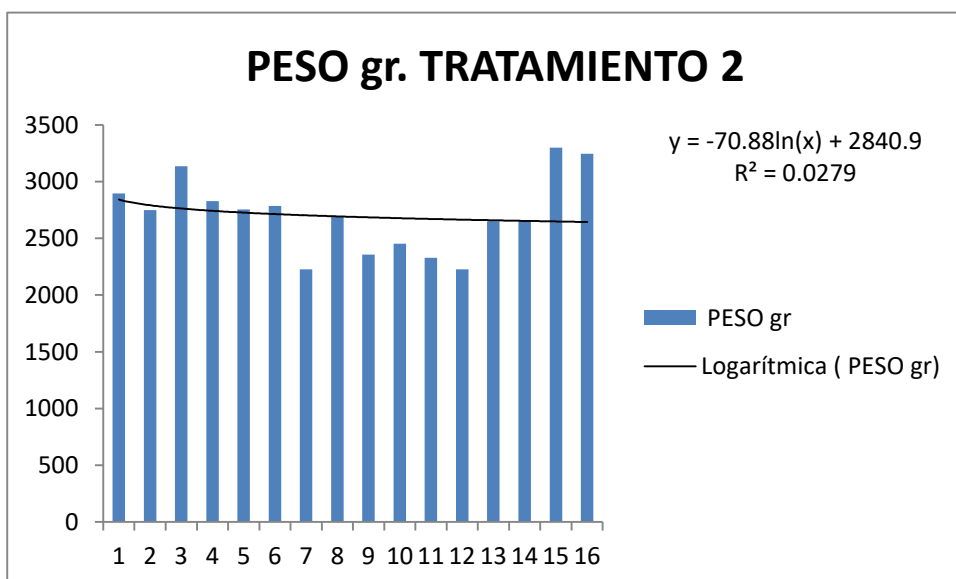


Tabla 13
25
GRAMOS

DE NITRABOR Y 25 GRAMOS DE COMPLEX

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en porcentaje de peso en frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de tratamiento número tres.

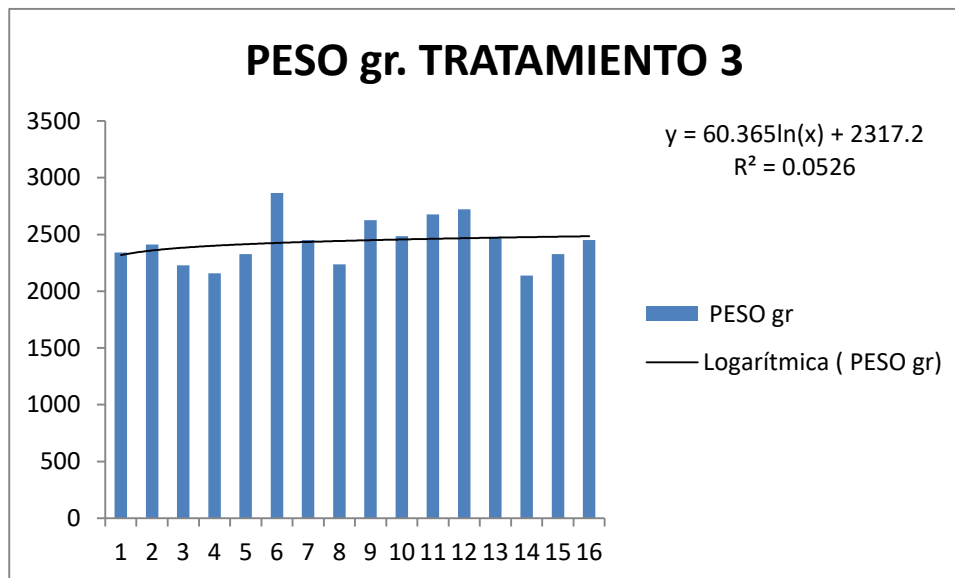
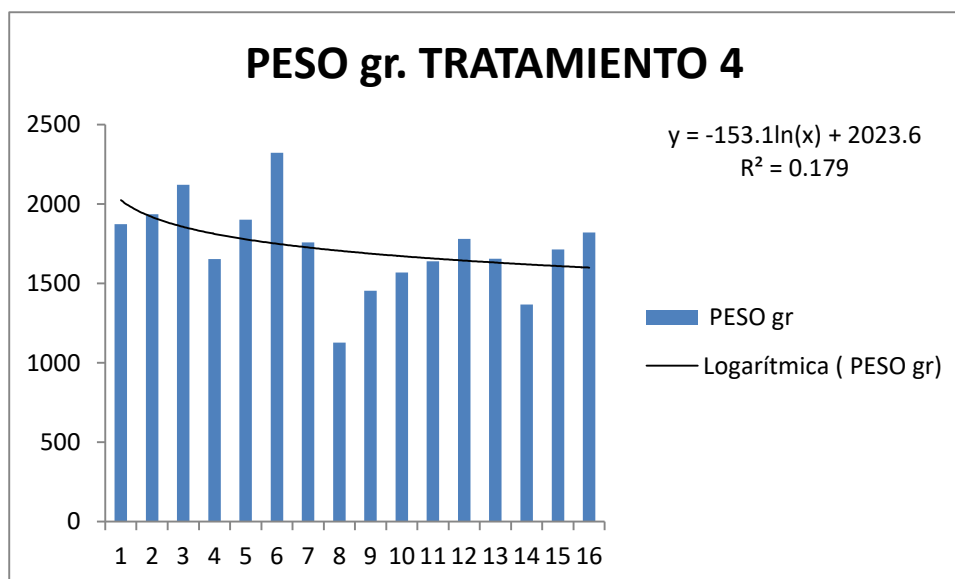


Tabla 14 TESTIGO, SOLAMENTE AGUA

De acuerdo con el cuadro X análisis de varianza en porcentaje de peso en frutos por planta en papaya maradol variedad Maribel, se muestra en la siguiente grafica los resultados de fertilizante aplicado (nitrabor-complex) de tratamiento número cuatro.



V. CONCLUSIONES

GRADOS BRIX

Con respecto a los tratamientos aplicados en el experimento, el tratamiento (T1), 75 grms nitrabor y 75 grms complex. Tuvo un efecto significativo en los grados brix a los demás seguido del tratamiento (T2) 50 gr nitrabor y 50 gr complex, (T3) 25 gr nitrabor y 25 gr complex, y el (T4) testigo agua.

En cuanto los grados brix se pudo notar que hubo mayor relevancia en lo donde hubo mayor cantidad de nitrabor y complex.

Frutos por planta.

Con respecto a los tratamientos aplicados en el experimento, el tratamiento (T1), 75 grms nitrabor y 75 grms complex. Tuvo un efecto significativo en los grados brix a los demás seguido del tratamiento (T2) 50 gr nitrabor y 50 gr complex, (T3) 25 gr nitrabor y 25 gr complex, y el (T4) testigo agua.

Peso del fruto

Con respecto a los tratamientos aplicados en el experimento, el tratamiento (T1), 75 grms nitrabor y 75 grms complex y (T2) 50 gr nitrabor y 50 gr complex, no tuvieron una gran significancia los valores se vieron reflejados buenos en base a esos 2 tratamientos (T3) 25 gr nitrabor y 25 gr complex; hubo una significancia al tratamiento 1 y 2 con menor peso en el fruto (T4) testigo agua: tuvo una gran significancia con pesos menores a los anteriores tratamientos.

VI. BIBLIOGRAFIA

farfán, j. n. (s/f). informe final* del proyecto wq003 análisis para la determinación de los centros de origen y diversidad genética de carica papaya. gob.mx. recuperado el 19 de octubre de 2022, de <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/infwq003.pdf>

fao.org. recuperado el 19 de octubre de 2022, de <https://www.fao.org/3/cb0834es/cb0834es.pdf>

de agricultura y desarrollo rural, s. (s/f). méxico, principal exportador de papaya en el mundo; crece producción 3.2 por ciento en 2020. gob.mx. recuperado el 19 de octubre de 2022, de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/mexico-principal-exportador-de-papaya-en-el-mundo-crece-produccion-3-2-por-ciento-en-2020?idiom=es>

edu.ni. proyecto de desarrollo de la cadena de valor y conglomerado agrícola, de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/renf01c965c.pdf>

com.pe. manejo integrado del cultivo de papaya, de https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/033-a-papaya_manejo_integrado.pdf

colcha cárdenas, j. (2011). comercialización del cultivo de papaya carica papaya l. en la provincia de los ríos (bachelor's thesis, facultad de ciencias agrarias universidad de guayaquil).

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2841>

(s/f-b). producción y manejo del cultivo de papaya (carica papaya l.), de [http://file/producci%c3%b3n+y+manejo+del+cultivo+de+papaya+\(carica+papaya+l.\)%20\(4\).pdf](http://file/producci%c3%b3n+y+manejo+del+cultivo+de+papaya+(carica+papaya+l.)%20(4).pdf)

(diaz, s/f)diaz, j. a. j. (s/f). el cultivo de la papaya hawaiana. earth.ac.cr. recuperado el 20 de octubre de 2022, de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/90022688.pdf>

intagri.com. recuperado el 20 de octubre de 2022, de <https://www.intagri.com/articulos/frutales/riego-nutrici%c3%b3n-dela-papaya#:~:text=la%20temperatura%20%c3%b3ptima%20oscila%20entre,relativa%20de%2060%20a%2085%25>.

(agricultura. el cultivo de la papaya, s/f) agricultura. el cultivo de la papaya. (s/f). infoagro.com. recuperado el 20 de octubre de 2022, de https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/papaya.htm

(guía para el control de plagas y enfermedades en el cultivo del papayo, en el estado de colima, s/f)
 guía para el control de plagas y enfermedades en el cultivo del papayo, en el estado de colima. (s/f). gob.mx. recuperado el 20 de octubre de 2022, de <http://seder.col.gob.mx/doc2015/guiacontrolplagaspapayo.pdf>

(rivera, s/f)
 rivera, g. c. (s/f). control de enfermedades y plagas en el cultivo de melon y la papaya. gov.co. recuperado el 20 de octubre de 2022, de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6424/1/contro%20de%20plagas%20y%20enfermedades%20en%20papaya.pdf>

carigen // semillas superiores de papaya // nuestros productos. (s. f.).
 carigen. <https://caricagenetics.com/productos/>

estudio del mercado de papaya mexicana: un análisis de su competitividad (2001-2015).
 (2017, diciembre). sciencedirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215910X17300241>

el cultivo de la papaya (carica papaya L.) y sus principales enfermedades en época de

lluvias. (2016). <https://www.dane.gov.co/>.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/bol_insumos_may_2016.pdf