



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

**DETERMINACIÓN DE LA AUTOCOMPATIBILIDAD
SEXUAL DEL MANGO ATAULFO (*Mangifera indica* L.) EN
DOS ZONAS PRODUCTORAS
INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR
ROSERO MORA PRESLEY JOSÉ**

**TUTOR
ING. VALDEZ RIVERA DANILO**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **VALDEZ RIVERA DANILO**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **DETERMINACIÓN DE LA AUTOCOMPATIBILIDAD SEXUAL DEL MANGO ATAULFO (*Mangifera indica* L.) EN DOS ZONAS PRODUCTORAS**, realizado por el estudiante **ROSERO MORA PRESLEY JOSÉ**; con cédula de identidad N° **0918912445** de la carrera INGENIERIA AGRONÓMICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

.

ING. VALDEZ RIVERA DANILO

Guayaquil, 01 de junio del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE LA AUTOCOMPATIBILIDAD SEXUAL DEL MANGO ATAULFO (*Mangifera indica* L.) EN DOS ZONAS PRODUCTORAS”**, realizado por el estudiante **ROSERO MORA PRESLEY JOSÉ**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**ING. GARCES CANDELL ALBERTO, M.Sc.
PRESIDENTE**

**ING. VELIZ PIGUAVE FREDDY, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. MANCERO CASTILLO DANIEL, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. VALDEZ RIVERA DANILO, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 26 de mayo del 2021

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico de gran manera a mi padre que ya no está con nosotros en la tierra y en una extrema dedicatoria a mi madre que con todos los consejos se logró culminar esta carrera satisfactoriamente.

A demás familiares y amigos que con actitudes positivas llegaron a ser ese motor para cumplir esta meta u objetivo, por consiguiente, personas importantes para esta carrera.

Agradecimiento

Agradezco de gran manera o medida al creador del universo a Dios, ya que sin él no soy nada y no se podría realizar cualquier actividad, luego a mi padre que ya no está con nosotros en la tierra pero que me inculco desde muy pequeño a realizar las cosas correctamente, a mi madre que siempre estuvo allí en las buenas y en las malas que siempre me ha apoyado para culminar con éxito mi carrera profesional.

Agradezco al Doctor Jacobo Bucaram ex rector y fundador de la mejor universidad agropecuaria del Ecuador a la rectora Martha Bucaram por espléndido trabajo en la misma, a todo el personal catedrático por saber dar ese valor agregado para fomentar e inducir a los estudiantes con todo el conocimiento en relación a la carrera Ingeniería agronómica de la mejor universidad agropecuaria del Ecuador.

Agradezco a familiares y amigos por todo ese apoyo que fue muy importante en mi vida dándome fuerzas y apoyo en lo técnico y toda actividad que enrola a la carrera de ingeniería agronómica que es una meta que se tenía que cumplir.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **ROSERO MORA PRESLEY JOSÉ**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“DETERMINACIÓN DE LA AUTOCOMPATIBILIDAD SEXUAL DEL MANGO ATAULFO (*Mangifera indica* L.) EN DOS ZONAS PRODUCTORAS”** para optar el título de **INGENIERIA AGRONÓMICA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 26 de mayo del 2021

ROSERO MORA PRESLEY JOSÉ

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras	11
Resumen	12
Abstract	13
Introducción	14
1.1 Antecedentes del problema	15
1.2 Planteamiento y formulación del problema	16
1.2.1 Planteamiento del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación de la investigación	17
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos	18
1.7 Hipótesis	18

2. Marco teórico	19
2.1 Estado del arte	19
2.1.1 Características del mango ataúlfo (<i>Mangifera indica</i> L.)	19
2.1.2 Características del mango	19
2.1.4 Condiciones edáficas	22
2.2 Bases teóricas	23
2.2.1 Mango niño	23
2.2.2 Fecundación	24
2.2.3 Autofecundación	24
2.2.4 Incompatibilidad genética	24
2.2.5 Tubos polínicos	25
2.2.6 Botánica del mango	25
2.2.8 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de mango	28
2.2.9 Desarrollo de las yemas	29
2.2.10 Órgano floral (inflorescencia)	29
2.2.11 Desarrollo del fruto	30
2.3 Marco legal	30
2.3.1 Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria	30
2.3.2 Código orgánico del ambiente	33
2.3.3 Ley orgánica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura	34
3. Materiales y métodos	36

3.1 Enfoque de investigación	36
3.1.1 Tipo de investigación	36
3.1.2 Diseño de la investigación	36
3.2 Metodología	36
3.2.1 Variables	36
3.2.3 Diseño experimental	36
3.2.4 Recolección de datos	37
3.2.5 Análisis estadístico	38
4. Resultados	40
4.1 Variables fenológicas en la floración del mango ataúlfo (<i>Mangifera indica</i> L.) en dos zonas productoras	40
4.2 Auto compatibilidad sexual y tipos de flores en el mango ataúlfo (<i>Mangifera indica</i> L.)	42
4.3 Lote con mayor productividad en las dos zonas productoras de mango ataúlfo (<i>Mangifera indica</i> L.)	43
5. Discusión	45
6. Conclusiones	47
7. Recomendaciones	48
8. Bibliografía	49
9. Anexos	59

Índice de tablas

Tabla 1. Variables fenológicas con respecto a la floración (pbz)	40
Tabla 2. Variables fenológicas con respecto a la floración (lugar)	41
Tabla 3. Flores estaminadas y hermafroditas	42
Tabla 4. Producción de mangos en las dos zonas.....	43
Tabla 5. Variables Cerecita con pbz	59
Tabla 6. Variables Cerecita sin pbz.....	60
Tabla 7. Variables Palenque con pbz.....	61
Tabla 8. Variable Palenque sin pbz.....	62
Tabla 9. Flores en Cerecita con pbz	64
Tabla 10. Flores en Cerecita sin pbz.....	65
Tabla 11. Flores en Palenque con pbz.....	66
Tabla 12. Flores en Palenque sin pbz.....	67

Índice de figuras

Figura 1. Variables fenológicas relación entre las dos zonas (pbz)	41
Figura 2. Relación entre las dos zonas (lugar) cultivadas de mango	42
Figura 3. Flores hermafroditas y estaminadas en las dos zonas	43
Figura 4. Producción de mangos en las dos zonas.....	43
Figura 5. variable floración respecto a pbz	63
Figura 6. variable floración al lugar	63
Figura 7. Método estadístico Krustal Wallis pbz producción	68
Figura 8. Método estadístico Krustal wallis lugar producción.....	68
Figura 9. Cerecita google earth.....	69
Figura 10. Palenque google earth	69
Figura 11. Variables de floración.....	70
Figura 12. Medición del árbol de mango	70
Figura 13. Fundas aisladoras de panículas del mango.....	71
Figura 14. Cintas para marcar las plantas con fundas aisladoras.....	71
Figura 15. Arboles con fundas aisladoras de panículas.....	72
Figura 16. Con el administrador de la finca en Palenque.....	72
Figura 17. Con el administrador de la finca de Cerecita	73
Figura 18. Recolección de flores.....	73
Figura 19. Flores hermafroditas y estaminadas	74
Figura 20. Conteo de flores estaminadas y hermafroditas	74
Figura 21. Medición de mangos.....	75
Figura 22. Conteo de mangos para la producción	75

Resumen

La presente investigación se la realizó en dos zonas donde se cultiva el mango en Cerecita provincia del Guayas en la Hacienda Rinursa y en Palenque hacienda Santo Tomas provincia de Los Ríos. El objetivo general es determinación de la auto compatibilidad sexual del mango *Ataúlfo (mangifera indica l.)* en dos zonas productoras. En lo que respecta a los objetivos específicos se trató las variables con respecto a la floración como son las panículas, números de flores, mangos partenocárpicos; la auto compatibilidad sexual del mango, así como las flores estaminadas como las hermafroditas; se trató la producción en las dos zonas productoras. Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron que en las variables de floración hay diferencia significativa en panículas sin mango con pbz y sin esta, lo mismo pasa en mangos por árbol; se demostró que no hay auto compatibilidad en el mango Ataúlfo y en los lotes donde se aplicó paclobutrazol tuvo mayor incidencia en producción. Las conclusiones que se llegó fueron que hay mayor significancia en el número de mangos por árbol y panículas sin mangos, en las panículas aisladas se dio que no hay la auto compatibilidad sexual que se estaba tratando como tema principal, hay mayor número de mangos niños un 65-80% en relación a mangos en óptimas condiciones, así también las flores hermafroditas son en menor proporción que las estaminadas, la producción en Cerecita fue mayor que en Palenque. Como recomendación es la aplicación de paclobutrazol para aumentar la producción y tener buenas prácticas agronómicas.

Palabras Claves: Auto compatibilidad sexual, mangos partenocárpicos, paclobutrazol (Pbz).

Abstract

The present research was carried out in two areas where mango is grown in Cerecita, Guayas province, Rinursa Farm, and in Palenque, Santo Tomas Farm, Los Ríos province. The general objective is to determine the sexual self-compatibility of the Ataúlfo mango (*mangifera indica* L.) In two producing areas. Regarding the specific objectives, the variables with respect to flowering were treated, such as panicles, number of flowers, parthenocarpic handles; the sexual self-compatibility of mango as well as staminate flowers such as hermaphrodites; production in the two producing areas was discussed. Obtained the results in the present research were that in the flowering variables there is a significant difference in panicles without mango with pbz and without it, the same happens in mangoes per tree; It was shown that there is no self-compatibility in the Ataúlfo mango and in the lost where paclobutrazol was applied, it had a greater incidence in production. The conclusions that were reached were that there is a greater significance in the number of mangoes per tree and panicles, without mangoes, in the isolated panicles it was found that there is no sexual self-compatibility that was being treated as the main issue, there is a greater number of child mangoes 65-80% in relation to mangoes in optimal conditions, likewise hermaphrodite flowers are in a lower proportion than staminate ones, the production in Cerecita was higher than in Palenque. As a recommendation is the application of paclobutrazol to increase production and have good agronomic practices.

Key Words: Sexual self-compatibility, parthenocarpic mangoes, paclobutrazol (Pbz).

Introducción

El mango es una fruta apetecida en todo el mundo con diferentes cualidades como son los minerales, las fibras, así como las vitaminas; este también puede ser llamado como el “melocotón de los trópicos” es considerado exóticos este fruto ya que es comercializado alrededor de todo el mundo ya que es variado su sabor, aroma y es refrescante (Agroservicios y Asociados, 2015, p. 1).

En lo que respecta al cultivo de mango se ha extendido mayormente en los últimos años, como en mango es adaptable en diferentes condiciones ambientales pero el inconveniente es que puede disminuir el desarrollo óptimo del cuajado y de la flor donde puede estar relacionado la autoincompatibilidad ya que no hay información precisa sobre este tema en general a este cultivo (Pérez, Herrero, y Hormaza, 2016)

Según Ramírez y Davenport, (2016) indica “La antesis floral ocurre por la mañana o por la noche dependiendo del cultivar. El mango tiene sistemas de autopolinización cruzada, autoincompatibilidad y auto esterilidad; sin embargo, algunos cultivares son semis-compatibles o totalmente compatibles” (p. 2). Como el mango ataúlfo que tiene auto incompatibilidad sexual.

El mango es un frutal de enorme aceptación en mercados locales e internacionales y representa un potencial de explotación comercial con un futuro muy prometedor; para lo que respecta a los mercados en especial el internacional se debe obtener frutos de calidad como la obtención de rendimientos ya que de esto depende la rentabilidad de la producción (Intagri, 2016).

Los proveedores de servicios como los productores de mango tienen presente que ha medida avanza el tiempo se debe presentar un producto atractivo, fresco e impecable al cliente para que este le permita contender contra la competencia.

Con esto se va a obtener mejores beneficios, en los cuales muchas investigaciones que se han desarrollado se han incorporado o implementado variedades de mangos más dulces y sabrosas, como lo son el Ataúlfo “Honey Mango”. Es una variedad temprana bastante extendida en Guayaquil y difícil de encontrar en otros países. Los mangos de mejor calidad alcanzan 18° Brix (mientras que otras variedades alcanzan 12° Brix), lo que la convierte en una variedad muy demandada por su dulce sabor (Arreaga, 2020).

En el año 2018 se produjo en lo que respecta al mango cerca de los 14 millones de cajas, de 4 kilos cada una (56 mil toneladas). La perspectiva para este 2019 es que la producción sea similar al año anterior el problema es la lluvia ha azotado el cultivo. En cuanto a los mercados el de los Estados Unidos es la que se lleva la mayor producción con casi el 90%; con un pequeño incremento en el mercado de Canadá (Farah, 2019).

1.1 Antecedentes del problema

Se ha podido evidenciar por medio de investigaciones que uno de los problemas más importantes que presenta el mango cultivar Ataúlfo es la presencia de frutos que no alcanzan su tamaño normal y que no tienen valor comercial, lo que ocasiona fuertes o grandes pérdidas a los productores. Estos mangos son conocidos técnicamente como frutos partenocárpicos, los productores los llaman mangos niños por su tamaño pequeño” (Barraza, Valdivia, y García, 2007).El “mango niño” presenta endocarpio fibroso sin semilla, los cotiledones sin desarrollo, por lo que, los frutos llegan ser tres veces más pequeños que los frutos con semilla en lo que respecta al mango, lo cual repercute en la calidad, presencia y ocasionan cuantiosas pérdidas que en la actualidad se ve reflejado en la rentabilidad del cultivo (Leyva, 2017).

Los huertos o cultivos de mango están siendo afectados por el mango niño por lo cual se realizó una revisión exhaustiva sobre los diversas investigaciones en varios sectores del mundo sobre los mangos “partenocárpicos”, además de la caída de frutos y flores; la posible incompatibilidad en la variedad Ataúlfo tanto alogamia que es polinización cruzada de flores de la misma planta así como la endogámica que es reproducción entre individuos de ascendencia común; todos estos factores están relacionados en consecuencia a la precipitación como en los cambios de temperatura en el área (Gehrke, 2013).

A propósito de la falta de conocimientos de modo que afecta a los inversionistas, proveedores, productores y comercializadores; en cuanto a las tecnologías que se realizan en los diferentes centros de investigación no han logrado esclarecer sobre las diferentes deficiencias en el ámbito de la producción en el mango ‘Ataúlfo’ en la región (Vélez, 2013).

Se puede indicar mediante la investigación Pérez, Álvarez, Avitia, Pérez, y Santos, (2019) indicaron “uno de los principales problemas en mango ‘Ataúlfo’ es el denominado ‘mango niño’ para referir a la alta producción de frutos partenocárpicos. El objetivo fue determinar los factores del clima que inciden en la presencia de frutos partenocárpicos y en que parte del desarrollo de la inflorescencia y fruto están afectando. El estudio se realizó de 2017 a 2018 en un huerto comerciales de mango ‘Ataúlfo’, con una incidencia de 80% de frutos partenocárpicos” (p. 1).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Los bajos rendimientos de cosecha en el cultivo de mango Ataúlfo, y el desconocimiento de que factor es el que incide en la mayor presencia de mango

Ataúlfo, hace de que los agricultores que se dedican a la producción de esta variedad, tengan pérdidas económicas. En algunas investigaciones dan por sentado de que una de las causas de presencia de mango partenocárpico es por la autoincompatibilidad endogámica que tiene esta variedad de mango. (Velez, 2007)

1.2.2 Formulación del problema

¿La Auto compatibilidad sexual tendrá incidencia en el mango niño (*Mangifera indica L.*)

1.3 Justificación de la investigación

Las bajas producciones y rentabilidad en las cosechas es un problema a nivel mundial por consiguiente el conocer si la incompatibilidad genética de las flores de la misma panícula causa la presencia del mango niño en el cultivo de mango Ataúlfo (*Mangifera indica L.*) es indispensable saber porque se podrán tomar acciones correctivas y pertinentes para evitar la presencia de esta alteración en la fruta (Partenocárpico). Por consiguiente, se tendrá mayor productividad en los cultivos.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El estudio se realizó en dos zonas productoras de mango en Ecuador que son en la provincia del Guayas y Los Ríos.
- **Tiempo:** La investigación se llevó a cabo en un tiempo aproximado de seis meses de agosto del 2020 a enero del 2021
- **Población:** El presente trabajo de investigación se dirigió a los agricultores de cada zona específicamente en Cerecita y Palenque, que se va a realizar el proceso, así como también a la parte académica de la Universidad Agraria del Ecuador.

1.5 Objetivo general

Evaluar la auto compatibilidad sexual del mango Ataúlfo (*Mangifera indica* L.) en dos zonas productoras a través del aislamiento de la panícula para el mejoramiento de los rendimientos.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar las variables fenológicas en la floración del mango Ataúlfo (*Mangifera indica* L.) en dos zonas productoras.
- Determinar la auto compatibilidad sexual y tipos de flores en el mango Ataúlfo (*Mangifera indica* L.).
- Identificar el lote con mayor productividad en las dos zonas productoras de mango Ataúlfo (*Mangifera indica* L.).

1.7 Hipótesis

La auto compatibilidad sexual del mango Ataúlfo (*Mangifera indica* L.) mostrara variaciones de acuerdo a la zona de producción.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

2.1.1 Características del mango ataúlfo (*Mangifera indica* L.)

Las características que tiene el mango Ataúlfo según, Jimenez y Morales (2017) afirma:

Forma: redondo, oval o arriñonado, con una semilla central grande y aplanada con una cubierta leñosa. Tamaño: muy variable, desde 5 a 25 cm de largo por 2 a 10 cm de grosor, y con un peso que varía desde 150 gramos hasta 2 kilos. Color: su cáscara es lisa y puede ser verde, amarilla, con diferentes tonalidades rosa, rojo o violáceo. La pulpa es de color amarillo intenso al anaranjado. Sabor: la pulpa es pegajosa, dulce y aromática (p.7).

El mango Ataúlfo se destaca por su calidad y sabor en comparación a otros mangos en la maduración fisiológica se llegó a la conclusión que este mango se obtuvo las siguientes características mayor biomasa con 387.8 g. en lo físico, mayor acidez con 0.3%, tuvo mayor contenido de polifenoles y flavonoides en comparación de las variedades de manila, Criollo e Irwin pero todas satisfacen los requerimientos de las normativas internacionales como nacionales (Maldonado, et al., 2016).

La deshidratación osmótica (DO) ha atraído gran atención desde hace varios años debido a sus ventajas potenciales, por consiguiente, hay características o cualidades ideales para su consumo como la retención del sabor y del color, su pared celular se conserva mejor y para su deshidratación se requiere poca energía en comparación con otros frutos (Mendoza y Fernández, 2012).

2.1.2 Características del mango

Los aspectos generales del mango son de vital importancia. Y en los criterios lo que dice la norma es “Estar enteros y bien desarrollados; con aspecto fresco, sanos y exentos de humedad externa anormal” (Jimenez y Morales, 2017, p.9).

Luego del amarre del fruto hasta su plena madurez el mango requiere entre 105 a 130 días, en lo que respecta a la comercialización se debe tener en consideración donde se lo va a comercializar para ver el tipo de maduración ya sea fisiológica, comercial o de consumo que se cortara el mango según (Ludeña, 2020)

El estado de la calidad de la fruta para verificar los nutrientes que tiene según Yahia (2006) afirma “El contenido de vitamina C en la cascara es alto, mientras que en la pulpa esta disminuye de manera paulatina conforme avanza la maduración, así como muchos otros compuestos químicos que caracterizan al fruto” (p.2). Por consiguiente, es importante la maduración idónea por ende es bien apetecida a nivel mundial esta fruta.

La calidad del fruto tiene que ver con muchos factores va desde antes de la floración hasta su cosecha y comercialización; por consiguiente, se detallan los factores que repercuten en las características del fruto que son la fertilización inadecuada, riego ineficiente, el no empleo de tecnologías para su cosecha, recurso humano que no es capacitado (Astudillo, Maldonado, Segura, y Maldonado, 2019).

La calidad y las características únicas del mango ecuatoriano son apetecidas a nivel mundial, en la mayoría de los mercados, se evidencia que el gobierno ecuatoriano tiene normativas orientada a la agricultura sostenible pero aún existen productores ecuatorianos que no cumplen con disposiciones de la ley a pesar del incremento de las exportaciones y de los rendimientos obtenidos (Travez, Pillajo, y Viteri, 2019).

2.1.3 Efecto de las condiciones climáticas en el árbol de mango

El árbol frutal del mango tiene una gran capacidad de adaptación a las condiciones climáticas, Normand *et al.* (2015) reportan que, donde se ubique el cultivo, pero va a incidir el cambio climático en lo que respecta a floración,

fotosíntesis, crecimiento vegetativo y desarrollo del fruto (Moreira y Castro, 2016, p.3).

Un factor fundamental en la fructificación es la temperatura requiriendo que sea alta en el proceso de pasa de flor a fruto; para que un mango florezca adecuadamente se necesita antes de la floración 10 días por debajo de los 25 grados centígrados por el día y 15 grados centígrados en la noche para tener una óptima floración (Rodríguez y Domingo, 2008).

Según Pérez, Álvarez, Avitia, Pérez, y Santos, (2019) indican “temperaturas bajas (15/10 grados centígrados, día/noche) durante el periodo de floración y fecundación, están ocasionando la producción de frutos partenocárpicos, al reducir la viabilidad del polen y crecimiento del tubo polínico o al provocar aborto de embrión en diversos cultivares” (p.2).

La sequía en cualquier fase del ciclo de crecimiento activo, puede reducir la producción y calidad de los frutos, generando consecuencias como el aborto y frutos pequeños. Por su parte, el exceso de lluvia, incrementa la proliferación de enfermedades y dificulta la cosecha de manera que disminuye su producción (Corpoica y Asohofrucol, 2013).

En todas las etapas en el cultivo de mango en lo que respecta al viento donde más susceptible es en la cosecha y en la floración cuyos vientos mayores a los 20 kilómetros por hora pueden afectar o causar problemas en este cultivo como es el volcamiento de las plantas, daños en las hojas, frutos y flores, así como también podría afectar a las flores como es el secamiento de la misma la caída tanto de flores como los frutos (Huete y Arias, 2007, p.5).

2.1.4 Condiciones edáficas

Según Durán, Villa, y Flórez, (2014) indica “El mango se puede adaptar en alto grado a diversas condiciones edáficas y de fertilidad; sin embargo, aunque es tolerante a los suelos de baja fertilidad, sus niveles de producción se elevan sustancialmente en suelos fértiles” (p.186).

En el cultivo de mango se necesita tener una profundidad mínima de 80 centímetros ya que tiene un sistema radicular profundo; el pH óptimo está entre el 5.5-7 aunque tolera hasta un pH de 8; en lo que respecta a la salinidad es tolerable a valores cercanos a 3dS.m de conductividad eléctrica (Hermoso, Guirado, y José, 2018).

Los análisis espaciales permitieron conocer la distribución y la variabilidad de las propiedades del suelo y su relación con la producción, se puede indicar que en sectores las condiciones edáficas son óptimas y en otras no, ya que en algunos lotes tienen deficiencias de rendimientos y en otras son óptimas, se llega a la conclusión que también ha de haber excesos por tal motivo se debe trabajar por lotes para tener optimización de producción y rendimientos (Valbuena, Martínez, y Giraldo, 2008)

2.1.5 Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango ‘Ataúlfo’

Se evaluó la influencia de la temperatura como la fertilización sobre la presencia de mangos niños o frutos partenocárpicos donde se vio reflejado que los requerimientos nutricionales en la fertilidad de suelo en diferentes proporciones o tratamientos no se modificaron la proporción de mangos niños, pero sí en lo que respecta a la temperatura principalmente en el estadio 8 desarrollo floral (Salazar, Alvarez, Ibarra, Gonzalez y Medina, 2016).

Se seleccionarán 10 árboles y en cada árbol se marcaron 50 inflorescencias, en cada flujo de floración presentado, las cuales se encontraban distribuidas alrededor del árbol y en la parte media de la copa. Las variables evaluadas fueron el desarrollo de la inflorescencia, porcentaje y tipo de frutos (partenocárpico y con semilla), desarrollo de embrión y temperatura. Se presentaron dos flujos de floración. El segundo flujo de floración se prolongó por un período ligeramente mayor a 70 días y la etapa de plena floración hasta el amarre de fruto coincidió con temperaturas extremas, mínimas de 15 °C en promedio y máximas por arriba de los 35. La mayor producción de frutos partenocárpico se presentó en el segundo flujo de floración con 75%, mientras que, en el primero la producción de frutos con semilla superó a los partenocárpico. En Nayarit, la presencia de frutos partenocárpico está relacionada con temperaturas extremas (≤ 15 y ≥ 35 °C) durante el periodo de plena floración hasta amarre de fruto, causando aborto de embrión. (Pérez, Bravo, García, y Luna, 2019, p. 1).

La estenospermocarpia del fruto es un fenómeno poco común y es el resultado de frutos con semilla parcialmente formados que son el resultado de un aborto del embrión después de la fertilización, lo que, en ciertas ocasiones, también puede ser la causa de la producción de un fruto sin semilla. Los factores climatológicos, en especial la temperatura, son los que mayor relación tienen con la etapa de floración, la iniciación y la inducción floral en cuanto a la cantidad de fruto estenospermocárpico que se produce. (Hernandez, Morales, y Lara, 2015, p. 91).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Mango niño

Las principales características del mango niño. Jimenez y Morales, (2017) indica “Lo que caracteriza visualmente a esta clase es sólo su tamaño, lo que nos indica que también se le pueden aplicar los determinar si el fruto es de clase extra, primera o segunda. La norma específica cuáles son las tolerancias para que un fruto sea considerado como de clase extra, primera y segunda” (p.9).

El “mango niño” cuyas características son de un fruto muy pequeño, de semilla atrofiada, inapropiado para su comercialización. En los huertos donde aparece el mango niño, los árboles producen poca fruta de tamaño comercial y los rendimientos bajan a niveles indeseablemente bajos (Rodney, 2013).

Por consiguiente, Pérez, Vázquez, y Osuna, (2007) indica que “estos mangos son conocidos técnicamente como frutos partenocárpico, los productores los

llaman mangos niños por su tamaño pequeño. Estos frutos carecen de semilla y muchos de ellos presentan una grieta longitudinal, lo que provoca la abscisión de muchos de ellos y algunos quedan adheridos hasta la cosecha” (p.12).

Los mangos niños o frutos partenocárpicos son afectados en todos los cultivares del mango ataúlfo según Pérez, et al., (2019) indica que “La ausencia de semilla en el fruto afecta considerablemente el tamaño de los mismos, llegando a ser hasta tres veces menor que los frutos con semilla. Lo anterior se refleja en bajos rendimientos y pobre calidad de fruto” (p.2).

2.2.2 Fecundación

Es la fusión del ovulo que es maduro que es el órgano femenino con el espermatozoide masculino en las flores hermafroditas que lo realizan en el cigoto que es la célula.

La fecundación en el mango Ataúlfo no es tan eficiente u óptima ya que las grandes cantidades de flores que tienen la panícula, así como también las cantidades de panículas que tiene el árbol no son representativas con relación a los frutos que se maduran con el número de flores que tiene el árbol (Ordoñez y Jara, 2019).

2.2.3 Autofecundación

La autofecundación se refiere a que se fecunda ella misma, como son las autógamas y las cleistógamas se va a realizar la fecundación en la misma flor ya por sus flores hermafroditas que tiene el cultivo del mango, de manera que la autofecundación es el proceso de dos distintos sexos pertenecientes a la misma planta (Biología, 2020).

2.2.4 Incompatibilidad genética

La incompatibilidad genética en el cultivo de mango se puede determinar

mediante los tipos de gametofítica y esporofítica en la cual Cabrera, (2009) indica que “sistema gametofito, la incompatibilidad resulta de la interacción entre el polen haploide y el estilo diploide y se manifiesta por la inhibición total o parcial del crecimiento del tubo polínico en su propio estilo o en otro estilo portador del mismo alelo” (p.91).

En el sistema gametofítico tiene tres tipos de polinización que es la incompatibilidad completa que son las plantas que tienen idéntico genotípico, el segundo es solo la mitad del polen es compatible y tienen un alelo de incompatibilidad común y el tercero cuando es compatible que tienen los alelos diferentes.

En lo que respecta al sistema esporofítico según Cabrera (2009) asegura que:

En el sistema esporofítico el fenómeno de incompatibilidad se encuentra determinado por el núcleo diploide del esporofito. En otras palabras, los genotipos de polen y del óvulo son determinados por el genotipo del tejido materno. El sistema esporofítico se parece al gametofítico en que también está controlado por un solo gen 8 con alelos múltiples. Difiere del sistema gametofítico en que la reacción de incompatibilidad es impartida al polen por la planta a que éste pertenece. Además, en el sistema esporofítico pueden presentarse alelos con dominancia, acción individual o competencia en el polen o en el estilo, de acuerdo con las combinaciones alélicas implicadas.

2.2.5 Tubos polínicos

Es una prolongación en forma de tubo que emiten los granos de polen luego de aterrizar en los estigmas de las flores y que actúa como un transporte de los gametos masculinos desde el grano de polen hasta el óvulo.

2.2.6 Botánica del mango

El mango es una de las 35 especies de la familia de las anacardiáceas, todas nativas del Asia tropical y subtropical. Para esta fruta, existen más de 160 variedades, todas ellas de un gran valor gastronómico a nivel mundial, aunque no siempre con valor comercial. La vida útil del mango es de 20 a 30 años según

(Palacios, 2018).

La botánica del mango es:

2.2.6.1. 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.

2.2.6.2. 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.

2.2.6.3. 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, al final más espaciado. Los pecíolos hinchados en la base, tienen un canal en el lado superior y miden de 5 a 25 mm de largo.

2.2.6.4. Sobre la flor y la floración

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 tanto en la noche, así como en horas de la mañana.

2.2.7 Ciclo fenológico

2.2.7.1. Brotamiento

Comienza con la aparición de las yemas en las cuales es tas se hinchan y son

de color verde claro, posteriormente se alargan los botones apicales y dan inicio a los botones florales; luego los primordios se alargan y aparecen las hojas de color marrón. Por último, los peciolo toman su tamaño decisivo y las hojas emergen totalmente (Minagri, 2015).

2.2.7.2. Floración

Se inicia cuando los botones empiezan a abrirse para dejar paso a las primeras piezas florales. La inflorescencia se alarga hasta la mitad de su tamaño definitivo y concluye con la separación y apertura de las flores.

La iniciación y diferenciación floral está controlada por factores exógenos, endógenos y hormonales. De allí parte la estimulación de su desarrollo vegetativo, apertura de las yemas y finaliza con el cuajado de los frutos, que lo hace posible el estrés hídrico, así como otros factores que son la temperatura, humedad, horas luz, etc; también podemos acotar la utilización de paclobutrazol (PBZ) que es un inhibidor de enzimas (Pérez, et al., 2019).

2.2.7.3. Cuajado

Comprende tres estadios: En el primer estado los pétalos se han secado y recubren parcialmente el ovario que presenta una dimensión de 1 a 2 centímetros de diámetro, el estilo seco es aún visible en esta etapa. Luego en el segundo estadio se produce una caída de frutos que se prolonga hasta el llenado. Por último el tercer estadio es donde los frutos jóvenes son individualizados y pedúnculo floral se alarga.

2.2.7.4. Fructificación

Esta fase es conocida en campo como llenado de fruto, implica el crecimiento progresivo de los frutos, implica el crecimiento progresivo de los frutos y se inicia

después del cuajado (Minagri, 2015).

Según Cedillos, Berríos, y Sandoval, (2002) indica que 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 (p.9).

2.2.7.5. Maduración

Cuando los mangos alcanzan el tamaño, color y sabor típico de la variedad en el cultivo de mango. Sin embargo, por condiciones de manejo post cosecha y comercialización el mango se cosecha en madurez fisiológica (formación de hombros) cuando aún está en proceso de maduración ya que para que lleguen al lugar determinado en óptimas condiciones se debe cortar en esa fase de maduración.

Y a cuando llega a la madurez fisiológica se puede ya entrar en cosecha donde la concentración y remoción de los nutrientes por parte de la planta del suelo en la variedad Ataúlfo es mayor en comparación a las variedades de Tommy y kent, los cálculos para esta información fueron el peso del fruto con el contenido de nutrientes del fruto (Mellado, Salazar, Goenaga, y Lopéz, 2019).

2.2.8 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de mango

2.2.8.1. Temperatura

La temperatura optima oscila entre los 24 y 27 grados centígrados para que la planta pueda crecer y fructificar, aunque algunas variedades son más tolerantes o resistentes tanto en bajas como en altas temperaturas según donde esté situado el determinado cultivo.

2.2.8.2. Agua

Necesita de 1000 a unos 1500 mm anuales es lo óptimo, pero esta requiere una estación seca para unos días antes de la floración y la fructificación puede ser de 2

a 3 meses para inducir a estas, ya que si entra la precipitación fuerte o temprana se llega a caer las flores.

2.2.8.3. Requerimientos edáficos

El mango es muy resistente a diversos tipos de terrenos, estos deben tener un buen drenaje como deben de estar bien profundos ya que estos factores son indispensables para tener óptimos rendimientos, así como buena producción, lo ideal en la profundidad es de 1 a 1.5 metros con la textura franco, en lo que respecta al pH el ideal es de 5.5 a 5.7.

2.2.9 Desarrollo de las yemas

Estadio 1: Es la Yema en reposo son las yemas vegetativas y de inflorescencias están diferenciadas, estas están cerradas y completamente cubiertas por las escamas, se encuentran en punta o entrecruzadas.

Estadio 2: Es el comienzo del hinchado de las yemas que es la separación de escamas de las yemas para quedar un poco separados.

Estadio 3: Es abultamiento de las yemas que son el abultamiento por el tamaño de las yemas.

Estadio 4: Son los ápices visibles, el incremento de las yemas es de forma redonda y escamas separadas (Paz, 2020).

2.2.10 Órgano floral (inflorescencia)

Estadio 1: Los primordios florales son visibles o notables y las escamas se separan o dividen.

Estadio 2: De la inflorescencia inicia la elongación, las flores se pueden apreciar, pero están cerradas (botón verde)

Estadio 3: Continúa la elongación de la inflorescencia y da apertura a flores y su respectiva ramificación.

Estadio 4: Total desarrollo de la inflorescencia donde casi todas están abiertas para el respectivo amarre de los frutos (Paz, 2020).

2.2.11 Desarrollo del fruto

Estadio 1: Las flores están abiertas la mayoría ya han sido fecundadas, en donde se podrán encontrar los primeros frutos, luego las flores se marchitarán y caerán.

Estadio 2: El diámetro del fruto ha crecido hasta los 10 milímetros, todas las flores están marchitas y gran cantidad ya han caído.

Estadio 3: El diámetro del fruto ha crecido hasta los 2 centímetros en donde se caen algunos frutos de forma fisiológica y las flores ya cayeron totalmente.

Estadio 4: Aumento de dimensiones y además el incremento del peso en los frutos.

2.3 Marco legal

2.3.1 Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria

2.3.1.1. Título I

2.3.1.1.1. Principios generales

La ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria trata sobre lo que respecta a las relaciones de un equilibrio entre el agua, suelo, naturaleza y humanos, ya que constituye un conjunto de procedimientos o normas. Guerrero (2020) indica:

Art. 1. Finalidad. Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. (Guerrero, 2020, p.4)

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de

alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental.

El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley.

Art. 3. Deberes del estado. - Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

a) Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;

b) Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra.

c) Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos.

d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional; (Guerrero, 2020, p. 5).

e) Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y,

f) Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria.

2.3.1.2. Título II

2.3.1.2.1. Acceso a los factores de producción alimentaria

Capítulo I

Acceso al agua y a la tierra

Art. 5.- Acceso al Agua. El Acceso y uso del agua como factor de productividad se regirá por lo dispuesto en la Ley que trate los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento, y en los respectivos reglamentos y normas técnicas.

El uso del agua para riego, abrevadero de animales, acuicultura u otras actividades de la producción de alimentos, se asignará de acuerdo con la

prioridad prevista en la norma constitucional, en las condiciones y con las responsabilidades que se establezcan en la referida ley (Guerrero, 2020, p. 6).

Art. 6.-Acceso a la tierra. El uso y acceso a la tierra deberá cumplir con la función social y ambiental.

La función social de la tierra implica la generación de empleo, la redistribución equitativa de ingresos, la utilización productiva y sustentable de la tierra. La función ambiental de la tierra implica que ésta procure la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas; que permita la conservación y manejo integral de cuencas hidrográficas, áreas forestales, bosques, ecosistemas frágiles como humedales, páramos y manglares, que respete los derechos de la naturaleza y del buen vivir; y que contribuya al mantenimiento del entorno y del paisaje.

La ley que regule el régimen de propiedad de la tierra permitirá el acceso equitativo a ésta, privilegiando a los pequeños productores y a las mujeres productoras jefas de familia; constituirá el fondo nacional de tierras; definirá el latifundio, su extensión, el acaparamiento y concentración de tierras, establecerá los procedimientos para su eliminación y determinará los mecanismos para el cumplimiento de su función social y ambiental. Así mismo, establecerá los mecanismos para fomentar la asociatividad e integración de las pequeñas propiedades. Además, limitará la expansión de áreas urbanas en tierras de uso o vocación agropecuaria o forestal, así como el avance de la frontera agrícola en ecosistemas frágiles o en zonas de patrimonio natural, cultural y arqueológico, de conformidad con lo que establece el Art. 409.

2.3.1.3. Título III

2.3.1.3.1. Producción y comercialización agroalimentaria

Capítulo I

Fomento a la producción

Art. 13.- Fomento al micro, pequeña y mediana producción. Para fomentar a los microempresarios, microempresa o micro, pequeña y mediana producción agroalimentaria, de acuerdo con los derechos de la naturaleza, el Estado:

- a) Otorgará crédito público preferencial para mejorar e incrementar la producción y fortalecerá las cajas de ahorro y sistemas crediticios solidarios, para lo cual creará un fondo de reactivación productiva que será canalizado a través de estas cajas de ahorro;
- b) Subsidiará total o parcialmente el aseguramiento de cosechas y de ganado mayor y menor para los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de acuerdo al Art. 285 numeral 2 de la Constitución de la República;
- c) Regulará, apoyará y fomentará la asociatividad de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, de conformidad con el Art. 319 de la Constitución de la República para la producción, recolección, almacenamiento, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de sus productos. El Ministerio del ramo desarrollará programas de capacitación organizacional, técnica y de comercialización, entre otros, para

fortalecer a estas organizaciones y propender a su sostenibilidad; (Guerrero, 2020, p. 10).

d) Promoverá la reconversión sustentable de procesos productivos convencionales a modelos agroecológicos y la diversificación productiva para el aseguramiento de la soberanía alimentaria;

e) Fomentará las actividades artesanales de pesca, acuacultura y recolección de productos de manglar y establecerá mecanismos de subsidio adecuados;

f) Establecerá mecanismos específicos de apoyo para el desarrollo de pequeñas y medianas agroindustrias rurales;

g) Implementará un programa especial de reactivación del agro enfocado a las jurisdicciones territoriales con menores índices de desarrollo humano;

h) Incentivará de manera progresiva la inversión en infraestructura productiva: centros de acopio y transformación de productos, caminos vecinales; e,

i) Facilitará la producción y distribución de insumos orgánicos y agroquímicos de menor impacto ambiental.

2.3.1.4. CAPÍTULO III

2.3.1.4.1. Comercialización y abastecimiento agroalimentario

Artículo 21. Comercialización interna. - El Estado creará el Sistema Nacional de Comercialización para la soberanía alimentaria y establecerá mecanismos de apoyo a la negociación directa entre productores y consumidores, e incentivará la eficiencia y racionalización de las cadenas y canales de comercialización.

Además, procurará el mejoramiento de la conservación de los productos alimentarios en los procesos de post-cosecha y de comercialización; y, fomentará mecanismos asociativos de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores de alimentos, para protegerlos de la imposición de condiciones desfavorables en la comercialización de sus productos, respecto de las grandes cadenas de comercialización e industrialización, y controlará el cumplimiento de las condiciones contractuales y los plazos de pago.

Los gobiernos autónomos descentralizados proveerán de la infraestructura necesaria para el intercambio y comercialización directa entre pequeños productores y consumidores, en beneficio de ambos, como una nueva relación de economía social y solidaria.

2.3.2 Código orgánico del ambiente

Art. 49.- Facultad de expropiación y prohibición de invasiones. Para conservar la biodiversidad y garantizar la conectividad de los ecosistemas o áreas de interés ecológico, se podrán expropiar las tierras de propiedad pública o privada que se encuentren dentro de las áreas protegidas, de conformidad con la ley de la materia.

2.3.2.1. TÍTULO VI

2.3.2.1.1. Régimen forestal nacional

Capítulo 1 patrimonio forestal nacional

Art. 88.- **Ámbito.** Se instituye el Régimen Forestal Nacional como un sistema destinado a promover la conservación, manejo, uso sostenible y fomento del Patrimonio Forestal Nacional, así como sus interacciones ecosistémicas, en un marco de amplia participación social y contribución eficaz al desarrollo sostenible, especialmente en el ámbito rural (Barrezueta, 2018, p. 33).

Art. 89.- **Patrimonio Forestal Nacional.** La Autoridad Ambiental Nacional ejerce la rectoría, planificación, regulación, control y gestión del Patrimonio Forestal Nacional. El Patrimonio Forestal Nacional estará conformado por: (Barrezueta, 2018).

1. Los bosques naturales y tierras de aptitud forestal, incluyendo aquellas tierras que se mantienen bajo el dominio del Estado o que por cualquier título hayan ingresado al dominio público;
2. Las formas de vegetación no arbórea asociadas o no al bosque, como manglares, páramos, moretales y otros;
3. Bosques y Vegetación Protectores;
4. Los bosques intervenidos y secundarios; y,
5. Las tierras de restauración ecológica o protección.

Para efectos de las medidas de conservación, promoción y fomento, se considerarán parte del Patrimonio Forestal Nacional las plantaciones forestales y los sistemas agroforestales de producción, los árboles fuera del bosque y los bosques secundarios que, encontrándose en tierras para usos agropecuarios, sean voluntariamente asignados por sus titulares a producción forestal o servidumbres ecológicas. Las regulaciones establecidas para el Patrimonio Forestal Nacional se incorporarán obligatoriamente en la elaboración de los planes de ordenamiento territorial y demás herramientas de planificación y gestión del suelo. El incumplimiento de esta disposición acarreará las sanciones que correspondan (p.33).

2.3.3 Ley orgánica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura

Art. 4.- **Principios.** Constituyen principios de aplicación de esta Ley los siguientes:

- a) **Sostenibilidad:** Garantiza la producción de semillas mediante el fortalecimiento del adecuado uso de la agrobiodiversidad;
- b) **Sustentabilidad:** Aprovechamiento eficiente y conservación de la agrobiodiversidad, para garantizar la soberanía y seguridad alimentarias;
- c) **Interculturalidad:** Respeto a los valores tradicionales, prácticas culturales y fortalecimiento de la interculturalidad y de la identidad nacional, que facilite la producción, uso e intercambio de semillas nativa y tradicional, así como compartir sus usos y prácticas, según lo previsto en la Ley;
- d) **Prevención:** Adopción de medidas para evitar el desabastecimiento de semillas de calidad a nivel nacional, en caso de déficit de semilla causado por desastres naturales, cambio climático o efectos tecnológicos;
- e) **Solidaridad:** Promoción de la solidaridad entre los productores y productoras de semilla para alcanzar la soberanía alimentaria y fomentar el equilibrio campo - ciudad;
- f) **Participación, control social y transparencia:** Ejercicio del derecho constitucional de participación ciudadana, control y transparencia en la gestión de la agrobiodiversidad;

- g) Abastecimiento nacional: Fomento del abastecimiento nacional de semilla para la producción de alimentos suficientes que garantice el derecho a la alimentación;
- h) Equidad social, de género y generacional: Participación de hombres y mujeres en igualdad de condiciones para el acceso equitativo a semilla nativa, campesina y certificada, así como en la formulación de políticas de conservación de la agrobiodiversidad y semilla, y en la producción y comercialización de semilla;
- i) Eficiencia: Promoción del uso óptimo de los factores productivos en la generación de semillas de calidad y conservación de la agrobiodiversidad; y,
- j) Patrimonio: Las semillas nativas y el recurso biológico en ellas contenido, constituyen parte del acervo cultural de los pueblos y nacionalidades; (Ley organica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura (registro oficial suplemento 10), 2017, p. 3).

Art. 5.- De los fines. Son fines de la presente Ley:

- a) La protección, conservación, manejo y uso de la agrobiodiversidad;
- b) Fomentar el desarrollo de la investigación de la agrobiodiversidad con el fin de facilitar el acceso y disponibilidad de semilla de calidad y garantizar la soberanía y seguridad alimentaria;
- c) Fortalecer el Banco Nacional de Germoplasma y los centros de bioconocimiento de recursos fitogenéticos para la conservación de la agrobiodiversidad;
- d) Fortalecer el uso, conservación y libre intercambio de la semilla nativa y tradicional;
- e) Regular y fomentar la producción, certificación, uso, comercialización;
- f) Fortalecer la asociatividad y el emprendimiento de personas naturales y jurídicas, públicas, privadas o comunitarias, para la producción y comercialización de las semillas nativa, tradicional y certificada;
- g) Asegurar la disponibilidad de las semillas en situaciones de riesgo y desabastecimiento, originados por desastres naturales, cambio climático o efectos tecnológicos; y,
- h) Establecer precios de sustentación para el productor de semillas que permitan sostener y mejorar su producción, según lo indica lo que corresponde (p.3).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación se realizó en forma experimental, el nivel de conocimiento es exploratoria ya que se va a realizar mediante la recolección de datos permitió probar las hipótesis mediante el análisis estadístico.

3.1.2 Diseño de la investigación

La investigación experimental permitió medir y correlacionar las variables dependientes del presente estudio o análisis con los diferentes datos para analizar y verificar la relación que puede existir con dos o más variables pertinentes.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variables independientes

Dos zonas productoras de mango hacienda Rinurza en Cerecita en la provincia del Guayas y la hacienda Santo Tomas en Palestina provincia de Los Ríos con el aislamiento de la panícula.

3.2.1.2. Variables dependientes

Se va a dar el número de panículas por árbol, el número de panículas con mango, el número de panículas sin mango, número de panículas con mango “niño”, número de mangos buenos por panícula, número de mangos por árbol.

3.2.3 Diseño experimental

En este estudio se realizó mediante comparaciones de las medias poblacionales en el cultivo de mango, con 50 plantas marcadas al azar de la hacienda Rinurza en Cerecita y 50 plantas al azar de la hacienda Santo Thomas en Palestina con total de 100 plantas.

Análisis de las variables en el primer objetivo con respecto a la aplicación de pbz

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ VS H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

H1: Panículas por planta con pbz \neq Panículas por planta sin pbz

H1: Panículos con mango con pbz \neq Panículos con mango sin pbz

H1: Panículas sin mango con pbz \neq Panículas sin mango sin pbz

H1: Mangos por árbol con pbz \neq Mangos por árbol sin pbz

H1: Mango niño con pbz \neq Mango niño sin pbz

Análisis de las variables en el primer objetivo con respecto al lugar

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ VS H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

H1: Panículas por planta en Cerecita \neq Panículas por planta en Palenque.

H1: Panículos con mango en Cerecita \neq Panículos con mango en Palenque.

H1: Panículas sin mango en Cerecita \neq Panículas sin mango en Palenque.

H1: Mangos por árbol en Cerecita \neq Mangos por árbol en Palenque.

H1: Mango niño en Cerecita \neq Mango niño en Palenque.

Análisis de las variables con el segundo objetivo con respecto a la compatibilidad

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ VS H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Ho: en las dos zonas hay auto incompatibilidad sexual en mango ataúlfo.

H1: al menos en una zona hay auto compatibilidad sexual del mango ataúlfo.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Se hizo uso del laboratorio de las instalaciones de la Universidad Agraria del Ecuador, así como también los instrumentos o herramientas de estos, los cuales son el microscopio, tubo de ensayo, placa Petri, pipeta, porta objetos, en los materiales de campo se utilizó cintas, flexo metro, cámara fotográfica, libreta de apuntes, fundas aislantes de panícula, libreta de apuntes.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

Las técnicas de recolección de datos es escoger 100 plantas en producción entre 4 a 8 años al azar donde se realizó el aislamiento de las panículas que tengan las flores cerradas, posteriormente entre los 30 40 días se va a retirar el aislador donde se procedió a contar el número de mangos buenos como los mangos partenocárpicos, a su vez se tomaron datos referentes a las alturas de las plantas, numero de panículas por plantas, la longitud de las panículas y cuanto mide la base de las panículas.

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos fueron organizados y tabulados convenientemente para obtener los estadígrafos descriptivos convenientes a cada variable entre los que se encuentran la media, la mediana, la moda, la desviación estándar y los coeficientes de variabilidad. Se utilizó el método de la prueba de t entre muestras diferentes mediante el procedimiento de muestras pareadas. Se obtuvo los coeficientes de correlación de Pearson.

3.2.5.1. Delimitación experimental

Se realizó en dos zonas productoras de mango cuya variedad es Ataúlfo la una en Cerecita, kilómetro 52 vía a la costa en la hacienda Bonanza compañía Rinursa S.A y la otra es la hacienda Santo Thomas en palestina, los dos cultivares tienen a una distancia de 7 metros entre plantas y 8 metros entre hileras, se tomara 50 árboles por cada zona.

3.2.5.2. Variables a evaluarse

- Número de panículas por árbol: Se tomó en consideración 100 árboles en las dos zonas en las cuales se van a marcar y serán contada y evaluada el número correspondiente a cada árbol.

- Aislar Panículas: Se realizó el aislamiento de las panículas y marcar con cintas tanto las plantas como las panículas donde se va a realizar dicho procedimiento.
- Número de panículas con mango: Se realizó el conteo de panículas con mangos en los 100 árboles de las dos zonas productoras de mango unos 15 días antes de la cosecha
- Número de panículas sin mango: Se realizó el conteo de panículas sin mangos en los 100 árboles de las dos zonas productoras de mango unos 15 días antes de la cosecha
- Número de mango “niño” por planta: Se procedió al conteo de los mangos partenocárpicos en los 100 árboles de las dos zonas productoras de mango Ataúlfo.
- Número de mangos por árbol: Se procedió con el respectivo conteo de los mangos de las 100 plantas o arboles de las dos zonas productoras de mango ataúlfo.

4. Resultados

4.1 Variables fenológicas en la floración del mango ataúlfo (*Mangifera indica* L.) en dos zonas productoras.

En la prueba de Kruskal Wallis para las variables fenológicas en la floración en el cultivo de mango donde se constató que cada uno de los lotes con la aplicación y no aplicación de pbz se dio como resultado que no hay en todos estos promedios diferencia significativa en las variables de panículas por plantas con pbz y sin pbz con un promedio de 205.52 y 209.00 respectivamente, panículas con mangos pbz y sin pbz con un promedio de 159.28 y 179.80 respectivamente, mangos niños con pbz y sin pbz con un promedio de 204.00 y 186.00 respectivamente, por lo cual no hubo significancia en sus valores por consiguiente se acepta la hipótesis nula.

De nuevo en la tabla 1 se observa que en las variables de panículas sin mango con pbz con un valor de 46.24 y panículas sin mango con un valor de 29.20 hay diferencia significativa por lo cual se rechaza la hipótesis nula y por consiguiente se va a aceptar la hipótesis alterna,; lo mismo sucede con mangos por árbol con pbz que tiene un valor de 77.04 y mangos por árbol sin pbz con un valor de 52.72 donde hay diferencias significativas y se va a aceptar la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 1. Variables fenológicas con respecto a la floración (pbz)

Pbz	Panículas por plantas	Panículas con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niño
Con pbz	205.52 A	159.28 A	46.24 A	77.04 A	204.00 A
Sin pbz	209.00 A	179.80 A	24.95 B	52.72 B	186.00 A

Relación entre las dos zonas (pbz) cultivadas de mango
Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa
Rosero, 2021

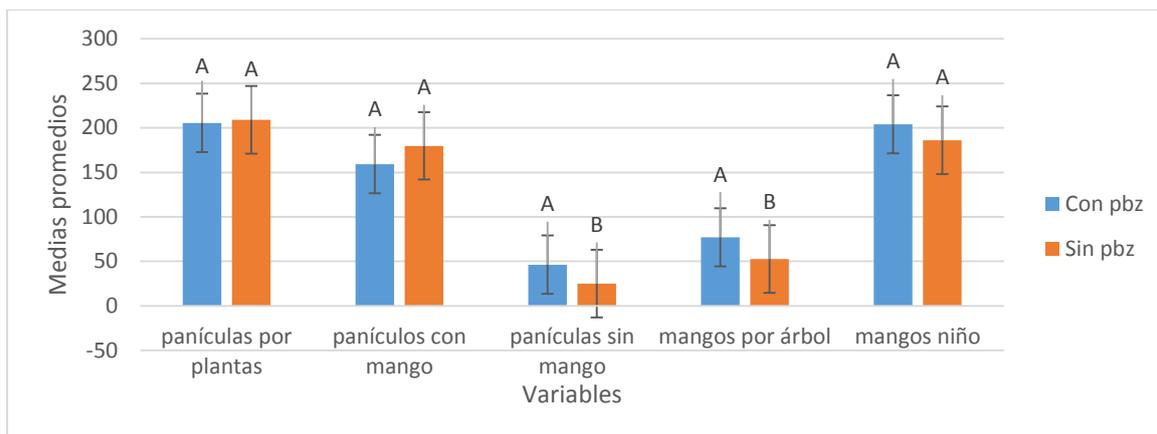


Figura 1. Variables fenológicas relación entre las dos zonas (pbz)

Rosero, 2021

En la tabla 2 se observó mediante la prueba de Kruskal Wallis para las variables fenológicas en la floración con respecto al lugar donde la panículas por planta en Cerecita tiene un promedio de 310.32 y en Palenque se promedió 104.20, en panículas con mango en Cerecita con un valor de 268.40 y en Palenque se promedió 70.68, panículas sin mango en Cerecita con un valor de 41.92 y Palenque con un valor de 33.52, en mangos por árbol en Cerecita se obtuvo un promedio de 97.60 y Palenque un valor de 32.16, mangos niños en Cerecita un valor de 278.08 y Palenque un promedio de 117.48; todos estos valores de promedios reflejan diferencias significativas en sus valores por lo cual vamos a aceptar la hipótesis alterna y vamos a rechazar la hipótesis nula donde no hay valores parecidos o iguales en estos lugares en las variables donde se ha demostrado estadísticamente que no hubo promedios similares.

Tabla 2. Variables fenológicas con respecto a la floración (lugar)

Lugar	Panículas por plantas	Panículos con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niños
Cerecita	310.32 A	268.40 A	41.92 A	97.60 A	278.08 A
Palenque	104.20 B	70.68 B	33.52 B	32.16 B	117.48 B

Relación entre las dos zonas (lugar) cultivadas de mango
Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencia significativa
Rosero, 2021

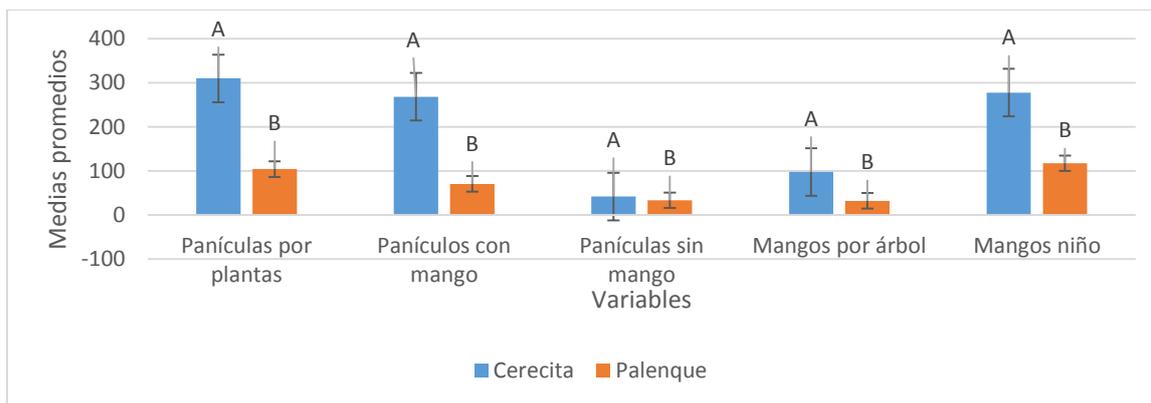


Figura 2. Relación entre las dos zonas (lugar) cultivadas de mango

Rosero, 2021

4.2 Auto compatibilidad sexual y tipos de flores en el mango ataúlfo (*Mangifera indica* L.).

En la tabla 3 se observó mediante la prueba de Kruskal Wallis sobre la auto compatibilidad del mango tanto en cerecita como en Palenque nos dio la respuesta que en las panículas aisladas no se desarrolló ningún mango con semilla sino solo mangos partenocárpicos o lo llamados mangos niños por lo cual se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

En la tabla 4 se observa mediante la prueba de Kruskal Wallis en lo que respecta a las flores hermafroditas con pbz y sin pbz hay diferencia significativa; en lo que respecta en las dos zonas las flores hermafroditas hubo en menor cantidad que las estaminadas en relación de un 20 a 35% las primeras y 65 a 80% la siguientes dando en mayor cantidad de flores hermafroditas en las dos zonas con Pbz.

Tabla 3. Flores estaminadas y hermafroditas

Flores	Cerecita con Pbz	Cerecita sin Pbz	Palenque con Pbz	Palenque sin Pbz
Total Hermafrodita por panícula	623.5 A	429.9 A	521 A	437.8 A
Total Estaminadas por panícula	1149.8 B	1417 B	1266.4 B	1457 B

Flores hermafroditas y estaminadas en las dos zonas
Medias con letras diferentes si hay diferencia significativa
Rosero, 2021

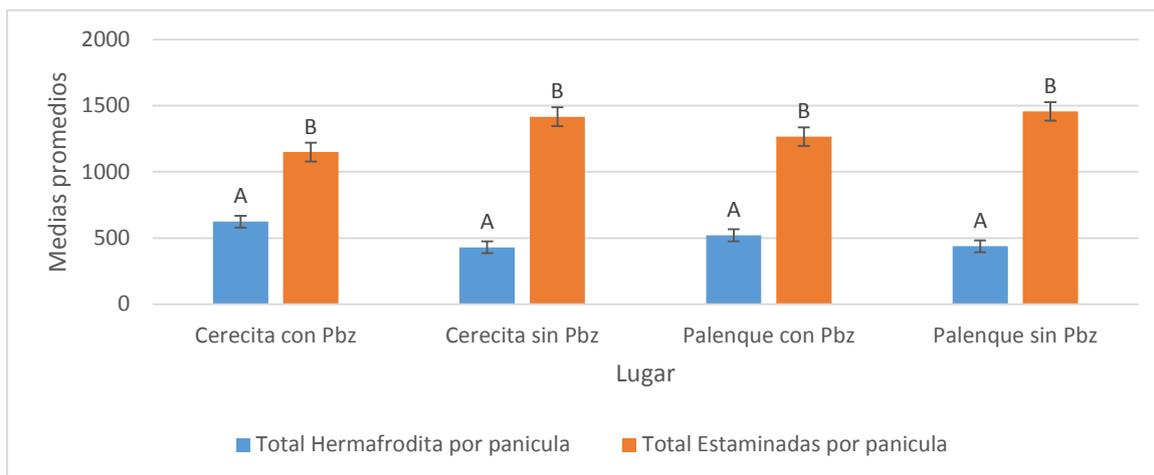


Figura 3. Flores hermafroditas y estaminadas en las dos zonas

Rosero, 2021

4.3 Lote con mayor productividad en las dos zonas productoras de mango ataúlfo (*Mangifera indica* L.).

Tabla 4. Producción de mangos en las dos zonas

Producción	Cerecita con Pbz	Cerecita sin Pbz	Palenque con Pbz	Palenque sin Pbz
mangos por hectárea	117.84	77.36	36.24	28.08

Son las plantas que se escogió al azar en las dos zonas

Rosero, 2021

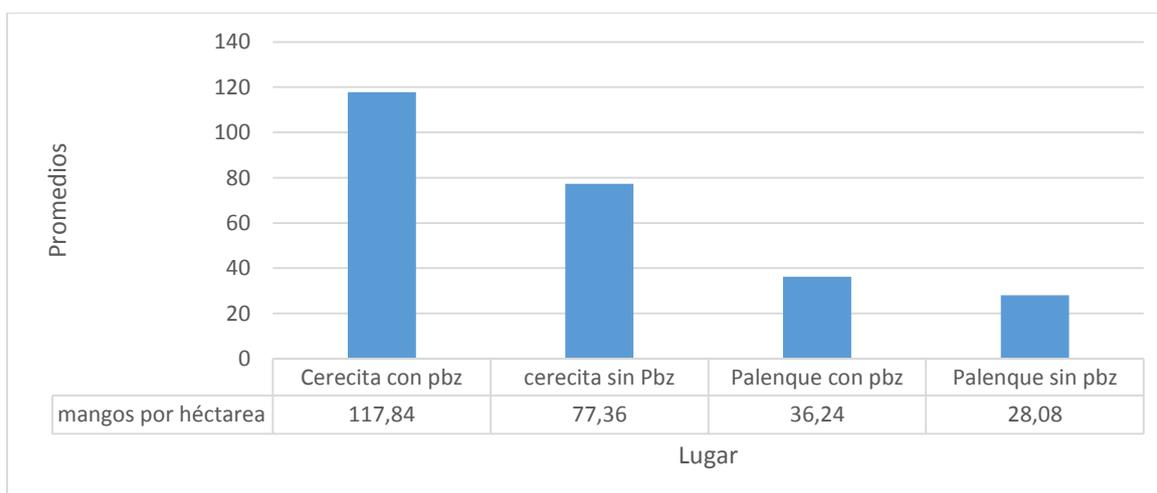


Figura 4. Producción de mangos en las dos zonas

Rosero, 2021

Con los datos obtenidos en la tabla número 3 se dio a conocer los rendimientos en los 4 lotes de las dos zonas en que se realizó la investigación dando como

resultado que hay mayor rendimiento donde se aplicó Paclobutrazol (Pbz) en las dos áreas de estudio en especial en Cerecita, pero haciendo el método de prueba de T reflejo que no hay significancia entre Cerecita con Pbz y sin Pbz; tampoco hay significancia entre la zona de Cerecita y Palenque pero hay significancia en la zona de Palenque entre Pbz y la que no se aplicó Pbz.

5. Discusión

De acuerdo al primer objetivo que se está tratando en esta investigación sobre las variables de la floración indica mientras mayor cantidad de panículas por consiguiente de flores abra mayor cantidad de floración y mangos ya sean estos óptimos o partenocárpicos llamados mangos niños. Coincidiendo con, (Paz, 2016) que indica que mientras mayor sea los números de granos de polen mayor serán la fijación y viabilidad de frutos por ende mayor polinización, la fecundación y frutos.

Otro punto en la floración es la incidencia de mangos partenocárpicos a mangos niños en la producción siendo el porcentaje de mangos niños entre el 65 y 80%; es decir tres o cuatro veces más que los mangos con semillas. Encaja con lo dicho por Hernandez, Balois, y Bello, (2015) que nos indican que hay altos índices de presencia de mangos niños en México con un (80-90%) además de diversos países del mundo.

Con respecto a nuestro segundo objetivo que trata sobre la auto compatibilidad sexual del mango Ataúlfo dio como resultado en nuestro aislamiento de panículas solo mangos partenocárpicos ni un solo mango con semilla. En relación a lo que expresan Mahmoud, (2015), que nos indican que la baja productividad en algunos cultivares de mangos es que hay autoincompatibilidad que afecta el cuajado del fruto; por consiguiente, la hipótesis sobre la auto compatibilidad sexual se rechaza ya que no es compatible en ninguna de las dos zonas productoras el mango Ataúlfo.

Acerca de las flores hermafroditas y las estaminadas en las dos zonas hubo menor porcentaje de flores hermafroditas en las que no se utilizó paclobutrazol (Pbz) de un a 15% aumento en las que si se utilizó Pbz. Coincidiendo con lo que indica Pereira, López, Cecon, y Magalhaes, (2017) que su utilización promueve a

la maduración de yemas y favorece a la floración por consiguiente mayores flores hermafroditas.

La mayor producción en las dos zonas estudiadas, fue la que aplicaron paclobutrazol Pbz por lo cual se puede indicar que hubo mayor cantidad de mangos o producción en las áreas antes mencionadas, teniendo menor producción las áreas que no se aplicó paclobutrazol Pbz tanto en Cerecita como en Palenque. Coincidiendo con Pérez, et al., (2016) que nos indica que el Pbz logra floraciones abundantes y anticipadas. En este contexto se puede indicar también que donde se aplicó Pbz tuvo mayor cantidad de mangos. Coincidiendo con la aplicación de paclobutrazol (Pbz) Pereira, et al., (2017) son eficientes para inducir a la floración de los mangos, así como también no altera la calidad de las frutas.

6. Conclusiones

Según todo lo detallado sobre los resultados obtenidos se derivan las siguientes conclusiones:

Las variables fenológicas en relación a la floración con respecto a la aplicación de paclobutrazol (Pbz) que hubo mayor diferencia significativa en mangos niños y mangos con semillas por consiguiente mayor producción; en lo que respecta al lugar hubo significancia en todas las variables de floración; también se vio que a mayor cantidad de mangos en buenas condiciones mayor serán los mangos partenocárpicos o llamados mangos niños.

En lo que respecta a la auto compatibilidad sexual en el mango Ataúlfo arrojaron los resultados que no hay auto compatibilidad sexual en esta variedad por consiguiente no se puede auto fecundarse, en lo que respecta a las flores hermafroditas en comparación con las estaminadas se marcó una diferencia notable entre estas dando mayor cantidad en las masculinas, pero con la aplicación de paclobutrazol (Pbz) hubo un aumento de flores hermafroditas de un 8 a 15%.

La producción en las dos zonas fueron diferentes donde Cerecita hubo mayor cantidad de rendimientos en comparación con Palenque y en lo que respecta a los lotes donde hubo la aplicación de paclobutrazol (Pbz) tanto en Cerecita que disminuyó en un 65% donde no se aplicó Pbz; así como en Palenque donde se disminuyó a un 77% donde no se aplicó Pbz.

7. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos y conclusiones detalladas se recomienda lo siguiente:

Se debe realizar investigaciones sobre la influencia edafo climáticas en las zonas estudiadas a que hubo diferencias entre estas, en lo que respecta al aislamiento de las panículas se debe también realizar el aislamiento total del árbol de mango para verificar la incompatibilidad de las flores.

Se debe poner énfasis que en la variedad Ataúlfo no hay auto compatibilidad ya que no se puede auto fecundar es posible agregar o incluir variedades de mangos a distancias prudentes, al mismo tiempo se debe aplicar paclobutrazol (Pbz) para aumentar las flores hermafroditas de modo habrá mayores rendimientos.

Se debe realizar más estudios sobre la inducción floral, donde el paclobutrazol (Pbz), así como prohexadiona de calcio es posible que aumenten la floración en el cultivo de mango por consiguiente habrá mayor producción.

8. Bibliografía

- Agroservicios y Asociados. (2015). *Capacitate cultivo y producción del mango* .
Obtenido de Capacitate cultivo y producción del mango (comercio mundial):
https://www.prospectiva2020.com/sites/default/files/report/files/re_-_mango_-_mar_20152.pdf
- Arreaga, G. (20 de Enero de 2020). *Camara de la Agricultura 1 Zona*. Obtenido de Camara de la Agricultura 1 Zona: <http://www.agroecuador.org/index.php/blog-noticias/item/198-inicia-la-campana-de-mango-ecuatoriano>
- Astudillo, M. M., Maldonado, a. R., Segura, P. H., y Maldonado, y. p. (2019). *Cadenas de comercialización de mango y potencial exportador en la Costa Grande, Guerrero*. Obtenido de Cadenas de comercialización de mango y potencial exportador en la Costa Grande, Guerrero: <http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/1651/Art2020CadCom.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barraza, H. P., Valdivia, V. V., y García, J. O. (Diciembre de 2007). *Institutoa nacional de investigaciones forestales agricolas y pecuarias*. Obtenido de caracterizacion e incidencia del mango niño en los huertos comerciales de mango Ataulfo en la Comunidad de Nayarit de México: <https://www.compucampo.com/tecnicos/caracterizacion-mangoataulfo-nay.pdf>
- Barrezueta, H. D. (2018). *Código orgánico del ambiente (registro Oficial suplemento 983)*. Obtenido de Código orgánico del ambiente: ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/01/CÓDIGO_ORGÁNICO_AMBIENTE.pdf
- Biologia, G. (Abril de 2020). *Glosario Biologia*. Obtenido de Glosario Biologia: <https://glosarios.servidor-alicante.com/biologia/autofecundacion>

- Cabrera, V. (2009). *Incompatibilidad*. Obtenido de Incompatibilidad:
http://bdigital.unal.edu.co/46265/9/9588095115_Part02.PDF
- Cedillos, M. R., Berríos, M. G., y Sandoval, R. (2002). *Centro nacional de tecnología Agropecuaria y forestal*. Obtenido de Guía técnica del Cultivo de Mango:
<http://centa.gob.sv/docs/Guías/frutales/Guía%20Mango.pdf>
- Corpoica, y Asohofrucol. (Febrero de 2013). *Corporacion Colombiana de investigaciones agropecuarias corpoica; Asocacion hortifruticola de Colombia Asohofrucol*. Obtenido de Modelo Tecnológico para el cultivo de Mango en el valle del alto Magdalena en el departamento de Tolima:
http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf
- Durán, R., Villa, A. L., y Flórez, M. T. (15 de Enero de 2014). *Aptitud del suelo para cultivo de mango vallenato en Guacoche, departamento del Cesar*. Obtenido de Aptitud del suelo para cultivo de mango vallenato en Guacoche, departamento del Cesar: <file:///C:/Users/HADAMARIS/Downloads/DialnetAptitudDelSueloParaCultivoDeMangoVallenatoEnGuacoc-5332044.pdf>
- Farah, Y. (24 de Octubre de 2019). *Portal Fruticola*. Obtenido de Portal Fruticola:
<https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/10/24/mangos-ecuador-proyecta-exportar-mas-de-50-mil-toneladas-pese-a-retraso-de-campana/>
- Gehrke, V. M. (Mayo de 2013). *Reflexiones sobre problemas de biolog reproductiva del mango ataulfo en el soconusco chiapas*. Obtenido de Reflexiones sobre problemas de biolog reproductiva del mango ataulfo en el soconusco chiapas: https://www.researchgate.net/publication/303167325_Reflexiones_sobre_problemas_de_biolog_reproductiva_del_mango_ataulfo

_en_el_soconusco_chiapas

- Guerrero, L. F. (5 de Mayo de 2020). *Ley organica del Regimen de la Soberania Alimentaria*. Obtenido de Ley organica del Regimen de la Soberania Alimentaria: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu88076.pdf>
- Hermoso, G. J., Guirado, S. E., y José, F. M. (2018). *Introducción al cultivo del mango en el sur peninsular*. Obtenido de Introducción al cultivo del mango en el sur peninsular: <https://www.cajaruralgranada.es/cms/estatico/rvia/granada/ruralvia/es/particulares/segmentos/mundoagro/publicaciones/docs/CULTIVOMANGOLIBROCAJARURALWEB.pdf>
- Hernández, G. E., Morales, B. R., y Lara, B. J. (julio - Octubre de 2015). *Estenospermocarpia en mango 'Ataulfo': Nayarit y Chiapas*. Obtenido de Estenospermocarpia en mango 'Ataulfo': Nayarit y Chiapas: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/77/aap132015Estenospermocarpia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Hernandez, G. S., Balois, M. R., y Bello, L. J. (Octubre de 2015). *Estenospermocarpia en mango 'Ataulfo': Nayarit y Chiapas*. Obtenido de Estenospermocarpia en mango 'Ataulfo': Nayarit y Chiapas: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6201351.pdf>.
- Huete, M., y Arias, S. (2007). *Proyecto de diversificación económica rural (manual de producción)*. Obtenido de Manual para la producción de mango: http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual_Producc_Mango.pdf
- Inamhi. (2017). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: [inami.pdf](http://inami.gob.pe)
- Intagri. (2016). *Intagri*. Obtenido de El Cultivo de Mango y su Fertilización: <https://www.intagri.com>

[//www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-cultivo-de-mango-y-su-fertilizacion](http://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-cultivo-de-mango-y-su-fertilizacion)

Jimenez, J. Á., y Morales, M. J. (Septiembre de 2017). *Tesis profesional: Manual para el aprovechamiento de mango niño (Mangifera indica L.) en chahuites Oaxaca*. Obtenido de Tesis profesional: Características del mango Ataulfo: [https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1227](https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1227/1/CTA%20664.8046%20G37%202017.pdf)

[/1/CTA%20664.8046%20G37%202017.pdf](https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1227/1/CTA%20664.8046%20G37%202017.pdf)

Ley organica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura (registro oficial suplemento 10). (Junio de 2017). Obtenido de Ley organica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura : http://www.gptsachila.gob.ec/dtransparencia/21%20LEY_ORGANICA_AGROBIODIVERSIDAD_SEMILLAS_Y_F_A.pdf

Leyva, M. A. (2017). *Tecnologías para el manejo de frutos partenocárpicos en mango cv. Ataúlfo en Guerrero*. Obtenido de Tecnologías para el manejo de frutos partenocárpicos en mango cv. Ataúlfo en Guerrero : <http://competitividad.uepi.mx/docs/trayectoria/gen2015/tesis-alm.pdf>

Ludeña, M. T. (2020). *Cultivo de Mango, en Colombia*. Obtenido de Cultivo de Mango: <https://encolombia.com/economia/agroindustria/cultivo/cultivode-mangocontenido/#:~:text=Si%20se%20convierten%20en%20comestibles,fruto%20hasta%20su%20plena%20madurez.>

Mahmoud, F. m. (Septiembre de 2015). *Studies on sexual compatibility and or incompatibility in langra mango cultivar*. Obtenido de Studies on sexual compatibility and or incompatibility in langra mango cultivar: https://www.researchgate.net/publication/281744071_STUDIES_ON_SEXUAL_COMPATIBILITY_AND_OR_INCOMPATIBILITY_IN_LANGRA_MANG

O_CULTIVAR

- Maldonado, a. Y., Navarrete, G. H., Ortiz, M. O., Jimenez, H. J., Salazar, L. r., tejacal, I., y Alvarez, F. P. (Septiembre de 2016). *Propiedades físicas, químicas y antioxidantes de variedades de mango crecidas en la costa de Guerrero*. Obtenido de Propiedades físicas, químicas y antioxidantes de variedades de mango crecidas en la costa de Guerrero: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802016000300207yscript=sci_arttext
- Mellado, V. a., Salazar, G. S., Goenaga, R., y Lopéz, J. A. (diciembre de 2019). *Evaluación de la remoción de nutrimentos por el fruto de cultivares de mango (Mangifera indica L.) para el mercado de exportación en varias regiones productoras de México*. Obtenido de Evaluación de la remoción de nutrimentos por el fruto de cultivares de mango (Mangifera indica L.) para el mercado de exportación en varias regiones productoras de México: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018757792019000400437yscript=sci_arttext
- Mendoza, R., y Fernández, M. (Marzo de 2012). *FTIR aplicada durante la deshidratación osmótica de mango Ataulfo (Magnífera indica L.)*. Obtenido de FTIR aplicada durante la deshidratación osmótica de mango Ataulfo (Magnífera indica L.): http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-35212012000100002yscript=sci_arttext
- Minagri. (2015). *Minagri*. Obtenido de Condiciones Agroclimáticas cultivo de mango: http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_informacion_agraria/boletines_tecnicos/cultivo_mango.pdf
- Moreira, D., y Castro, C. (2016). *Adaptación del cultivo de mango al cambio climático*. Obtenido de efecto de las condiciones climaticas en el arbol de

mango: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3020/BVE17068938e.pdf;jsessionid=3422DDC5A4F00C3CAE8797954DBD383A?sequence=1>

Ordoñez, C. H., y Jara, A. J. (2019). *Evaluación de dos reguladores de crecimiento para incrementar la floración, cuajado y rendimiento del cultivo de mango (Mangifera indica L.) Var. Kent en la campaña 2017-2018, distrito Olmos - región Lambayeque*. Obtenido de Evaluación de dos reguladores de crecimiento para incrementar la floración, cuajado y rendimiento del cultivo de mango (Mangifera indica L.) Var. Kent en la campaña 2017-2018, distrito Olmos - región Lambayeque.: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/4293>

Palacios, L. E. (Septiembre de 2018). *Agrotendencia*. Obtenido de Agrotendencia: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-mango/>

Paz, A. P. (2016). *Biología Floración del mango*. Obtenido de Biología Floración del mango: https://www.academia.edu/6998250/BIOLOGIA_FLORACIÓN_DEL_MANGO_I

Paz, A. P. (2020). *Biología Floración del Mango*. Obtenido de Biología Floración del Mango: https://www.academia.edu/6998250/BIOLOGIA_FLORACIÓN_DEL_MANGO_I

Pereira, o. G., Lopéz, d. S., Cecon, P., y Magalhaes, M. D. (marzo de 2017). *Poda de paclobutrazol y puntas de rama sobre la inducción de la floración y la calidad de los frutos del árbol de mango*. Obtenido de Poda de paclobutrazol y puntas de rama sobre la inducción de la floración y la calidad de los frutos del árbol de mango: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttextpid=S1983-40632017000100007ylang=es

Pérez, B. M., Álvarez, B. A., Avitia, G. E., Pérez, L. A., y Santos, C. M. (11 de Noviembre de 2019). *Inifap*. Obtenido de Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo': <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/2021/2691>

Pérez, B. M., Alvarez, B. A., Avitia, G. E., Pérez, L. A., y Santos, C. M. (11 de Noviembre de 2019). *Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo'*. Obtenido de Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo': <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/view/2021/2691#:~:text=agosto%20de%202019,Uno%20de%20los%20principales%20problemas%20en%20mango%20'Ataulfo'%20es%20el,alta%20producci%C3%B3n%20de%20frutos%20partenoc%C3%A1rpic>

Pérez, B. M., Álvarez, B. A., Avitia, G. E., Pérez, L. A., y Santos, C. M. (11 de Noviembre de 2019). *Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo'*. Obtenido de Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo': <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dzcH6jm2gucJ:https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/editorial/index.php/agricolas/article/download/2021/2611/+yacd=11yhl=es-419yct=clnkygl=ec>

Pérez, B. M., Bravo, A. A., García, E. A., y Luna, A. I. (Septiembre de 2019). *Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo'*. Obtenido de Temperatura y desarrollo floral en la formación de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo':

https://www.researchgate.net/publication/335674618_Temperatura_y_desarrollo_floral_en_la_formacion_de_frutos_partenocarpicos_en_mango_'Ataulfo'

- Pérez, B. M., Osuna, E. T., Avitia, G. E., Gutierrez, E. M., Cruz, s., Ramírez, H., y Cano, M. R. (31 de Marzo de 2016). *Prohexadiona de calcio reduce crecimiento vegetativo e incrementa brotación floral en mango 'Ataulfo'*. Obtenido de Prohexadiona de calcio reduce crecimiento vegetativo e incrementa brotación floral en mango 'Ataulfo': <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263145278004.pdf>
- Pérez, B. M., Vazquez, v. V., y Osuna, G. J. (Diciembre de 2007). *INIFAP*. Obtenido de <https://www.compucampo.com/tecnicos/caracterizacion-mangoataulfo-nay.pdf>
- Pérez, L. A., Pérez, B. H., Avitia, G. E., Cano, M. R., Gutierrez, E. A., y Osuna, e. T. (2019). *Temperatura e Inhibidores de Giberelinas en el proceso de floración del mango Ataulfo*. Obtenido de Temperatura e Inhibidores de Giberelinas en el proceso de floración del mango Ataulfo: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802018000500543yscript=sci_arttext
- Pérez, V., Herrero, M., y Hormaza, J. (14 de Diciembre de 2016). *Autofertilidad y fertilización cruzada preferencial en mango (Mangifera indica)*. Obtenido de Autofertilidad y fertilización cruzada preferencial en mango (Mangifera indica): <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423816305465>
- Ramírez, F., y Davenport, L. T. (2016). *Polinización del mango (Mangifera indica L.): una revisión*. Obtenido de Polinización del mango (Mangifera indica L.): una revisión: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/>

S0304423816301170

Rodney, G. M. (Mayo de 2013). *Reflexiones sobre problemas de biología reproductiva del mango ataulfo en el soconusco chiapas*. Obtenido de Reflexiones sobre problemas de biología reproductiva del mango ataulfo en el soconusco chiapas: <https://www.researchgate.net/publication/303167325>

_Reflexiones_sobre_problemas_de_biología_reproductiva_del_mango_ataulfo_en_el_soconusco_chiapas

Rodríguez, H. L., y Domingo, F. G. (2008). *Manejo de la Floración del Mango*. Obtenido de Manejo de la Floración del Mango: https://www.mapa.gob.es/app/MaterialVegetal/Docs/subt_187_L_ManejoFloraciónmango.pdf

Salazar, G. S., Alvarez, B. a., Ibarra, E. M., Gonzalez, V. J., y Medina, T. R. (febrero de 2016). *Presencia de fruto partenocárpico en mango 'Ataúlfo' y su relación con la temperatura ambiental y tratamientos de fertilización*. Obtenido de Presencia de fruto partenocárpico en mango 'Ataúlfo' y su relación con la temperatura ambiental y tratamientos de fertilización: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200709342016000902615&script=sci_arttext

Travez, C. B., Pillajo, T. L., y Viteri, M. D. (2019). *Análisis del sector productor y exportador de mango ecuatoriano bajo el enfoque de sostenibilidad, periodo 2014-2018*. Obtenido de Análisis del sector productor y exportador de mango ecuatoriano bajo el enfoque de sostenibilidad, periodo 2014-2018: <https://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/2211/1850>

Valbuena, C. C., Martínez, M. L., y Giraldo, H. R. (2008). *Variabilidad espacial del suelo y su relación con el rendimiento de mango (Mangifera indica L.)*.

Obtenido de Variabilidad espacial del suelo y su relación con el rendimiento de mango (*Mangifera indica* L.): https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000400049yscript=sci_arttextylng=es

Velez, G. M. (10 de Octubre de 2007). *Reflexiones sobre problemas de biología reproductiva del mango Ataúlfo en el Soconusco, Chiapas*. Obtenido de Reflexiones sobre problemas de biología reproductiva del mango Ataúlfo en el Soconusco, Chiapas: <file:///C:/Users/HADAMARIS/Downloads/Dialnet-ReflexionesSobreProblemasDeBiologiaReproductivaDel-4835686.pdf>

Vélez, M. R. (2013). *Alteraciones morfológicas y fisiológicas en el mango (*Mangifera indica* L.) cv. 'ataulfo' en su etapa reproductiva en el soconusco, chiapas, México*. Obtenido de Alteraciones morfológicas y fisiológicas en el mango (*Mangifera indica* L.) cv. 'ataulfo' en su etapa reproductiva en el soconusco, chiapas, México: <http://docinade.com/wp-content/uploads/2015/04/Alteraciones-morfol%C3%B3gicas-y-fisiol%C3%B3gicas-en-el-mango-mangifera-indica-L-cv.-Ata%C3%BAlfo-en-su-etapa-reproductiva-en-el-soconusco-Chiapas-M%C3%A9xico-Malcolm-Rodney-Gehrke-Velez.pdf>

Yahia. (2006). *Generalidades de Fruto de Mango*. Obtenido de Generalidades de Fruto de Mango (información nutrimental y composición: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/nivon_d_r/capitulo4.pdf

f

9. Anexos

Tabla 5. Variables Cerecita con pbz

Lugar	Plantas	Panículas por plantas	Panículas con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niño
Cerecita con pbz	1	270	230	40	118	279
Cerecita con pbz	2	351	275	76	130	320
Cerecita con pbz	3	330	270	60	155	379
Cerecita con pbz	4	592	496	96	142	219
Cerecita con pbz	5	220	201	19	76	192
Cerecita con pbz	6	270	214	56	106	293
Cerecita con pbz	7	175	157	18	114	226
Cerecita con pbz	8	193	174	19	152	340
Cerecita con pbz	9	235	203	32	106	309
Cerecita con pbz	10	260	209	51	92	270
Cerecita con pbz	11	250	219	31	96	265
Cerecita con pbz	12	220	197	23	79	207
Cerecita con pbz	13	260	229	31	119	361
Cerecita con pbz	14	275	219	56	79	193
Cerecita con pbz	15	197	154	43	88	199
Cerecita con pbz	16	231	197	34	126	209
Cerecita con pbz	17	197	154	43	76	264
Cerecita con pbz	18	390	301	89	163	320
Cerecita con pbz	19	429	361	68	122	296
Cerecita con pbz	20	267	210	57	110	360
Cerecita con pbz	21	340	312	28	136	364
Cerecita con pbz	22	290	209	81	121	296
Cerecita con pbz	23	360	316	44	146	337
Cerecita con pbz	24	420	376	44	155	456
Cerecita con pbz	25	360	319	41	139	413

Variables de Cerecita con pbz con respecto a la floración
Rosero, 2021

Tabla 6. Variables Cerecita sin pbz

Lugar	Plantas	Panículas por plantas	Panículas con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niño
Cerecita sin pbz	1	93	77	16	59	236
Cerecita sin pbz	2	278	269	9	95	294
Cerecita sin pbz	3	174	157	17	79	264
Cerecita sin pbz	4	233	216	17	85	235
Cerecita sin pbz	5	248	221	27	110	356
Cerecita sin pbz	6	502	488	14	96	326
Cerecita sin pbz	7	459	445	14	79	230
Cerecita sin pbz	8	459	441	18	113	197
Cerecita sin pbz	9	404	389	15	76	264
Cerecita sin pbz	10	668	655	13	69	196
Cerecita sin pbz	11	209	196	13	71	256
Cerecita sin pbz	12	392	256	136	88	364
Cerecita sin pbz	13	269	247	22	74	264
Cerecita sin pbz	14	296	269	27	57	176
Cerecita sin pbz	15	256	240	16	47	296
Cerecita sin pbz	16	396	310	86	76	399
Cerecita sin pbz	17	429	387	42	66	47
Cerecita sin pbz	18	420	349	71	59	96
Cerecita sin pbz	19	234	197	37	110	413
Cerecita sin pbz	20	212	175	37	97	372
Cerecita sin pbz	21	239	197	42	46	269
Cerecita sin pbz	22	346	310	36	59	326
Cerecita sin pbz	23	199	164	35	56	159
Cerecita sin pbz	24	423	356	67	88	265
Cerecita sin pbz	25	296	207	89	79	237

Variables de Cerecita sin pbz con respecto a la floración
Rosero, 2021

Tabla 7. Variables Palenque con pbz

Lugar	Plantas	Panículas por plantas	Panículas con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niño
Palenque con pbz	1	96	82	14	56	129
Palenque con pbz	2	123	95	28	49	136
Palenque con pbz	3	141	119	22	36	79
Palenque con pbz	4	196	163	33	49	169
Palenque con pbz	5	156	146	10	36	201
Palenque con pbz	6	79	67	12	29	114
Palenque con pbz	7	67	46	21	39	127
Palenque con pbz	8	176	123	53	41	79
Palenque con pbz	9	83	69	14	29	99
Palenque con pbz	10	79	57	22	19	76
Palenque con pbz	11	56	20	36	60	75
Palenque con pbz	12	38	14	24	14	25
Palenque con pbz	13	92	35	57	26	30
Palenque con pbz	14	35	10	25	40	58
Palenque con pbz	15	29	15	14	44	55
Palenque con pbz	16	167	22	145	43	60
Palenque con pbz	17	176	33	143	55	120
Palenque con pbz	18	184	36	148	3	135
Palenque con pbz	19	153	29	124	64	80
Palenque con pbz	20	120	30	90	52	78
Palenque con pbz	21	186	156	30	63	102
Palenque con pbz	22	141	125	16	13	236
Palenque con pbz	23	104	79	25	9	270
Palenque con pbz	24	142	126	16	30	265
Palenque con pbz	25	75	65	10	7	168

Variables de Palenque con pbz con respecto a la floración
Rosero, 2021

Tabla 8. Variable Palenque sin pbz

Lugar	Plantas	Panículas por plantas	Panículas con mango	Panículas sin mango	Mangos por árbol	Mangos niño
Palenque sin pbz	1	108	82	26	44	99
Palenque sin pbz	2	79	66	13	67	79
Palenque sin pbz	3	65	43	22	81	203
Palenque sin pbz	4	49	36	13	23	76
Palenque sin pbz	5	79	57	22	17	57
Palenque sin pbz	6	106	67	39	26	79
Palenque sin pbz	7	99	46	53	15	49
Palenque sin pbz	8	76	47	29	36	86
Palenque sin pbz	9	65	61	4	29	73
Palenque sin pbz	10	96	57	39	33	106
Palenque sin pbz	11	76	51	25	16	74
Palenque sin pbz	12	30	25	5	27	96
Palenque sin pbz	13	75	64	11	27	106
Palenque sin pbz	14	40	31	9	39	76
Palenque sin pbz	15	27	23	4	17	113
Palenque sin pbz	16	90	67	23	26	109
Palenque sin pbz	17	60	49	11	24	86
Palenque sin pbz	18	120	110	10	29	121
Palenque sin pbz	19	121	99	22	26	97
Palenque sin pbz	20	97	78	19	17	82
Palenque sin pbz	21	156	115	41	24	102
Palenque sin pbz	22	179	150	29	13	236
Palenque sin pbz	23	236	185	51	9	270
Palenque sin pbz	24	111	107	4	30	265
Palenque sin pbz	25	76	56	20	7	168

Variables de Palenque sin pbz con respecto a la floración
Rosero, 2021

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas por plantas	Con pbz	50	205.52	117.97	189.50	0.12	0.7251
Paniculas por plantas	Sin pbz	50	209.00	151.15	176.50		

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas con Mango	Con pbz	50	159.28	111.39	155.00	0.18	0.6691
Paniculas con Mango	Sin pbz	50	179.80	144.13	153.50		

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas sin Mango	Con pbz	50	46.24	35.54	33.50	9.69	0.0018
Paniculas sin Mango	Sin pbz	50	29.20	24.98	22.00		

Trat.	Ranks
Sin pbz	41.47 A
Con pbz	59.53 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Mangos por Arbol	Con pbz	50	77.04	47.01	70.00	6.52	0.0106
Mangos por Arbol	Sin pbz	50	52.72	30.54	51.50		

Trat.	Ranks
Sin pbz	43.09 A
Con pbz	57.91 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Mangos Niño	Con pbz	50	206.66	112.54	204.00	0.71	0.4002
Mangos Niño	Sin pbz	50	188.90	105.25	186.00		

Figura 5. Variable floración respecto a pbz

Rosero, 2021

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas por plantas	Cerecita	50	310.32	112.30	272.50	68.09	<0.0001
Paniculas por plantas	Palenque	50	104.20	49.92	86.00		

Trat.	Ranks
Palenque	26.56 A
Cerecita	74.44 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas con Mango	Cerecita	50	268.40	107.55	229.50	70.62	<0.0001
Paniculas con Mango	Palenque	50	70.68	43.40	62.50		

Trat.	Ranks
Palenque	26.12 A
Cerecita	74.98 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Paniculas sin Mango	Cerecita	50	41.92	27.03	36.50	7.87	0.0050
Paniculas sin Mango	Palenque	50	33.52	35.62	22.00		

Trat.	Ranks
Palenque	42.36 A
Cerecita	58.64 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Mangos por Arbol	Cerecita	50	87.60	30.82	83.50	67.36	<0.0001
Mangos por Arbol	Palenque	50	32.16	17.62	28.00		

Trat.	Ranks
Palenque	28.69 A
Cerecita	74.31 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Mangos Niño	Cerecita	50	278.08	91.40	269.50	51.55	<0.0001
Mangos Niño	Palenque	50	117.38	63.17	95.00		

Trat.	Ranks
Palenque	28.67 A
Cerecita	74.33 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 6. variable floración al lugar

Rosero, 2021

Tabla 9. Flores en Cerecita con pbz

Lugar	Plantas	Mangos de panícula aislada	Total, hermafrodita panícula	Total, estaminadas panícula	Total
Cerecita con pbz	1	0	278.0797546	242.9202454	521
Cerecita con pbz	2	0	1137.277108	1260.722892	2398
Cerecita con pbz	3	0	560.8531685	793.1468315	1354
Cerecita con pbz	4	0	267.3965937	988.6034063	1256
Cerecita con pbz	5	0	1092.016693	2350.983307	3443
Cerecita con pbz	6	0	538.0391304	1308.96087	1847
Cerecita con pbz	7	0	421.7982456	1208.201754	1630
Cerecita con pbz	8	0	432.5106383	1019.489362	1452
Cerecita con pbz	9	0	225.3900293	700.6099707	926
Cerecita con pbz	10	0	562.0692841	921.9307159	1484
Cerecita con pbz	11	0	539.3384525	1760.661548	2300
Cerecita con pbz	12	0	704.443787	893.556213	1598
Cerecita con pbz	13	0	552.3436782	676.6563218	1229
Cerecita con pbz	14	0	964.7616387	2087.238361	3052
Cerecita con pbz	15	0	711.988214	745.011786	1457
Cerecita con pbz	16	0	613.2858122	1190.714188	1804
Cerecita con pbz	17	0	621.7256719	1196.274328	1818
Cerecita con pbz	18	0	796.1484375	1012.851563	1809
Cerecita con pbz	19	0	728.985782	1243.014218	1972
Cerecita con pbz	20	0	385.8062088	1150.193791	1536
Cerecita con pbz	21	0	548.0111016	1020.988898	1569
Cerecita con pbz	22	0	674.243762	823.756238	1498
Cerecita con pbz	23	0	664.8669355	1796.133065	2461
Cerecita con pbz	24	0	819.0218182	1125.978182	1945
Cerecita con pbz	25	0	746.065587	1226.934413	1973

Tipos de flores en Cerecita con pbz
Rosero, 2021

Tabla 10. Flores en Cerecita sin pbz

Lugar	Plantas	Mangos de panícula aislada	Total, hermafrodita	Total, estaminadas	Total
Cerecita sin pbz	1	0	205.704194	690.295806	896
Cerecita sin pbz	2	0	128.494624	349.505376	478
Cerecita sin pbz	3	0	724.944681	2583.05532	3308
Cerecita sin pbz	4	0	192.14922	822.85078	1015
Cerecita sin pbz	5	0	507.892199	1438.1078	1946
Cerecita sin pbz	6	0	729.638056	1750.36194	2480
Cerecita sin pbz	7	0	309	1545	1854
Cerecita sin pbz	8	0	857.632371	1996.36763	2854
Cerecita sin pbz	9	0	186.833333	934.166667	1121
Cerecita sin pbz	10	0	380.179372	1503.82063	1884
Cerecita sin pbz	11	0	392.180018	1079.81998	1472
Cerecita sin pbz	12	0	434.437236	2049.56276	2484
Cerecita sin pbz	13	0	566.662636	1973.33736	2540
Cerecita sin pbz	14	0	615.482884	1791.51712	2407
Cerecita sin pbz	15	0	547.007473	2050.99253	2598
Cerecita sin pbz	16	0	727.732238	1571.26776	2299
Cerecita sin pbz	17	0	223.799316	820.200684	1044
Cerecita sin pbz	18	0	537.82924	2448.17076	2986
Cerecita sin pbz	19	0	171.607843	375.392157	547
Cerecita sin pbz	20	0	550.805654	2091.19435	2642
Cerecita sin pbz	21	0	266.110465	569.889535	836
Cerecita sin pbz	22	0	413.742654	925.257346	1339
Cerecita sin pbz	23	0	257.075325	1136.92468	1394
Cerecita sin pbz	24	0	678.56294	2386.43706	3065
Cerecita sin pbz	25	0	140.900862	533.099138	674

Tipos de flores en Cerecita sin pbz
Rosero, 2021

Tabla 11. Flores en Palenque con pbz

Lugar	Plantas	Mangos de panícula aislada	Total, hermafrodita	Total, estaminadas	Total
Palenque con pbz	1	0	736.886486	1233.11351	1970
Palenque con pbz	2	0	496.641141	1182.35886	1679
Palenque con pbz	3	0	304.881625	1474.11837	1779
Palenque con pbz	4	0	728.052632	2345.94737	3074
Palenque con pbz	5	0	930.829268	1795.17073	2726
Palenque con pbz	6	0	1105.10924	2266.89076	3372
Palenque con pbz	7	0	478.497553	938.502447	1417
Palenque con pbz	8	0	944.94894	1495.05106	2440
Palenque con pbz	9	0	185.941748	1182.05825	1368
Palenque con pbz	10	0	494.85044	1401.14956	1896
Palenque con pbz	11	0	223.700957	1093.29904	1317
Palenque con pbz	12	0	395.440079	795.559921	1191
Palenque con pbz	13	0	627.400494	1273.59951	1901
Palenque con pbz	14	0	392.815878	1280.18412	1673
Palenque con pbz	15	0	316.719697	1838.2803	2155
Palenque con pbz	16	0	551.644928	793.355072	1345
Palenque con pbz	17	0	249.024194	1865.97581	2115
Palenque con pbz	18	0	278.103387	517.896613	796
Palenque con pbz	19	0	678.058754	915.941246	1594
Palenque con pbz	20	0	262.725275	1127.27473	1390
Palenque con pbz	21	0	354.383747	537.616253	892
Palenque con pbz	22	0	594.997319	979.002681	1574
Palenque con pbz	23	0	645.537701	890.462299	1536
Palenque con pbz	24	0	465.551959	817.448041	1283
Palenque con pbz	25	0	581.238204	1619.7618	2201

Tipos de flores en Palenque con pbz
Rosero, 2021

Tabla 12. Flores en Palenque sin pbz

Lugar	Plantas	Mangos de panícula aislada	Total, hermafrodita	Total, estaminadas	Total
Palenque sin pbz	1	0	184.21875	994.78125	1179
Palenque sin pbz	2	0	145.120332	1060.87967	1206
Palenque sin pbz	3	0	237.775051	1114.22495	1352
Palenque sin pbz	4	0	326.36515	2230.63485	2557
Palenque sin pbz	5	0	547.482725	1802.51728	2350
Palenque sin pbz	6	0	128.467742	1110.53226	1239
Palenque sin pbz	7	0	911.818132	3181.18187	4093
Palenque sin pbz	8	0	1508.3921	3250.6079	4759
Palenque sin pbz	9	0	84.3188679	1456.68113	1541
Palenque sin pbz	10	0	42.6190476	2642.38095	2685
Palenque sin pbz	11	0	78.3124027	2355.6876	2434
Palenque sin pbz	12	0	216.642655	1665.35734	1882
Palenque sin pbz	13	0	187.031093	1098.96891	1286
Palenque sin pbz	14	0	1464.49208	1716.50792	3181
Palenque sin pbz	15	0	351.56044	981.43956	1333
Palenque sin pbz	16	0	409.336022	789.663978	1199
Palenque sin pbz	17	0	618.016077	492.983923	1111
Palenque sin pbz	18	0	388.503968	940.496032	1329
Palenque sin pbz	19	0	372.639033	553.360967	926
Palenque sin pbz	20	0	448.035264	1003.96474	1452
Palenque sin pbz	21	0	405.798752	771.201248	1177
Palenque sin pbz	22	0	81.1969112	619.803089	701
Palenque sin pbz	23	0	428.832487	1683.16751	2112
Palenque sin pbz	24	0	372.224215	999.775785	1372
Palenque sin pbz	25	0	1006.91261	1908.08739	2915

Tipos de flores en Palenque sin pbz
Rosero, 2021

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Total Hermafrodita panicul..	Con pbz	49	578.21	238.13	560.85	11.33	0.0008
Total Hermafrodita panicul..	Sin pbz	50	433.85	316.11	384.34		

Trat. Ranks

Sin pbz 40.38 A

Con pbz 59.82 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Variable	PBZ	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Total Estaminadas panicula..	Con pbz	49	1227.81	453.27	1182.06	1.02	0.3136
Total Estaminadas panicula..	Sin pbz	50	1436.83	724.27	1287.52		

Figura 7. Método estadístico Kruskal Wallis pbz producción

Rosero, 2021

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Total Hermafrodita panicul..	Cerecita	50	479.40	327.09	400.62	2.82	0.0930
Total Hermafrodita panicul..	Palenque	49	531.73	242.56	548.01		

Variable	Lugar	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Total Estaminadas panicula..	Cerecita	50	1361.70	647.99	1154.67	0.03	0.8721
Total Estaminadas panicula..	Palenque	49	1304.47	577.20	1190.71		

Figura 8 . Método estadístico Kruskal wallis lugar producción

Rosero, 2021

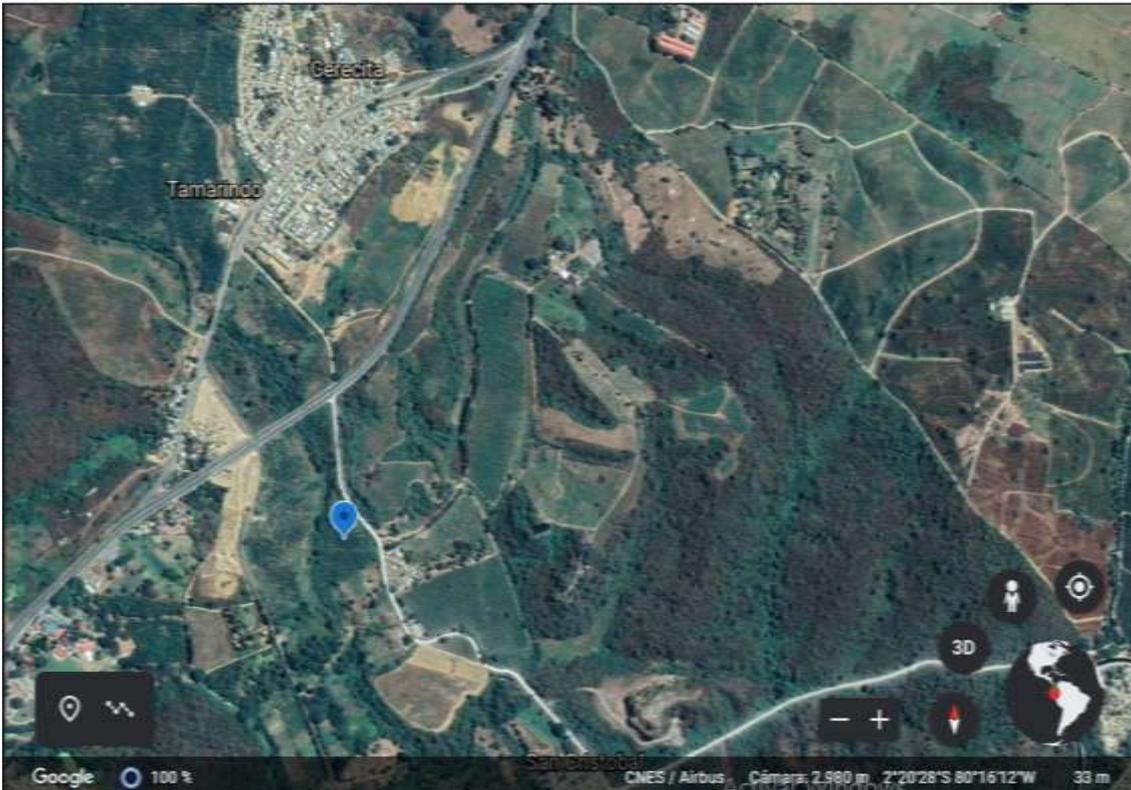


Figura 9. Cerecita google earth

Rosero, 2021

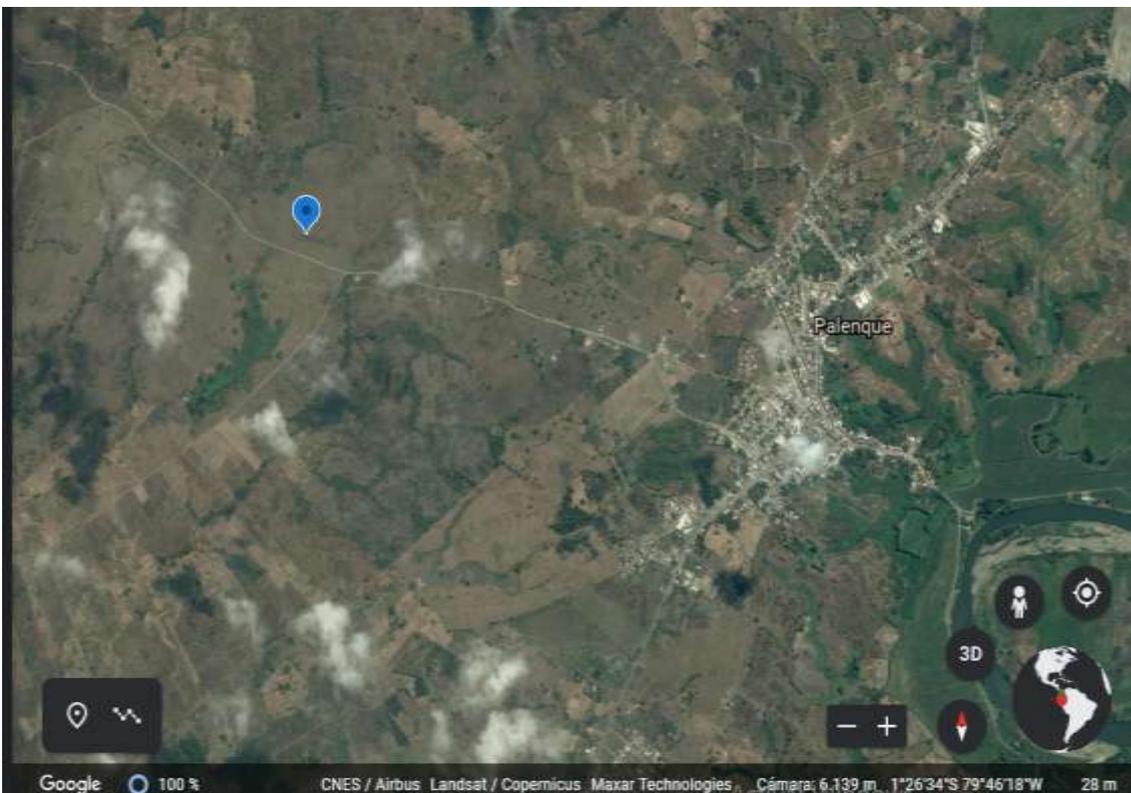


Figura 10. Palenque google earth

Rosero, 2021



Figura 11. Variables de floración

Rosero, 2021



Figura 12. Medición del árbol de mango

Rosero, 2021



Figura 13. Fundas aisladoras de panículas del mango

Rosero, 2021



Figura 14. Cintas para marcar las plantas con fundas aisladoras

Rosero, 2021



Figura 15. Arboles con fundas aisladoras de panículas

Rosero, 2021



Figura 16. Con el administrador de la finca en Palenque

Rosero, 2021



Figura 17. Con el administrador de la finca de Cerecita
Rosero, 2021



Figura 18. Recolección de flores
Rosero, 2021



Figura 19. Flores hermafroditas y estaminadas

Rosero, 2021



Figura 20. Conteo de flores estaminadas y hermafroditas

Rosero, 2021



Figura 21. Medición de mangos

Rosero, 2021



Figura 22. Conteo de mangos para la producción

Rosero, 2021