



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

TEMA DE LA TESIS:

**“ESTUDIO DEL DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA Y ALTURA DEL SISTEMA
DE SOSTENIMIENTO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA
MARACUYA (*Passiflora edulis*, *Var. Flavicarpa Degener*)”.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA AGRÓNOMA**

AUTORA:

Johanna Elizabeth Fuentes Vera

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Agr. M. Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera.

QUEVEDO – ECUADOR

AÑO - 2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Johanna Elizabeth Fuentes Vera**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

AUTORA:

Johanna Elizabeth Fuentes Vera

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. M. Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Certifico: Que la egresada: **JOHANNA ELIZABETH FUENTES VERA**, realizó las actividades necesarias para la elaboración de la Tesis de Grado Titulada: **“ESTUDIO DEL DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA Y ALTURA DEL SISTEMA DE SOSTENIMIENTO SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD DE LA MARACUYA (*Passiflora edulis*, Var. *Flavicarpa Degener*)”**, bajo mi dirección habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Agr. M. Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Presentada al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de INGENIERA AGRÓNOMA.

Aprobado:

Ing.Agr.M.Sc. Segundo Alfonso Vasco Medina

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Ludvik Leonardo Amores Puyutaxi
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. César Ramiro Bermeo Toledo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

AÑO - 2015

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradecimiento

Luego de mucho esfuerzo siempre hay un logro y una recompensa, obtener el Título de Ingeniera Agrónoma fue mi aspiración y hoy es una realidad, por ello deseo expresar mis sinceros agradecimientos:

A Dios por permitirme vivir el día a día para lograr mis objetivos con esfuerzo, honestidad, humildad, dedicación y trabajo.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias, al Personal Docente que con sus conocimientos adquiridos en clase y fuera de ella, han colaborado en mi formación personal y profesional.

Al Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), por permitir realizarme como profesional con el apoyo y el soporte arduo que me brindaron muy comedidamente sus colaboradores.

De manera muy especial al Ing. José Maurilio Castro Macías, Investigador Agropecuario del Programa de Fruticultura de la EET- Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) – quien fue mi guía de saberes y conocimientos, y el soporte principal de esta investigación para que culmine con éxito.

Al Ing. Agr. M. Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, Investigador Agropecuario del Programa de Banano, Plátano y otras musáceas de la EET- Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Docente de la Escuela de Ingeniería Agronómica y Director de la Tesis de grado

Al Ing. Agr. John Líder Vera Alcívar, Investigador Agropecuario del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) – EE- Pichilingue, por su apoyo con el personal de campo.

Al Econ, Flavio Ramos Martínez, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo en la interpretación de los datos de esta tesis.

Al Ing.Agr.M.Sc. Segundo Alfonso Vasco Medina, Presidente del Tribunal de Tesis; Ings. César Ramiro Bermeo Toledo, e Ing. Ludvik Amores Puyotaxi Leonardo; Miembros del Tribunal de Tesis, por la revisión y asesoramiento técnico de este trabajo de investigación.

A todos mis familiares, mis Amigos, José Collantes, Nixon Vera, Hugo Muñoz y mis compañeros Daniel, Erika, Ronald, Darío, Luis, Fabys y a todos aquellos con los que he estado en mis momentos alegres y tristes que me han ayudado de forma desinteresada e incondicional, para seguir adelante y fueron de gran aporte para la finalización de este proyecto.

Dedicatoria

“Esfuerzo, dedicación, sacrificio y persistencia son los aliados en la lucha para llegar a la meta”

Tras la culminación de mis estudios universitarios en este trayecto de constancia y perseverancia del cual me siento orgullosa quiero dedicar este objetivo a:

Primeramente a Dios por haberme dado la fortaleza y confianza necesaria e iluminar el sendero de mi vida y guiarme por el camino de la sabiduría.

A dos pilares fundamentales en mi vida, como lo son mis Padres Felísita Vera Santillán y Darío Fuentes Mayorga, quienes con sacrificio, amor, esfuerzo, comprensión, apoyo incondicional y sabios consejos, me han ayudado en mi formación universitaria motivándome para lograr tan anhelado sueño. A mi hermano Bryan Fuentes Vera que con satisfacción me brinda su cariño.

A mi Familia, a quienes les guardo mucho cariño, me supieron apoyar con paciencia y comprensión para que mis metas se realicen, gracias a su apoyo incondicional tanto moral como económico hicieron que mis objetivos se cumplan.

No los defraudaré, seguiré escalando peldaños

ÍNDICE

Contenido	Paginas.
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xiv
ÍNDICE DE ANEXO	xvii
ÍNDICE FOTOGRÁFICO	xix
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxiii
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	2
1.2 Objetivos	6
1.2.1 General	6
1.2.2 Específicos	6
1.3 Hipótesis	6

CAPITULO II	MARCO TEORICO	7
2.1	Fundamentación teórica	8
2.1.1	Generalidades de la maracuyá	8
2.1.2	Clasificación taxonómica	9
2.1.3	Descripción morfológica	9
2.1.3.1	Raíz	9
2.1.3.2	Tallos	10
2.1.3.3	Hojas	10
2.1.3.4	Zarcillos	10
2.1.3.5	Flores	11
2.1.3.6	Flores con estilo sin curvatura	11
2.1.3.7	Flor con estilo totalmente curvo	12
2.1.3.8	Flor con estilo parcialmente curvo	12
2.1.3.9	Floración	12
2.1.3.10	La Polinización	12
2.1.3.11	Fecundación	13
2.1.3.12	Fruto	13
2.1.3.13	Desarrollo del fruto	13
2.1.3.14	Maduración	14
2.1.3.15	Recolección	14

2.1.4	Requerimientos agroclimáticos	15
2.1.4.1	Clima	15
2.1.4.2	Temperatura	15
2.1.4.3	Humedad relativa	16
2.1.4.4	Precipitación	16
2.1.4.5	Luminosidad	16
2.1.4.6	Radiación solar	16
2.1.4.7	Altitud	17
2.1.4.8	Suelo	17
2.1.4.9	Propagación	17
2.1.4.10	Selección de plantas matrices	18
2.1.4.11	Selección de frutos	18
2.1.4.12	Obtención de semilla	18
2.1.4.13	Raleo	19
2.1.4.14	Riego	19
2.1.5	Distanciamiento de siembra	19
2.1.5.1	Distanciamientos más frecuentes	20
2.1.6	Sistema de sostenimiento	21
2.1.7	Control de plagas y enfermedades	22
	CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29

3.1	Materiales y métodos	30
3.1.1	Localización	30
3.1.2	Condiciones agro meteorológicas	30
3.1.3	Material genético	30
3.1.4	Factores a estudiarse	31
3.1.5	Tratamiento	32
3.2	Tipo de investigación	32
3.3	Diseño de la investigación	32
3.3.1	Análisis estadístico	33
3.3.2	Croquis de campo	34
3.3.3	Manejo del experimento	36
3.3.3.1	Siembra en vivero	36
3.3.3.2	Trasplante al campo	36
3.3.3.3	Sistema de tutorado de espaldera	37
3.3.3.4	Deschuponado	37
3.3.3.5	Poda	38
3.3.3.6	Fertilización	39
3.3.3.7	Riego	39
3.3.3.8	Control de malezas	39
3.3.3.9	Controles fitosanitarios	40

3.3.4	Datos registrados y metodología de evaluación	41
3.3.5	Datos complementarios	44
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		45
4.1	Resultados	46
4.1.1	Diámetro de tallo	46
4.1.2	Número de entrenudos	48
4.1.3	Número de guías primarias secundarias y terciarias	49
4.1.4	Días a floración	53
4.1.5	Hora de apertura floral y presencia de polinizadores	53
4.1.6	Número de flores	53
4.1.7	Días a maduración del fruto	56
4.1.8	Número de frutos / parcela	57
4.1.9	Número de frutos/planta	59
4.1.10	Peso promedio de fruto (g)	60
4.1.11	Diámetro de fruto (cm)	62
4.1.12	Longitud de fruto (cm)	63
4.1.13	Grosor de la cáscara (cm)	65
4.1.14	Grados brix	66
4.1.15	Número de semilla por fruto	68
4.1.16	Rendimiento kg / ha	69

4.1.17	Número de frutos /ha	71
4.1.18	Peso kg / parcela	73
4.1.19	Datos complementarios	74
4.1.19.1	Incidencia de plagas y enfermedades	74
4.1.19.2	Estimación económica	74
4.2	Discusión	77
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		80
5.1	Conclusiones	81
5.2	Recomendaciones	82
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA		83
6.1	Literatura Citada	84
CAPÍTULO VII ANEXO		87
7.1	Anexo	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Descriptores y características morfológicas de la variedad comercial de maracuyá INIAP 2009	31
2	Se indican las combinaciones de los factores anteriores, que permiten obtener los siguientes tratamientos.	32
3	Diseño Experimental utilizado en el experimento	33
4	Promedio de las variables diámetro de tallo y número de entrenudos en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	33
5	Promedio de las variables diámetro de tallo y número de entrenudos en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	47
6	Promedio de los variables números de guías primarias, secundarias y terciarias en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	50
7	Promedio de las variables número de flores y días a maduración del fruto en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	55

8	Promedio de las variables número de frutos/parcela y número de frutos/planta en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.	58
9	Promedio de las variables peso promedio de fruto (g) y diámetro de fruto (cm) en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.	61
10	Promedio de las variables longitud de fruto (cm) y grosor de la cascara (mm) en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.	64
11	Promedio de las variables grados brix y número de semillas por fruto en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	67
12	Promedio de las variables rendimiento kg/ha, numero de frutos /ha y peso kg parcela en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.	70

13	Incidencia de las principales plagas y enfermedades, en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.	75
14	Análisis económico de los tratamientos en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos		Página
1	Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables Diámetro de tallo (cm), y Número de entrenudos, Número de Guías primarias , secundarias , terciarias , Número de flores, Días a maduración del fruto en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos 2014	88
2	Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables Números de frutos/ parcela, Número de frutos/planta, Peso promedio de fruto (g) , Diámetro de fruto (cm), Longitud de fruto (cm), Grosor de la cáscara (mm), Grados brix (%), en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos 2014	89
3	Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables Número de semillas por fruto, Rendimiento kg / ha , Número de frutos por hectárea, Peso kg / parcela en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos 2014	90

4	Costo de producción anual en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos 2014	91
5	Fotos del cultivo del maracuyá	92

ÍNDICE FOTOFRAFICO

Foto		Pagina
5.1	Siembra de semilla de maracuyá en el semillero	92
5.2	Germinación de las semillas de maracuyá	92
5.3	Trasplante de las plántulas de maracuyá a la funda	92
5.4	Elaboración de hoyos para la siembra de maracuyá	93
5.5	Trasplante de maracuyá al terreno definitivo	93
5.6	Sembrando estacas nacederas para soporte de maracuyá	93
5.7	Colocación de cañas para el tutorado	94
5.8	Templada de alambres para el sistema de sostenimiento de plantas	94
5.9	Limpieza de la corona de las plantas	94
5.10	Plantas de maracuyá con un solo tallo guiada hacia el alambre	95
5.11	Deschuponada de plantas	95
5.12	Arreglo de las guías sobre el alambre	95
5.13	Poda de plantas en forma de cortina	96

5.14	Control de malezas en el experimento	96
5.15	Labor de fertilización en el experimento	97
5.16	Presencia del gusano defoliador <i>Dione juno juno</i> y <i>Agraulis</i> sp	97
5.17	Control de plagas en el experimento.	97
5.18	Etapa de floración y la presencia de insecto polinizador (Abejorro)	98
5.19	Etapa de fructificación de las plantas de maracuyá.	98
5.20	Primeros frutos producidos	98
5.21	Cosecha del experimento	99
5.22	Registro de Diámetro de fruto y registro de Grados Brix	99
5.23	Registro de Peso de fruto y registro de Longitud de fruto	99

RESUMEN

La presente investigación se realizó, en la Estación Experimental -Tropical Pichilingue del INIAP, ubicada en el Km 5 de la vía Quevedo- El Empalme, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Se utilizó la variedad de maracuyá INIAP 2009, que proviene de una selección masal estratificada realizada en el 2007, de una población de maracuyá introducida desde EMBRAPA (Brasil). La selección fue realizada por el Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, durante los años 2008 - 2009. Se seleccionó plantas individuales, tomando en cuenta la productividad, tamaño y peso de los frutos, que son caracteres de la heredabilidad. Los objetivos estudiados fueron, estudiar el distanciamiento de siembra y altura de sostenimiento en maracuyá; seleccionar el mejor distanciamiento y sistema de sostenimiento que se adapten a las condiciones climáticas de la zona y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los factores estudiados fueron distanciamientos entre plantas (5,0 y 6,0 m); distanciamientos entre calles (2,5 y 3,0 m) y altura de soporte (2,0 y 2,5 m). Se utilizó el Diseño bloques completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2 x 2 en tres repeticiones. Las variables estudiadas fueron : diámetro del tallo (cm), número de entrenudos sobre las ramas principales , número de guías primarias secundarias y terciarias/ planta , días a floración , número de flores , horas de apertura floral y presencia de polinizadores , días a maduración del fruto , producción , número de frutos/planta, peso promedio de frutos (g), diámetro de frutos (cm), longitud de frutos (cm), grosor de la cáscara (mm), grados brix y número de semillas por fruto. Del análisis e interpretación de los resultados se concluyó que las variables diámetro de tallo, número de entrenudos número de guías primarias, secundarias y terciarias, frutos por planta, peso promedio del fruto, diámetro y longitud del fruto, grosor de cáscara, grados brix y número de semillas por fruto, no mostraron significancia estadística a los distanciamientos entre planta y calle y altura de sostenimiento . Cabe indicar que el número de flores por planta

fue mayor en el distanciamiento de 5,0 m entre plantas, presentando 57 flores más que el distanciamiento de 6,0 m. De igual forma, la menor altura de sostenimiento de planta correspondiente a 2,0 m registró 326 flores más que el sostenimiento de 2,5m. El mayor peso de fruto lo presentó el distanciamiento de 5,0m entre plantas x 2,5m entre calles y 2,0m de altura de sostenimiento, diferenciándose entre los demás tratamientos en estudio . Para la mayoría de los datos evaluados el mejor distanciamiento entre calles fue el de 2,5m, excepto el número de guías secundarias, terciarias y grados brix, que se adaptaron más al distanciamiento entre calles de 3,0 m . El distanciamiento entre planta, calle y altura de 5,0 m x 2,5m x 2,5 m, presentó el mayor rendimiento de fruta 20,398.261kg / ha,(20.4 Tm/Ha) .

ABSTRACT

The present investigation was carried out, in the Experimental Station - Tropical Pichilingue of the INIAP, located in the Km 5 of the road Quevedo - The Connection, in the canton Quevedo, county of The Ríos. The maracuyá variety INIAP was used 2009 that it comes from a selection stratified masal carried out in the 2007, of a maracuyá population introduced from EMBRAPA (Brazil). The selection was carried out by the Program of Fruticultura of the Experimental Station Portoviejo of the INIAP, during the years 2008 - 2009. It was selected individual plants, taking into account the productivity, size and weight of the fruits that are characters of the heredabilidad. The studied objectives were, to study the siembra distancing and maintenance height in maracuyá; to select the best distancing and maintenance system that adapt to the climatic conditions of the area and to carry out the economic analysis of the treatments in study.

The studied factors were distancings among plants (5,0 and 6,0 m); distancings among streets (2,5 and 3,0 m) and support height (2,0 and 2,5 m). the Design blocks was used totally at random with factorial arrangement 2 x 2x 2 in three repetitions. The studied variables were: diameter of the shaft (cm), entrenudos number on the main branches, number of secondary primary guides and third / it plants, days to floración, number of flowers, hours of floral opening and polinizadores presence, days to maturation of the fruit, production, frutos/planta number, weight average of fruits (g), diameter of fruits (cm), longitude of fruits (cm), grosor of the shell (mm), grades brix and number of seeds for fruit. Of the analysis and interpretation of the results you concluded that the variable shaft diameter, number of entrenudos number of primary, secondary and tertiary guides, fruits for plant, weight average of the fruit, diameter and longitude of the fruit, shell grosor, grades brix and number of seeds for fruto, no showed statistical significancia to the distancings between plant and street and maintenance height. It fits to indicate that

the number of flowers for plant was bigger in the distancing of 5,0 m among plants, presenting 57 flowers more than the distancing of 6,0 m. Of equal it forms, the smaller height of plant maintenance corresponding to 2,0 m registered 326 flowers more than the maintenance of 2,5m. The biggest fruit weight presented it the distancing of 5,0m among plants x 2,5m between streets and 2,0m of maintenance height, differing among the other treatments in study. For most of the evaluated data the best distancing among streets was that of 2,5m, except the number of secondary guides, third and grades brix that adapted more to the distancing among streets of 3,0 m. The distancing among plant, street and height of 5,0 m x 2,5m x 2,5 m, it presented the biggest fruit yield 20,398.261kg / there is, (20.4 Tm/Ha)

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Maracuyá “fruta de la pasión”, “parchita” o “pasionaria” (*Passiflora edulis*) es una planta perenne trepadora del género *Passiflora*, nativa de las regiones subtropicales de América. Por sus flores y frutos es sumamente apreciada en decoración, la infusión de sus hojas y flores se utiliza además con efectos medicinales.

La maracuyá, es un rubro con fuerte impacto socio-económico para el país, debido a que durante todo su ciclo productivo genera divisas y fuentes de trabajo, por la gran utilización de mano de obra. Brasil, Ecuador y Colombia son los principales productores mundiales de maracuyá, pero Ecuador es el mayor exportador a nivel mundial de jugo concentrado. La producción mundial de maracuyá en el año 2002 fue de 640000 TM, siendo Brasil el mayor productor con 450.000 TM; le sigue Ecuador 85.000, Colombia 75.000, China 19.000 y Perú 15.000, TM, respectivamente. Cabe destacar que la producción disminuyó aproximadamente en 18 % respecto al 2001, debido a la caída de la producción de Ecuador, que había tenido incrementos notorios en la productividad en los últimos años (Sica, 2009) y (Tapia, 2013).

Ecuador se convirtió, desde finales de la década pasada, en el segundo productor mundial, pasando de 4.460 a 25.000 hectáreas cultivadas entre 1994 y el año 2000, lo que implicó un incremento en la producción de maracuyá de 20.000 a 25.000 toneladas en el mismo período. Este crecimiento en la producción se debe también al aprovechamiento de las ventajas climáticas y al aumento en los rendimientos del cultivo, que pasaron de 4.52 a 10 toneladas por hectárea sembrada, Ecuador es un importante productor de jugo concentrado de maracuyá, del que es el principal exportador a nivel mundial (Corpei, 2002).

El cultivo de maracuyá en el Ecuador, se siembra principalmente en la Región Costa, y marginalmente en la Sierra; para el año 2009, la superficie total fue de 24.382 hectáreas a nivel nacional, con una producción de 65.776 toneladas métricas, de acuerdo a las estimaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. Este producto se ve afectado al no contar con tecnología apropiada, por mal uso de prácticas culturales, y por variaciones bruscas de precios. El maracuyá, es una fruta de fácil propagación, representa un ingreso significativo para las familias del campo (Sica, 2009).

Según el (III censo Nacional Agropecuario , 2009) y (Tapia, 2013), la provincia donde se concentra el mayor hectareaje y producción de maracuyá es Los Ríos, seguida de Manabí, Guayas y Esmeraldas. En la provincia de Los Ríos el rendimiento fue de 11 toneladas por hectárea, con una gran diferencia respecto a las demás provincias que oscilan entre 3.76, 3.98 y 6.12 toneladas por hectárea.

Desarrolla bien en lugares con una temperatura promedio de 21- 24 °C; crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. Como cultivo requiere mínimo de 80 a 120 mm de precipitación mensual; sin embargo, no soporta encharcamientos debido a que sus raíces son superficiales. Se adapta a varios tipos de suelo, pero desarrolla mejor en los franco-arenosos o franco-arcillosos, permeables y ricos en materia orgánica, con buen drenaje y aireación (Valarezo. A & Vásquez. W, 2009).

La recomendación actual señala un distanciamiento de 5.0m entre plantas y 3.0m entre calles y un máximo de 2.0 m de altura del sistema de sostenimiento, con la finalidad de facilitar las labores de podas, los controles fitosanitarios y las plantas no sufran por competencias entre ellas. Con esta tecnología, la variedad mejorada INIAP-2009, alcanzó un rendimiento promedio de 46.000 kg/ha, en dos localidades del litoral ecuatoriano. Sin embargo, es de resaltar que este distanciamiento de siembra se ajusta a sistemas de siembra mecanizados o a

sistemas de siembra asociados. De acuerdo a la experiencia obtenida en el campo con pequeños productores, es factible reducir un poco el distanciamiento de siembra, tratando de utilizar de la mejor manera el suelo y la luminosidad a través de un eficiente sistema de sostenimiento (Valarezo. A & Vásquez. W, 2009)

El problema del cultivo de maracuyá es una planta que se ha convertido en un fruto de alto consumo, permitiendo aumentar la demanda. Es por esto la importancia de mejorar la producción en toneladas por hectárea.

El cultivo enfrenta problemas tecnológicos que reducen el margen de utilidad de los productores, entre los cuales se puede mencionar variedades susceptibles a plagas y enfermedades, mal manejo de la plantación y distanciamientos que no se ajustan a las condiciones de los productores, en cuanto al aprovechamiento eficiente del suelo; por lo tanto, es necesario mejorar la productividad del cultivo considerando la importancia socio-económica para pequeños y medianos productores de la costa ecuatoriana.

Para lograr una producción económicamente rentable, sostenible y de calidad, es indispensable un buen control de malezas. Se debe prestar mucha atención a este problema, sobre todo cuando se trata de la producción de materiales genéticos de alto rendimiento.

El uso excesivo de insumos (herbicidas, insecticidas, fungicidas, nematocidas etc.) provoca cada vez mayores perturbaciones ecológicas, que a la larga se traducen en una disminución de la producción, por cuanto alteran la biología del suelo y del ecosistema en general, e inducen la presencia de diferentes tipos de malezas y la desaparición de los microorganismos del suelo y los que se encuentran sobre la superficie del mismo.

Por lo tanto en los últimos años la fruticultura mundial ha evolucionado, hacia modelos más eficientes y sostenibles, en términos ambientales y económicos, donde adquiere cada vez mayor importancia la calidad dentro del sistema de producción. En este contexto surge la necesidad de tecnificar los cultivos, a través de elementos que buscan garantizar la estructura de los productos agrícolas, la protección del medioambiente, la seguridad y bienestar de los trabajadores, con el fin de mejorar métodos convencionales de producción y reducir el uso de agroquímicos.

En la actualidad la maracuyá ocupa un lugar destacable dentro de las frutas tropicales o exóticas de exportación, por tal motivo es oportuno fijar innovaciones con relación a este producto y su gran potencial económico a corto y largo plazo.

Se debe tener presente las dificultades tanto de deterioro como de inversión que genera el tutorado para la siembra de maracuyá. Este dura aproximadamente 4 años con excelentes cuidados. No es apropiado reutilizar los elementos en una nueva siembra debido a que se puede contagiar el nuevo cultivo con plagas anteriores, por lo que se presenta una profunda necesidad de diseñar un nuevo tutorado, que dure más de un ciclo de cultivo.

De esta manera, se disminuirán los costos de inversión total y evitaría ser reparado durante su tiempo de vida útil en los diversos ciclos de cultivo, para obtener una mayor productividad a la vez que se mejoran las condiciones necesarias para un buen desarrollo de la planta, del fruto y del buen desempeño del trabajador al considerar que es pertinente reducir notablemente la excesiva y repetitiva labor física realizada por el mismo.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

Generar tecnologías que conlleven a un mejor arreglo espacial de las plantas, para mejorar la producción del cultivo y calidad de la maracuyá.

1.2.2 Específicos

- ✓ Determinar el distanciamiento de siembra adecuado para el cultivo de maracuyá en zonas de influencia de la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP.
- ✓ Seleccionar la mejor altura del sistema de sostenimiento y distanciamiento de las plantas en base a las variables tomadas.
- ✓ Realizar una estimación económica de los tratamientos en estudio.

1.3 Hipótesis

Un mejor arreglo espacial de las plantas y adecuada altura del sistema de sostenimiento, mejorará la productividad y calidad del fruto en el cultivo del maracuyá, en la zona de Quevedo y áreas aledañas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Generalidades de la Maracuyá

El maracuyá (*Pasiflora edulis*), o fruta de la pasión, es originario del Brasil, del cual se introdujo comercialmente al Ecuador en los años 70. Es una fruta redonda u ovoide y pequeña, de piel resistente que se arruga cuando la fruta está madura, adoptando una coloración roja, amarilla, dorada o café–morada. La pulpa que contiene pequeñas semillas negras comestibles, es de color amarillo mostaza con intenso sabor aromático (Borja, 2008).

El cultivo de maracuyá en el Ecuador, se siembra principalmente en la Región Costa, y marginalmente en la Sierra. En el 2009, la superficie total fue de 24.382 hectáreas a nivel nacional, con una producción de 65.776 toneladas métricas. Este producto se ve afectado al no contar con tecnología apropiada, por mal uso de prácticas culturales, y por variaciones bruscas de precios (Corpei, 2002) y (Tapia, 2013)

Según Borja(2008), las zonas aptas para la plantación del maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*) son:

- Quinindé (Provincia de Esmeraldas)
- Santo Domingo (Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas)
- Bahía, Chone, El Carmen, San Isidro y San Vicente (Provincia de Manabí)
- Babahoyo, Catarama, Quevedo, Vinces y Ventanas (Provincia de Los Ríos)
- El Empalme, El Triunfo, Milagro, Naranjal (Provincia del Guayas)
- La Península de Santa Elena (Provincia de Santa Elena)
- Caluma y Echandía (Provincia de Bolívar)
- La Troncal (Provincia del Cañar)
- El Guabo, Pasaje, Piñas y Portovelo (Provincia El Oro).

2.1.2 Clasificación Taxonómica

(Amaya, 2009), describe taxonómicamente al maracuyá de la siguiente manera:

División:	Espermatofita
Subdivisión:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledonea
Subclase :	Arquiclamidea
Orden:	Parietales
Suborden:	Flacourtinae
Familia:	Plassifloraceae
Género:	Passiflora
Serie:	Incarnatae
Especie:	Edulis
Variedad:	Purpúra y Flavicarpa

2.1.3 Descripción Morfológica

2.1.3.1 Raíz

El sistema radicular es totalmente ramificado, sin raíz pivotante, superficial, distribuido en un 90% en los primeros 0.15 – 0.45 m de profundidad, por lo que es importante no realizar labores culturales que remuevan el suelo. El 68% del total de raíces se encuentran a una distancia de 0.60 m del tronco, factor a considerar al momento de la fertilización y riego (Amaya, 2009).

2.1.3.2 Tallo

Planta trepadora, vigorosa, leñosa, perenne hasta los 20 metros de largo, tallos verdes acanalados en la parte superior y glabros, zarcillos axilares más largos que las hojas enrollados en forma de espira (Borja, 2008)

2.1.3.3 Hojas

Son simples y alternas formadas por tres lóbulos con márgenes finamente dentados; miden de 7 a 20 cm. de largo y son de color verde profundo, brillante en el haz y pálidas en el envés (Araujo, 2005).

En la axila de cada hoja, además de un zarcillo, existe una yema florífera y una yema vegetativa. La primera origina una flor y la segunda una rama. Las hojas del maracuyá tienen estípulas lanceoladas de 1cm. de longitud y pecíolo ligeramente acanalado en su cara superior. La lámina foliar y el pecíolo, son verdes con trazas rojizas ovioláceas (García, 2002).

2.1.3.4 Zarcillos

Son de color verde a púrpura, redondos y en forma de espiral, son más largos que las hojas, alcanzan longitudes de 0.30-0.40 m. Se originan en las axilas de las hojas junto a las flores; se fijan al tacto con cualquier superficie (Araujo, 2005). Sirven para adherirse sirviendo de soporte, son los responsables de que la planta tenga el hábito de crecimiento trepador (Amaya, 2009).

2.1.3.5 Flores

Las flores son grandes vistosas, de color blanco amarillento con rayas rojizas o violáceas. Tienen 5cm. de diámetro, son perfectas hermafroditas y nacen solitarias en las axilas de las hojas. Están soportadas por un pedúnculo articulado con 3 grandes brácteas y por su estructura son pentámeras es decir 5 pétalos blancos y una corona formada por un abanico de filamentos que irradian hacia fuera, cuya base es de un color púrpura; estos filamentos tienen la función de atraer a los insectos polinizadores (Araujo, 2005).

Sobre el androginóforo se encuentra el órgano masculino llamado androceo, formado por 5 estambres con anteras grandes, que contienen los granos de polen que son amarillos y muy pesados, lo que dificulta la polinización por el viento, ya que la estructura femenina (gineceo) se ubica arriba de los estambres. Además las anteras maduran antes que los estigmas, a eso se le llama dicogamia protándrica; el polen tiene una fertilidad del 70% (Araujo, 2005).

2.1.3.6 Flor con Estilo sin Curvatura

Los estigmas están arriba de las anteras, unidos entre sí, formando un ángulo aproximado de 90° en relación a las anteras. Se presenta en la planta con una frecuencia de 2.38% a 15.52% y no todas las plantas presentan este tipo de flor, la cual, además es indeseable por presentar el órgano femenino estéril (hembra esterilidad). Si el polen es llevado a la flor de otra planta, se comprueba que éste es viable, no así el ovario, ya que aunque sea polinizado artificialmente con polen de otra planta no ocurre la fecundación (García, 2002).

2.1.3.7 Flor con Estilo Totalmente Curvo

En éstas flores los estigmas se encuentran debajo de las anteras, lo cual facilita la polinización cruzada. Estas flores representan entre el 70.79% al 100% del tipo de flores producidas por una planta, y dan un porcentaje de fructificación de 45% (García, 2002).

2.1.3.8 Flor con Estilo Parcialmente Curvo

Los estigmas se encuentran arriba de las anteras, formando con ellas un ángulo de 45°. Este tipo de flor se presenta con una frecuencia de 10-28% en cada planta. El órgano femenino de esta flor es fértil. Debido a la distancia entre los estigmas y las anteras se dificulta la polinización cruzada, ya que cuando los insectos pasan recolectando polen de las anteras, no colocan el polen en los estigmas. El porcentaje de fructificación de estas flores es del 13% (García, 2002).

2.1.3.9 Floración

Las plantas inician su periodo de floración desde los 5 a 6 meses después del trasplante definitivo al sitio de siembra. Se pueden obtener hasta tres ciclos de floración por año (García, 2002).

2.1.3.10 Polinización

La polinización depende principalmente de los insectos, la humedad del estigma y la curvatura del estilo (Dulanto & Aguilar, 2011)

Son muchos los insectos que visitan las flores, pero los más importantes como polinizadores son: la abeja carpintera o abejorro (*Xilocopa sp.*) la abeja melífera o común (*Apis mellifera*), la avispa negra (*Polystes sp*) (Chacon, 1988).

2.1.3.11 Fecundación

Se realiza aproximadamente cuatro horas después de la polinización. El fruto después de la fecundación alcanza su máximo desarrollo a los 18 días y su maduración comercial entre los 60 días (Amaya, 2009).

2.1.3.12 Fruto

Es una baya globosa u ovoide entre 40 a 50 mm de diámetro, carnosas y jugosas, recubierta de una cáscara gruesa, cerosa, delicada e incomedible. La pulpa es de color amarillo mostaza con intenso sabor aromático que contiene numerosas semillas pequeñas de color oscuro. Cuando llega a su madurez toma una coloración amarilla o morada (Borja, 2008).

2.1.3.13 Desarrollo del Fruto

Desde la aparición de flores en anthesis hasta la maduración completa del fruto transcurren entre 4 y 5 meses. No obstante, puede haber diferencias, principalmente cuando hay aumento de la precipitación, debido a que para aumentar la probabilidad de polinización la flor puede durar abierta hasta dos días (aunque si no es polinizada aborta); además, factores como la lluvia y la alta humedad pueden influenciar negativamente la efectividad de la polinización, al igual que una temperatura no adecuada. Flores con estilos erectos pueden ser estériles. La temperatura favorable para la polinización está entre 25 y 30 °C. Desde la polinización hasta el cuajado del fruto transcurren 7 días, luego se da un período de crecimiento del fruto hasta los 90 días después de floración, momento donde se alcanza la madurez fisiológica que posteriormente dará paso a que los frutos experimenten cambios de coloración de verde a púrpura pasando por los estados de 30%, 50%, 70% y 100% (Flores, Pérez, & Melgarejo, 2009).

2.1.3.14 Maduración

La madurez del maracuyá se aprecia visualmente por su color externo. La cosecha debe ejecutarse cuando el producto ha llegado a su grado de madurez óptima, para mercado en fresco la coloración debe ser 4 – 5 en la tabla de color y para la industria de 4 – 6. No se deben cosechar frutos húmedos, los frutos dañados se recolectan aparte para evitar la contaminación de toda la cosecha (Corpocauca, 2007).

2.1.3.15 Recolección

La recolección se hace manualmente, doblando el pedúnculo con ayuda del dedo pulgar y el índice a la altura del segundo nudo o punto de abscisión. De esta forma, la fruta queda con 2 cm de pedúnculo, evitando el ataque de hongos y pérdidas de peso (Amaya, 2009).

La frecuencia de recolección debe ser diaria, el maracuyá para la industria puede ser recolectado del suelo, así se garantiza un grado de madurez máximo que permite alcanzar un nivel adecuado de sólidos solubles totales y buen rendimiento de jugo. La fruta cosechada no debe presentar daños externos por insectos, golpe de sol, ni manchas de ninguna naturaleza; debe ser fresca, no estar sobremadura. La recolección también debe hacerse diariamente o al menos tres veces por semana (Dulanto & Aguilar, 2011).

El traslado de frutos cosechados al sitio de acopio debe ser inmediato, es importante reducir el tiempo de cosecha utilizando cuadrilla de recolectores (Corpocauca, 2007).

2.1.4 Requerimiento Agro Climático

2.1.4.1 Clima

El maracuyá crece y se desarrolla muy bien en climas cálidos, tropicales o subtropicales, en climas templados su crecimiento es normal pero retarda el inicio de la producción (Flores, Pérez, & Melgarejo, 2009).

2.1.4.2 Temperatura

El efecto de la temperatura y el fotoperiodo ha sido ampliamente estudiado en las regiones templadas donde la presencia de estaciones genera cambios drásticos durante el año, mientras que en las regiones tropicales, cerca del Ecuador, no existen estaciones y la temperatura está determinada por la altitud, siendo relativamente constante en el transcurso del año al igual que la radiación solar, que sufre pequeñas variaciones dependiendo de las modificaciones de la nubosidad. En condiciones tropicales la inducción floral se presenta por el estrés hídrico, ocasionado por la ausencia de precipitaciones o por el retiro del riego (Flores, Pérez, & Melgarejo, 2009).

Es crucial conocer su ciclo fenológico de especies frutales para tener éxito durante la cosecha; de la misma forma, la caracterización de estados fenológicos como la floración y la maduración son esenciales para la obtención de frutos de alta calidad (Araujo, 2005).

La temperatura óptima oscila entre los 23-25°C; aunque se adapta desde los 21 hasta los 32°C, y en algunos lugares se cultiva aún a 35°C, arriba de este límite se acelera el crecimiento, pero la producción disminuye a causa de la deshidratación de los estigmas, líquido estigmático, lo que imposibilita la fecundación de los ovarios de la flores (Araujo, 2005).

2.1.4.3 Humedad Relativa

Entre más elevada esté la humedad relativa del ambiente, mejor será la calidad que se obtendrá en el maracuyá ya que va a aumentar el peso y el volumen del jugo dándole un buen aroma y sabor (Amaya, 2009).

2.1.4.4 Precipitación

Requiere de una precipitación de 800-1750 mm al año y una mínima mensual de 80 mm. Las lluvias intensas en los periodos de mayor floración dificultan la polinización y además aumentan la posibilidad de incidencia de enfermedades fungosas. Períodos secos provocan la caída de hojas, reducción del tamaño de frutos; si el período se prolonga se detiene la producción (Casaca, 2005).

2.1.4.5 Luminosidad

El maracuyá es una planta fotoperiódica que requiere de un mínimo de 11 horas diarias de luz para poder florecer. Cuando se tienen días cortos con menos de esa cantidad de horas luz se produce una disminución en la producción de flores. Si se cultiva en una zona con temperaturas altas cerca de los 32-35°C y con 11 horas de luz todo el año, la planta producirá en forma continua (Araujo, 2005).

2.1.4.6 Radiación Solar

La calidad del fruto está relacionada directamente con la exposición lumínica del área foliar de las plantas. Los frutos expuestos al sol disminuyen en peso pero tienen mayor porcentaje de jugo, mayor cantidad de ácido ascórbico, corteza más delgada, y los sólidos solubles también aumentan a mayor radiación solar (Amaya, 2009).

2.1.4.7 Altitud

Con respecto a la altitud, comercialmente se cultiva desde el nivel del mar hasta los 1000 m., pero se recomienda que para tener los mejores resultados se cultive entre los 300 y 900 (Dulanto & Aguilar, 2011).

2.1.4.8 Suelo

En suelos con problemas de drenaje, el exceso de humedad favorece el desarrollo de enfermedades radiculares, como la pudrición seca del cuello de la raíz, causada por el hongo *Fusarium sp*, la cual es limitante 100% del cultivo. Suelos de textura arcillosa obligan a la construcción de drenajes superficiales, que impidan la acumulación de aguas lluvias o de riego en el cuello de la planta. Suelos de textura franca con buena capacidad de retención de agua, favorecen el cultivo ya que suministran a la planta los niveles de humedad que ella demanda (Chacon, 1988).

2.1.4.9 Propagación

Se puede propagar por semilla, estaca, acodos o injertos. Comercialmente se hace por semilla, aunque es el método más usado no garantiza homogeneidad entre las plantas derivadas obtenidas y la planta madre, hay en efecto desdoblamiento genético por la polinización cruzada que ocurre entre las plantas, sin embargo, en esa variabilidad hay menos riesgo de incompatibilidad. No hay actualmente en el mercado semilla seleccionada de maracuyá; los nuevos cultivos por tanto, provienen de frutos seleccionados por los productores y los agricultores (Casaca, 2005).

2.1.4.10 Selección de Plantas Matrices

Los aspectos a considerar al seleccionar a una planta como fuente de semilla o esquejes son: Plantas sanas, libres de enfermedades, alta productividad, precocidad (Araujo, 2005).

2.1.4.11 Selección de los Frutos

(Araujo, 2005), sostiene que para obtener semilla que dé origen a plantas de buena calidad y productoras se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Frutos ovalados, los redondos tienen un 10% menos de jugo.
- El color de la cáscara debe de ser amarillo, las anaranjadas tienen un sabor a madera, lo que disminuye su potencial de industrialización.
- El peso del fruto debe de ser mayor a 130 gramos.
- Frutos con un porcentaje de jugo de más de 33%.
- La pulpa debe tener un color amarillo intenso, alta acidez y un contenido de 15% de azúcares solubles .

2.1.4.12 Obtención de la Semilla

(Araujo, 2005), reporta que los pasos a seguir para extraer la semilla son:

- Cortar los frutos por la mitad.
- Extraer las semillas y colocarlas con el jugo en un recipiente plástico.
- Dejarla de 2-4 días para que ocurra la fermentación del arilo.
- Lavarla con agua limpia hasta desprender todas los mucílagos.
- Colocarlas sobre papel o una malla y dejarlas por tres días a la sombra o un día al sol para que se seque.

- Hacer un análisis de germinación. Algunos investigadores mencionan que las semillas con o sin el arilo, pueden ponerse a germinar inmediatamente después de ser extraídas del fruto, aunque la remoción de la pulpa acelera la germinación .

2.1.4.13 Raleo

Antes de la emisión de la segunda hoja verdadera se deben seleccionar las mejores plantas, dejando una por recipiente; para realizar esta labor el substrato debe estar húmedo a fin de no dañar las raíces de las plantas que quedan cuando se retiren las otras (Araujo, 2005).

2.1.4.14 Riego

Se debe mantener un suministro frecuente de agua procurando evitar encharcamientos para no favorecer el desarrollo de hongos (Araujo, 2005).

En nuestras condiciones el manejo del agua se presenta como un factor decisivo para la obtención de cosechas elevadas y de calidad; el riego consiste en proveer de suficiente humedad al suelo para compensar las pérdidas de agua que por transpiración se producen en el día. La aplicación de este, mejora el tamaño final y disminuye la caída fisiológica de los frutos. El agua no le debe faltar durante el cuajado y crecimiento del fruto, que son las etapas más críticas (Dulanto & Aguilar, 2011).

2.1.5 Distanciamientos de Siembra

Se han realizado muchos trabajos para determinar el mejor distanciamiento, y los resultados son bastante contradictorios. Se dice que cuando se usan distanciamientos cortos entre plantas se obtienen rendimientos mayores en el

primer año, que en cultivos con distanciamientos grandes (4-5 m), pero en el segundo año son similares, debido a que el exceso de masa foliar provoca demasiada sombra reduciendo la eficiencia fotosintética de la planta, además se reduce la vida útil de la planta (Araujo, 2005).

2.1.5.1 Distanciamientos más Frecuentes

Los distanciamientos más frecuentes son 2,5- 3,0 m entre hileras para cultivos sin mecanización y 3,0- 3,5 m para cultivos mecanizados entre plantas de 2,5 – 4,0 m (Araujo, 2005).

La densidad de siembra está referida al número de plantas que instalará en un campo o área determinada. Las variaciones en la densidad de siembra afectan la calidad del maracuyá. Entre más denso esté el cultivo, los frutos serán menos dulces. El espaciamiento entre plantas y entre surcos varía de acuerdo con la fertilidad del suelo; así en un suelo de alta fertilidad se utilizará mayores distancias y en suelos de baja fertilidad se utilizarán distancias menores. Es importante tener en cuenta hacia qué mercado va dirigido el producto para manejar las distancias de siembra (Dulanto & Aguilar, 2011).

De acuerdo a (CORPOICA, 2008), la distancia de siembra, en maracuyá, relacionado con la fertilidad del suelo, es como se presenta continuación:

Fertilidad del suelo	Distancia entre plantas (m)	Distancia entre calles (m)	Número de plantas (m)
Muy fértil	8	3.5	357
Fértil	6	3	555
Moderadamente fértil	2.5	5	800
Baja fertilidad	2.5	4	1000

(CORPOICA, 2008).

En Costa Rica , la distancia de siembra utilizada es de 5 m entre plantas y de 3 m entre hileras. Al año, eliminan una planta intermedia para que finalmente quede un distanciamiento de 10 m entre ellas (Saborio & Loria, 2003).

No existe una densidad común, depende de las variedades utilizadas y condiciones de clima y suelo. Sin embargo, lo usual es sembrar a 5 m entre plantas y 3 m entre calles, que proporciona una población de 667 plantas /ha (Valarezo & et al, 2014).

En el Salvador se recomienda en el cultivo de maracuyá, distanciamientos de 2.5 m entre plantas y 2.5 m entre calles (García, 2002), con lo cual se logra que la cosecha sea precoz, alrededor de seis meses, manejado con podas (Araujo, 2005).

El distanciamiento de siembra, en definitiva, depende mucho del tipo de estructura y textura de suelo, fertilidad del mismo, topografía y de la variedad a sembrar (García, 2002).

Normalmente en Colombia se emplea una densidad de plantas que oscila entre 950 y 1300 plantas por hectárea, a unas distancias de 2,5m X 3,0m; 3,0m X 3,5m y 3,0m X 3,0m (Corpocauca, 2007).

2.1.6 Sistema de Sostenimiento

La maracuyá es una planta herbácea y trepadora que necesita un soporte para su desarrollo, a fin de que le permita mejores condiciones de luminosidad, aireación y protección de plagas y enfermedades (Bernal, 1990).

Uno de los mayores problemas del sistema de espaldera, según (Bernal, 1990) ha sido la mayor incidencia del llamado 'golpe de sol', debido a que los frutos quedan muy expuestos a los rayos solares. Además de la mayor incidencia del golpe de sol, el sistema no es muy utilizado debido a que se presenta menor desarrollo de las ramas productivas, se dificulta la realización de las podas de producción y se obtiene menor calidad y producción de frutos (Castro, 2008).

El maracuyá es una planta trepadora, por lo que se necesita construir estructuras que permitan que se desarrolle y que dé una buena distribución a las guías. Para el maracuyá amarillo se recomienda utilizar espaldera y no ramadas, ya que esa última dificulta la aplicación de pesticidas y podas. Los sistemas que se pueden utilizar son: ramada, espaldera vertical y el de espaldera en "T", ésta última con una pequeña modificación se convierte en espaldera en cruz (Araujo, 2005).

En diferentes países, el cultivo de maracuyá, se conduce y maneja generalmente sobre un soporte vertical (espaldera) con uno o más alambres. Este sistema es el más usado en Venezuela con una separación de 3 m entre hileras y una distancia de 3 o 4 m entre plantas. Sin embargo, en la zona Sur del Lago de Maracaibo, principal área productora, el sistema de soporte más usado es el horizontal denominado "troja", "emparrado", o "armazón en forma de cubierta"

2.1.7 Control de Plagas y Enfermedades

El control cultural preventivo es la base de un manejo integrado de plagas y enfermedades e inicia desde el empleo de un buen material de siembra y la preparación adecuada del terreno hasta la elección adecuada de la densidad de siembra y la aplicación de las prácticas culturales a tiempo entre las que se encuentran la fertilización adecuada, el control de malezas y el riego (Corpocauca, 2007).

El monitoreo continuo permitirá hacer controles localizados de acuerdo al nivel de daño económico, garantizando bajo impacto ambiental y alta efectividad en el manejo. Teniendo en cuenta la persistencia de los plaguicidas y conociendo que las flores del maracuyá amarillo abren únicamente entre la 1:00 p.m. y las 6:00 p.m. ,y cierran durante la noche, sólo se harán aplicaciones de insecticidas de baja toxicidad, categorías III y IV, en aplicaciones tempranas (6:00 a.m.) para proteger la fauna benéfica, patrimonio y aliada en la productividad del cultivo, situación que por experiencia en la zona garantiza buenos niveles de polinización por parte del abejorro (*Xylocopa sp*) (Corpocauca, 2007).

A continuación se mencionan las principales plagas que afectan o podrían afectar el cultivo de maracuyá.

2.1.7.1 Lepidópteros Defoliadores (*Dione juno juno* y *Agraulis sp.*) (Lepidóptera: *Nymphalidae*)

Los daños ocasionados por estos dos gusanos defoliadores son semejantes, diferenciados en el hábito de ataque de cada uno, Así; *Dione*, en su estado larval ataca a las hojas causando defoliación, incluso ataca botones florales y debido a su hábito gregario (en grupos numerosos), representa un gran riesgo para el cultivo (Araujo, 2005).

Agraulis ataca individualmente ambos, afectan plantaciones jóvenes y brotaciones posteriores a la poda, adicionalmente dañan flores y ramas. Su voracidad es mayor en instares avanzados y en épocas secas, dejando las hojas en nervadura (Valarezo & et al, 2014).

La fase adulta de *Dione*, es una mariposa anaranjada, con márgenes de color negro, la misma que pone los huevos en colonias de hasta 140 en cada una. La

larva tiene espinas, es de color oscuro, cabeza negra y mide 35 mm. Las pupas se desarrollan en hojas maduras y el ciclo es de 42 días.

En superficies pequeñas y considerando que *Dione juno*, es muy visible en sus colonias de huevos, larvas y pupas, se recomienda arrancar las hojas que contengan la plaga, para disminuir su población y evitar el uso de químicos para su control. Cuando existen grandes poblaciones, no aplicar químicos en horas cuando se encuentran los polinizadores y en caso de bajas poblaciones, se debe dejar actuar a los insectos benéficos, como avispas depredadoras y parasitoides (Valarezo & et al, 2014).

2.1.7.2 Chinche Patón (*Leptoglossus spp*) (*Hemiptera;Coreidae*).

Este insecto ataca tanto en estado ninfal como en la fase adulta; las ninfas prefieren los botones florales y frutos jóvenes, los cuales se marchitan y caen prematuramente, presentando pequeños puntos negros por donde el insecto introdujo el estilete para succionar la savia, mientras que los adultos prefieren hojas, ramas y frutos de cualquier edad. Los frutos desarrollados presentan picaduras con manchas oscuras y arrugamiento, depreciando su calidad (Valarezo & et al, 2014).

El adulto mide entre 15 a 19 mm, es de color marrón oscuro, cabeza negra, dorsalmente con dos bandas longitudinales amarilla y una parda. Las patas posteriores ensanchadas a nivel de las tibias. Los huevos son triangulares, pardo oscuro y brillantes. Las ninfas son oscuras con patas negras y cinco instares ninfales. El ciclo biológico se cumple alrededor de 100 días (Valarezo & et al, 2014).

2.1.7.3 Mosca de la Fruta (*Anastrepha spp. Ceratitis capitata*)

Este insecto ocasiona el daño durante su etapa larvaria, los adultos ovipositan sus huevos en los frutos pequeños, a medida que la larva crece, se va alimentando de la pulpa, con la consiguiente pérdida del valor comercial de éste (Araujo, 2005).

2.1.7.4 Gusano del Follaje (*Dionea vanillae*)

Son larvas que permanecen aglomeradas y de esa forma devoran el follaje dejando solo las nervaduras. Entre las opciones que existen para ejercer control sobre esta plaga, están la recolección manual de las larvas (Dulanto & Aguilar, 2011)

2.1.7.5 Pulgones (*Myzus persicae*)

Son insectos de apariencia delicada de 1,3 – 2,00 mm. La forma sin alas de *Myzus*, es de color verde claro y de alas verdes, con la cabeza, tórax y antenas negras. *Aphis* presenta una coloración variable de amarillo a verde oscuro. Causan deformaciones foliares al succionar savia, pero su principal importancia es que actúan como vectores de virosis, como el virus del endurecimiento de los frutos (Araujo, 2005)

2.1.7.6 Arañitas Rojas (*Tetranychus spp*)

Este ácaro se desarrolla en colonias, en el envés de las hojas en donde dejan una tela. El ataque inicialmente provoca manchas oscuras y a medida que avanza el daño se tornan bronceadas, se secan y caen. Las poblaciones de esta plaga son favorecidas por las altas temperaturas y la ausencia de lluvias (Araujo, 2005).

2.1.7.7 Acaro Blanco (*Polyphagotarsonemus sp*)

En otros países se conoce como ácaro tropical, y ataca a muchos cultivos. La hembra mide alrededor de 0,2 mm y es de color blanco a amarillo brillante, el macho es de menor tamaño. Los huevos son colocados por las hembras en el envés de las hojas, de forma aislada. Cuando ataca los brotes causa deformaciones de las hojas y nervaduras, volviéndolas retorcidas. Las hojas no se desarrollan completamente, ocurriendo posteriormente un bronceado generalizado, principalmente en el envés, pudiendo provocar la caída de las mismas. El ataque a los brotes provoca una reducción en el número de flores con la consecuente caída de la producción. Las altas temperaturas y la estación seca favorecen su desarrollo por lo que es más común su ataque en esta época, además el agua actúa como un control natural (Araujo, 2005).

2.1.7.8 Mosca del Botón Floral (*Neosilva pendula*) (Diptera: *Lonchaeidae*)

Las larvas se alimentan en la base interna de las flores, destruyendo órganos reproductivos y provocando la caída de las mismas. Su ocurrencia se incrementa durante el periodo seco, que coincide con las épocas de mayor floración, pudiendo ocasionar pérdidas hasta del 100 %. En su forma adulta deposita los huevos en el interior del botón floral. Para su combate se recomienda recolectar los botones florales afectados y enterrarlos, adicionalmente utilizar trampas caseras, con jugo de maracuyá más un insecticida y colocarlas en el entorno de la plantación o una trampa cada cinco hileras (Valarezo & et al, 2014).

Causa deformación de las hojas y sellamiento de los cogollos, impide el desarrollo y formación de nueva estructuras florales.

2.1.8 Control de Enfermedades

A continuación se mencionan las principales enfermedades que afectan o podrían afectar el cultivo de maracuyá.

2.1.8.1 Mal del Talluelo (*Pythium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizoctonia sp.*, *Fusarium sp*)

Los hongos viven en el suelo y los cuatro provocan síntomas similares, solamente a través del laboratorio se puede hacer un diagnóstico certero. Ataca a nivel de vivero además de plantaciones jóvenes y adultas. La enfermedad es favorecida por los excesos de agua, falta de aire y luz. El hongo invade los tejidos del cuello, causando un estrangulamiento y una lesión necrótica. En este lugar la planta sufre un debilitamiento, provocando así un doblamiento provocando posteriormente la muerte (Araujo, 2005).

2.1.8.2 Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)

Este hongo afecta a hojas, guías y frutos. En las hojas los síntomas aparecen en los márgenes y se manifiesta como manchas acuosas de forma circular de 5 mm de diámetro, presentan un halo de color verde oscuro (Dulanto & Aguilar, 2011)

Las guías se observan lesiones alargadas. En los frutos las lesiones se presentan como depresiones o áreas hundidas con pudrición seca, causando un arrugamiento precoz del área afectada, la pudrición llega a la parte interna y finalmente el fruto cae. En las áreas necróticas se observan anillos concéntricos de puntos negros, que son las fructificaciones del hongo (Araujo, 2005).

2.1.8.3 Verrugosis o Roña (*Cladosporium herbarum*)

Es una enfermedad típica de los tejidos tiernos, aparece siempre en los brotes y frutos pequeños (menores de 0.03 m) (Araujo, 2005).

En las hojas los síntomas se manifiestan como lesiones circulares de 3-5 mm rodeadas de un halo amarillo cuando inicia la enfermedad, pero después toda la lesión se vuelve de color rojizo. En las guías las lesiones son longitudinales, formando una ralladura color marrón asemejándose a una canoa. En los frutos, los síntomas se inician como una decoloración de los tejidos, posteriormente se vuelven acuosos, luego con el secamiento de los tejidos aparecen lesiones en forma de verrugas. Internamente el fruto no sufre daño, limitándose la enfermedad a la parte externa de la cáscara (Araujo, 2005).

2.1.8.4 Virus del Endurecimiento de los Frutos

Esta enfermedad es causada por el virus "*Passion fruit Woodiness Virus*" (PWV). Las plantas afectadas presentan frutos deformes, pequeños y duros. La cáscara presenta un grosor irregular, provocando una reducción en la cavidad de la pulpa. Foliarmente se manifiesta como un mosaico con deformación de las hojas (Araujo, 2005).

Este virus es transmitido por áfidos (*Myzus sp*; *Aphis sp.* y *Toxoptera sp.*) y de forma mecánica a través de implementos como tijeras de podar y machete. Entre las plantas hospederas de este virus se tienen algunas solanáceas como el tomate; cucurbitáceas como el pepino, algunas leguminosas, pasifloras silvestres y malezas (Valarezo & et al, 2014).

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Localización

La presente investigación se llevó a cabo durante el periodo de julio 2013 a octubre 2014, en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, ubicada en el km 5 vía Quevedo – El Empalme, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, entre las coordenadas geográficas de 1^o 6` de latitud sur y 79^o 20` de longitud oeste, a una altura de 75 metros sobre el nivel del mar. .

3.1.2 Condiciones Agro Meteorológicas

El área experimental se caracteriza por poseer un clima tropical húmedo, con promedios anuales de precipitaciones de: 2252,2 mm, temperatura de 24,8 °C, horas sol de 898, humedad relativa es del 84 %. Los suelos presentan una topografía plana, con ligeras ondulaciones, son de textura franco-limosa, con un pH de 5,8.

3.1.3 Material Genético

El estudio se realizó utilizando la variedad de Maracuyá Mejorada INIAP 2009, obtenida por el Programa de Fruticultura del INIAP- E.E. Portoviejo.

Las características morfológicas de la mencionada variedad se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Descriptores y características morfológicas de la variedad comercial de maracuyá INIAP 2009.

Descriptores	Datos Morfológicos
Hábito de crecimiento	Trepador
Color de follaje	Verde intenso
Tipo de flor	Hermafrodita
Inicio de floración (d)	155
Cosecha (d)	215
Reacción a Fusarium sp	Susceptible
Reacción a Phytophthora sp	Susceptible
Forma de fruto	Ovalado
Longitud del fruto (cm)	7.74
Diámetro del fruto (cm)	7.2
Color de la corteza del fruto	Amarillo
Color de la pulpa	Amarillo
Número de semillas por fruto	250
Rendimiento kg/ ha	30788

(Valarezo. A & Vásquez. W, 2009).

3.1.4 Factores Estudiados

Distanciamiento entre plantas (m)

A1 = 5.00

A2 = 6.00

Distanciamiento entre calles (m)

B1 = 3.00

B2= 2.50

Altura del sistema de sostenimiento o soporte (m)

C1 = 2.00

C2= 2.50

3.1.5 Tratamientos

En el Cuadro 2 Se indican las combinaciones de los factores anteriores, que permiten obtener los siguientes tratamientos

Tratamientos	Combinación de factores	Distanciamiento entre Plantas (m)		Distanciamiento entre Calles (m)		Altura de Sistema de Sostenimiento (m)
1	A1B1C1	5m entre Plantas	x	3.00m entre calles	X	2.00m de altura
2	A1B1C2	5m entre Plantas	X	3.00m entre calles	X	2.5m de altura
3	A1B2C1	5m entre Plantas	X	2.50m entre calles	X	2.00m de altura
4	A1B2C2	5m entre Plantas	X	2.50m entre calles	X	2.5m de altura
5	A2B1C1	6m entre Plantas	X	3.00m entre calles	X	2.00m de altura
6	A2B1C2	6m entre Plantas	X	3.00m entre calles	X	2.5m de altura
7	A2B2C1	6m entre Plantas	X	2.50m entre calles	X	2.00m de altura
8	A2B2C2	6m entre Plantas	x	2.50m entre calles	x	2.5m de altura

3.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es aplicada, para obtener, en base al conocimiento previo, resultados sobre el problema e hipótesis planteada.

3.3 Diseño de la Investigación

El presente estudio se distribuyó en un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial, conformado por 8 tratamientos y 3 repeticiones. Cada unidad experimental tuvo 108 plantas organizadas en 5.0 m y 6.0 m entre plantas 3.0 m y 2,5 m entre calles, es decir 324 plantas totales del experimento.

Los datos se registraron en las 324 plantas en todas las variables de estudio.

Para la comparación de medias entre tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad. El coeficiente de variación se calculó en porcentaje a fin de determinar la variabilidad entre los tratamientos.

El diseño experimental utilizado se indica en el cuadro 3.

Cuadro 3, Diseño experimental utilizado en el experimento.

Diseño experimental	Bloques completos al azar con arreglo factorial
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	3
Distancia entre plantas (A)	5 m y 6 m
Distancia entre calles (B)	3m y 2.5 m
Altura de sistema de sostenimiento (C)	2 m y 2.5 m
Número de plantas repetición	108
Área total del experimento	3795 m ²

Elaborado por : (Fuentes 2015).

3.3.1 Análisis Estadístico

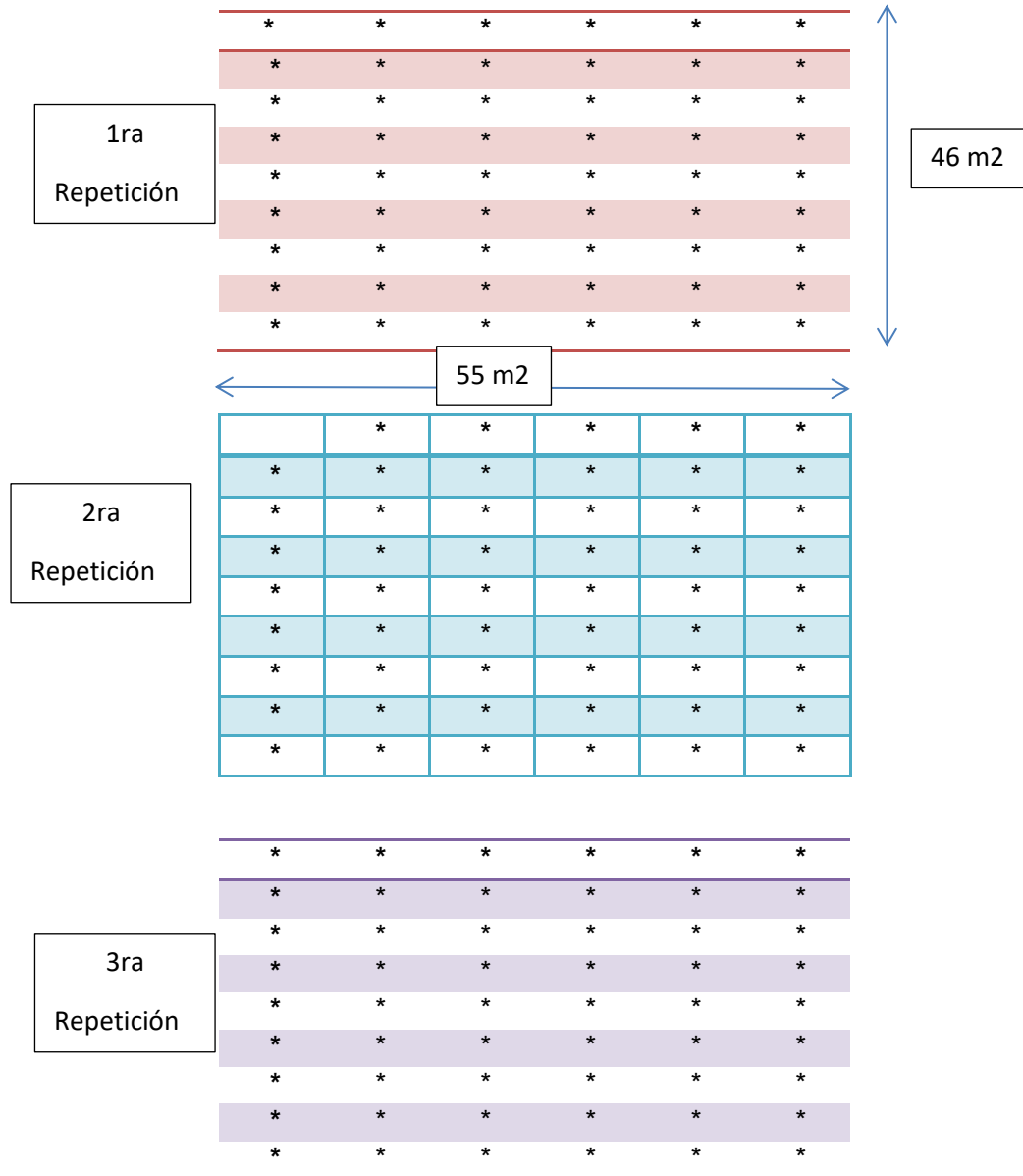
En el cuadro 4 se indica el esquema del análisis de varianza .

Cuadro 4, Esquema del análisis de varianza (ADEVA)

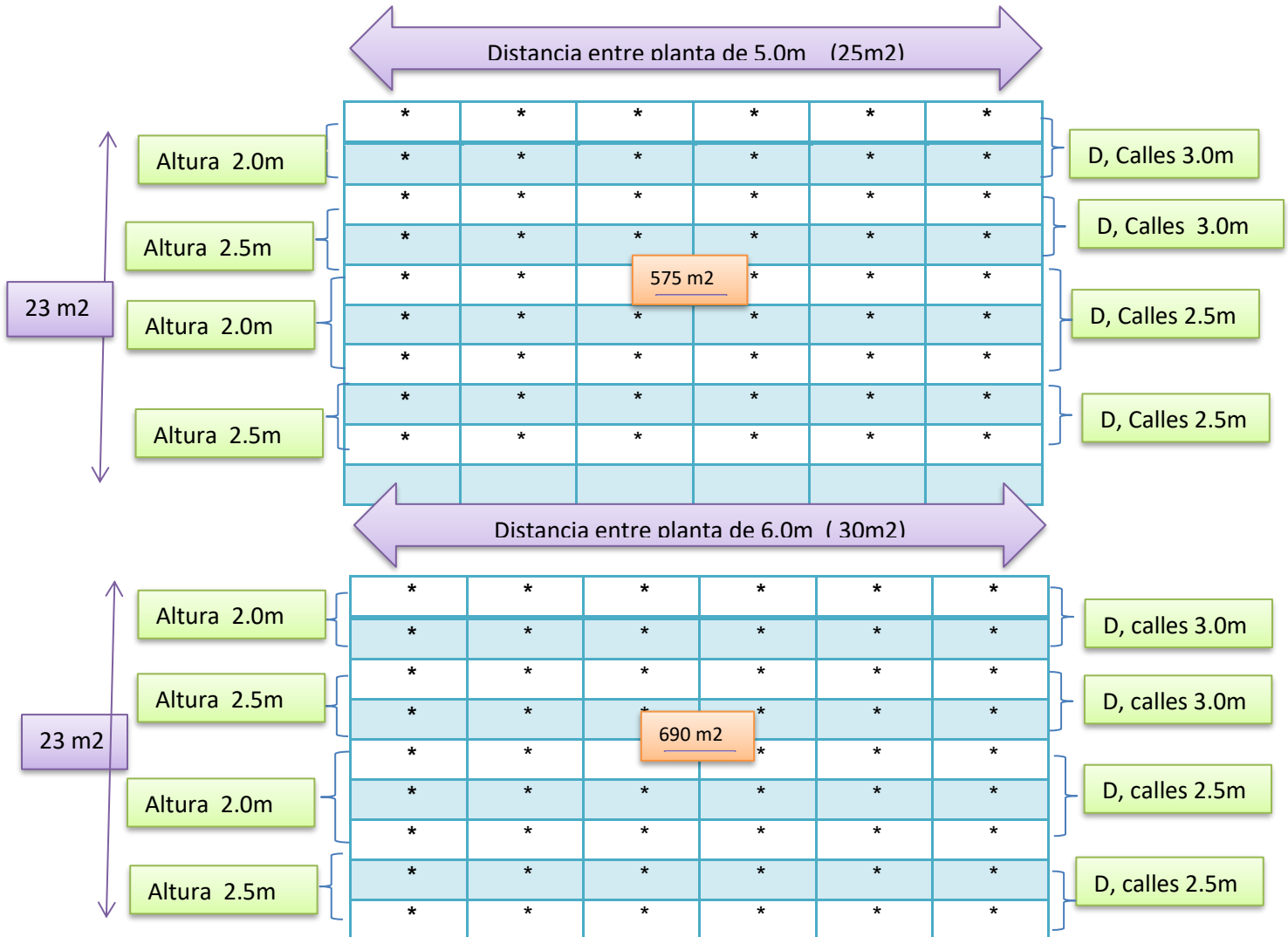
F. v	G.L. n-1
Repetición	2
Distancia entre plantas (A)	1
Distancia entre calles (B)	1
Altura de sostenimiento (C)	1
D, planta x D, calles	1
D, planta x altura	1
D, calles x altura	1
D, planta x D, calles x altura	1
Error experimental	14
total	23

3.3.2 Croquis de Campo

Croquis de campo del área total del estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014



Croquis de campo d una repetición del estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014



- ✓ Área de una repetición : 1265 m²
- ✓ Área total del ensayo: 3795 m²
- ✓ Número de plantas por tratamiento: 108 plantas
- ✓ Número total de plantas en el ensayo: 324 plantas

3.3.3 Manejo del Experimento

Como el maracuyá es un arbusto de hábito trepador, requiere de un tutor para poder enredarse y así lograr un buen desarrollo. Este cultivo demanda una serie de labores culturales como son:

3.3.3.1 Siembra en Vivero

Las semillas de maracuyá se las trató con el fungicida Vitavax, para protegerlas del ataque de hongos. Realizada esta labor se preparó un sustrato, compuesto de, dos partes de suelo con materia orgánica, más una parte de arena, con la finalidad de que la semilla tenga un sustrato suave y pueda germinar/emergir fácilmente. Este sustrato fue llenado en fundas de polietileno.

La formación de las plantas se realizó en el vivero, en fundas de polietileno. Inmediatamente se procedió a la siembra, depositando y enterrando una semilla en el sustrato, a una profundidad de 2 centímetros.

La germinación de la semilla se produjo entre los 10 a 15 días después de la siembra donde alcanzó el 98.9 % de germinación. Durante el desarrollo de las plántulas, se hicieron varias labores, como riegos, control manual de malezas, plagas y fertilización con Urea diluida en agua (1,5 g / litro de agua).

Las plántulas tuvieron un desarrollo normal y cuando tenían alrededor de 68 días en el vivero, emitieron su primer guía hacia arriba, lo cual indicaba que las plantas estaban listas para el transplante al campo definitivo.

3.3.3.2 Transplante de Campo

Esta labor se realizó cuando las plantas tenían 78 días en el vivero y habían emitido su primera guía. Previamente se realizó el trazado siguiendo la misma trayectoria del sol o sea de Este a Oeste, para lograr un mejor aprovechamiento

de la luz. Luego se procedió a estaquillar y a marcar las distancias, se hicieron los hoyos en el terreno a 0.20 ancho x 0.30 de profundidad donde se trasplantarían las plántulas de maracuyá, considerando el distanciamiento de siembra a utilizar.

Antes de ubicar la planta en el hoyo se lo regó con cinco litros de agua, inmediatamente se procedió al transplante de las plantas. Para el efecto, se retiró la funda de polietileno y se colocó las plantas en el hoyo, cubriéndola con el suelo que se había retirado de los hoyos .

3.3.3.3 Sistema de Tutorado (Espaldera)

La planta de maracuyá es de tipo enredadera-trepadora y necesariamente requiere de un sistema de sostenimiento para su mejor desarrollo y producción.

El sistema de conducción utilizado fue el de “Espaldera” con una sola cuerda de alambre, el cual fue instalado una vez que las plantas fueron trasplantadas. Se utilizaron estacas de “ciruelos” y “caña guadua”, de 2,00 y 2,5 metros de largo, las cuales fueron instaladas a 5,00 y 6.00 metros de distancia y enterradas en hoyos de 0,50 m de profundidad. Se utilizó alambre de púas N°12 colocándolo sobre las estacas a una altura de 2,00 y 2,50 m , bien templado para evitar que con el peso del follaje de la maracuyá se cuelgue.

El amarrado de las guías se realizó manualmente con piola, con el objetivo de guiar a la planta hacia la red de alambre .

3.3.3.4 Deschuponado

Consistió en eliminar todos los brotes laterales que emitieron el tallo principal para si acelerar el crecimiento del mismo y obligarlo a que llegue pronto a la red que se encuentra a 2,00 m , 2.50 m del nivel del suelo.

Esta labor se realizó manualmente; dejando dos chupones o tallos por sitio con el objeto de prevenir la muerte de cualquiera de ellos, o para incrementar los rendimientos

3.3.3.5 Podas

Las plantas se desarrollaron en el sistema de conducción tipo espaldera, con una sola cuerda de alambre, colocada de acuerdo a lo establecido en el diseño experimental. A medida que las plantas comenzaron a crecer y a emitir ramificaciones laterales, se les dejó una sola guía que creció sin competencia hasta llegar al alambre donde se las “decapitó”, con el fin de abrir dos brazos laterales o ramas secundarias que se las podó en sus extremos para permitir brotaciones o ramas terciarias y formar la cortina que colgará hacia el suelo, permitiendo su ventilación, aprovechamiento de la luminosidad natural y facilidad para que insectos polinizadores como el abejorro (*Xilocopa sp.*) ayuden en la polinización de las flores. Cuando esto ocurrió, se cortaron las ramas terciarias a 30cm del suelo (podas bajas) con el fin de que no se arrastren y evitar que se puedan enfermar .

Posteriormente, se dieron de manera frecuente, podas de mantenimiento y sanitarias. La poda de mantenimiento estuvo siempre orientada a mantener la estructura de la planta y a guiar las ramas en forma de cortina y la poda sanitaria para eliminar ramas secas, enfermas y hojas secas, con el propósito de destruir focos de infección de enfermedades, evitar se conviertan en hospederos de insectos y disminuir el peso de la planta en el sistema de sostenimiento.

Antes de realizar la poda se tuvo en cuenta la desinfección de herramientas, que se realizó al inicio y al final de las labores.

Las tijeras de podar utilizadas tuvieron buen filo. Los cortes se realizaron dejando una porción del entrenudo para evitar que la yema más próxima se seque.

3.3.3.6 Fertilización

Se realizaron aplicaciones de fertilizantes, de acuerdo al siguiente detalle:

- En vivero, se fertilizaron las plantas a los 30 días de edad con una solución de urea en dosis de 5g/10 litros de agua.
- Se realizaron aplicaciones de fertilizantes en corona después del transplante, utilizando el fertilizante completo 10-30-10 más Urea 46% en dosis por planta de 200 g más 50 g, respectivamente.

3.3.3.7 Riego

Debido a que la planta posee un sistema radicular superficial y está en constante crecimiento vegetativo y producción de frutos, se requirió mantener con humedad el cultivo, especialmente en la época seca, por lo que se le regó semanalmente aplicándole directamente al tronco, 10 litros de agua por planta.

3.3.3.8 Control de Malezas

El control manual se realizó utilizando como herramienta el machete. Para impedir la competencia por malezas con la nueva planta, se limpió alrededor de la base del tallo a 0.60 cm de la planta en forma de "corona", lo cual facilitó la aplicación de los fertilizantes.

El control mecánico se lo realizó con motoguadaña en las calles y también para evitar el hospedaje de insectos perjudiciales, competencia de nutrientes, las cuales se eliminaron aproximadamente cuando tenían una altura de 20 a 30 cm y antes de iniciar la floración.

El control químico se realizó específicamente en la época lluviosa, utilizando el herbicida Glifosato en dosis de 2 litros por hectárea. La frecuencia de aplicación fue de acuerdo a la incidencia de malezas.

3.3.3.9 Controles Fitosanitarios

Los insectos-plagas que ocasionaron problemas durante el desarrollo del cultivo fueron: Gusano defoliador (*Dione juno*), que en su estado larval, en colonias numerosas, se comió las hojas tiernas de las plantas causando defoliación. Su control se realizó, en algunos casos cuando se detectó su presencia a tiempo, en forma manual, destruyendo las colonias presentes en las hojas, en otros casos utilizando el insecticida lorsban en dosis de 1 litro por hectárea.

Chinche patón (*Leptoglossus spp*), atacó a los frutos y botones florales, ocasionando su arrugamiento y caída prematura. El control se lo realizó mediante aplicaciones del insecticida sistémico Actara en dosis de 1g por litro de agua; y Acaro rojo o arañitas rojas (*Tetranychus sp*), causó problemas en las hojas, en la época seca, formando manchas bronceadas y plateadas, ocasionando su caída. El control se realizó con el acaricida Acarín en dosis de 2 g por litro de agua.

Las enfermedades que afectaron al cultivo fueron: Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). La mayor afectación se dio en los frutos, presentando lesiones redondeadas o áreas hundidas con pudrición seca, la cual llega al interior del fruto, provocando su caída. La Roña o verrugosis (*Cladosporium herbarum*), causó lesiones corchosas, levantadas en forma de verrugas pardas de tamaño variable, provocando un deterioro de la parte externa. Para el control de estas enfermedades se utilizaron fungicidas, como Clorotalonil en dosis de 3 ml/litro de agua, alternando con Mancozeb en dosis de 3 g/litro de agua.

3.3.4 Datos Registrados y Metodología de Evaluación

Diámetro del Tallo

Se realizó con un calibrador, en plantas de 8 meses de trasplantada

Número de Entrenudos Sobre las Ramas Principales

Se determinó en plantas de 8 meses, registrando el número de nudos sobre las ramas principales, contados desde la base hasta el fin del brote terminal.

Número de Guías Primarias Secundarias y Terciarias

Se registró una vez que estuvieron formadas en las ramas principales.

Días a Floración

Se registró cuando el 50% de las plantas de la parcela útil, presentaron flores abiertas.

Horas de Apertura Floral y Presencia de Polinizadores

Se realizó un registro diario de horas de apertura floral y llegada de insectos polinizadores.

Número de Flores

Se realizó muestreos de plantas a partir del inicio de la floración, registrando número de flores y frutos/planta.

Días a Maduración del Fruto

Se realizó un seguimiento al azar de 20 plantas/sector, evaluando 2 flores polinizadas/planta, entre apertura floral y la maduración del fruto.

Número de Frutos / Parcela

La evaluación se efectuó durante los tres primeros meses de producción.

Número de Frutos/ Planta

En cada cosecha se contó y se promedió el número de frutos/planta en base al número total de las plantas por parcelas.

Peso Promedio de Fruto (g)

De cada tratamiento, se tomaron 10 frutos al azar, a los cuales se los peso usando una balanza electrónica.

Diámetro de Fruto (cm)

A los mismos frutos utilizados para el registro de la variable anterior, se les midió el diámetro utilizando un calibrador en la parte ecuatorial.

Longitud de Frutos (cm)

De igual manera, a los frutos anteriores, se les midió y se promedió la longitud, desde el ápice hasta la base de los mismos, usando para ello un calibrador.

Grosor de la Cáscara (mm)

A 10 frutos tomados al azar, se les midió y promedió el grosor de la cáscara, usando para ello un calibrador.

Grado Brix

Mediante el refractómetro manual, se registró el grado Brix de los diez frutos anteriores pertenecientes a cada tratamiento, determinando la relación sólido/solubles/acidez.

Número de Semillas por Fruto

El número de semillas se lo determino en 10 frutos tomados a azar para luego obtener el promedio.

Rendimiento (Kg /ha)

En cada cosecha, se pesó el rendimiento total de frutos correspondientes a cada tratamiento. Este valor se lo expreso en (kg/ha).

Número de Frutos /ha

Se registró el número total de frutos por parcelas para luego determinar el número de frutos por hectárea.

Peso kg /Parcela

En este caso, se pesaron con características comerciales de cada tratamiento promedió para determinar el peso de fruto (kg /parcela) .

3.3.5 Datos Complementarios

Incidencia de Plagas y Enfermedades

En cada tratamiento se observó y evaluó el grado de incidencia de enfermedades foliares y del suelo, utilizando una escala arbitraria de 1 - 3 en el que 1= Bajo, 2 = Medio y 3 = Alto .

Estimación Económica

Se realizó en base a los costos variables de los tratamientos e transformaron a nivel de costos por hectárea de acuerdo a la metodología del CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), México .

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Diámetro De Tallo (cm)

En el Cuadro 5, se presentan los promedios del diámetro de tallo. Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación obtenido fue de 14.91%. (Anexo 1).

Los distanciamientos de siembra entre plantas 5.0 y 6.0m no mostraron diferencia estadística entre si con un promedio de 2.6 centímetros.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor el promedio con 2.7 cm sin diferir estadísticamente con el distanciamiento 2.5 m con promedio 3 centímetros.

La altura del sistema de sostenimiento a los 2.0 m registró un diámetro de tallo de 2.7 cm sin diferir estadísticamente con el sistema de sostenimiento de 2.5 m que mostró un diámetro de tallo de 2.5 centímetros.

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento 5.0 x 2.5 m registró el mayor diámetro de tallo con 2.8 cm, sin diferir estadísticamente con las demás interacciones que alcanzaron promedios entre 2.5 y 2.7 centímetros.

El mayor diámetro de tallo 2.8 cm, se alcanzó con el distanciamiento entre plantas de 5.0m y con la altura del sistema de sostenimiento de 2.0m siendo estadísticamente iguales a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 2.7 y 2.5 centímetros.

Con las distancias entre calles de 2.5 m y el sistema de sostenimiento a 2.0 m. se registraron plantas con mayor diámetro de tallo 2.9 cm estadísticamente iguales a las demás interacciones que alcanzaron promedios entre 2.5 y 2.6cm respectivamente.

Cuadro 5 Promedio de las variables diámetro de tallo y número de entrenudos en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Diámetro de tallo		Número de entrenudos	
D. Plantas 5.00 m	2.64	a	52.83	a
D. Plantas 6.00 m	2.59	a	49.25	a
D. Calles 3.00 m	2.51	a	50.50	a
D. Calles 2.50 m	2.73	a	51.58	a
Altura 2.00 m	2.72	a	53.17	a
Altura 2.50 m	2.52	a	48.92	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	2.53	a	46.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	2.80	a	59.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	2.48	a	55.00	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	2.65	a	43.50	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	2.77	a	52.50	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	2.52	a	53.17	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	2.67	a	53.83	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	2.52	a	44.67	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	2.55	a	52.33	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	2.47	a	48.67	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	2.88	a	54.00	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	2.57	a	49.17	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	2.53	a	42.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	2.43	a	50.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	3.00	a	63.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	2.60	a	56.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	2.57	a	62.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	2.50	a	47.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	2.77	a	45.00	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	2.53	a	42.00	a
Promedio	2.62		51.04	
Coeficiente de variacion %	15%		24.30%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

En las interacciones distancias entre plantas, distancia entre calles y altura de sostenimiento la correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.0m, fue la que alcanzo el mayor diámetro de tallo con 3 cm estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios 2.4 y 2.8 centímetros .

4.1.2 Número de Entrenudos

En el Cuadro 5, se reportan los promedios del número de entrenudos. Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para las repeticiones y la interacción Distanciamiento entre Planta x Distanciamiento entre. El coeficiente de variación fue de 24.30 % (Anexo 1).

El distanciamiento de siembra entre plantas 5.0 m, obtuvo el mayor promedio de números de entrenudos con 52.8 sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 6.0 m que presentó promedio de 49.3 entrenudos

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor número de entrenudos con 51.6 sin diferir estadísticamente con el distanciamiento 3.0 m con promedio de 50.5 entrenudos.

La altura de sostenimiento de 2.0 m registró el mayor número de entrenudos con 53.2 sin diferir estadísticamente con la altura de 2.5 m mostrando 48.9 entrenudos.

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles el distanciamiento 5.0m x 2.5 m registró mayor número de entrenudos con 59.7, sin diferir estadísticamente en los demás interacciones que alcanzaron promedios entre 43.5 y 55 entrenudos.

El mayor número de entrenudos se presentó en el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y a la altura de 2.0 m con un promedio de 53.8 estadísticamente iguales, a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 44.7 y 53.2 entrenudos.

Con el distanciamiento entre calles de 2.5 m y a la altura de 2.0 m se alcanzaron 54 entrenudos estadísticamente iguales a las interacciones 3.0m x 2.0m ; 3.0m x 2.5 m y 2.5 m x 2.5 m que alcanzaron promedios entre 48.7 y 52.3 .

En las interacciones distancia entre plantas, calles y altura de sostenimiento la correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.0m m, alcanzó el mayor número de entrenudos con 63, estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios entre 42 y 62.7.

4.1.3 Números de Guías Primarias , Secundarias y Terciarias

En el Cuadro 6, se indican los promedios correspondientes al números de guías primarias. Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 32.37 % (Anexo 1).

El número de guías primarias en el distanciamiento de siembra entre plantas 5.0 m mostró el mayor promedio con 29.3, sin presentar diferencia estadística con el distanciamiento 6.0 m con 27.8 guías .

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó el mayor promedio con 31.7 estadísticamente superior al distanciamiento de 3.0 m con promedios de 25.4 guías.

La altura de sostenimiento a 2.0 m mostró 28.9 guías sin diferir estadísticamente con la altura de 2.5 m con promedio de 28.2 guías.

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento 5.0m x 2.5 m registró el mayor número de guías primarias con 33.7, sin diferir estadísticamente de las demás interacciones, que alcanzaron promedios entre 25 y 29.7 guías.

El mayor número de guías primarias se alcanzó con el distanciamiento entre plantas 5.0 m y a la altura de 2.0 m con 30 guías, estadísticamente igual a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 27.7 y 28.7 guías.

Cuadro 6 Promedio de las variables números de guías primarias, secundarias y terciarias en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Número de guías primarias	Número de guías secundarias	Número de guías terciarias
D. Plantas 5.00 m	29.33 a	22.17 a	5.67 a
D. Plantas 6.00 m	27.75 a	26.67 a	6.33 a
D. Calles 3.00 m	25.42 a	24.67 a	7.25 a
D. Calles 2.50 m	31.67 a	24.17 a	4.75 a
Altura 2.00 m	28.92 a	28.67 a	7.42 a
Altura 2.50 m	28.17 a	20.17 a	4.58 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	25.00 a	23.17 a	7.17 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	33.67 a	21.17 a	4.17 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	25.83 a	26.17 a	7.33 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	29.67 a	27.17 a	5.33 a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	30.00 a	24.33 a	6.33 a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	28.67 a	20.00 a	5.00 a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	27.83 a	33.00 a	8.50 a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	27.67 a	20.33 a	4.17 a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	25.50 a	31.33 a	8.33 a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	25.33 a	18.00 a	6.17 a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	32.33 a	26.00 a	6.50 a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	31.00 a	22.33 a	3.00 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	24.00 a	27.67 a	7.33 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	26.00 a	18.67 a	7.00 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	36.00 a	21.00 a	5.33 a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	31.33 a	21.33 a	3.00 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	27.00 a	35.00 a	9.33 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	24.67 a	17.33 a	5.33 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	28.67 a	31.00 a	7.67 a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	30.67 a	23.33 a	3.00 a
Promedio	29.00	24.42	6.00
Coefficiente de variacion %	32.37%	42.66%	40.97%
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)			
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)			
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)			

Con el distanciamiento entre calles 2.5 m y la altura de 2.0m se obtuvo 32.3 guías primarias, estadísticamente igual a las demás interacciones 3.0m x 2.0m ; 3.0m x 2.5m ; 2.5m x 2.5m con promedios de 25.3 y 31 guías.

Entre las interacciones distancia entre plantas, calles y altura de sostenimiento la correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.0m alcanzó 36 guías primarias siendo el mayor número de guías , estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios entre 24 y 31.3 guías.

Números Guías Secundarias

En el Cuadro 6, se presentan los promedios de números de guías secundarias. Según el análisis de varianza, no se detectó significancia estadística para ninguna de las fuentes de variancia, siendo el coeficiente de variación fue de 42.66 % (Anexo 1).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m mostró el mayor promedio con 26.7, estadísticamente igual a 22.2 guías para la distancia de 5.0 metros.

El distanciamiento entre calles de 3 m obtuvo el mayor promedio con 24.7 guías, estadísticamente igual al distanciamiento 2.5 m que presentó un promedio de 24.2 guías secundarias .

La altura del sistema de sostenimiento de 2.0 m registró mayor promedio con 28.7 estadísticamente superior en la altura de 2.5m que alcanzó un promedio de 20.2 guías.

En las interacciones distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento 6.0m x 2.5 m registró un mayor número de guías secundarias con 27.2 sin diferir estadísticamente en las demás interacciones que alcanzaron promedios entre 21.2 26.2 guías secundarias.

La distancia entre plantas de 6.0 m y un sistema de sostenimiento 2.0 m se registró el mayor número de guías secundarias (33), estadísticamente igual a las demás interacciones que alcanzaron un promedio entre 20 y 24.3 guías

En la interacción distanciamiento entre calles de 3.0m y el sistema de sostenimiento de 2.0 m, se registró plantas con mayor número de guías secundarias con 31.3 guías, estadísticamente igual a las demás interacciones con promedios 18 y 26 guías.

Las interacción distancia entre plantas, calles y altura de sostenimiento 6.0m x 3.0m x 2.0m alcanzó un promedio de 35 guías secundarias estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron un promedio entre 17.3 y 31 guías, respectivamente.

Números de Guías Terciarias

En el Cuadro 6, según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 40.97 % (Anexo 1).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m mostró 6.3 guías sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 5.0 m con promedio de 5.7 guías.

El distanciamiento entre calles de 3.0 m presentó 7.3 guías, estadísticamente superior al distanciamiento de 2.5 m con promedios de 4.8 guías terciarias. .

La altura de sostenimiento de 2.0m registró mayor promedio con 7.4, estadísticamente superior a la altura de 2.5 m que alcanzó en promedio de 4.6 guías .

La interacción distanciamiento entre plantas y calles , correspondiente a 6.0m x 3.0 m, registró mayor número de guías terciarias con 7.3, sin diferir estadísticamente en las demás interacciones que alcanzaron promedios entre 4.2 y 7.2 guías terciarias .

En el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y el sistema de sostenimiento 2.0 m, se registraron plantas con mayor número de guías terciarias (8.5), estadísticamente igual a las interacciones 5.0 m x 2.0 m y 5.0m x 2.0 m, pero superior al distanciamiento 6.0m con altura de 2.5 con 4.17 guías aproximadamente.

En el distanciamiento entre calles 3 m y el sistema de sostenimiento 2 m se registraron plantas con mayor promedio 8.33 guías estadísticamente igual a las interacciones 2.5m x 2.0m y 3.0m x 2.5m, estadísticamente superior al distanciamiento entre calles y altura de 2.5m x 2.5m con promedios 3.00 guías respectivamente .

En la interacción distanciamiento entre plantas, distanciamiento entre calles , y altura de sistema de sostenimiento correspondiente a 6.0m x 3.0m x 2.0m se alcanzó el mayor promedio (9.3) siendo estadísticamente igual a las otras interacciones con promedios 3 y 7.7 guías.

4.1.4 Días a Floración

La fecha de floración se registró cuando el 50% de las plantas habían florecido. Se inició sobre el eje principal, con apariciones sucesivas de flores sobre guías primarias, secundarias y posteriormente en las terciarias. Este proceso ocurrió entre los 5 y 6 meses de después del trasplante definitivo.

4.1.5 Horas de Apertura Floral y Presencia de Polinizadores

La apertura floral vario de acuerdo al clima , con días nublados (11:00 y 11:30 am), en días soleados, (9:00 y 11:30 am), con máxima actividad de insectos polinizadores entre 2 y 4 pm, mediante la abeja *Xylocopa sp.* y *Apis mellifera* .

4.1.6 Números de Flores

En el Cuadro 7, se presentan los promedios del número de flores. Según el análisis de varianza se detectó significancia para la altura del sistema de sostenimiento. El coeficiente de variación fue de 12.22 % (Anexo 1).

El distanciamiento de siembra entre plantas a 5.0m mostro mayor promedio de 1626,0 flores estadísticamente igual al distanciamiento 6.0 m con 1569,3 flores.

El distanciamiento entre calles a 2.5 m, presentó el mayor promedio con 1687,2 flores siendo estadísticamente superior al distanciamiento entre calles de 3.0 m que presentó 1508,1 flores.

La altura de sostenimiento de 2.0m registró 1760,4 flores superior estadísticamente al sistema de sostenimiento de 2.5 m de altura que alcanzó un promedio de 1434,8 flores.

Entre la interacción distanciamiento entre plantas y distanciamiento entre calles, el distanciamiento 5.0m x 2.5 m registró el mayor número de flores con 1717,8, sin diferir estadísticamente en las demás interacciones que alcanzaron promedios entre 1482 y 1656,5 de flores.

El mayor número de flores (1770,8) se alcanzó con el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y a la altura de sostenimiento de 2.0 m siendo estadísticamente igual a las restantes interacciones que alcanzaron promedios de 1750 y 1502 flores pero superior al distanciamiento 6.0m x 2.5 m con 1367,7 flores.

Con el distanciamiento entre calles 2.5 m y el sistema de sostenimiento a 2 m se registraron plantas con mayor número de flores 1928,7 estadísticamente superior a las demás interacciones con 1424 y 1592,2.

En las interacciones distanciamiento entre plantas, distanciamiento entre calles y altura de sistema de sostenimiento la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0 m, alcanzó el mayor número de flores con 1930 estadísticamente igual a la interacción 5.0m x 2.5m x 2.0 m con 1927,3 flores, pero superior estadísticamente a las demás interacciones que presentaron promedios 1352,3 y 1611,7 .

Cuadro 7 Promedio de las variables número de flores y días a maduración del fruto en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Numero de flores		Dias a maduracion del fruto	
D. Plantas 5.00 m	1626.00	a	172.50	b
D. Plantas 6.00 m	1569.25	a	173.50	a
D. Calles 3.00 m	1508.08	b	173.00	a
D. Calles 2.50 m	1687.17	a	173.00	a
Altura 2.00 m	1760.42	a	172.83	a
Altura 2.50 m	1434.83	b	173.17	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	1534.17	a	173.00	a b
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	1717.83	a	172.00	b
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	1482.00	a	173.00	a b
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	1656.50	a	174.00	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	1750.00	a	172.17	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	1502.00	a b	172.83	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	1770.83	a	173.50	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	1367.67	b	173.50	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1592.17	b	172.67	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	1424.00	b	173.33	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1928.67	a	173.00	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1445.67	b	173.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1572.67	a b	172.67	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	1495.67	a b	173.33	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1927.33	a	171.67	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1508.33	a b	172.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1611.67	a b	172.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	1352.33	b	173.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1930.00	a	174.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1383.00	a b	173.67	a
Promedio	11,593		173.00	
Coeficiente de variacion %	12%		0.58%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

4.1.7 Días a Maduración del Fruto

En el Cuadro 7, se presentan los promedios de días a maduración del fruto. Según el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística para las repeticiones y significancia estadística para el distanciamiento entre planta y la interacción distancia planta y distancia calle con un coeficiente de variación es de 0,58 % (Anexo 1).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m presentó el valor de 173,5 días de maduración, sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 5.0 m con un promedio de 172,5 días.

El distanciamiento entre calles de 3.0 m y 5.0 m no mostró diferencia estadística entre si con un promedio de 173 días.

La altura de sostenimiento 2,5m registró mayor promedio con 173,2 estadísticamente igual a la altura de 2.0 m que alcanzó un promedio de 172,8 días.

En las interacciones distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento 6.0m x 2.5 m registró mayor días a la maduración del fruto con 174, sin diferir estadísticamente entre las interacciones 5.0m x 3.0 m y 6.0m x 3.0m pero superior a la interacción 5.0m x 2.5 m que alcanzaron promedios de 172 días.

En el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y el sistema de sostenimiento de 2.5 m se registró plantas el mayor número de días a maduración del fruto con 173.5, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios entre 172,2 y 173,5.

En el distanciamiento entre calles de 3.0 m y el sistema de sostenimiento 2.5 m se registraron plantas con mayor promedio de 173,3, sin diferir estadísticamente a las interacciones que presentaron promedios de 177,7 y 173 días.

En la interacción distanciamiento entre plantas, distanciamiento entre calles, y altura de sistema de sostenimiento la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0 m

alcanzó el mayor promedio 174.3 siendo estadísticamente igual a las otras interacciones con promedios 171.7 y 173.7.

4.1.8 Número de Frutos / Parcela

En el Cuadro 8, se reportan promedios de número de frutos por parcela . Según el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística para altura del sistema de sostenimiento. El coeficiente de variación fue de 18 % (Anexo 2).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m mostró un mayor promedio con 1226,67 frutos por parcela, estadísticamente igual al distanciamiento 5.0 m con 1119,92 frutos por parcela.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó el mayor promedio con 1333,42; estadísticamente superior al distanciamiento entre calles de 3.0 m que presentó 1013,17 frutos por parcela.

La altura de sistema de sostenimiento de 2.0 m alcanzó 1358,8 frutos por parcela, estadísticamente superior a la altura de sostenimiento de 2.5 m con 988,8 frutos por parcela.

En la interacción distancia entre plantas y calles, el distanciamiento de 6.0m x 2.5 m registró mayor rendimiento 1447.3 frutos por parcela; sin diferir estadísticamente a la interacción 5.0m x 2.5 m pero superior a las demás interacciones que alcanzaron promedios de 1006 y 1219,5 de frutos por parcela.

El mayor número de frutos por parcela con 1507,3 se alcanzó con el distanciamiento entre plantas de 6.0m y a la altura de sostenimiento de 2.0m, siendo estadísticamente iguales a las interacciones 5.0m x 2.0 m, pero superior a las restantes interacciones que alcanzaron promedios de 946 y 1208,3 frutos.

Con el distanciamiento entre calles de 2.5 m y altura de sistema de sostenimiento a 2.0m, se registraron plantas con mayor número de frutos por

Cuadro 8 Promedio de las variables número de fruto por parcela y número de frutos/planta en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Número de fruto / parcela		Numero de frutos / planta	
D. Plantas 5.00 m	1119.92	a	83.59	a
D. Plantas 6.00 m	1226.67	a	84.99	a
D. Calles 3.00 m	1013.17	b	84.18	b
D. Calles 2.50 m	1333.42	a	84.40	a
Altura 2.00 m	1357.83	a	83.15	a
Altura 2.50 m	988.75	b	85.42	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	1020.33	b	87.20	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	1219.50	a b	79.98	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	1006.00	b	81.16	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	1447.33	a	88.81	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	1308.33	a b	79.11	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	1031.50	b	88.07	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	1507.33	a	87.20	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	946.00	b	82.78	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1091.67	b	86.62	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	934.67	b	81.74	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1624.00	a	79.69	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1042.83	b	89.11	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1006.33	b	86.35	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	1034.33	b	88.05	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1410.33	a b	71.86	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1028.67	b	88.09	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	1177.00	b	86.89	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	835.00	b	75.44	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	1837.67	a	87.51	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	1057.00	b	90.12	a
Promedio	1,177.14		84.29	
Coeficiente de variacion %	18%		19.43%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

parcela 1624 estadísticamente superior a las demás interacciones con 934,7 y 1091,7 .

En la interacciones distanciamiento entre plantas, distanciamiento entre calles y sistema de sostenimiento el correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0m, obtuvo el mayor número de frutos por parcela con 1837, estadísticamente igual a la distancia entre plantas calles y sostenimiento de 5.0m x 2.5m x 2.0 m pero superior a las demás interacciones que obtuvieron medias entre 835 y 1410,3 frutos por parcela.

4.1.9 Número de Frutos / Plantas

En el Cuadro 8, se indican los promedios de número de frutos / plantas. Según el análisis de varianza no se detectó alta significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 19.43 %.(Anexo 2).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6 m presentó un valor de 84.9 frutos /planta sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 5.0 m con un promedio de 83.59.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó el mayor promedio con 84.40 sin diferir estadísticamente del distanciamiento de 3 m con promedio de 84.18 frutos por planta .

La altura de sostenimiento de 2,5 m registró un mayor promedio con 85,42 frutos, estadísticamente igual a la altura de 2.0 m que alcanzó promedio de 83,15 frutos.

En la interacciones distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento de 6.0m x 2.5 m registró el mayor número de frutos por planta con 88,8, sin diferir estadísticamente entre las interacciones que alcanzaron promedios 79,9 y 87,2 respectivamente.

En el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y sistema de sostenimiento 2.5 m se registraron plantas con mayor número de frutos / plantas con 88,0 estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios entre 79,1 y 87,2.

En el distanciamiento entre calles 2.5 m y el sistema de sostenimiento 2.5 m se registraron plantas con mayor promedio 89,1 sin diferir estadísticamente a las interacciones que presentaron promedios de 79,7 y 86,7 frutos /planta.

En la interacción distanciamiento entre plantas, distanciamiento entre calles , y altura de sistema de sostenimiento la correspondiente 6.0m x 2.5m x 2.5 m alcanzo el mayor promedio 90,1 siendo estadísticamente igual a las otras interacciones con promedios 71.9 y 88.0 de fruta por planta.

4.1.10 Peso Promedio del Fruto (g)

En el Cuadro 9, se muestran los resultados de peso promedio del fruto. Según el análisis de varianza no se presentó significancia estadística para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 9.31 % (Anexo 2).

El distanciamiento entre plantas de 5.0 m presento el mayor promedio con 295.3 g de peso sin diferir estadísticamente al distanciamiento de 6.0 m con promedio de 288.2 gramos.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m obtuvo mayor promedio con 301.6 g sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 3.0 m con promedios de 281.9 gramos.

La altura de sostenimiento de 2.0m registró el mayor peso con 300,0 g, estadísticamente igual al sistema de sostenimiento 2.5 m con 283.5 g de peso.

La interacción distanciamiento entre plantas de 6.0 m y calles de 2.5 m alcanzó el mayor peso promedio con 308.5g estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios entre 267.9 y 296.1 g de peso.

El mayor peso de fruto se obtuvo en las interacciones 6.0 m entre planta x 2.0 m de altura presentando un peso de fruto 301.6 g sin diferir

Cuadro 9 Promedio de las variables peso promedio de fruto (g) y diámetro de fruto (cm) en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Peso promedio del fruto (g)		Diámetro de fruto (cm)	
D. Plantas 5.00 m	295.32	a	8.07	a
D. Plantas 6.00 m	288.20	a	7.91	a
D. Calles 3.00 m	281.97	a	7.94	a
D. Calles 2.50 m	301.55	a	8.04	a
Altura 2.00 m	300.01	a	8.09	a
Altura 2.50 m	283.51	a	7.89	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	296.05	a	8.08	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	294.58	a	8.05	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	267.89	a	7.79	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	308.51	a	8.04	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	298.47	a	8.06	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	292.16	a	8.08	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	301.55	a	8.12	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	274.86	a	7.71	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	288.35	a	8.06	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	275.60	a	7.81	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	311.67	a	8.11	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	291.42	a	7.98	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	293.39	a	8.05	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	298.71	a	8.11	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	303.55	a	8.06	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	285.61	a	8.05	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	283.31	a	8.07	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	252.48	a	7.51	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	319.79	a	8.16	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	297.23	a	7.91	a
Promedio	204.45		8.30	
Coeficiente de variacion %	9%		3.71%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

estadísticamente con las demás interacciones con promedios de 274,9 y 298.5 gramos.

En la distancia entre calles de 2.5 m y altura de sostenimiento de 2.0 m se registró el mayor peso 311.7g sin diferir estadísticamente a las demás interacciones que presentaron promedios de 275.6 y 291.4 g, respectivamente.

Entre las interacciones distanciamiento entre plantas, calles y altura de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0 m fue la que alcanzó el mayor peso promedio con 319.8 g siendo estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios entre 252.5 y 303.1 gramos.

4.1.11 Diámetro de Fruto (cm)

En el Cuadro 9, se presentan los promedios del diámetro de fruto (cm). Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguno de los factores estudiados. El coeficiente de variación fue de 3.71 % (Anexo 2).

El distanciamiento de siembra entre plantas 5.0 m mostró un mayor diámetro de fruto con 8.1 cm sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 6 m con promedio de 7.9 centímetros .

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor promedio con 8.0 cm de diámetro de fruto sin diferir estadísticamente con el distanciamiento de 3 m con promedio de 7.9 centímetros .

La altura de sostenimiento de 2 m registró un mayor diámetro de fruto de 8.1 cm sin diferir estadísticamente de las plantas con una altura de sostenimiento de 2.5 m que mostró un diámetro de 7.9 centímetros.

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, los distanciamientos de 5.0m x 3.0 m y 5.0m x 2.5 m, registraron el mayor diámetro de fruto con 8.1 cm cada uno, sin diferir estadísticamente con los demás interacciones que alcanzaron promedios entre 7.8 y 8.0 centímetros .

El mayor diámetro de fruto se obtuvo en el distanciamiento 6.0m entre plantas x 2.0 m de altura del sistema de sostenimiento, 8.1cm, siendo estadísticamente

igual a las restantes interacciones que alcanzaron 7.7 y 8.0 cm de diámetro de fruto, respectivamente .

El mayor diámetro de fruto 8.1 cm se presentó en el distanciamiento entre calles de 2.5 m y una altura de sostenimiento de 2.0m , estadísticamente igual a los demás distanciamientos con promedios entre 7.8 y 8.1 gramos.

Las interacción distancia entre plantas, distanciamiento entre calles y altura de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0m alcanzo el mayor diámetro de fruto con 8.2 cm ; estadísticamente igual a los demás interacciones que presentaron promedios entre 7.5 y 8.1 cm de diámetro de fruto.

4.1.12 Longitud de Fruto (cm)

En el Cuadro 10, se presentan los promedios de longitud de fruto. Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las variables estudiadas. El coeficiente de variación fue de 3.29 %.(Anexo 2).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m registró la mayor longitud de fruto con 9.0 cm, estadísticamente igual al distanciamiento de 5.0 m que mostró frutos de 8.9 centímetros.

El distanciamiento de siembra entre calle de 2.5 m alcanzó la mayor longitud de fruto con 9.0 cm, sin diferir estadísticamente del distanciamiento de 3.0 m que presentó frutos de 8.9 centímetros.

La altura de sostenimiento de 2.5 m registró una longitud de fruto de 9.0 cm, estadísticamente igual a las plantas con una altura de sostenimiento de 2.0 m que mostraron una longitud 8.9 centímetros.

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, la correspondiente a 6.0m x 2.5 m registro la mayor longitud de fruto con 9.1 cm, sin diferir

Cuadro 10 Promedio de las variables longitud de fruto (cm) y grosor de la cascara (mm) en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Longitud del fruto (cm)		Grosor de cascara (mm)	
D. Plantas 5.00 m	8.99	a	0.99	a
D. Plantas 6.00 m	9.00	a	0.95	a
D. Calles 3.00 m	8.96	a	0.95	a
D. Calles 2.50 m	9.03	a	1.00	a
Altura 2.00 m	8.96	a	0.98	a
Altura 2.50 m	9.03	a	0.97	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	9.00	a	0.95	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	8.98	a	1.03	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	8.93	a	0.94	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	9.08	a	0.96	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	8.96	a	1.00	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	9.01	a	0.98	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	8.96	a	0.95	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	9.05	a	0.95	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	8.90	a	0.96	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	9.03	a	0.94	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	9.02	a	1.00	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	9.04	a	1.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	9.00	a	0.93	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	8.99	a	0.98	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	8.93	a	1.08	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	9.03	a	0.99	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	8.80	a	0.99	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	9.06	a	0.89	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	9.11	a	0.92	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	9.04	a	1.01	a
Promedio	9.00		0.97	
Coeficiente de Variación %	3.29%		12.96%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

estadísticamente con las demás interacciones que alcanzaron promedios de 8.9 y 9 centímetros .

La mayor longitud de fruto 9.1cm se alcanzó con el distanciamiento entre plantas de 6.0 m y una altura de sostenimiento 2.5 m, estadísticamente igual a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 8.9 y 9.0 cm, respectivamente.

En el distanciamiento entre calles y altura de sostenimiento la correspondiente a 2.5m x 2.5m registraron plantas con mayor longitud de fruto 9.0 cm, estadísticamente igual a la interacción con promedios de 8.9 y 9.0 cm de longitud.

En las interacciones distancia entre plantas, entre calles y altura de sistema de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0 m, alcanzó la mayor longitud con 9.1 cm, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios entre 8.8 y 9.0 centímetros.

4.1.13 Grosor de Cascara (mm)

En el Cuadro 10, se muestran los promedios del grosor de cáscara . Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las variables estudiadas. El coeficiente de variación fue de 12.96 % (Anexo 2).

El distanciamiento entre plantas de 5.0 m mostró el mayor promedio de grosor de cáscara con 0.99 mm, estadísticamente igual al distanciamiento de 6.0 m que presentó promedio de 0.95 milímetros.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor promedio de grosor de cáscara con 1.00 cm, sin diferir estadísticamente del distanciamiento de 3.0 m con promedios de 0.95 milímetros.

La altura de sistema de sostenimiento de 2.0m registró mayor promedio de grosor de cáscara de 0.98 mm sin diferir estadísticamente de las plantas con una altura de sostenimiento a 2.5 m que alcanzó un grosor de cáscara de 0.97 milímetros.

En las interacciones distanciamiento entre plantas y calles; la correspondiente 5.0m x 2.5m registró mayor grosor de cáscara con 1.03 cm, sin diferir estadísticamente con las demás interacciones que alcanzaron promedios de 0.94 y 0.96 milímetros.

El mayor grosor de cáscara 1.00 cm se obtuvo con el distanciamiento entre plantas de 5.0 m y altura de sostenimiento 2.0 m , estadísticamente igual a las restantes interacciones que alcanzaron promedios de 0.95 y 0.98 milímetros .

Con el distanciamiento entre calles de 2.5 m y el sistema de sostenimiento de 2.0 m, se registraron frutos con mayor grosor de cáscara con 1.00 cm estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios 0.94 y 0.96 milímetros.

En las interacciones distanciamiento entre plantas , distanciamiento entre calles, y altura del sistema de sostenimiento, la correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.0 m, obtuvo el mayor grosor de cascara con 1.08 cm siendo estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios entre 0.89 mm y 1.01 centímetros.

4.1.14 Grados Brix %

En el Cuadro 11, se presentan los promedios de grados brix . Según el análisis de variancia no se detectó significancia estadística para ninguna de las variables estudiadas. El coeficiente de variación fue de 17.62 %.(Anexo 2).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m mostró mayor grado brix con 11.4 %, sin diferir estadísticamente del distanciamiento de 5.0 m presentando promedio de 10.4 %.

El distanciamiento entre calles 3.0 m presentó mayor promedio con 11.1% grado brix estadísticamente igual al distanciamiento 2.5 m con promedios de 10.7%.

Cuadro 11 Promedio de las variables grados brix y número de semillas por fruto en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Grados brix		Numero de semilla por fruto	
D. Plantas 5.00 m	10.42	a	323.83	a
D. Plantas 6.00 m	11.35	a	341.08	a
D. Calles 3.00 m	11.08	a	327.92	a
D. Calles 2.50 m	10.69	a	337.00	a
Altura 2.00 m	10.74	a	331.25	a
Altura 2.50 m	11.03	a	333.67	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	10.45	a	334.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	10.38	a	313.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	11.72	a	321.83	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	10.99	a	360.33	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	10.37	a	322.17	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	10.47	a	325.50	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	11.11	a	340.33	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	11.60	a	341.83	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	11.05	a	327.17	a
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	11.12	a	328.67	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	10.43	a	335.33	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	10.95	a	338.67	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	10.43	a	322.33	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	10.47	a	345.67	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	10.30	a	322.00	a
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	10.47	a	305.33	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	11.67	a	332.00	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	11.77	a	311.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	10.55	a	348.67	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	11.43	a	372.00	a
Promedio	10.89		332.46	
Coeficiente de Variación %	18%		13.38%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)				
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)				
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)				

La altura de sostenimiento de 2.5 m registró mayor promedio de grados brix de 11,0 %, sin diferir estadísticamente de las plantas con altura de sostenimiento a 2.0m que mostró 10.7% de grados brix

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, el distanciamiento 6.0m x 3.0 m mostró el mayor promedio de 11.7 %, sin diferir estadísticamente de las demás interacciones entre 10.4 y 10.9 %.

El mayor grado brix 11.6 % se alcanzó con el distanciamiento entre plantas y altura de sostenimiento de 6.0m x 2.5 m estadísticamente iguales a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 10.4 % 11.1 %, respectivamente.

Con la distancia entre calles y altura de sostenimiento de 3.0m x 2.5 m, se obtuvo mayor grados brix de 11.1 %, estadísticamente igual a las demás interacciones que alcanzaron promedios de 10.4 % y 11.1 % de grados brix.

Entre las interacciones distanciamiento entre plantas, entre calles y altura de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 3.0m x 2.5 m, alcanzó el mayor grados brix 11.8%, estadísticamente igual a las interacciones que presentaron promedios entre 10.3% y 11.7% grados brix.

4.1.15 Número de Semillas por Fruto

En el Cuadro 11, se presentan promedios del número de semillas por fruto. Según el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para ninguna de las variables estudiadas. El coeficiente de variación fue de 13.38 %. (Anexo 3).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m, presentó el mayor promedio con 341.1 semillas estadísticamente igual al distanciamiento de 5.0 m con promedio de 323.8 de semillas por fruto.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor promedio con 337 estadísticamente igual al distanciamiento de 3 m con promedios de 327.9 semillas por fruto .

La altura de sostenimiento a 2.5 m registró el mayor promedio de semillas con 333.7, sin diferir estadísticamente de las plantas con altura de sostenimiento entre 2 m que mostró 331.3 número de semillas por fruto.

La interacción distanciamiento entre plantas y calles de 6 x 2.5 m, registró el mayor número de semillas por fruto con 360.3, sin diferir estadísticamente con las demás que alcanzaron promedios entre 313.7 y 334 semillas.

El mayor número de semillas por fruto 341.8 se alcanzó con el distanciamiento entre plantas de 6 m y la altura de 2.5 m, estadísticamente igual a las restantes interacciones que alcanzaron promedios entre 322.2 y 340.3 semillas por fruto.

Con la distancia entre calles de 2.5 m y el sistema de sostenimiento a 2.5 m se registraron plantas con el mayor número de semillas con 338.7, estadísticamente igual a las demás interacciones con promedios de 327.1 y 335,3 semillas por fruto.

La interacción distancia entre plantas, entre calles y altura de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.5m alcanzó el mayor número de semillas por fruto con 372; estadísticamente igual a las demás interacciones con promedios de 305.3 y 348.7 respectivamente.

4.1.16 Rendimiento kg por Hectárea

En el Cuadro 12, se presentan los promedios de rendimiento expresados en (kg) por hectárea. Según el análisis de varianza se detectó significancia estadística para el distanciamiento entre planta. El coeficiente de variación fue de 22.49 % (Anexo 3).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 5.0 m mostró el mayor promedio con 18.129,510 kg/ha, (18.13 Tm/ha) estadísticamente igual al distanciamiento de 6 m teniendo un promedio de 14.285,602kg/ha, (14.28 Tm/ha).

Cuadro 12 Promedio de las variables rendimiento kg/ha, numero de fruto /ha, y peso kg /parcela en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Rendimiento kg /ha		Numero de fruto /ha		peso kg parcela	
D. Plantas 5.00 m	18129510.48	a	61006.80	a	334199.33	a
D. Plantas 6.00 m	14285602.42	b	49227.93	b	338557.85	a
D. Calles 3.00 m	14700902.64	a	51610.62	a	287399.93	b
D. Calles 2.50 m	17714210.26	a	58624.10	a	385357.25	a
Altura 2.00 m	16189731.60	a	53929.44	a	396260.19	a
Altura 2.50 m	16225381.30	a	56305.28	a	276496.99	b
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m	17358987.64	a b	58132.16	a b	305338.49	a b
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m	18900033.33	a	63881.44	a	363060.17	a b
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m	12042817.63	b	45089.09	b	269461.38	b
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m	16528387.20	a b	53366.77	a b	407654.32	a
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.00 m	17142537.73	a	57469.82	a b	361596.46	a b
D. Plantas 5.00 m ; Altura 2.50 m	19116483.24	a	64543.78	a	306802.20	b c
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.00 m	15236925.47	a	5038907	a b	430923.91	a
D. Plantas 6.00 m ; Altura 2.50 m	13334279.36	a	48066.78	b	246191.79	c
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	15285052.08	a	52919.61	a	314208.00	b
D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	14116753.20	a	50301.63	a	260591.86	b
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	17094411.12	a	54939.28	a	478312.37	a
D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	18334009.41	a	62308.93	a	292402.12	b
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	16883270.57	a	57569.02	a b	295359.23	b c
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	17834704.71	a	58695.29	a b	315317.75	b c
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	17401804.88	a	57370.62	a b	427833.70	a b
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	20398261.78	a	70392.27	a	298286.65	b c
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.00 m	13686833.59	a	48270.20	a b	333056.78	b c
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.50 m	10398801.68	a	41907.97	b	205865.98	c
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.00 m	16787017.36	a	52507.94	a b	528791.05	a
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.50 m	16269757.04	a	54225.59	a b	286517.59	b c
Promedio	16,207,556		246983.44		336378.59	
Coeficiente de Variación %	22%		15.56%		19.44%	
Distanciamiento entre Plantas (D. Plantas)						
Distanciamiento entre Calles (D. Calles)						
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura)						

El distanciamiento entre calles 2.5 m obtuvo el mayor promedio con 17.7142,10 kg/ha,(17.71 Tm/ha) estadísticamente igual al distanciamiento de 3.0 m con 14.700,902 kg/ha ,(14.70 Tm/ha) .

En la altura de sostenimiento a 2.5 m se registró un mayor rendimiento con 16.225,381 kg/ ha, (16.23 Tm/ha) sin diferir estadísticamente de las plantas con una altura de sostenimiento de 2 m con 16.189,731 kg/ ha, (16.19Tm/ha).

En la interacción distanciamiento entre plantas y calles, la distancia de 5.0m x 2.5 m registró el mayor promedio con 18.900,033 kg/ ha, (18.90Tm/ha) estadísticamente superior a la interacción 6.0m x 3.0m con promedios entre 12.042,817 kg/ha (12.04 Tm/ha) y 17.173,589 kg/ha (17.17 Tm/ha) .

El mayor rendimiento 19.116,683 kg/ha (19.12Tm/ha) se alcanzó en el distanciamiento de 5.0 m con la altura de sostenimiento 2.5m, estadísticamente igual a las restantes de interacciones que alcanzaron promedios entre 13.334,579 kg/ha (13.34Tm/ha) y 17.142,537 kg/ ha (17.14Tm/ha).

Con el distanciamiento entre calles de 2.5 m y altura de sostenimiento de 2.5 m se alcanzaron promedios con 18.334,09 kg/ ha (18.33 Tm/ha), estadísticamente igual a las demás interacciones que alcanzaron promedios de 14.116,753 kg/ha (14.12Tm/ha) y 17.094.411 kg/ ha (17.09Tm/ha) .

La interacción distancia entre plantas , entre calles y altura de sostenimiento la correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.5 m alcanzó el mayor rendimiento con 20.398,261 kg/ ha, (20.39 Tm/ha) ; estadísticamente igual a las demás interacciones que alcanzaron promedios de 10.398.801kg/ha (10.39 Tm/ha) y 17.834.04 kg/ ha (17.83 Tm/ha).

4.1.17 Numero de Fruto por Hectárea

En el Cuadro 12, se presentan los promedios de número de frutos por hectárea. Según el análisis de varianza se detectó significancia estadística para, distanciamiento entre plantas. El coeficiente de variación fue de 15.65 %. (Anexo 3).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 5.0 m mostró el mayor promedio con 61.006,80 frutos/ ha, estadísticamente superior al distanciamiento 6.0 m con 49227,93 frutos/ ha.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor promedio con 58.624,10 frutos / ha estadísticamente superior al distanciamiento entre calle de 3.0 m que presentó 51.610,62 fruto/ ha.

La altura del sistema de sostenimiento de 2.5 m alcanzó el mayor promedio con 56.305,28 frutos / ha, estadísticamente igual a la altura de 2.0 m con 53.929,44frutos / ha.

En las interacciones distanciamiento entre plantas y distanciamiento entre calles el distanciamiento 5.0m x 2.5 m registró el mayor número de frutos por hectárea 63.881,44 estadísticamente superior a los demás interacciones que obtuvieron entre 45.089,091 y 58.132,16 frutos / ha,.

El mayor número de frutos / ha 64.543,78 se alcanzó con el distanciamiento entre plantas 5.0 m y la altura de sostenimiento de 2.5 m, siendo estadísticamente, superior a los restantes interacciones que alcanzaron promedios de 48.066,78 y 57.469,82.

El distanciamiento entre calles y altura del sistema de sostenimiento de 2.5m x 2.5m se registró el mayor número de frutos/ ha 62.308,93 sin diferir estadísticamente con los demás interacciones que alcanzaron promedios de 50.301,63 y 54.939.28 fruto/ ha .

La interacción distanciamiento entre plantas , distanciamiento entre calles y altura del sistema de sostenimiento correspondiente a 5.0m x 2.5m x 2.5 m registró plantas con mayor número de frutos /ha 70.392,27 estadísticamente superior a las demás interacciones con 41.907,97 y 58.695,29.

4.1.18 Peso Kilogramo por Parcela

En el Cuadro 12, se presentan promedios de Peso de fruta por parcela (kg). Según el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística para la altura de sostenimiento y significancia estadística para las interacciones, distancia entre planta por altura de sistema de sostenimiento y distancia entre calle y altura de sostenimiento. El coeficiente de variación es de 19.44 %. (Anexo 5).

El distanciamiento de siembra entre plantas de 6.0 m presentó mayor promedio con 33.855,79 kg de peso sin diferir estadísticamente del distanciamiento de 5.0 m con 33.419,93 kg/ parcela.

El distanciamiento entre calles de 2.5 m presentó mayor promedio con 38.535,73 kg / parcela, superior estadísticamente con el distanciamiento 3.0 m que presentó promedio de 28.739.99 kg / parcela.

La altura del sistema de sostenimiento 2.0 m presentó mayor promedio con 39.626.02 kg / parcela, estadísticamente superior a la altura de sostenimiento 2.5 m con 27.649.69 kg / parcela.

En las interacciones distanciamiento entre plantas y calles , el distanciamiento 6.0m x 2.5 m registró mayor promedio con 40.765,3 kg / parcela estadísticamente superior al distanciamientos 6.0m x 3.0 y 5.0m x 2.5 m con valores de 26.946.14 y 36.306,02 kg / parcela .

La interacción distanciamiento entre plantas y altura de sostenimiento correspondiente a 6.0m x 2.0m presentó mayor promedio con 43.092.39 kg / parcela estadísticamente igual al distanciamiento entre plantas y altura de sostenimiento de 5.0m x 2.0 m con 36.159,6 kg / parcela superior a los demás interacciones que presentaron promedios de 24.619.18 y 30.680. 22 kg / parcela. El mayor promedio se obtuvo de la interacción 2.5 x 2.0 m con un promedio de 47.831.24 kg / superior estadísticamente a los restantes interacciones que alcanzaron promedios de 26.059,19 y 31.420.80 kg / parcela.

En las interacciones distanciamiento entre plantas , distanciamiento entre calles y altura del sistema de sostenimiento, la correspondiente a 6.0m x 2.5m x 2.0 m obtuvo el mayor peso kg / parcela con 52.879,11, estadísticamente igual a la interacción 5.0m x 2.5 x 2.0m con 42.783,37 kg superior a las interacciones restantes, que alcanzaron promedios de 20.586,59 y 33.306,68 kg / parcela.

4.1.19 Datos Complementarios

4.1.19.1 Incidencia de Plagas y Enfermedades

En el cuadro 13, se presenta el grado de incidencia de plagas y enfermedades foliares, teniendo mayor presencia en todos ellos las conocida como *Dione juno juno* y *Agraulis sp*, es decir, no se encontró diferencias entre los mismos.

4.1.19.2 Estimación Económica

En el cuadro 14, Se presenta el costo de producción obtenido en cada uno de los tratamientos estudiados en base al manejo que se dio al cultivo de maracuyá, en el cual se puede apreciar una alta rentabilidad, si se consideramos un precio referencial de \$ 0.30 centavos de dólar el kilo de fruta fresca.

El tratamiento 4 presentó el mayor rendimiento con 20,398 kg/ha con un ingreso bruto de 6119,40 dólares y un ingreso neto sin costos agronómicos de \$ 5437,34. Cabe indicar que todas los tratamientos tienen la mismas cantidades monetarias de costos agronómicos, por lo que no fue necesario su análisis al no existir un Testigo, lo que si varía son los costos de cosecha y flete, ya que son proporcionales al rendimiento. El de menor rendimiento fue el tratamiento 5 con apenas 10399 kg/ha con un ingreso bruto de 3119,7 dólares.

Cuadro 13 Incidencia de las principales plagas y enfermedades, en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo, Los Ríos 2014.

Tratamientos	Plagas			Enfermedades	
	Gusano Dione juno	Chinche paton	Arañita s rojas	Atracnosis	Roña o verrugosis
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 5.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	2	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 3.00 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
D. Plantas 6.00 m ; D. Calles 2.50 m ; Altura 2.	2	1	1	1	1
Escala arbitraria utilizada	1=Bajo, 2=Medio, 3= Alto				

Cuadro 14 Análisis económico en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá. Quevedo 2014.

Tratamientos	Rendimiento Kg/ha	N° de sacas de 64 Kg	Ingreso por Venta (\$)	Gasto Mano de Obra cosecha (\$)	Costo Transporte (\$)	Sumatoria Cosecha y Transporte (\$)	Ingresos netos, sin costos agronómicos (\$)	Orden Según Ingresos (\$)
T1	16883	263.80	5064.90	395.70	168.83	564.53	4500.37	4
T2	17835	278.67	5350.50	418.01	178.35	596.36	4754.14	2
T3	17402	271.91	5220.60	407.86	174.02	581.88	4638.72	3
T4	20398	318.72	6119.40	478.08	203.98	682.06	5437.34	1
T5	13687	213.86	4106.10	320.79	136.87	457.66	3648.44	6
T6	10399	162.48	3119.70	243.73	103.99	347.72	2771.98	8
T6	16787	262.30	5036.10	393.45	167.87	561.32	4474.78	5
T8	11554	180.53	3466.20	270.80	115.54	386.34	3079.86	7
	124945.00	1952.27	37483.50	2928.40	1249.45	4177.85	33305.65	

Costo de Mano de Obra/Jornal (\$)	15.00
Costo de flete / Vehículo aproximado de 2 TM (\$)	20.00
Carga por viaje / N° de sacos	31.25
Precio de venta / sacco de 64 Kg (\$)	19.20
Precio por kilo (\$)	0.30
1. Jornal / recolecta (sacas) (\$)	10.00
Flete por sacco (\$)	0.64

4.2 Discusión

Las variables diámetro de tallo, número de entrenudos, número de guías primarias, secundarias y terciarias, frutos por planta, peso promedio del fruto, diámetro y longitud del fruto, grosor de cáscara, grados brix y número de semillas por fruto, no presentaron significancia estadística, lo que indica que el distanciamiento entre plantas, calle y altura de sostenimiento de las plantas, no influyeron estadísticamente en las variables indicadas lo que puede deberse a que el distanciamiento no guarda relación con las características genéticas de las plantas .

Respecto al número flores la distancia entre planta de 5 m presentó 57 flores más que la de 6.0 m. Se pudo observar también que el distanciamiento entre calle a 2.5m produjo 179 flores/ planta más que el distanciamiento entre calle de 3.0 m; mientras que la altura de 2.0 m mostró una diferencia de 326 flores más que el sostenimiento 2.5 m de altura.

La interacción 6.0 m entre planta, 2.5 entre calle con una altura de 2.0 m, presentó mayor número de flores superando en 578 a la siembra realizada a 6.0 mx 3.0m x 2.5 metros.

En el acumulado del número frutos por planta la distancia a 6.0 m presentó 1.4 frutos más que la distancia de 5.0m ; mientras que la distancia entre calle a 2.5 m produjo 0.2 frutos más por planta que la distancia de siembra a 3.0 m. La altura de sostenimiento de 2.5 m obtuvo 2.3 frutos más que la altura de sostenimiento de 2.0 metros .

La interacción distancia entre plantas, calles y altura de sostenimiento de las plantas correspondiente a 6.0m x 2.5 x 2.5 m presentó 18.3 frutos más que la interacción 5.0m x 2.5 x 2.0m, lo que puede deberse a la mayor longitud de las guías fructíferas como también disponer de mayor luminosidad, aireación y protección de plagas y enfermedades según indica Bernal, (1990).

Respecto al peso promedio del fruto, el distanciamiento de 5.0 m alcanzó 7.1 g más que el distanciamiento de 6.0 m. Se pudo observar también que el distanciamiento entre calle de 2.5 m presentó 19.6 g más que el distanciamiento entre calle de 3.0 m. La altura de sostenimiento de 2.0 m presentó una diferencia de 16.5 g mayor que la altura de 2.5 m, lo que puede estar influenciado por el menor recorrido de los nutrientes necesarios para la formación del fruto .

La interacción de 6.0m x 2.5m x 2.0m entre plantas, calles y altura de sostenimiento, presentó mayor diferencia con 67.3 g superando a la siembra realizada a 6.0m x 3.0m x 2.5 metros.

La distancia de 6.0 m obtuvo 17.3 semillas más que el distanciamiento de 5 m Se pudo observar también que el distanciamiento entre calle de 2.5m presentó 9.1 semillas por encima del distanciamiento de 3.0m. La altura de sostenimiento de 2.5 m presentó 2.4 semillas superando a la altura de 2 metros.

La interacción entre plantas, calles y altura de sostenimiento de 6.0m x 2.5 x 2.5m, presentó mayor número de semillas con 66.7 más que la interacción 5.0m x 2.5 x 2.5 metros .

Respecto al rendimiento, el distanciamiento de 5.0 m presentó 3.843,9 kg /ha, superando al distanciamiento de 6.0 m. Se pudo observar también que el distanciamiento entre calle de 2.5 m obtuvo 3.013.31 kg / ha, superando al distanciamiento entre calle de 3.0 m. La altura de sostenimiento de 2.5 m presentó 35.649 kg/ha, superando al sistema de sostenimiento de 2.0 metros.

En la interacción entre plantas, calles y altura de sostenimiento 5.0m x 2.5m x 2.5m presentó 9.999, 5 kg / ha, superando al distanciamiento 6.0m x 3.0m x 2.5 m, posiblemente debido que a mayor altura de soporte de la planta existe una mayor longitud de la guía, consecuentemente mayor número de yemas fructíferas y por ende mayor rendimiento.

La distancia entre plantas de 5.0 m presentó 11.78 frutos mayor que el distanciamiento de 6.0 m. Se pudo observar también que el distanciamiento entre calle de 2.5 m obtuvo 7.01 frutos más que el distanciamiento entre calles de 3.0 m. La altura de sostenimiento de 2.5 m presentó mayor número frutos /ha 2.38 . superando a la altura de sostenimiento correspondiente a 2 metros . La interacción 5.0 m entre planta 2.5 m entre calle y altura de sostenimiento 2.5m, presentó el mayor número de frutos por hectárea con 28.48 superando al distanciamiento 6.0m x 3.0m x 2.5 metros. Este resultado probablemente sea consecuencia de tener mayor altura lo que permite presentar brazos más largos con mayor número de flores y de frutos así como mejor exposición a los rayos solares.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ Las variables diámetro de tallo, número de entrenudos número de guías primarias, secundarias y terciarias, frutos por planta, peso promedio del fruto, diámetro y longitud del fruto, grosor de cáscara, grados brix y número de semillas por fruto. no mostraron significancia estadística en relación al distanciamiento entre planta, calle y altura de sostenimiento.
- ✓ El número de flores por planta fue mayor en el distanciamiento de 5.0 m entre planta, presentando 57 flores más que el distanciamiento de 6.0 m; de igual forma, la menor altura de sostenimiento de planta correspondiente a 2.0 m registró 326 flores más que el sostenimiento de 2.5 metros.
- ✓ El mayor peso de fruto lo presentó el distanciamiento de 5.0m entre planta x 2.5m entre calle y 2.0m de altura de sostenimiento diferenciándose de los demás tratamiento en estudio.
- ✓ Para la mayoría de los datos evaluados el mejor distanciamiento entre calle fue el de 2.5 m, excepto el número de guías secundarias , terciarias y grados brix, que se adaptaron al distanciamiento entre calle de 3.0 metros .
- ✓ El distanciamiento entre planta, calle y altura de 5.0m x 2.5m x 2.5 m presentó el mayor rendimiento con 20.398.3 kg / ha (20.4 Tm/ha)

5.2 Recomendaciones

- ✓ Sembrar plantaciones de maracuyá a nivel comercial, considerando la distancia de 5.0 m entre planta, 2.5 m entre calle y 2.5 m de altura de sostenimiento, para lograr mayores cosechas.
- ✓ Probar tipos y dosis de fertilizantes para potencializar el rendimiento de la maracuyá en los distanciamientos estudiados.
- ✓ Evaluar el efecto de las podas de guías improductivas sobre la producción de maracuyá

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

6.1 Literatura Citada

Amaya, J. (2009). El cultivo de maracuya (*Passiflora edulis* form *flavicarpa*). Gerencia Regional Agraria. 30 p. La libertad, Trujillo, Perú . Obtenido de [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20)

Araujo, A. (2005). Manual de buenas prácticas agrícolas del cultivo de parchita. 40 p . Obtenido de dspace.universia.net/bitstream/2024/293/1/ .

Bernal. (1990). Sistema de sostenimiento de la maracuya. Recuperado el 28 de Mayo de 2013, de www.sistema de soporte en parchita

Borja, B. (febrero de 2008). Caracterizacion de las principales variedades de maracuya (*Passiflora edulis*) en el Ecuador. 156 p. Obtenido de repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5168/1/35374_1.pdf

Casaca, A. (abril de 2005). El cultivo de maracuya (*Passiflora edulis*) guia tecnológica de frutos y vegetales. 15 p. Obtenido de www.dicta.hn/files/Maracuya,-2005.pdf

Castro. (2008). Sistema de sostenimiento para la planta de granadilla. Pereira, Colombia. Universidad Católica Popular del Risaralda, Facultad de Artes Programa de Diseño Industrial Pereira. 87 p. Obtenido de <http://ribuc.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10785/159/completo.pdf?sequence=1>

Chacon, C. (1988). Guia practica para el cultivo del maracuya. valle del Cauca, Colombia. 76 – 94 p. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=018016

CIMMYT. (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: libros de ejercicios edición completamente revisada. México D.F. Obtenido de <http://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>.

Corpei, C. d. (2002). Obtenido de www.ecuadorexporta.org.ec

Corpocauca, c. p. (Septiembre de 2007). Alianza productiva en maracuya para campesinos vulnerables y en situaciones de desplazamiento en la zona rural en el municipio de Buga. Valle del Cauca, Colombia. 102 p . Obtenido de [observatorio.misionrural.net/.../buga/preinversion Maracuya Buga.pdf](http://observatorio.misionrural.net/.../buga/preinversion_Maracuya_Buga.pdf)

CORPOICA (2008). Corporación Colombiana de Investigación. 76 p . Obtenido de <http://www.huila.gov.co/repositorio-de-documentos/category/47-manuales-tecnicos-cadena-fruticola.html?download=323:p>.

Dulango, J., & Aguilar, M. (2011). Manejo integrado en producción y sanidad de maracuya. Tambogrande , Piura, Peru. 37 p. Obtenido de http://www.academia.edu/9437210/gu%c3%8da_t%c3%89cnica_curso_taller_manejo_integrado_en_produccion_y_sanidad_de_maracuya_jornada_de_capacitaci%c3%93n_unalm_agrobanco_.

Flores, L., Perez, L., & Melgarejo, L. (2009). Calendario fenológico y fisiológico del crecimiento y desarrollo del fruto de gulupa (*Passiflora edulis sims*) en tres localidades del departamento de Cundinamarca. Cundinamarca. 31– 51 p. Obtenido de http://www.bdigital.unal.edu.co/8547/7/04_Cap02.pdf.

García, M. (2002). Guía técnica del cultivo de maracuyá. Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal, 31 P. Obtenido de <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Maracuya.pdf>.

III censo Nacional Agropecuario, 2009 . url. [http / codempe.gov.ec](http://codempe.gov.ec)

Saborio, & Loria. (2003). Cultivo de maracuya (Estacion experimental agricola Fabio Baudrit). costa rica. Obtenido de <http://www.eefb.ucr.ac.cr/>.

SICA. (2009). (*Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura Ganadería Agua y Pesca del Ecuador*). *Censos de los últimos cinco años*. Obtenido de pdf: http://www.magap.gob.ec/sigagro/spr/spr_maracuya.htm .

Tapia, W. (2013) Evaluación de tres programas de fertilización foliar Complementaria luego del trasplante en el cultivo de Maracuyá (*passiflora edulis*) var. *Flavicarpa*. Valencia, los Ríos. Quito 2013. 89 p. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1022/1/T-UCE-0004-22.pdf>.

Valarezo, A., & Vasquez, W. (2009). Mejoramiento de la productividad de calidad de la fruticultura de la region sierra, litoral ecuatoriano. *Tecnico del programa nacional de fruticultura del INAP, No. 365, 23*.

Valarezo, A., Valarezo, O., Mendoza, A., Alvarez, H., & Vásquez, W. (2014). El cultivo de maracuyá; manual técnico para su manejo en el litoral Ecuatoriano. En el. Programa de fruticultura Estacion Experimental Portoviejo, *Manual técnico para su manejo en el litoral ecuatoriano* (pág. 72) Obtenido de <http://ciedi.udla.edu.ec/en/research/our-research-scientists/55-docente-investigador-template-ph-d-5.html>.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1 Cuadros medios y su significancia estadística de las variables Diámetro de tallo (cm), y Número de entrenudos, Número de Guías primarias, secundarias, terciarias, Número de flores, Días a maduración del fruto, en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos, 2014.]

Fuente de variación	Diámetro de tallo (cm),	N° de entrenudos	Guías primarias	Guías secundarias	Guías terciarias	Números de flores	Días a maduración del fruto
GL							
Repetición	2	945,29	138,29	54,17	8,38	21688,38	141,50 **
D, Plantas (A)	1	0,01	15,04	121,50	2,67	19323,38	6,00 *
D, Calles (B)	1	0,28	234,38	1,50	37,50	192425,04	0,00 NS
Altura (C)	1	0,24	3,38	433,50	48,17	636027,04	0,67 NS
D, plantas x D, calle	1	0,06	35,04	13,50	1,50	126,04	6,00 *
D, Plantas x Altura	1	0,01	145,04	2,04	13,50	36115,04	0,67 NS
D, calle x Altura	1	0,08	2,04	140,17	2,67	148680,04	0,67 NS
D, planta x D, calle x Altura	1	0,01	45,38	0,17	0,67	1107,04	0,67 NS
Error	14	0,15	85,29	108,5	6,04	38096,95	1,02
Total	23						
CV (%)	14,91 %	24,30 %	32,36 %	42,66 %	40,97 %	12,22 %	0,58 %
Distanciamiento entre Plantas (D, Plantas) (A)							
Distanciamiento entre Calles (D, Calles) (B)							
Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura) (C)							
NS = No Significativo * = Significativo ** = Altamente Significativo							

Anexo 2 Cuadrados medios y su significancia estadística de las variables Número de frutos /parcela, Número de frutos/ planta, Peso promedio de fruto (g), Diámetro de fruto (Cm), Longitud de fruto (Cm), Grosor de la cáscara (m m), Grados brix (%), en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos, 2014.

Fuente de variación	GL	Número de frutos / parcela	Número de frutos /planta	Peso		Diámetro de fruto (cm)	Longitud de fruto (cm)	Grosor de cascara (mm)	Grados brix (%)						
				promedio de fruto (g)	NS										
Repetición	2	76738,17	NS	156,32	NS	128,82	NS	0,08	NS	0,15	NS	0,03	NS	2,31	NS
D, Plantas (A)	1	68373,38	NS	11,75	NS	303,60	NS	0,14	NS	0,03	NS	0,01	NS	5,27	NS
D, Calles (B)	1	615360,38	NS	0,28	NS	2298,69	NS	0,07	NS	0,02	NS	0,02	NS	0,94	NS
Altura (C)	1	817335,04	**	30,94	NS	1633,83	NS	0,23	NS	0,03	NS	0,04	NS	0,53	NS
D, plantas x D, calle	1	87967,04	NS	331,75	NS	2656,93	NS	0,11	NS	0,04	NS	0,03	NS	0,65	NS
D, Plantas x Altura	1	221760,38	NS	268,74	NS	623,22	NS	0,28	NS	0,03	NS	0,04	NS	0,23	NS
D, calle x Altura	1	269876,04	NS	306,52	NS	84,45	NS	0,02	NS	0,02	NS	0,04	NS	0,32	NS
D, planta x D, calle x Altura	1	315,38	NS	0,09	NS	373,04	NS	0,06	NS	0,07	NS	0,04	NS	0,16	NS
Error	14	44532,79		268,18		738,48		0,09		0,09	NS	0,02	NS	3,68	
Total	23														
CV (%)		17,99 %	19,43 %	9,31 %	3,71 %	3,29 %	12,96 %	17,62%							

Distanciamiento entre Plantas (D, Plantas) (A)

Distanciamiento entre Calles (D, Calles) (B)

Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura) (C)

NS = No Significativo

* = Significativo

** = Altamente Significativo

Anexo 3 Cuadros medios y su significancia estadística de las variables Número de semillas por fruto, Rendimiento kg / ha, Número frutos por hectárea, Peso kg / parcela en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos, 2014.

Fuente de variación	GL	Número de semilla por fruto	Rendimiento kg/ha	Número de fruto / ha	Peso kg/parcela
Repetición	2	781,54 NS	13514350907378,50 NS	175232272,66 NS	4083950248,53 NS
D, Plantas (A)	1	1785,38 NS	88653775453696,08 *	832450906,44 *	113980179,54 NS
D, Calles (B)	1	495,04 NS	54480137078392,00 NS	295133550,53 NS	57573811412,91 NS
Altura (C)	1	35,04 NS	762540783694,94 NS	33867551,68 NS	86059339654,91 **
D, plantas x D, calle	1	5192,04 NS	13005331271250,70 NS	9589159,27 NS	9713433919,56 NS
D, Plantas x Altura	1	5,04 NS	22541944012247,10 NS	132434365,06 NS	25325771192,07 *
D, calle x Altura	1	5,04 NS	8696953180368,63 NS	149629429,15 NS	26252598633,98 *
D, planta x D, calle x Altura	1	2625,04 NS	197516761048,03 NS	4559303,25 NS	444351533,00 NS
Error	14	1980,02	13290090007710,20	73510043,57	4274234358,10
Total	23				
CV (%)		13,38 %	22,49 %	15,65 %	19,44 %

Distanciamiento entre Plantas (D, Plantas) (A)

Distanciamiento entre Calles (D, Calles) (B)

Altura del Sistema de Sostenimiento (Altura) (C)

NS = No Significativo

* = Significativo

** = Altamente Significativo

Anexo 4 Costo de producción anual en el estudio del distanciamiento de siembra y altura del sistema de sostenimiento sobre la producción y calidad de la maracuyá, en la zona de Quevedo, Los Ríos 2014.

Labor/Actividad	Unidad	Cantidad	Costo Unit (\$)	Total (\$)
Análisis del suelo	Análisis completo	1	26	26
Preparación suelo	Tractor/hora	8	120	120
	Jornal	1	15	15
Plantación	Plantas	800	0.25	200
	Estaquillas	800	0.03	24
	Jornal/estaquillado	2	15	30
	Jornal/hoyado	4	15	60
	Jornal/transplante	4	15	60
Tutoreo	Estacas nacederas	160	0.25	40
	Estacas caña	600	0.5	300
	Jornal/hoyado	5	15	75
	Jornal/estacas	6	15	90
	Alambre/rollo	3	105	315
	Jornal/alambre	3	15	45
Control de malezas	Herbicida/Glifosato/litro	6	6	36
	Jornal/aplicación	3	15	45
	Jornal/roza manual	8	15	120
Fertilización	Fertilizante/Urea/saco	1	28	28
	Fertilizante/10-30-10/saco	2	30	60
	Fertilizante/Yaramila/saco	1	75	75
	Jornal/aplicación	2	15	30
Podas	Jornal	14	15	210
Control fitosanitario	Insecticida/Actara/kg	2	20	40
	Insecticida/Diazinon/litro	2	20	40
	Fungicida/Mancozeb/kg	2	20	40
	Jornal/aplicación	6	15	90
Riego	Jornal	10	15	150
	Combustible/gallon	30	1.5	45
Cosecha	Jornal	30	15	450
	Saco	30	0.25	7.5
	Transporte	20	10	200
COSTO TOTAL	\$			3067
Rendimiento	Kg	20,398.26	0.30	6119
Rentabilidad	\$			30542

Anexo 5 Fotos del cultivo del maracuyá

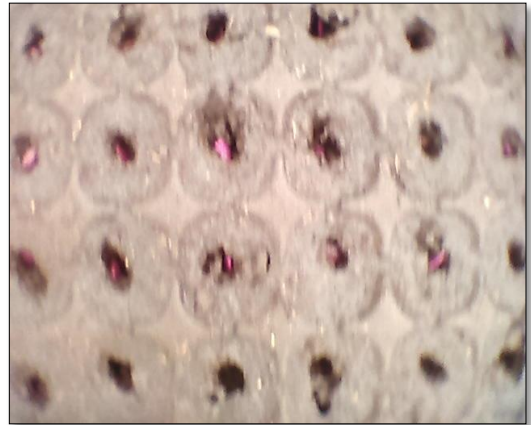
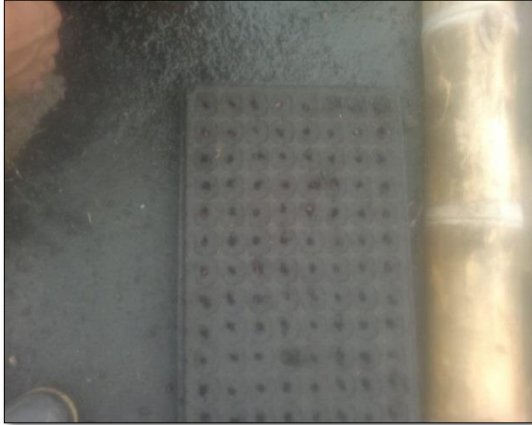


Foto 5.1 Siembra de semilla de maracuyá en el semillero.



Foto 5.2 Germinación de las semillas de maracuyá.



Foto 5.3 Trasplante de las plántulas de maracuyá a la funda.



Foto 5.4 Elaboración de hoyos para la siembra de maracuyá.



Foto 5.5 Trasplante de maracuyá al terreno definitivo.



Foto 5.6 Sembrando estacas nacederas para soporte de maracuyá.



Foto 5.7 colocación de cañas para el tutorado.



Foto 5.8 Templada de alambres para el sistema de sostenimiento de plantas.



Foto 5.9 Limpieza de la corona de las plantas.



Foto 5.10 Plantas de maracuyá con un solo tallo guiada hacia la cuerda de alambre.



Foto 5.11 Deschuponada de plantas



Foto 5.12 Arreglo de las guías sobre el alambre.



Foto 5.13 Poda de plantas en forma de cortina.



Foto 5.14 Control de malezas en el experimento.



Foto 5.15 Labor de fertilización en el experimento .



Foto 5.16 Presencia del gusano defoliador *Dione juno juno* y *Agraulis* sp.



Foto 5.17 Control de plagas en el experimento.



Foto 5.18 Etapa de floración y presencia de insecto polinizador (Abejorro).



Foto 5.19 Etapa de fructificación de las plantas de maracuyá.



Foto 5.20 Primeros frutos producidos.



Foto 5.21 Cosecha del experimento



Foto 5.22 Registro de Diámetro de fruto



Registro de Grados Brix .



Foto 5.23 Registro de Peso de fruto



Registro de Longitud de fruto.

URKUND Sotomayor Herrera Ignacio Antonio (isotomayor)

Document: [Ing sotomayor urkund modifiaoooo.docx \(D14927390\)](#)

Submitted: 2015-07-02 08:59 (-05:00)

Submitted by: isotomayor@uteq.edu.ec

Receiver: isotomayor.uteq@analysis.orkund.com

Message: Ing sotomayor urkund modifiaoooo [Show full message](#)

4% of this approx. 30 pages long document consists of text present in 7 sources.

Rank	Path/Filename
1	http://mail.uteq.edu.ec/bitstream/43000/21/1/T-UTEQ-0006.pdf
2	http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/50000/2764/1/EFEECTO%20DE%20DIFERENTES%20DI...
3	http://observatorio.misionrural.net/alianzas/productos/maracuya/buga/preinversion_Marac...
4	TESIS PICO CEDEO 2014.docx
5	http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/50000/2673/1/EFEECTO%20DE%20LA%20FERTILIZACI...
6	http://html.rincondelvago.com/maracuya.html

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Ing sotomayor urkund modifiaoooo.docx (D14927390)
Submitted: 2015-07-02 15:59:00
Submitted By: isotomayor@uteq.edu.ec

Sources included in the report:

TESIS PICO CEDEO 2014.docx (D9961759)
 TESIS- RODDY MAURICIO BRAVO CARRANZA.pdf (D11286281)
<http://html.rincondelvago.com/maracuya.html>
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/50000/2673/1/EFEECTO%20DE%20LA%20FERTILIZACION%20NITROGENADA%20Y%20POTASICA%20SOBRE%20LA%20PRODUCCION%20Y%20CALIDAD%20DE%20LA%20MARACUYA%20PASSIFLORA%20EDULIS%20F%20FLAVICARPA%20DEGENER.pdf>
http://observatorio.misionrural.net/alianzas/productos/maracuya/buga/preinversion_Maracuya_Buga.pdf
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/50000/2764/1/EFEECTO%20DE%20DIFERENTES%20DISTANCIAMIENTOS%20DE%20SIEMBRA%20Y%20ALTURA%20DE%20SOPORTE%20SOBRE%20LA%20PRODUCCION%20Y%20CALIDAD%20DE%20LA%20MARACUYA%20PASIFLORA%20EDULIS%20F%20FLAVICARPA%20DEG%20MARACUYA%20MEJORADA%20INIAP%202009.pdf>
<http://mail.uteq.edu.ec/bitstream/43000/21/1/T-UTEQ-0006.pdf>

Instances where selected sources appear:

Ing. Agr. M. Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera
DIRECTOR DE TESIS