

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE ZAPALLO (*Cucúrbita máxima*), BAJO EL EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y DOS TIPOS DE POLINIZACIÓN EN LA COMUNIDAD SIETE LOMAS MUNICIPIO DE CORIPATA

RODRIGO ELIO POMA MAMANI

LA PAZ – BOLIVIA

2009

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE ZAPALLO (*Cucúrbita
máxima*), BAJO EL EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA Y DOS
TIPOS DE POLINIZACIÓN EN LA COMUNIDAD SIETE LOMAS MUNICIPIO DE
CORIPATA

*Tesis de Grado Presentado como requisito
parcial para obtener el Título
de Ingeniero Agrónomo*

RODRIGO ELIO POMA MAMANI

Asesores:

Ing. MsC. Hugo Bosque Sanchez

Ing. MsC. Yakov Arteaga Garcia

Tribunal Examinador:

Ing. Ph.D. Rene Chipana Rivera

Ing. Freddy Porco Chiri

Ing. Victor Paye Huaranca

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador

2009

Dedico este trabajo...

Con mucho amor, cariño y gratitud al sacrificio de mis padres Agustín Poma Poma y Natividad Mamani Bravo, a pesar de todas las dificultades siempre me apoyaron y siempre confiaron en mí.

A mi esposa Sonia Flores, a mis hermanos Ana, Olivia y Roger por ser parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad Mayor de San Andrés, a los docentes de la Facultad de Agronomía por toda la enseñanza y formación profesional en una etapa muy importante de mi vida además quiero agradecer a las siguientes personas.

A mis asesores: Ing. MsC. Hugo Bosque Sánchez y al Ing. MsC. Yakov Arteaga García. Agradecer por el asesoramiento, amistad, la colaboración y la enseñanza brindada.

Al tribunal revisor: Ing. Ph.D. René Chipana Rivera, Ing. Víctor Paye Huaranca e Ing. Freddy Porco Chiri por la colaboración y revisión del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial a mis padres Agustín Poma Poma y Natividad Mamani Bravo, por el cariño y apoyo.

A mis amigos de toda la vida, que siempre me brindaron su apoyo y su valiosa amistad a Camilo M., Yovana C. Yeimi C., Agapo P., Corina P., Winsor M., Maria M., Lucio M., Ibon D. Nicolas D. Leyda G, Florencia T. Manuel M. Pablo S. y bueno a tantos amigos que escapan a mi memoria muchas gracias.

ÍNDICE TEMÁTICO

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes.....	2
Justificación.....	3
1.1 Objetivos	4
1.1.1 Objetivo general.....	4
1.1.2 Objetivos Específicos.....	4
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1 Origen.....	5
2.2 Clasificación taxonómica.....	5
2.3 Importancia del cultivo.....	5
2.4 Composición Nutritivo.....	6
2.5 Utilización.....	6
2.6 Producción del cultivo.....	7
2.7 Variedades.....	7
2.8 Descripción Botánica.....	8
2.9 Método de producción zapallo.....	11
2.9.1 Siembra.....	11
2.9.2 Época de siembra.....	11
2.9.3 Propagación.....	12
2.9.4 Densidades.....	12
2.9.5 Polinización.....	13
2.9.6 Podas de Formación.....	14
2.10 Requerimiento Ambiental.....	14
2.10.1 Clima.....	14
2.10.2 Luz y Temperatura.....	14
2.10.3 Humedad.....	15

2.10.4 Relaciones hídricas.....	16
2.11 Factores Edáficos.....	16
2.11.1 Suelo.....	16
2.11.2 pH del suelo.....	17
2.11.3 Fertilización.....	17
2.12 Cosecha y almacenamiento.....	19
2.12.1 Rendimientos.....	19
2.13 Factores biológicos.....	19
2.13.1 Malezas.....	19
2.13.2 Plagas y Enfermedades.....	20
III. LOCALIZACIÓN.....	21
3.1 Ubicación Geográfica.....	21
3.2 Características Ecológicas.....	21
3.2.1 Clima.....	21
3.2.1.1 Precipitaciones pluviales.....	23
3.2.1.2 Riesgos Climático.....	24
3.2.2 Suelo.....	25
3.2.3 Zona y grado de erosión.....	26
3.2.4 Características Hidrológicas.....	27
3.2.5 Vegetación.....	27
3.2.6 Fauna.....	28
3.3 Referencia sobre la actividad económica.....	28
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
4.1 Materiales.....	29
4.1.1 Insumos.....	29
4.1.2 Material de Campo.....	29
4.2 Metodología.....	30

4.2.1	Diseño Experimental.....	30
4.2.1.1	Modelo Lineal Aditivo.....	30
4.2.1.2	Factores de Estudio.....	30
4.2.1.3	Dimensiones del área experimental.....	31
4.2.2	Procedimiento de Campo.....	33
4.2.2.1	Preparación del terreno.....	33
4.2.2.2	Siembra.....	33
4.2.2.3	Raleo.....	34
4.2.2.4	Podas.....	34
4.2.2.5	Labores Culturales.....	34
4.2.2.5.1	Fertilización.....	34
4.2.2.5.2	Aporque y acolchonado.....	35
4.2.2.5.3	Riego.....	35
4.2.2.5.4	Control de malezas.....	35
4.2.2.5.5	Control fitosanitario.....	35
4.2.2.5.6	Polinización.....	36
4.2.2.5.7	Cosecha.....	37
4.2.3	Variables de respuesta.....	37
4.2.3.1	Días a la emergencia.....	37
4.2.3.2	Días a la floración.....	37
4.2.3.3	Días a la madurez fisiológica.....	38
4.2.3.4	Número de flores por planta.....	38
4.2.3.5	Número de hojas por planta.....	38
4.2.3.6	Diámetro de tallo por planta.....	38
4.2.3.7	Longitudes de tallo por planta.....	38
4.2.3.8	Tamaño de fruto por planta.....	38
4.2.3.9	Peso de fruto por planta.....	39
4.2.3.10	Número de fruto por planta.....	39
4.2.3.11	Porcentaje de flores cuajadas.....	39
4.2.3.12	Análisis económico.....	39

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
5.1 Días a la emergencia.....	40
5.2 Días a la floración.....	42
5.3 Días a la madurez fisiológica.....	43
5.4 Número de flores por planta.....	45
5.5 Número de hojas por planta.....	47
5.6 Diámetro de tallo por planta.....	51
5.7 Longitudes de tallo por planta.....	53
5.8 Tamaño de fruto por planta.....	55
5.9 Peso de fruto por planta.....	58
5.10 Número de fruto por planta.....	61
5.11 Porcentaje de flores cuajadas.....	63
5.12 Análisis económico.....	66
VI. CONCLUSIONES.....	69
VII. RECOMENDACIONES.....	71
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	72

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Composición Nutritiva de 100 gramos de zapallo cocido (*).....	6
Cuadro 2. Enfermedades y plagas.....	20
Cuadro 3. Interacción de tratamientos.....	31
Cuadro 4. Control de plagas y enfermedades en el cultivo de zapallo.....	36
Cuadro 5. Análisis de varianza de días a la emergencia.....	41
Cuadro 6. Análisis de varianza para días a la floración	43
Cuadro 7. Análisis de varianza para días a la maduración fisiológica.....	44
Cuadro 8. Análisis de varianza para número de flores por planta.....	46
Cuadro 9. Análisis de varianza para numero hojas por planta.....	48
Cuadro 10. Medias y prueba de Duncan para número de hojas por planta....	48
Cuadro 11. Análisis de varianza de efectos simples para numero hojas por planta.....	49
Cuadro 12. Análisis de varianza de diámetro de tallo/planta.....	52
Cuadro 13. Análisis de varianza para longitud de tallo/planta.....	54
Cuadro 14. Análisis de varianza de altura del fruto.....	57
Cuadro 15. Análisis de varianza del diámetro de fruto.....	57
Cuadro 16. Análisis de varianza de peso de fruto por planta.....	59
Cuadro 17. Medias y prueba de Duncan para el peso de fruto por planta.....	59
Cuadro 18. Análisis de varianza para número de frutos por planta.....	62
Cuadro 19. Medias y prueba de Duncan para el número de frutos por planta..	62
Cuadro 20. Análisis de varianza para el porcentaje de flores cuajadas.....	65
Cuadro 21. Medias y prueba de Duncan para el porcentaje de flores cuajadas	65
Cuadro 22. Análisis económico de la producción de zapallo/ha.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag
Figura 1. Flores femeninas y masculinas de Cucúrbita máxima.....	9
Figura 2 Fruto de cucúrbita máxima.....	10
Figura 3. Polinización Manual e insectos de flores de zapallo.....	13
Figura 4. Localización del área investigación en la Comunidad Siete Lomas, Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz.....	22
Figura 5. Promedio anual de temperatura, humedad, velocidad del viento, intensidad solar, radiación solar en un periodo de 5 años (2002 – 2006).....	23
Figura 6. Precipitación pluvial en un periodo de 5 años (2002 – 2006).....	24
Figura 7 Croquis Del Área Experimental.....	32
Figura 8. Preparación del terreno	33
Figura 9. Promedio de los tratamientos para días a la germinación.....	40
Figura 10. Promedio de los tratamientos para días a la floración.....	42
Figura 11. Promedio de los tratamientos para días a la madurez fisiológica....	44
Figura 12. Promedio de los tratamientos para numero de flores por planta.....	45
Figura 13. Promedio de los tratamientos para numero de hojas por planta.....	47
Figura 14. Promedio de prueba de Duncan para número de hojas.....	49
Figura 15. Comportamiento de las densidades según el tipo de polinizacion...	50
Figura 16. Comportamiento de las polinizaciones según las densidades.....	51
Figura 17. Promedio de los tratamientos para diámetro de tallo por planta.....	52
Figura 18. Promedio de los tratamientos para longitud de tallo.....	53
Figura 19. Correlación de los tratamientos y el nro. de semanas sobre la velocidad de crecimiento de la longitud de tallo.....	55
Figura 20. Promedio de los tratamientos para tamaño de fruto.....	56
Figura 21. Promedio de los tratamientos para peso de fruto por planta.....	58
Figura 22. Efecto de la polinización en el peso de frutos por planta.....	60
Figura 23. Promedio de los tratamientos para número de frutos.....	61
Figura 24. Promedio de prueba de Duncan para número de frutos.....	63
Figura 25. Promedio de los tratamientos para el porcentaje de flores cuajadas	64

Figura 26. Efecto de los tipos de polinización sobre el porcentaje de flores cuajadas..... 66

ANEXOS

Anexo 1. Promedio anual de temperatura, humedad, velocidad del viento, intensidad solar, radiación solar en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

Anexo 2. Precipitación pluvial en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

Anexo 3. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 1
Polinización por insectos, distancia 1,5 entre plantas

Anexo 4. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 2
Polinización por insectos, distancia 2,0 entre plantas

Anexo 5. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 3
Polinización por insectos, distancia 2,5 entre plantas

Anexo 6. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 4
Polinización manual, distancia 1,5 entre plantas

Anexo 7. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 5
Polinización manual, distancia 2,0 entre plantas

Anexo 8. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 6
Polinización manual, distancia 2,5 entre plantas

Anexo 9. Fotografías de cultivo de zapallo de la investigación

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la gestión agrícola 2008 – 2009 en la zona San Martín de la Comunidad Siete Lomas Provincia Nor Yungas del Municipio de Coripata, La Paz. Las condiciones climáticas se caracterizan por temperaturas de medias de 26.5°C. La precipitación pluvial estimada es de 1360 mm/año aproximadamente y a una altitud de 1640 m.s.n.m.

El cultivo de zapallo, tiene una gran demanda en el mercado local, departamental y a nivel nacional, en todo el año. En vista de esta situación, se estableció como objetivo general, la evaluación de efectos de densidades de siembra y tipos de polinización sobre el rendimiento.

De acuerdo a este objetivo se plantearon 6 tratamientos el factor 1 tiene tres densidades de siembra. Densidad 1 con distancia entre plantas de 1,5 m haciendo un total de 4000 pl/ha, Densidad 2 con distancia de 2 m entre plantas constituyéndose en 2500 pl/ha, Densidad 3 con distancia de 2,5 m entre plantas con un total de 1334pl/ha y el segundo factor se estableció dos tipos de polinización la manual y natural.

Los mejores frutos de tamaño grande se obtuvieron en distancias de 2 m entre plantas y con polinización por insectos, en promedio de altura y diámetro de fruto de $10,23 \pm 0,69$ y $16,63 \pm 1,7$ cm.

A densidad de 1,5 m entre plantas y polinización manual se obtuvieron el mayor número de flores cuajadas. Con porcentaje promedio de flores cuajadas de 64.375%.

Los tipos de polinización (manual y insectos) y distancias (1,5 – 2,0 – 2,5 m entre plantas) influyen en el número de frutos por planta, los tipos de polinización mencionados se pueden utilizar en el cultivo zapallo. El promedio general del número de frutos es de 4,5 frutos/planta.

En el tratamiento 4, se obtuvo el mayor peso de fruto por planta el cual en promedio se obtuvo $16,2 \pm 3,46$ kg/fruto. Los rangos de peso de frutos de 11,0 a 16,2 kg/fruto, y un promedio en peso de fruto en toda el área experimental obtenido y evaluado en campo de 13,6 kg/fruto

En el análisis económico, la mayor rentabilidad en términos de Beneficio/Costo, se dio cuando se plantaron a una distancia de 1,5 metros y la polinización manual, ya que se obtuvo un valor B/C de 2,20 sobre el costo variable de Bs. 22422,50 por hectárea con ganancia neta de 1,20 Bs, un valor de Beneficio neto de 49292,0 Bs fuera de la inversión realizada.

I. INTRODUCCIÓN

La actividad hortícola, es un medio para lograr que los agricultores adopten tecnologías adecuadas. Además, el cultivo racional de las hortalizas puede proveer un mayor ingreso en menor tiempo, comparando con otros cultivos tradicionales.

El zapallo se constituye en un alimento de alto valor nutritivo, por poseer elevadas cantidades de vitaminas A-C-B-B² y B⁵ y minerales como calcio, fósforo y hierro, porque a nivel mundial que cada día va alcanzando mayor importancia, logrando que países productores adquieran mayores beneficios no solo con el desarrollo de sus agricultores sino también con el desarrollo de sus países al constituirse en exportadores de zapallo.

En Bolivia, la producción de zapallo se encuentra en los valles, valles interandinos y también en las zonas tropicales y subtropicales. En nuestro país este rubro va adquiriendo cada día mayor importancia no solo por el hecho de la constante demanda de zapallo de buena calidad sino porque los agricultores exigen una mejora en sus cultivos que en su gran mayoría parte de la obtención de zapallo de buena calidad y que aseguran un óptimo desarrollo de los cultivos. Si bien no es un cultivo con demanda que supere a otras hortalizas como cebolla y tomate es una hortaliza que nunca falta en la comida nacional.

Es necesario resaltar que un factor limitante en la producción de este cultivo es el poco conocimiento que se tiene sobre el manejo, más aún cuando se refiere a la producción de semilla. Si bien las condiciones para la producción de semilla deben ser las mismas que es necesario conocer y establecer las condiciones óptimas para un buen desarrollo del fruto del zapallo.

Las densidades de siembra determina muchas veces un adecuado número de plantas por unidad de superficie consiguiendo de buenos resultados en la producción, las densidades que actualmente se recomiendan son de 2 a 4 kg/ha a

una distancia entre surcos de 1,00 a 1,20 metros, entre plantas 0,5 a 0,6 metros (Valadez, 1996).

Es conocido que en los yungas de La Paz se tienen condiciones agroecológicas variadas, los cuales permiten que este tipo de cultivo pueda adaptarse sin problemas al igual que en los valles, además se considera a esta región en los últimos años como proveedora de hortalizas a mercados locales y de la ciudad de La Paz principalmente.

Antecedentes

En el municipio de Coripata, así como en todo los yungas, producción de coca ha ocasionado altos grados de erosión de los suelos

En los últimos treinta años, en el país ha extendido sus fronteras agrícolas de las zonas tradicionales (Altiplano y Valles) hacia las zonas subtropicales (Yungas), causando una degradación paulatina de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos y por consiguiente el aumento de la escorrentía y la erosión de estas regiones agrícolas (Orsag, 1998).

No se realizan muchos trabajos en la zona tradicional de Los Yungas, por la incidencia de la producción de la hoja de coca, que está restringida por la ley 1008.

Chura (2004), señala que ha obtenido valores de 9 a 12 días a la emergencia y la floración presentándose a los 66 días después de la siembra. También indica que la madurez de cosecha se da a los 126 a 152 días después de la siembra.

Ugas y Carazas (1999), citado por Chura (2004), indica que la variedad Macre tiene un tamaño de fruto grande, plantas de gran tamaño, tallos rastreros de hasta 10 m de largo, frutos de 30 a 40 kg con pulpa amarilla con rendimientos a secano de 10 – 20 t/ha y con riego de 40 t/ha.

Según Soruco (2006), en la localidad de Rio Abajo del Departamento de La Paz se obtuvo un rendimiento de 8620.4 kg/ha en el cultivo de zapallo asociado con maíz.

Justificación

La producción de zapallo, no se encuentra muy difundida entre los agricultores en Bolivia, ello hace que los agricultores tengan muchos problemas en el proceso productivo ya que desconocen factores de producción como la densidad, polinización, niveles de fertilización, podas y otros específicos para cada cultivo.

Es importante dar a conocer a los agricultores estos factores de producción y así incrementar la producción, rendimientos y también la calidad los frutos.

En la actualidad toda actividad dedicada a la producción de zapallo, no cuenta con ningún tipo de asistencia técnica, haciendo de este, un cultivo de manejo tradicional, ocasionando que la inversión en las labores que se requiere sea tiempo perdido o desperdiciando a causa de un mal manejo.

En diversos sectores de los Yungas del Departamento de La Paz se presentan problemas en el tipo de producción agropecuario, por el motivo de la producción de forma de mono cultivo la producción de la hoja coca, y los demás productos pasa desapercibidos y ocasionando la inseguridad alimenticia de las familias yungueñas.

Con el presente trabajo se pretende incorporar productos alternativos a la producción de coca y así reducir el deterioro y grado de erosión de los suelos.

Este trabajo de investigación tiene como propósito dar información técnica para los agricultores de la región, así con la densidad y los tipos de polinización, lo que se pretende llegar a aumentar los rendimientos en el cultivo de zapallo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico en el cultivo de zapallo (*Cucúrbita máxima*), bajo efectos de tres densidades de siembra y dos tipos de polinización en la Comunidad Siete Lomas, Zona San Martín del Municipio de Coripata Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características morfológicas del cultivo.
- Caracterizar la fenología del cultivo.
- Evaluar el rendimiento bajo el efecto de tres densidades de siembra y dos tipos de polinización.
- Realizar el análisis económico en la relación beneficio costo.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origen

Encarta (2009), indica es una planta originaria de América. Estudios arqueológicos revelan que, junto con el maíz y el poroto, el zapallo, fue la base de la alimentación de los Incas, Aztecas y Mayas antes de la colonización española.

Raymond (1989), indica que las especies de las cucurbitáceas son originarias de las zonas áridas de América Central, la especie es cultivada ampliamente en los trópicos, semitropicos y regiones áridas del mendo.

También Sobrino (1989), señala que su origen se sitúa en América Central, en las áreas tropicales entre México y Guatemala. Por otro lado Pérez (1997), confirma que el origen de las cucurbitáceas se sitúa en América Central.

2.2 Clasificación taxonómica

Según Castaños (1993) a esta especie se lo clasifica de la siguiente manera:

Clase	:	Dicotiledónea
Subclase	:	Metaclamidea
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitácea
Tribu	:	Cucumerinae
Género	:	Cucúrbita
Especie	:	Cucúrbita máxima
Nombre común	:	Calabaza, Zapallo, Calabacera

2.3 importancia del cultivo

Messiaen (1985), señala que las cucurbitáceas son de gran importancia, porque han servido de alimento desde épocas remotas hasta la actualidad y algunos se

han empleado como utensilios. Actualmente forma parte de la dieta en todo los niveles económicos.

2.4 Composición Nutritiva

Peske (2003), señala que el presente cultivo, se caracteriza por su alto contenido de vitamina A, constituyéndose en una de las hortalizas con gran valor nutritivo como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Composición Nutritiva de 100 gramos de zapallo cocido (*)

COMPONENTE	CONTENIDO	UNIDAD
Agua	89,00	%
Carbohidratos	8,80	g
Proteína	1,00	g
Lípidos	0,50	g
Calcio	14,20	mg
Fosforo	20,10	mg
Hierro	0,34	mg
Potasio	439,00	mg
Sodio	1,00	mg
Vitamina A (valor)	357,00	UI
Tiamina	0,08	mg
Caroteno	0,32	mg
Riboflavina	0,02	mg
Niacina	0,69	mg
Acido ascórbico	9,80	mg
Valor energético	39,20	cal

Fuente: Castaños (1993)

2.5 Utilización

Montes (1983), indica que el zapallo es utilizado en la alimentación humana, de esto se consume el fruto tierno y maduro en sopa y guisos por su alto valor nutritivo, rico en vitaminas y minerales. Se utiliza el fruto para consumo

directamente en sopa, platos típicos y dulces, las semillas constituyen un buen alimento por su contenido en aceites. Sin embargo Villachica (1996), recomienda para las personas que padecen úlceras intestinales.

2.6 Producción del cultivo

Según Cáceres (1991), el consumo de zapallo en el departamento de La Paz, alcanza un promedio quinquenal de 0,68 kg/hab/año. siendo difundida su producción en las provincias de Murillo y Loayza, donde la superficie y la producción alcanzaron su máximo porcentaje en el año 1985 cuya tendencia ascendente alcanzo un porcentaje de 37% para luego sufrir una brusca disminución en los tres últimos años con un porcentaje mínimo de 9,2% respecto al año base. Los rendimientos obtenidos adquieren un comportamiento regular con breves variaciones durante los 5 años. Registrándose un promedio quinquenal de 6.489 kg por unidad de hectárea.

Nakamura (1994), señala que en el año 1993 en el departamento de de Santa Cruz se registro una superficie cultivada de 115 ha, en tanto la Cámara Agropecuaria del Oriente a través de sus sub sectores afiliados; señalan que en el año 2000 el cultivo de zapallo obtuvo una producción valorizada en 1.1148.152 dólares americanos con tan solo la participación del 0,15% de los sectores afiliados.

2.7 Variedades

Las variedades con mayor difusión en nuestro país son:

Peruano o Tarapacá, precoz y comercialmente se puede obtener hasta 30 t/ha.

Macre, apta para zonas frías y moderadas, llega a constituir una buena alternativa por su rendimiento y calidad. Sus frutos son de gran tamaño, redondeados, cascara

verde o amarillenta según el grado de madurez y el tipo de zapallo (Jaramillo, 1983).

Ugas (2001), describe a la variedad Macre como una planta de gran tamaño con tallos rastreros de hasta 10 metros y frutos de 40 a 60 kg o más, con pulpa amarilla.

2.8 Descripción Botánica

Illescas (1989), describe la especie *Cucúrbita máxima* como una planta anual, monoica y alógama, con tallo de crecimiento indefinido, poco espinosos; los tallos dan lugar en los nudos a raíces adventicias que se fijan en el terreno.

Vigliola (1986), describe esta especie de la siguiente manera:

Raíz, el sistema radical llega a 1,8 m de profundidad donde las raíces adventicias penetran hasta 1,5 m de profundidad.

Tallo, trepador y provisto de zarcillos, existiendo los tipos rastreros y arbustivos. Los tallos y el follaje presentan pubescencia suave; las espículas alternan con pelos finos. Jaramillo (1983), señala que el tallo principal sale de tres a diez ramas laterales, las cuales crecen varios metros, llegando la principal hasta 15 m de longitud.

Hojas, redondeadas o con lóbulos poco desarrollados, con los bordes ligeramente dentados. La cara superior de la hoja presenta manchas descoloridas, de aspecto plateado.

Flores, son amarillas, comúnmente solitarias, cáliz y corola de cinco piezas cada uno. Las flores masculinas cuentan con tres estambres de filamento libres las flores femeninas de ovario ínfero oblongo o unilocular, con 3 a 6 placentas plurióvuladas, estilo corto y estigma 3 – 5 lóbulos.

Jaramillo (1983), indica que la floración masculina se presenta al mes y medio de la siembra, las flores femeninas aparecen un mes más tarde, generalmente entre el quinceava y la veinteava hoja dependiendo de la temperatura y la fertilidad del suelo. Con la aparición de flores femeninas se inicia un rápido desarrollo de la planta.

Sin embargo Parsons (1989), señala que las cucurbitáceas florecen de acuerdo a la edad y a su desarrollo natural, donde las temperaturas bajas retardan la floración.

Peske (2003), señala que la planta produce muchas flores masculinas que flores femeninas para asegurar una amplia disponibilidad de polen a lo largo del periodo de floración. Las flores femeninas aparecen después de la temprana aparición de las flores masculinas.



Fuente: Poma (2009)

Figura 1. Flores femeninas y masculinas de Cucúrbita máxima

Fruto, es una baya grande cuyas paredes externas endurecen y las más internas permanecen suaves y carnosas. La forma del pedúnculo en cucúrbita máxima es cónica o cilíndrica, sin surcos ni expansión basal, suave y casi esponjosa, con estrías finas longitudinales. La forma, tamaño y color del fruto son muy variables.

Los cultivares de frutos elipsoidales y ovoides son comunes, con frutos gigantes hasta de un metro de longitud dependiendo de la variedad.

Según Maroto (1995), indica que la forma es Esférica, achatada, ovalada o alargada en forma de botella, Presentan el entorno acostillado. Tamaño muy variable, generalmente oscila entre los 25 y 40 centímetros de diámetro. Color de la corteza puede ser anaranjada, amarilla, roja, verdosa, blanca, negra, morada o mezcla de varios colores. Su pulpa generalmente es de color anaranjado o amarillo. Sabor Son ligeramente insípidas aunque con un toque dulce y afrutado.



Fuente: Poma (2009)

Figura 2. Fruto de cucúrbita máxima

Semillas, tienen características muy variables de blanca hasta casi negra, con tonalidades intermedias y con variedad de formas elípticas.

2.9 Método de producción zapallo

2.9.1 Siembra

Señala Parsons (1989), que la cucurbitáceas pueden ser sembradas de forma directa o por trasplante, este último es poco utilizado debido a que requiere la construcción de semilleros especiales y la producción cuidadosa de buena calidad.

Raymond (1989), señala que existen tres métodos de siembra: en llanos, en surcos aplanados o en lomos. Cada sistema utilizado depende del sistema de riego y de la eficiencia del drenaje del suelo.

2.9.2 Época de siembra

Fersini (1978), indica que la época de siembra varía entre lugares, especies de hortalizas y según que se desee productos precoces o tardíos veraniegos, otoñales o invernales. Como norma cualquiera que sea la latitud o la especie, la siembra o el trasplante a campo deben coincidir con el periodo en el que el riesgo de las heladas o de las lluvias torrenciales se considere superado.

La época de siembra varía entre regiones, así la fecha está determinado por factores de clima y condiciones del suelo. Se distinguen tres categorías según la fecha de siembra, estas pueden ser tempranas, intermedias y tardías (Parsons, 1986).

Sin embargo Raymond (1989), señala que las épocas de siembra son determinadas en base a condiciones que se presentan en las zonas de producción, relacionándola con los tipos de suelo, enfermedades y rotaciones.

Maroto (1995), menciona los siguientes periodos de siembra:

- Extra temprano. (Siembra de agosto – septiembre; recolección de septiembre hasta finales de diciembre).
- Temprano. (Siembra de octubre – noviembre; recolección desde final de noviembre hasta finales de febrero).
- Semi tardío. (Siembra en febrero, recolección desde marzo hasta junio).
- Tardíos. (Siembra a principios de abril, iniciándose la recolección en junio).

Por tanto, las características de la variedad deberán ajustarse a las fechas elegidas para la siembra, siendo aconsejable el empleo de variedades vigorosas para ciclos tempranos.

2.9.3 Propagación

Se propaga por semilla que es abundante en el fruto. La siembra se hace directamente en el campo definitivo, colocando tres semillas por sitio o golpe, después de 15 días se elimina una plantita y quedan dos por sitio (Villachica, 1996).

2.9.4 Densidades

Para Vigliola (1986), la densidad para la siembra manual es de 2 a 3 kg/ha y para la mecánica es de 4 a 5 kg/ha. Illescas (1989), recomienda una distancia entre surcos de 2 m y entre plantas una distancia de 1m, sin embargo López (1994), considera densidades bajas; distancias de 1,52 a 2,44 metros entre surcos y 1,2 a 1,8 metros entre plantas.

Pérez (1997), dice que tanto si se hace siembra directa o con un posterior trasplante, se realizara en surco distanciados de 100 a 120 cm y con una separación entre plantas de 80 a 100 cm, la época de siembra depende del ciclo del cultivo. Sin embargo Raymond (1989), indica que las distancias de siembra van de acuerdo al vigor y el tipo de crecimiento de la planta oscilando entre 0,9 a 3,5 metros, donde las dosis de siembra se encuentran entre 2 a 4 kg/ha.

2.9.5 Polinización

Indica Toovey (1967), que la polinización puede ser realizada a mano, mediante una flor masculina, de la que se retira los pétalos y se aplican los estambres que quedan expuestas al contacto con el estigma de la flor femenina. Jaramillo (1983), indica que las flores por su polen grueso y ceroso requieren ser polinizados por los insectos, especialmente abejas. Abren muy temprano en la mañana y cierran al medio día por efecto de la temperatura y luz.

De acuerdo a Raymond (1988), para la polinización se debe colocar colmenas suplementarias al lado de las parcelas, en una relación de 4 a 6 colmenas por hectáreas, cuando la población natural de abejas es demasiado baja, las plantas pueden ser polinizadas a mano.

FAO (1995), menciona que el zapallo es una planta de polinización cruzada, efectuada por la multitud de tipos de insectos, incluida las abejas. Su abundante néctar de fácil acceso atrae a muchos insectos. En caso necesario es conveniente colocar colonias de abejas situando colmenas al lado de los campos de zapallo.



Fuente: Poma (2009)

Figura 3. Polinización Manual e insectos de flores de zapallo

2.9.6 Podas de Formación

Illescas (1989), señala que para conseguir frutos de gran tamaño, deben despuntarse los tallos, el despunte se hace a las tres hojas después del último fruto. De este modo, al propio tiempo que los zapallos ganan en volumen y en calidad, aceleran su madurez. También menciona que otro sistema de poda es realizado después de la fecundación de las flores femeninas, escogiéndose los frutos bien formados, uno si son variedades de fruto grueso y 3 a 4 en variedades con frutos de menor tamaño, suprimiendo los demás; los tallos fructíferos se cortan por encima del fruto y los que no tienen fruto se despuntan.

2.10 Requerimiento Ambiental

2.10.1 Clima

Según Parsons (1989) y Ugas (2001), señalan y coinciden que las cucurbitáceas deben ser cultivadas en climas templados, sub tropicales y tropicales. Siendo cultivados que resisten bien el calor y la falta temporal de agua. No soporta heladas. Turchi (1987), indica que es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas, es insensible al fotoperiodo.

Según investigaciones de INTA (1990), el clima es una característica de gran importancia para el éxito en la producción de semilla, incluyendo tanto sobre el rendimiento como sobre la calidad. Por lo tanto el terreno debe seleccionarse en aquellas zonas de clima seco, con baja humedad relativa y preferiblemente libre de lluvias y vientos fuertes en la época de cosecha.

2.10.2 Luz y Temperatura

Cáceres (1980), señala que las temperaturas óptimas son de 18 a 25 °C, una máxima de 32 °C y una mínima de 10 °C; las semillas germinan mejor cuando el

suelo tiene una temperatura entre 21 y 32 °C. Sin embargo Vigliola (1986), indica que las temperaturas de crecimiento mensual medio óptimo son de 18 a 24 °C, la máxima es de 32 °C y la mínima de 10 °C.

Según Parsons (1989), recomienda que los cultivos se establezcan en terrenos bien soleados, con alta intensidad de luz para una buena estimulación de la fecundación de las flores, bajas intensidades de luz reducen la fecundación. Al referirse a temperaturas, indica que las temperaturas medias óptimas de crecimiento son de 18 a 25 °C con una temperatura máxima de 32°C. Sin embargo Ugas (2001), señala que Cucúrbita máxima variedad Macre se adapta con facilidad a temperaturas oscilantes entre 15 a 25 °C.

Valadez (1996), indica que la temperatura para la germinación de las semillas debe ser mayor a 15 °C, siendo el rango óptimo de 22 a 25 °C, la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18 a 35 °C. A temperaturas altas (35 °C) y días con alta luminosidad, tienden a formar más flores masculinas y con temperaturas frescas y días cortos hay mayor formación de flores femeninas.

2.10.3 Humedad

Sobrino (1989), indica que las cucurbitáceas necesitan una humedad relativa alta, comprendida entre 65 y 80 por ciento, muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades fungosas y dificultan la fecundación. Sin embargo Raymond (1989), indica que las cucurbitáceas no soportan una humedad excesiva. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de áreas secas. Los altos niveles de humedad del ambiente favorecen a la incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu, cenicilla. Por tal razón la mayoría de las cucurbitáceas se cultivan durante la temporada seca del año.

Parsons (1989), señala que las cucurbitáceas no soportan una humedad excesiva mayor a 80 por ciento. Además, los altos niveles de humedad del ambiente

favorecen la incidencia de enfermedades fungosas, como mildiu y la cenicilla; la calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de áreas secas.

2.10.4 Relaciones hídricas

Según lo que establece INTA (1990), el estado hídrico de una planta está en íntima relación con todos los otros procesos vitales de la misma. El estrés hídrico no es uniforme sino que varía según el momento del ciclo vegetativo en el cual se produce. Existen etapas fenológicas sensibles al estrés hídrico (floración y fructificación). Por ello como regla general puede decirse que el estrés hídrico actúa negativamente sobre la producción de semilla.

También señalan que el primer efecto del estrés hídrico es sobre el crecimiento de la planta, luego a medida que la intensidad y duración del estrés avanza, se afectan otros procesos metabólicos (fotosíntesis, síntesis proteica, denaturación de clorofila, etc.), en caso de sequía no solo afecta la parte foliar de la planta, sino la emisión de nuevas hojas y el establecimiento de flores y frutos.

Raymond (1989), resalta que la escasez de agua durante la antesis y la floración afecta la fructificación, reduce el tamaño y el peso del fruto, por lo que es necesario regar suplementariamente para alcanzar el máximo rendimiento en la producción de semilla.

2.11 Factores Edáficos

2.11.1 Suelo

De acuerdo a Illesca (1989), se obtiene un buen rendimiento de zapallo en tierras con abundancia de materia orgánica, sin embargo también se adapta a suelos de peor calidad, incluso pedregosos, obteniéndose frutos de menor calidad, tanto más cuanto peores sean las características del suelo.

Para Vigliola (1986), los zapallos prefieren suelos sueltos bien drenados, con moderadamente tolerantes a la acidez y bastante tolerante a la sequia, pues el sistema radicular puede llegar hasta 1,5 metros de profundidad; son medianamente resistente a la salinidad del suelo. Lo que sugiere Pérez (1997), son suelos de textura media, rico en materia orgánica, profundos y con buen drenaje, es ligeramente resistente a la salinidad del suelo.

2.11.2 pH del suelo

Villarroel (1988), menciona que el pH del suelo, influye de manera importante sobre el crecimiento de las plantas, ya que algunas plantas crecen mejor en suelos ácidos, otros son favorables por las condiciones alcalinas y muchos prefieren una graduación cercana del punto optimo.

Valadez (1996), indica que las cucúrbitas en cuanto a pH, está catalogada como una hortaliza moderadamente tolerante a la acidez, siendo su pH de 5,5 a 6,8 en lo que se refiere a la alcalinidad, se reporta como medianamente tolerante, alcanzando valores de 3840 a 2560 ppm (6 a 4 mmho). Asimismo Maroto (1995), indica que los valores de pH optimo oscilan entre 5,5 a 7 (suelos ligeramente ácidos), aunque pueden adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 a 7 pH básico, puede aparecerse síntomas carenciales, excepto si el suelo esta enarenado. Es una especie medianamente tolerante a la salinidad del suelo y del agua del riego.

2.11.3 Fertilización

Según Parsons (1989), indica que este cultivo requiere de suelos fértiles, por ellos que recomienda aplicar materia orgánica a razón de 20 a 30 T/ha de estiércol. No obstante Montes (1989), señala que la para la producción comercial de zapallo debe aplicarse una fertilización de 200-200-100 ó 200-200-0.

Por su parte Raymond (1989), señala que estas hortalizas, responden favorablemente a las aplicaciones superiores a las 20 tn/ha de estiércol durante la preparación del terreno. Para la producción de frutos de las cucurbitáceas es recomendable aplicar niveles de fertilización en una proporción de 1 – 2 – 2, cuando aparecen los primeros frutos se aplica en cobertura unos 60 kg=ha de abono 1:1:1.

Según recomienda INTA (1990), la fertilización debe emplear el 50% de nitrógeno, todo el fosforo y el potasio en el momento de la siembra y la otra mitad en forma fraccionada hasta aproximadamente a los 90 días del cultivo.

Debido a su estructura, facilita el drenaje y reduce el efecto de anegamiento temporal producido por la compactación, a pesar de sus numerosas virtudes e importancia para los suelos hortícolas, no constituye el único medio para mantener la fertilidad y estructura del suelo, (Denisen y Ervin, 1990)

Montes (1983), indica que el zapallo requiere lo siguiente:

Nitrógeno	:	100 kg/ha
Fosforo	:	50 kg/ha
Potasio	:	50 kg/ha

Ugas y Carazas (1999), mencionan que el zapallo es un cultivo exigente en nutriente, por que se requieren suelos fértiles y una buena fertilización para alcanzar buenos rendimientos y calidad del producto cosechado. Se recomienda aplicar materia orgánica a razón de 20 t/ha/año durante la preparación del terreno.

Ugas (2001), sugiere que la aplicación del fosforo y potasio debería hacerse a los 20 días después de la siembra. Mientras que el nitrógeno fraccionado en tres partes: la primera aplicación al mismo tiempo que el fósforo y potasio, la segunda a

los 20 días de realizarse el primero y la tercera a los 20 días de realizarse la segunda aplicación.

2.12 Cosecha y almacenamiento

Vigliola (1986), indica que la cosecha se lleva a cabo a los 3 a 5 meses de la siembra, según los cultivares. Esta puede ser realizada de forma manual, dejando un trozo de pedúnculo para una conservación más adecuada del fruto.

2.12.1 rendimientos

Según Delgado (1994), el rendimiento de fruto es influenciado por factores ambientales, por las variedades y densidades utilizadas, obteniéndose en promedio rendimientos de 25.000 a 30.000 kg/ha.

2.13 Factores biológicos

2.13.1 Malezas

Parsons (1989), menciona que las malas hierbas compiten con el cultivo en agua, luz y nutrientes, por lo que es importante mantener el cultivo libre de malezas, especialmente durante las primeras semanas, hasta que las plantas estén establecidas. Existen varios herbicidas para el control de malezas en cultivos de cucurbitáceas, pero la mayoría son de tipo pre emergente.

Maccarini (1993), menciona que en la lucha contra las hierbas, se parte del problema general de manejo de la vegetación y que el mejor modo de considerarla es en término de las relaciones ecológicas. Ese manejo consiste en favorecer la vegetación beneficiosa y suprimir la indeseable, porque las hierbas son los reservorios de agente patógenos responsables de enfermedades de las plantas bien albergan insectos que luego pasan a dañar los cultivos.

Tamaro (1977), afirma que el deshierbe es la labor más costosa de esta hortaliza y se debe realizar con sumo cuidado para no dañar las raíces superficiales de las plantas puesto que cualquier daño a la raíz es una ventaja para las enfermedades.

2.13.2 Plagas y Enfermedades

Según Valadez (1996), las cucurbitáceas tienen problemas fitosanitarios, en todo su ciclo por lo que hay que tener cuidado desde la emergencia de las plántulas. Además que las enfermedades con mayor incidencia son las cenicillas, por lo que se recomienda utilizar fungicidas a base de manganeso y zinc, pero no aplicar azufre pues éste quema los tejidos de cualquier cucurbitácea.

Blancard (1996), indica que las principales plagas y enfermedades que atacan a las cucurbitáceas se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Enfermedades y plagas

ENFERMEDADES		PLAGAS	
Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Oídio o blanco	<i>Erysiphe cichoraclearum</i>	Diabrotica	<i>Diabrotica spp.</i>
Antracnosis	<i>Colletotrichum lagerarium</i>	Pulga saltona	<i>Epitrix cucumeris</i>
Mildiu	<i>Pseudoporonospora cubensis</i>	Chicharrita	<i>Empoasca spp.</i>
Fusariosis	<i>Fusarium solani cucurbitae</i>	Mosquita	<i>Bemesia tabaco</i>
Roña	<i>Cladosporium cucumerinum</i> <i>Didymella bryoniae</i>	Blanca minador	<i>Liriomyza sativae</i>
Cenicillas	<i>Erysipe cichoracearum</i>	Araña roja	
Podredumbre	<i>Cladosporium cucumerien</i>		

Fuente: Blancard (1996)

III. LOCALIZACIÓN

3.1 Ubicación Geográfica

El Municipio de Coripata, es la Segunda sección de la Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz, localizada a 116 km al nor este de la ciudad de La Paz.

Se encuentra dentro las siguientes coordenadas geográficas 16°00'01'' - 16°21'20'' latitud sur y 67°18'01 - 67° 47'23'' longitud oeste. Mientras que la capital Coripata se encuentra ubicada: 16° 18'50'' latitud sur y 67°36'10'' longitud oeste. A 1.700 msnm. Extensión aproximada de 1.318 km² (CNPV – INE / 92). Se muestra en la figura 4.

Límites Territoriales: Al Este con la Provincia Sud Yungas, Al Oeste con la primera Sección Municipal Coroico, Al Norte con la provincia Caranavi, Al Sur con la Provincia Sud Yungas.

3.2 Características Ecológicas

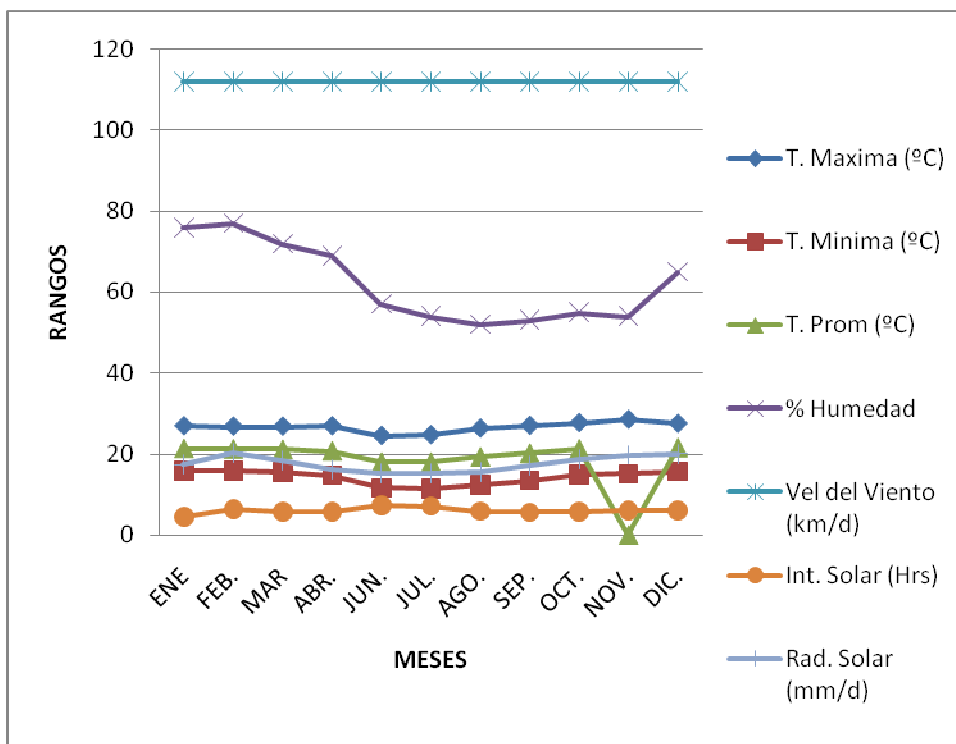
3.2.1 Clima

El municipio se localiza en las estribaciones Sub Andinas de la Cordillera Real, se caracteriza por la existencia de humedad, producto de masas nubosas generadas por vientos amazónicos calientes de gran altura, precipitación pluvial promedio de 1.360 mm/año. Presenta un clima cálido húmedo con una temperatura promedio de 26,5°C. Los primeros tres meses del año registra el mayor porcentaje de humedad, fluctuando entre 72% a 77 %, mientras en los meses de junio, julio, agosto y septiembre se muestra la disminución de humedad fluctuando entre 52% a 57% (Consultora GFC / Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología, (SENAMHI, 2002). En la figura 5, se muestra el comportamiento anual del clima.



Fuente: INE (1992)

Figura 4. Localización del área investigación en la Comunidad Siete Lomas, Provincia Nor Yungas del Departamento de La Paz



Fuente: Consultora GFC / Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología. SENAMHI 2002

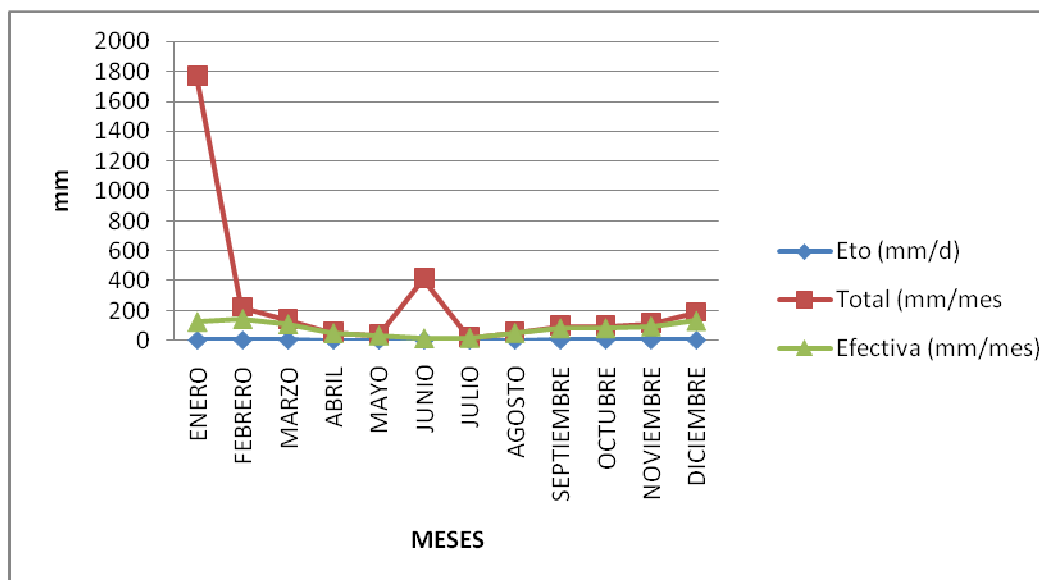
Figura 5. Promedio anual de temperatura, humedad, velocidad del viento, intensidad solar, radiación solar en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

La velocidad del viento se mantiene constante a lo largo del año. Sin embargo la radiación solar tiene su incremento en la época de estiaje entre los meses de mayo y julio. La radiación solar se registra en proporciones más altas en los meses de febrero y septiembre.

3.2.1.1 Precipitaciones pluviales

Las precipitaciones pluviales tienen un comportamiento mono modal: con niveles máximos en verano y mínimos en invierno (período menos húmedo). La temporada lluviosa comienza en octubre, en tanto que los meses más secos son los que corresponden entre mayo y septiembre.

Las precipitaciones en los meses secos tienen una dispersión mayor que la de los meses lluviosos, por lo que la variabilidad interanual se puede considerar mayor en los meses secos que en los meses lluviosos. La zona de estudio presenta una precipitación promedio de 1.360 mm/año. Los mayores índices, en los meses de septiembre a marzo, siendo el más lluvioso el de febrero. Como se puede observar a continuación en la figura 6.



Fuente: Consultora GFC/Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología.SENAMHI, (2002)

Figura 6. Precipitación pluvial en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

3.2.1.2 Riesgos Climático

Los riesgos climáticos de la región se caracteriza por tener fuertes vientos en los meses de julio y agosto, granizadas poco frecuentes y muy localizadas, cambios bruscos de temperaturas bajas en las partes más altas (mayores a 1.800 m.s.n.m.), sequía en la época invernal y precipitaciones pluviales exageradas en los meses de enero a marzo, que provoca deslizamientos geomorfológicos, encharcamientos que impide la transitabilidad de los caminos y erosión de la capa superficial del Suelo.

3.2.2 Suelo

Estudios realizados por EUROCONSULT / CONSULTORES GALINDO (1999), El Material parental de los suelos en estudio, está constituido por lunitas, limonitas, areniscas y pizarras, las mismas se encuentran a poca profundidad, ocurriendo afloramientos en algunas áreas; estas características indican poco grado de evolución pedogenética alcanzado.

acerca del área de Nor Yungas – Coripata, Coroico se especifica que existen suelos muy superficiales a profundos; drenaje de bueno a excesivo; erosión hídrica de tipo laminar y en surcos de leve a moderada; en algunos sectores presenta cárcavas; reacción ácida a ligeramente ácida con muy baja a moderada fertilidad; sin y con alta toxicidad de aluminio; las características más importantes son: Profundidad efectiva entre 10 y 150 cm; textura franco, franco arcilloso y franco limoso en los horizontes superiores con franco arcilloso y arcilloso en los horizontes inferiores.

Fragmentos rocosos: presenta piedra, grava y pedregones entre 15 – 80 % en el horizonte superior; así mismo, estos materiales están entre 40 y más del 80% en los horizontes superiores, algunos sectores de esta unidad no presentan fragmentos rocosos en todo el perfil.

Estructura: de migajosa a bloques subangulares en los horizontes superiores, con masivo, bloques subangulares, migajosa y grano suelto en los horizontes inferiores. Color pardo oscuro en los horizontes superiores, con pardo amarillento, pardo rojizo y rojizo en los horizontes inferiores.

Principales propiedades químicas: pH entre 3.9 – 6.8; CE entre 7 – 192 mS/cm; TBI: 0 – 14.11 cmol/kg; CIC efectivo 2.48 – 20.48 cmol/kg; SAT. BASES: 4.55 – 99.30%; MO entre 0.6 – 11.30%; NT: 0,06 – 0,6%; P: 0 – 46 mg/hg de suelo y SAT. Al: 0 – 90,53%.

Clasificación Taxonómica: Asociaciones de Ortherns (55%), Tropepts (20%), Fluvents (5%), Fibrists (5%) e inclusiones (10%).

Clasificación capacidad de uso: Clases III, IV, VII, con limitaciones de topografía, suelo y erosión.

Aptitud de uso: Protección de recursos naturales; no existen aptitudes dominantes, pero para superficies menores hay las siguientes aptitudes: apto para forestal maderable; marginalmente apto para ganadería intensiva, ganadería extensiva y agro pastoril.

Limitaciones y riesgo: erosión, deslizamientos; presencia de fragmentos rocosos, fertilidad; suelos ácidos a ligeramente ácidos.

3.2.3 Zona y grado de erosión

Según EUROCONSULT / CONSULTORES GALINDO (1999), la erosión de suelos en el municipio de Coripata se acentúa en sentido de que la población no los maneja de forma sostenible, especialmente el cultivo de coca.

No se realizan prácticas de fertilización orgánica, tales como incorporación de estiércol, agregación de compost, rotación de cultivos, cultivos asociados con especies fijadoras de nitrógeno, etc. A lo contrario en la actualidad, se está utilizando productos convencionales, tales como: Urea, Fosfato Di amónico y otros químicos que alteran su composición del suelo por su excesiva utilización.

Por otra parte tampoco se realiza manejo y conservación forestal en el municipio que podría servir para la protección de pendientes, donde está más propenso a derrumbes.

Debido a la pendiente de los terrenos, la pérdida de materia orgánica y el chaqueo, constituyen una de las principales preocupaciones. Las principales zonas de erosión identificadas en campo, se presentan en la zona de Arapata que comprende las comunidades de: Dorado Grande, Dorado Chico y en las comunidades de Chillamani, Anacurí; donde se percibe una erosión hídrica, causando el desplazamiento de grandes masas de tierra. Asimismo la parte alta de las comunidades de Santa Bárbara, Uma Marca, Coscoma y el sector de Coripata presentando grados de erosión debido a la presencia de cultivos de coca, pues los suelos prácticamente carecen de fertilidad y cobertura vegetal.

Los cerros que aún no han sido cultivados con coca son los únicos que conservan una tupida vegetación. Son manchas verdes de color arcilla en medio de cerros que la copiosa lluvia lava sin piedad. El arbusto empobreció tanto la tierra que los campesinos utilizan fertilizantes para mejorar el rendimiento, pero a la larga el suelo se debilitará más.

3.2.4 Características Hidrológicas

El área en general, pertenece a la cuenca Amazónica; la zona de estudio es drenada por: vertientes intermedias hacia el río San Juan y Jankohuma que recorre las aguas del escurrimiento de las serranías del sector desembocando al río Tanampaya (EUROCONSULT / CONSULTORES GALINDO, 1999).

3.2.5 Vegetación

Según EUROCONSULT / CONSULTORES GALINDO (1999), la vegetación natural de estos paisajes, son arbustos perennes de porte bajo, así como pocos árboles ralos, también se visualizan gramíneas de porte alto y bajo; la zona es un área eventual de pastoreo para ganado ovino, equino. En varios sectores se practica la agricultura, así como también en áreas colectivas, donde principalmente se cultiva coca, café, cítricos, mango en las partes centrales y linderos de los cultivos.

Las principales especies que existen en la zona de estudio, son características de los Yungas. Se clasifica como una zona montañosa, de monte medio a bajo, con presencia de especies maderables como ser el Laurel, Pino de monte, cedro nogal, quina quina y otros que es explotada de carácter reducida para la construcción de las viviendas.

3.2.6 Fauna

La fauna silvestre forma parte de los recursos naturales renovables que deben ser Conservados para mantener esta condición, los objetivos de esta conservación son: el mantenimiento de los procesos ecológicos, evolutivos y los sistemas vitales esenciales, para preservar la diversidad genética y permitir el aprovechamiento sostenible de las especies y de los ecosistemas.

La fauna predominante de la zona de estudio es típica de zonas templadas a cálidas. Entre los que resaltan los Mamíferos como ser Monos, Jucumari (Oso de anteojos) Chancho de Monte, Ardillas, Jochi, Ovíparos como ser Reptiles, Loros, Gallina de Monte, Pavo de Monte, Lagartijas, etc. (Consultora GFCB. INE, 1992).

3.3 Referencia sobre la actividad económica

La actividad económica de la zona gira en torno a la producción agrícola, destacándose la producción de la hoja de coca como uno de los principales cultivos. Entre las hortalizas más cultivadas es el tomate, zapallo, locoto, walusa, yuca, frijol, racacha. Los frutales de mayor importancia son el mango, naranja, mandarina, lima, plátano, café. En el rubro ganadero, está constituido por granjas avícolas que componen una alternativa a la producción de coca y como fuente de recurso económico en la zona. Todo el componente económico de la zona gira en torno a la comercialización de sus productos en la ferias de la comunidad, sub central San Juan, Coripata, Arapata, Coroico, mercados de la ciudad de La Paz.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

Los materiales utilizados en la investigación son los siguientes:

4.1.1 Insumos

- Semilla nativa de zapallo
- Abono orgánico (ovino)
- Insecticidas KARATE
- Fungicida BENLATE

4.1.2 Material de Campo

- Cámara fotográfica.
- Pala, picota, chontilla, machete, cuchillo, martillo, clavos, romanilla, tijeras de podar
- Aspersor para riego
- Mochila de aspersión
- Cinta métrica, Flexómetro
- Estacas, bolsas plásticas, cartulina, pintura

4.2 Metodología

En el presente trabajo de investigación se utilizó el método experimental.

4.2.1 Diseño Experimental

Para establecer el estudio se tomó en cuenta la relativa heterogeneidad de la topografía y suelo, se optó por el DISEÑO DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR CON ARREGLO BIFACTORIAL, es así que se aplicó el mencionado diseño con seis tratamientos distribuidos en cuatro bloques efectuándose bajo el modelo lineal aditivo sugerido por Calzada, (1970).

4.2.1.1 Modelo Lineal Aditivo

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \alpha_j + \pi_k + \alpha\pi_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Cualquier observación

μ = Media poblacional

β_i = Efecto del i ésimo bloque

α_j = Efecto del j ésimo factor A (densidades)

π_k = Efecto del k ésimo factor B (tipos de polinización)

$\alpha\pi_{jk}$ = Efecto de la interacción A X B (densidades X tipos de polinización)

ϵ_{ijk} = Error experimental

4.2.1.2 Factores de Estudio

Factor A: Tres distancias de siembra entre plantas en el cultivo de zapallo (cucúrbita máxima).

D1 = 1,5 metros entre plantas

D2 = 2 metros entre plantas

D3 = 2,5 metros entre plantas

Factor B: Dos tipos de polinización.

P1 = Polinización por insectos es decir natural.

P2 = Polinización manual por el investigador

Tratamientos

De acuerdo a los factores en estudio y la combinación de ambos, se establecieron los siguientes tratamientos en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Interacción de tratamientos

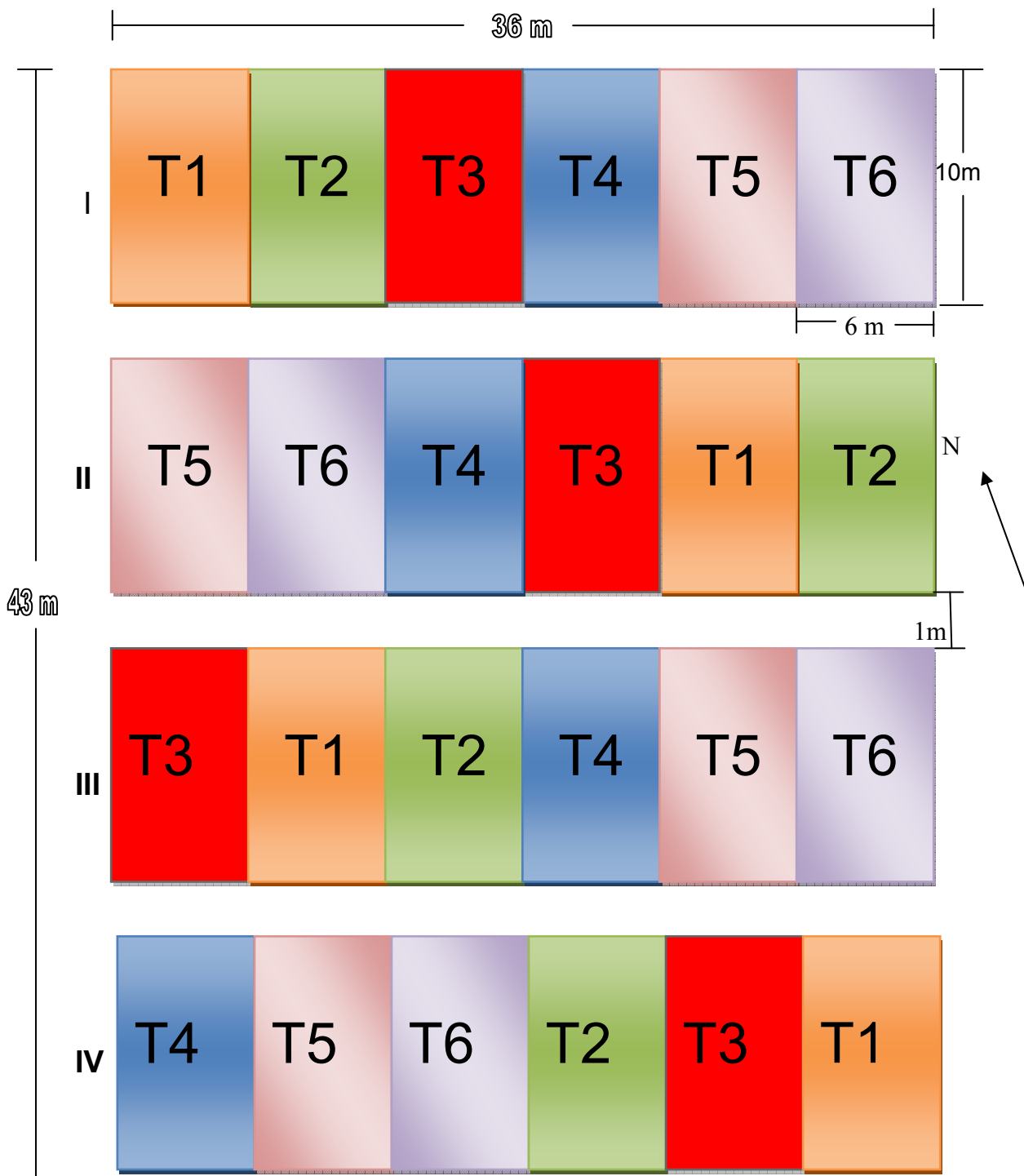
DENSIDADES (D)	POLINIZACIÓN (P)	COMBINACIÓN	TRATAMIENTO
1,5 m entre plantas	Por insectos	D1P1	1
2 m entre plantas	Por insectos	D2P1	2
2,5 m entre plantas	Por insectos	D3P1	3
1,5 m entre plantas	Manual	D1P2	4
2 m entre plantas	Manual	D2P2	5
2,5 m entre plantas	Manual	D3P2	6

4.2.1.3 Dimensiones del área experimental

Superficie total	1.548,0 m ²
Ancho	36,0 m
Largo	43,0 m
Superficie por U.E.	60,0 m ²
Ancho de pasillo	1,0 m
Distancia entre plantas	1,5 – 2,5 m
Nº de pasillos	3
Nº de repeticiones	4

Dimensiones de la Unidad Experimental

Ancho	6,0 m
Largo	10,0 m
Superficie	60,0 m ²
Nº de plantas / U.E.	8 – 24 plantas /U.E.



T1 = D1P1 (4000 pl./ha 1,5 m entre plantas)

T2 = D2P1 (2500 pl./ha 2 m entre plantas)

T3 = D3P1 (1334pl/ha 2,5 m entre plantas)

T4 = D1P2 (4000 pl./ha 1,5 m entre plantas)

T5 = D2P2 (2500 pl./ha 2 m entre plantas)

T6 = D3P2 (1334pl/ha 2,5 m entre plantas)

Figura 7. Croquis Del Área Experimental

4.2.2 Procedimiento de Campo

4.2.2.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con un mes de anticipación antes de realizar la siembra, con el corte de los arboles (chaqueo), limpieza de las malezas, posteriormente la quema y la recolección y limpieza de los restos de la quema (chalqueo).

Se midió dentro del terreno preparado las dimensiones 36 metros de ancho y 43 metros de largo cuantificándose en una superficie de 1548 m² delimitada con estacas y pitas el área, posteriormente se procedió a medir las unidades experimentales de dimensiones 6 metros de ancho y 10 metros de largo dando una superficie de 60 m², delimitada por estacas y pitas.



Fuente: Poma, (2009)

Figura 8. Preparación del terreno

4.2.2.2 Siembra

Para la siembra se realizó hoyos de profundidad de 30 cm con ayuda de una picota y al mismo tiempo se efectuó el acolchonado. Posteriormente se procedió con la siembra directa de tres semillas de zapallo acompañado de un puñado de abono de ovino, esto

se realizó en cada hoyo de cada unidad experimental. Esta labor fue efectuada exactamente en la primera semana de enero.

4.2.2.3 Raleo

El raleo se realizó una semana después de haber emergido la semilla de zapallo, en los hoyos donde se realizó la siembra y se procedió a dejar una sola planta la más vigorosa y las dos restantes fueron desechados.

4.2.2.4 Podas

Las podas se realizó cuando esta presentaban entre 5 a 6 hojas verdaderas del tallos principal con diferenciación de nudos y entrenudos, cuyo objetivo principal fue acelerar el crecimiento de las ramas principal, al transcurso de los siguientes 12 días dos ramas laterales bien desarrolladas fueron escogidos, las más vigorosas, eliminando las ramas débiles.

Aproximadamente cada 10 días se procedió a podar las yemas laterales, así evitar las ramificaciones secundarias para que no exista disminución de los nutrientes a las ramas principales. Una vez cuajado e identificados los frutos por planta, se realizó la última poda a los dos nudos después del último fruto.

4.2.2.5 Labores Culturales

4.2.2.5.1 Fertilización

La fertilización con abono de ovino alrededor de la planta, se incorporó dos veces en el transcurso del desarrollo del cultivo, en el momento cuando se estaba realizando el aporque.

4.2.2.5.2 Aporque y acolchonado

El aporque fue realizado después de un mes de la siembra, con esta práctica se mejoró la fijación, soporte y vigor a la planta al terreno, además de realizar la segunda fertilización con abono orgánico de ovino. El acolchonado se realizó para evitar la pudrición de los frutos cuajados, específicamente cuando el suelo retuvo bastante humedad.

4.2.2.5.3 Riego

En la aplicación del riego se utilizó el método por aspersion suministrando el agua cada 5 días, solo por las noches en los dos últimos meses de abril y mayo. Según Vigliola (1986), el cultivo de zapallo no requiere de riegos pesados, con una frecuencia de 7 días hasta la fase de inicio de la floración con interrupciones por las lluvias que es frecuente en esas épocas y suprimiéndose 20 días antes de la cosecha.

4.2.2.5.4 Control de malezas

La presencia de malezas se empezó a tomar relativa importancia cuando la frecuencia de lluvias fue constante, ocasionando un incremento en la proliferación de las malezas.

Al ser un cultivo que ramifica sus tallos de forma horizontal, la aplicación de herbicidas es contra productiva. Es así que se realizó un control manual para evitar daños en el cultivo. Las malezas con mayor incidencia fueron: chusi de identificación local, Zarzamora silvestre (*Rubus futicosus*), Ambaibo (*Cecropia polistachia*), mata conejo, cola de zorro, kanapaco, grama (*Eriochloa punctata*), colomuni, chiriri,

4.2.2.5.5 Control fitosanitario

La incidencia de plagas y enfermedades se dio mayor importancia en el inicio de las lluvias, provocando la presencia de una diversidad de plagas y enfermedades. En el

cuadro 4, se detalla las plagas que tuvieron mayor importancia, su control y la dosis aplicada.

Cuadro 4. Control de plagas y enfermedades en el cultivo de zapallo

PLAGAS / ENFERMEDADES	CONTROL	DOSIS	APLICACIONES
Vaquita de San Antonio (<i>Diabrotica speciosa</i>)	Karate	50 cc/ 20 l	3 aplicación
Minador (<i>Liryomisa sativae</i>)	Karate	50 cc/ 20 l	2 Aplicación
Pulga saltona (<i>Epitrix cucumeris</i>)	Karate	50 cc/ 20 l	1 aplicación
Palomas *			
Roedores (sari) *			
Oídio o blanco (<i>Erysiphe cichoraclarum</i>)	Bentale.	50 gr / 20 l	1 aplicación
Mildiu <i>Pseudoporonospora cubensis</i>			

4.2.2.6 Polinización

La polinización se realizó en tres unidades experimentales de cada bloque de forma manual, específicamente durante la mañana antes de que se caliente el polen de horas 7:00 a 10:00 a.m., donde se sacaron el polen de las flores masculinas para luego colocarlas al estigma de las flores femeninas para la fecundación. Al momento de la polinización manual se colocó un marbete alrededor del pedúnculo de la flor polinizada a fin de poder reconocer fácilmente al final de la etapa de fructificación y así observar los que han sido polinizados manualmente.

* Es necesario aclarar que una de las plagas con mayor incidencia en la época de emergencia son las palomas. Otra plaga con mayor incidencia en la etapa de fructificación es el sari donde se comía los frutos. En estos dos caso no se pudo realizar ningún tipo de control porque no existe un veneno que pueda matar a estos animales.

Después de la polinización de las flores femeninas fueron cubiertas por las mismas hojas de zapallo al rededor de la flor para que no sea polinizada por los insectos. La otra forma de polinización la realizaron los insectos de forma natural.

4.2.2.7 Cosecha

La cosecha de los frutos se realizó aproximadamente a los 3,5 meses después de la siembra. La cosecha fue de forma manual y se tomó dos parámetros de referencia para la recolección

- Dureza de la corteza (tiene que penetrar la una)
- Color de fruto verde oscuro

Los dos parámetros mencionados fueron un indicativo de que los frutos llegaron a la madurez, etapa como señala Peske (2003), es el estado de desarrollo de los frutos, la recolección y posteriormente ser comercializados para el consumo.

4.2.3 Variables de Respuesta

Las variables evaluadas para el presente trabajo de investigación son las siguientes:

4.2.3.1 Días a la emergencia

Se registro cuando el 50% de las plantas emergieron de la población después de la siembra

4.2.3.2 Días a la floración

Se cuantificaron los días transcurridos desde la siembra hasta aproximadamente el 50% de las plantas se encontraban en la floración femenina.

4.2.3.3 Días a la madurez fisiológica

Se cuantificaron los días desde la siembra hasta que alcanzó el 50% de los frutos que llegaron a la madurez dentro de las unidades experimentales. El parámetro que determinó este aspecto fue el color verde oscuro y Dureza de la corteza (tiene que penetrar la uña)

4.2.3.4 Número de flores por planta

Se cuantificó el total de las flores femeninas evaluando 50% de las plantas en flor y cuando presentaron un 50% de flores en las unidades experimentales

4.2.3.5 Número de hojas por planta

Se contó el total de las hojas por planta, evaluando el 50% por unidad experimental cada semana desde la primera hoja.

4.2.3.6 Diámetro de tallo por planta

Se procedió a medir el diámetro de tallo del engrosamiento del mismo desde la etapa de la germinación hasta el día de la recolección de frutos.

4.2.3.7 Longitudes de tallo por planta

Se determinó la longitud del tallo con la medición por semana desde la aparición de la guía principal hasta el día de la cosecha

4.2.3.8 Tamaño de fruto por planta

Para determinar el tamaño de fruto, se tomó en cuenta dos aspectos; el diámetro y la altura de fruto. La altura fue medida en centímetros, desde la base del fruto hasta la parte apical (inicio del pedúnculo). El diámetro fue obtenido midiendo el diámetro

transversal de los frutos, cuyo valor fue expresado en centímetros. Para ello se utilizó un vernier.

4.2.3.9 Peso de fruto por planta

Para la cuantificación de los pesos de los frutos se consideró el peso total por planta, tomando en cuenta para ello la cascara, pulpa y la semilla utilizando una romana de 50 libras.

4.2.3.10 Número de fruto por planta

Se contó el total de frutos totales por planta cuando presentaron un 50% de fructificación en las unidades experimentales, evaluando por semana y marcando con pintura los frutos.

4.2.3.11 Porcentaje de flores cuajadas

Para la evaluación del porcentaje de flores cuajadas, se observó a los dos días después haberse realizado la polinización manual y la polinización por insectos, colocados con identificación de los marbetes llevando la fecha de polinización.

4.2.3.12 Análisis económico

Para el análisis económico se calculó e interpretó el Beneficio Neto y las relaciones de Beneficio/Costo (B/C), ajustando el rendimiento obtenido a un 15% de decremento al rendimiento observado con el fin de eliminar la sobreestimación del ensayo de acuerdo a las recomendaciones de CIMMYT (1988).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación y los análisis correspondientes, de conclusiones:

5.1 Días a la emergencia

Para la variable días a la emergencia se obtuvieron los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas que emergieron dentro de las unidades experimentales, estos resultados se los muestra la figura 9.

El promedio obtenido para días a la emergencia de toda el área experimental evaluados en campo fue de $10,7 \pm 2$ días.

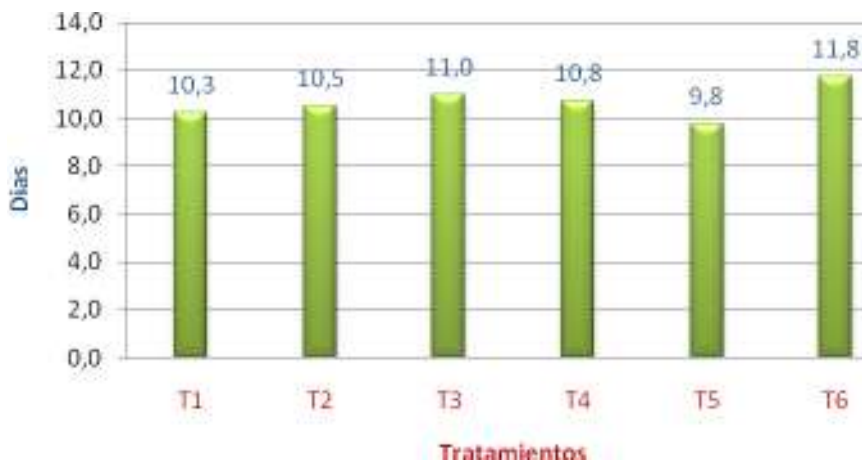


Figura 9. Promedio de los tratamientos para días a la germinación

El rango de emergencia situada entre 9,8 a 11,8 días desde la siembra, situación donde Parsons (1989), quien señala que las cucurbitáceas llegan al 50% entre 5 y 9 días después de la siembra donde los datos obtenidos están por encima de la media. Según Chura y Mendoza (2004), señalan que ha obtenido días la emergencia presentándose entre 9 a 12 después de la siembra.

Por otra parte la FAO (1995), las diferencias entre los días a la germinación del periodo vegetativo está influenciado por la época de siembra y suele ser más largo cuando se adelanta y más corto cuando se atrasan, debido a las condiciones climáticas en el periodo vegetativo. La temperatura adecuada para la germinación esta de 18 a 25 °C, citados por Parsons (1989) y Vigliola (1986).

López (1994), indica las semillas de este cultivo germinan entre 10 a 14 días promedio. Se siembran con profundidad de 2,5 a 3,5 cm.

El análisis de varianza para esta variable mostro los siguientes resultados.

Cuadro 5. Análisis de varianza de días a la emergencia

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	0.03423333	0.01141111	0.13	0.9412 NS
DENSIDAD	2	0.13055833	0.06527917	0.74	0.4938 NS
POLINIZACION	1	0.00281667	0.00281667	0.03	0.8606 NS
DENS *POLIN	2	0.05725833	0.02862917	0.32	0.7279 NS
ERROR	15	1.32346667	0.08823111		
TOTAL	23	1.54833333			

CV = 8,9% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

En el análisis de varianza del Cuadro 5, los resultados obtenidos, muestran no significativos para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de variabilidad encontrados fue 8,9%, que nos indica que se ha tenido un buen manejo de las unidades experimentales en el desarrollo de la investigación como señala Calzada (1970), de 9% a 30%.

5.2 Días a la floración

Los resultados para días a floración contemplan los días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las flores femeninas por unidad experimental que florecieron, se muestra en la figura 10.

El promedio de días a la floración de toda el área experimental obtenida y evaluada en campo fue de $58,1 \pm 7,86$ días.



Figura 10. Promedio de los tratamientos para días a la floración

En general se llegó a la floración femenina entre los 55,3 a 60,3 días desde la siembra, situación que coincide con Jaramillo (1983), quien señala que la floración femenina llega al 50% entre los 60 a 75 días. Este aspecto puede deberse al clima favorable en el periodo de crecimiento de las plantas. Sin embargo también concuerda con Parsons (1989), señala que las cucurbitáceas florecen de acuerdo a la edad y a su desarrollo natural. Chura (2004), señala que ha obtenido días la floración presentándose a los 66 días después de la siembra.

Cuadro 6. Análisis de varianza para días a la floración

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	0.31517917	0.10505972	0.40	0.7535 NS
DENSIDAD	2	0.06755833	0.03377917	0.13	0.8797 NS
POLINIZACION	1	0.02343750	0.02343750	0.09	0.7686 NS
DENS *POLIN	2	0.21197500	0.10598750	0.41	0.6736 NS
ERROR	15	3.91794583	0.26119639		
TOTAL	23	4.53609583			

CV = 6,7% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

De acuerdo al análisis de varianza del Cuadro 6, se confirma que los factores en estudio fueron determinantes en los resultados obtenidos, encontrado no significativo para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de de variación encontrados fue 6,7%, nos indica que los datos obtenidos en campo son confiables como indica Calzada (1970), de 9 a 30 % son aceptables para la investigación.

5.3 Días a la maduración fisiológica

Los días a la madurez fisiológica fueron evaluados desde la siembra hasta que el 50% de los frutos culminaron a su madurez por unidad experimental con un promedio general de días a la madurez fisiológica en toda el área experimental obtenido y evaluados en campo fue de $128,2 \pm 6,2$ días



Figura 11. Promedio de los tratamientos para días a la madurez fisiológica

Los rangos de madurez fisiológicas obtenidos entre los 126,3 a 131 días desde la siembra lo que coincide con Chura (2004), donde señala que ha obtenido valores a la madurez de cosecha a los 126 a 152 días después de la siembra. Vigliola (1986), señala que la cosecha es manual dejando un trozo de pedúnculo para una conservación más adecuada a los 3 – 5 meses de la siembra según los cultivares.

Yujra (2004), indica que la madurez de los zapallos está entre los 95 a 120 días después de los trasplantes. Sin embargo Mendoza menciona que obtuvo valores a días a la madurez de 122 a 144,2 días desde la siembra.

Cuadro 7. Análisis de varianza para días a la maduración fisiológica

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	0.18271250	0.06090417	0.80	0.5106 NS
DENSIDAD	2	0.02530833	0.01265417	0.17	0.8476 NS
POLINIZACION	1	0.00183750	0.00183750	0.02	0.8783 NS
DENS *POLIN	2	0.08357500	0.04178750	0.55	0.5870 NS
ERROR	15	1.13526250	0.07568417		
TOTAL	23	1.42869583			

CV = 2,4% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

El análisis de varianza del Cuadro 7, se confirma que los factores en estudio fueron determinantes en los resultados obtenidos, encontrado no significativo para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de de variación encontrados fue 2,4%, indica que los resultados obtenidos son confiables como señala Calzada (1970), de 9 a 30 %.

5.4 Número de flores por planta

El número de flores por planta se hizo la cuantificación de las flores femeninas, después de haber llegado al 50% de plantas con flores femeninas en las unidades experimentales.

Como muestra en figura 12, se consiguió el mayor número de flores femeninas por planta con el tratamiento 4 obteniendo 84 flores femeninas, seguido del tratamientos 3 con 80,8 flores, la diferencia entre estos tratamientos es de apenas 3,2 flores, lo que implica un margen muy pequeño. Sin embargo el tratamiento 5, consiguió el menor número de flores por planta alcanzando a 63,5 flores. Se estableció un diferencia de aproximadamente de 20,5 flores que constituye un 17 % del total de flores con referencia al valor superior.

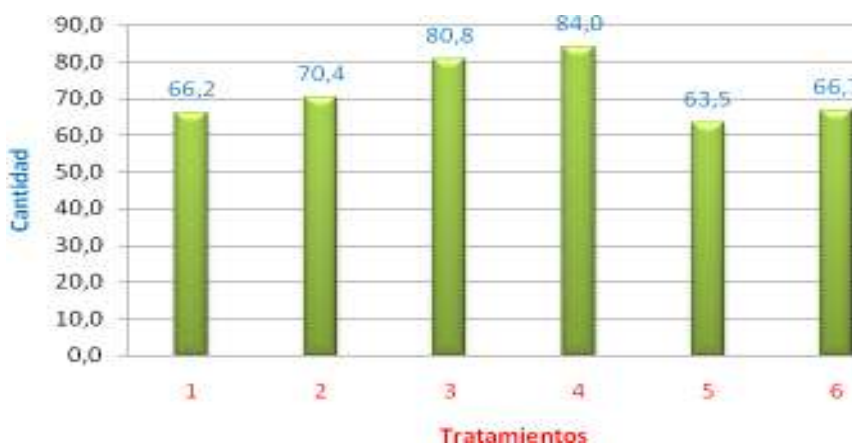


Figura 12. Promedio de los tratamientos para número de flores por planta

Este resultado es muy considerable al tratarse de flores femeninas implica una diferencia de aproximadamente de 20,5 de nuevas flores, margen bastante amplio en cuanto a producción de frutos. El rango de flores femeninas por planta obtenidas entre los 63,5 a 8 flores/plantas, con un promedio general de flores femeninas por planta de toda el área experimental obtenido y evaluado en campo de $71,9 \pm 20,86$ flores.

Valadez (1993), indica que la temperatura para la presencia de flores debe tener un rango óptimo de 22 a 25 °C, la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18 a 35 °C. A temperaturas altas (35 °C) y días con alta luminosidad, tienden a formar más flores masculinas y con temperaturas frescas y días cortos hay mayor formación de flores femeninas.

Cuadro 8. Análisis de varianza para número de flores por planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	7.62228333	2.54076111	1.81	0.1891 NS
DENSIDAD	2	0.89840833	0.44920417	0.32	0.7313 NS
POLINIZACION	1	0.03526667	0.03526667	0.03	0.8763 NS
DENS *POLIN	2	3.73145833	1.86572917	1.33	0.2947 NS
ERROR	15	21.09036667	1.40602444		
TOTAL	23	33.37778333			

CV = 14,1% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

Si bien el análisis de varianza del Cuadro 8, se encontró no significativos para los factores de densidad, polinización, de igual forma para la interacción de densidad*polinización y bloques donde el coeficiente de variación fue de 14,1 % los datos obtenidos en campo son aceptables como señala Calzada (1970), de 9 a 30 % los rangos para la investigación.

5.5 Número de hojas por planta

Para el número de hojas por planta se cuantificó las hojas/planta, desde las primeras hojas que aparecieron después de la germinación hasta los días de la cosecha tomando como la última hoja.

Como se observa en la figura 13, el tratamiento 3 alcanzó el mayor número de hojas totales obteniendo 59,4 hojas, seguido del tratamiento 4 con 59,3 hojas/planta, la diferencia de estos tratamientos es de 0,1 hojas lo que implica un margen muy pequeño, en comparación al tratamiento 6 que obtuvo el menor número de hojas/planta con 50,8 hojas. Se estableció una diferencia de 8,6 lo que constituye un margen muy amplio respecto al valor superior del número de hojas por planta donde la cantidad de hojas influye en la fotosíntesis de la planta.



Figura 13. Promedio de los tratamientos para número de hojas por planta

Los rangos de números de hojas de la etapa fisiológica se obtuvieron entre los 50,8 a 59,4 hojas/planta desde la primera hoja verdadera hasta la cosecha tomada como último dato. El promedio de número de hojas/planta en toda el área experimental obtenido y evaluados en campo fue de $54,9 \pm 6,36$ hojas.

Cuadro 9. Análisis de varianza para número hojas por planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	3.78497917	1.26165972	6.87	0.0039 **
DENSIDAD	2	0.43402500	0.21701250	1.18	0.3337 NS
POLINIZACION	1	3.17553750	3.17553750	17.29	0.0008 **
DENS *POLIN	2	1.56677500	0.78338750	4.27	0.0341 *
ERROR	15	2.75464583	0.18364306		
TOTAL	23	11.71596250			

CV = 5,8% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

Para el análisis de varianza del Cuadro 9, se encontró diferencias altamente significativas para el factor de polinización, sin embargo para el factor densidad no se encontró significancia y para la interacción densidad*polinización encontrando diferencias significativas, para los bloques se encontró diferencias altamente significativas debido a la pendiente que se presenta en la comunidad, con un coeficiente de variación de 5,8% lo que indica que los resultados son bastante confiables como señala Calzada (1970), de 9 a 30 % dentro de la investigación.

Cuadro 10. Medias y prueba de Duncan para número de hojas por planta

FACTORES DE ESTUDIO	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN
P1 = (Insectos)	60,5	A
P2 = (manual)	49,5	B

Medias que presentan la misma letra dentro de cada columna, son similares estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad las densidades no presentaron diferencia estadística por lo cual su influencia no es determinante en el número de hojas.

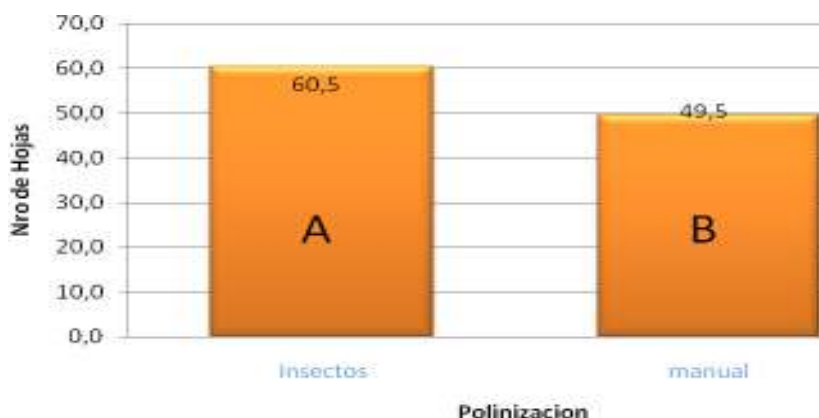


Figura 14. Promedio de prueba de Duncan para número de hojas

Como se muestra en el Cuadro 10 y Figura 14, en la prueba de Duncan al 5% de probabilidad, los tipos de polinización son diferentes estadísticamente. Por lo tanto con la polinización por insectos, se obtuvo el mayor número de hojas por planta logrando 60,5hojas, en comparación a la polinización manual lo que consiguieron 49,5 hojas, con un promedio de 54,9 hojas/planta en toda el área experimental.

Calzada (1982), los efectos simples se realiza para la interacción de dos factores la influencia directa entre ellos. La diferencia significativa en la interacción densidad*polinización, nos permite establecer mediante el análisis de efectos simples, el efecto directo que tuvieron los factores de estudio entre ellos.

Cuadro 11. Análisis de varianza de efectos simples para número hojas por planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Ft($\alpha=5\%$)
Polinz (D3)	1	0,3403	0,3403	1,853 NS	4,54
Polinz (D2)	1	0,0136	0,0136	0,074 NS	4,54
Polinz (D1)	1	15,29	15,29	83,262 *	4,54
Densid (P1)	2	146,432	73,216	398,687 *	3,69
Densid (P2)	2	147,901	73,950	402,685 *	3,69

** Alta significancia (1%) * significativa (5%) ns No significativa

En el Cuadro 11 y grafico 15 se puede apreciar que, para el análisis de la densidades en relación a Polinización por insectos (P1), existe diferencia significativa siendo la densidad 2 la que se destaca pues opta un mejor número de hojas de 59,41, por otro para el efecto simple de las densidades en relación a la polinización manual (P2), también el resultado fue significativo destacándose la densidad 2 como la mejor donde alcanzó numero de hojas de 59,33.

Sin embargo el análisis de la densidad 1 en relación de la polinización 1 y 2 es la que obtuvo en menor número de hojas de 51,21 y 50,79 respectivamente.

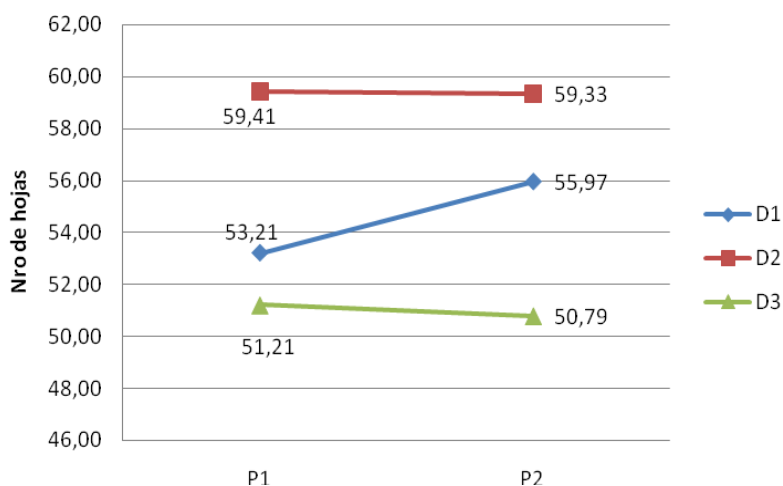


Figura 15. Comportamiento de las densidades según el tipo de polinización

El análisis de varianza para efectos simples Cuadro 11, y Figuras 16 También muestra diferencia significativa en el comportamiento de los tipos polinización por (insectos y manual) con respecto a la densidad 1. La polinización 2 demostró mejores resultados con la densidad 1; con la polinización 1 y 2 se obtuvo mayor número de hojas en la densidad 2; no existe diferencia para P1 y P2 en relación a densidad 3, y obtuvieron el menor número de hojas.



Figura 16. Comportamiento de las polinizaciones según las densidades

5.6 Diámetro de tallo por planta

Al determinar el diámetro de tallo se tomó el grosor del tallo de cada planta después de la germinación hasta el día de la recolección de los frutos. Los valores obtenidos se muestran en la figura 17.

El mayor diámetro de tallo por planta fue conseguido con el tratamiento 4 que obtuvo 2,6 cm, seguida por el tratamiento 3 obtuvo 2,6 cm de diámetro por planta, siendo similares estos dos tratamientos. Sin embargo el tratamiento 1 y 6 consiguieron el menor diámetro de tallo/planta alcanzando apenas a 2,2 cm.

La diferencia en los resultados entre estos dos tratamientos es de 0,46 cm de diámetro de tallo por planta lo que constituye un margen bastante amplio entre los promedios de los tratamientos en el crecimiento en el diámetro de tallo del cultivo en campo, por tanto esto influyó en desarrollo de las hojas, flores, fruto. La Figura nos muestra los rangos de diámetro de tallo obtenido entre 2,2 a 2,6 cm, con un promedio de diámetro de tallo/planta en toda el área experimental obtenido y evaluados en campo de $2,4 \pm 0,37$ cm.

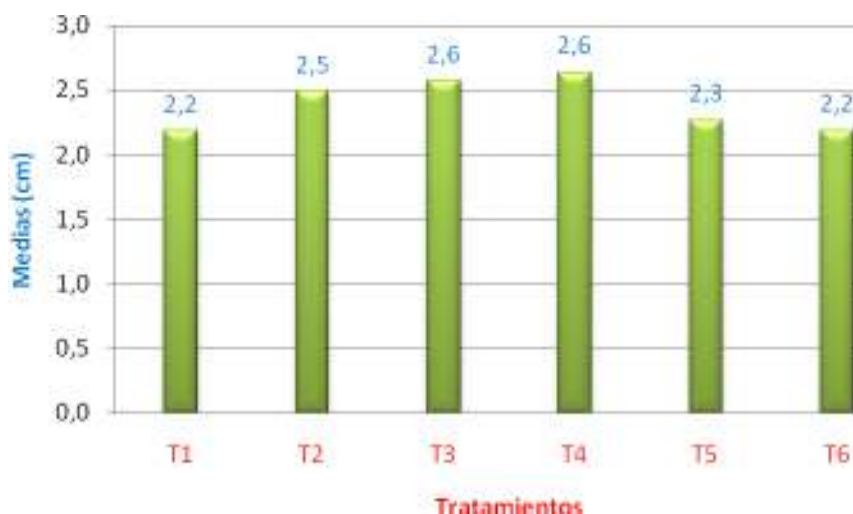


Figura 17. Promedio de los tratamientos para diámetro de tallo por planta

El análisis de varianza Cuadro 12, donde no muestra que no se encontró diferencias significativas para los factores de densidad y polinización, tampoco en la interacción densidad*polinización, para los bloques se encontró una diferencia significativa debido a la pendiente donde estaban situados los bloques y con un coeficiente de variación de 15,7% el mismo que está dentro del rango de la tolerancia de 9 a 30 % para la investigación (Calzada, 1970)

Cuadro 12. Análisis de varianza de diámetro de tallo/planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	1.75499579	0.58499860	4.18	0.0245 *
DENSIDAD	2	0.00474058	0.00237029	0.02	0.9832 NS
POLINIZACION	1	0.01525104	0.01525104	0.11	0.7459 NS
DENS *POLIN	2	0.79431358	0.39715679	2.84	0.0902 NS
ERROR	15	2.10028796	0.14001920		
TOTAL	23	4.66958896			

CV = 15,7% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

5.7 Longitud de tallo por planta

En la evaluación de la variable longitud de tallo por planta se tomo en cuenta desde el cuello de raíz de la yema principal hasta la última medición del día de la cosecha. En vista a este aspecto, en la figura 18, se muestra los resultados obtenidos.

El promedio general de la longitud de tallo/planta en toda el área experimental obtenido y evaluados en campo fue de $5,9 \pm 1,6$ m.

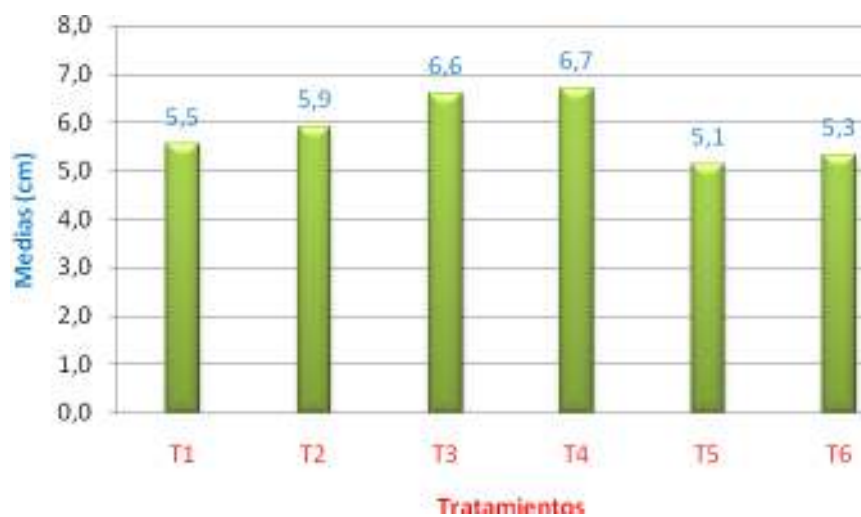


Figura 18. Promedio de los tratamientos para longitud de tallo

Los rangos de longitud de tallo de la etapa fisiológica por planta se obtuvieron entre los 5,1 a 6,7 m a lo largo de la yema principal. Lo que concuerda con Ugas y Carazas (1999), citado por Chura (2004), indica que la variedad macre tiene plantas de gran tamaño, tallos rastreros de hasta 10 m de largo. Sin embargo Jaramillo (1983), indica que el tallo principal sale de tres a diez ramas laterales, las cuales crecen varios metros, llegando la principal hasta 15 metros de longitud.

Presenta un tallo rugoso con tendencia a producir raíces en los nudos rastreros, largo de 3 a 4 metros, trepadores o que se fijan al suelo por medio de raíces adventicias, con pelos nudos en todas las partes de la planta (Parsons 1989).

El análisis de varianza del Cuadro 13, se encontró no significativos para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de de variación encontrado es de 27,5% para la longitud de tallo el mismo que está dentro del rango de la tolerancia para la investigación como señala Calzada (1970), de 9 a 30 %.

Cuadro 13. Análisis de varianza para longitud de tallo/planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	19.09046547	6.36348849	2.45	0.1037 NS
DENSIDAD	2	1.53062779	0.76531390	0.29	0.7490NS
POLINIZACION	1	0.51570362	0.51570362	0.20	0.6623NS
DENS *POLIN	2	6.51137697	3.25568848	1.25	0.3138NS
ERROR	15	38.96491109	2.59766074		
TOTAL	23	66.61308494			

CV = 27.5 % ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

Y la velocidad de crecimiento nos indica que el tratamiento 5 en figura 19, tiene una mayor correlación en el coeficiente de correlación $r^2 = 0,983$, es decir que el número de semanas influye en un 98,3% en la longitud de tallo por ende el crecimiento de la planta representando una correlación positiva y el 1,7% se debe a factores externo. Por el contrario el tratamiento 1 presenta la menor correlación en el coeficiente de correlación $r^2 = 0,959$, es decir que numero de semanas influye en un 95,9% en la longitud de tallo, una correlación positiva y 4,1% se debe a otros factores.

El rango de correlación dentro el área experimental se encuentra entre 95,9 a 98,3% entre los tratamientos.

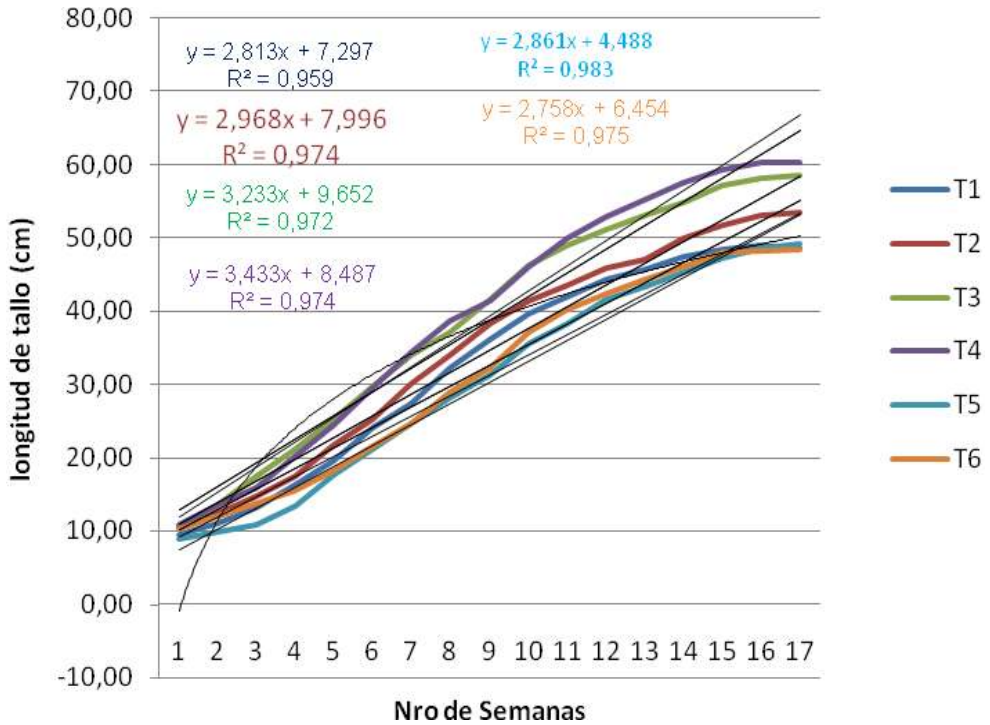


Figura 19. Correlación de los tratamientos y el número de semanas sobre la velocidad de crecimiento de la longitud de tallo

5.8 Tamaño de fruto por planta

El tamaño fruto fue determinado por la altura y diámetro de los frutos, por lo tanto para determinar esta variable se tomó en cuenta ambos parámetros que dieron los siguientes resultados en la figura 20.

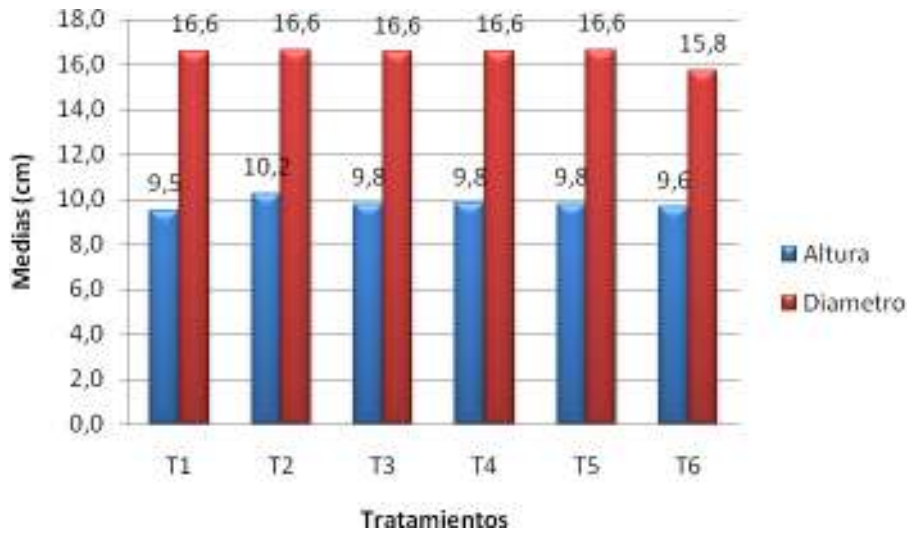


Figura 20. Promedio de los tratamientos para tamaño de fruto

El tratamiento 2 obtuvo la mayor altura y diámetro de fruto con 10,2 y 16,6 cm. respectivamente, por lo tanto se considera la mejor alternativa en cuanto a tamaño de fruto. Por el contrario el menor tamaño de fruto fue conseguido por el tratamiento 6 lo cual alcanzó valores de altura y diámetro de 9,6 y 15,8 cm. Si bien la diferencia no es amplia los resultados de altura y diámetro son de 0,6 y 0,7 cm lo que constituye un margen bastante pequeño en lo que se refiere el crecimiento de fruto en campo, a densidades de 2500 pl./ha se obtiene un mejor tamaño de los frutos.

Los rangos de tamaño de fruto obtenidos de la altura entre 9,5 a 10,2 cm y de diámetro entre los 15,7 a 16,6 cm. El promedio del tamaño fruto de $9,8 \pm 0,69$ cm altura y $16,5 \pm 1,70$ cm diámetro en toda el área experimental obtenidos y evaluados en campo.

Cuadro 14, Análisis de varianza de altura del fruto

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	1.11661667	0.37220556	0.91	0.4606 NS
DENSIDAD	2	0.54750000	0.27375000	0.67	0.5276 NS
POLINIZACION	1	0.05606667	0.05606667	0.14	0.7167 NS
DENS *POLIN	2	0.56583333	0.28291667	0.69	0.5169 NS
ERROR	15	6.15143333	0.41009556		
TOTAL	23	8.43745000			

CV = 6,5 % ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

El análisis de varianza del Cuadro 14, se confirma que los factores en estudio fueron determinantes en los resultados obtenidos, encontrado no significativos para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de de variación encontrados fue 6,5% en la altura del fruto.

Cuadro 15. Análisis de varianza del diámetro de fruto

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	3.35508333	1.11836111	0.38	0.7656 NS
DENSIDAD	2	1.13597500	0.56798750	0.20	0.8246 NS
POLINIZACION	1	0.41606667	0.41606667	0.14	0.7105 NS
DENS *POLIN	2	0.87225833	0.43612917	0.15	0.8620 NS
ERROR	15	43.60446667	2.90696444		
TOTAL	23	49.38385000			

CV = 10,4% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

El análisis de varianza del Cuadro 15, se obtuvo valores en los resultados obtenidos, encontrado no significativos para las densidades de siembra, los tipos de polinización y para la interacción de densidad*polinización. Para los bloques tampoco existe una

diferencia dentro del área experimental, donde el coeficiente de de variación encontrados fue 10,4% en el diámetro de fruto.

Los coeficientes de variación de altura y diámetro de fruto, mismos que están dentro del rango de la tolerancia para la investigación como señala Calzada (1970), de 9 a 30 %.

Al respecto Ugas y Carazas (1999), indican que la eliminación de hojas y ramas es para el crecimiento excesivo de las guías y favorecer el crecimiento de los frutos. Por su parte Calderón (1987), indica que las labores de cultivo y en general los cuidados, tienen como principal finalidad de mantener una relación carbono - nitrógeno apropiado.

5.9 Peso de fruto por planta

Para la variable peso de fruto se considero el peso total, tomando en cuenta para ello la cascara, pulpa y la semilla. Los resultados medios para cada tratamiento son expresados en la siguiente figura.



Figura 21. Promedio de los tratamientos para peso de fruto por planta

El tratamiento 4, se obtuvo el mayor peso de fruto el cual en promedio se obtuvo 16,2 kg/fruto, le siguió el tratamiento 6 con 16,0 kg. El tratamiento 2, fue el que consiguió el menor peso de fruto de 11,0 kg/fruto. La diferencia fue aproximadamente 5,2 kg/fruto

entre los tratamientos 4 y 2 lo que constituye un margen bastante amplio entre el promedio entre los tratamientos.

Los rangos de peso de frutos de 11,0 a 16,2 kg/fruto. Y con un promedio de peso de fruto en toda el área experimental obtenido y evaluado en campo de $13,6 \pm 3,46$ kg/fruto

Cuadro 16. Análisis de varianza de peso de fruto por planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	48.3346833	16.1115611	1.35	0.2965 NS
DENSIDAD	2	1.5993750	0.7996875	0.07	0.9356 NS
POLINIZACION	1	124.3970667	124.3970667	10.40	0.0057 **
DENS *POLIN	2	0.0678083	0.0339042	0.00	0.9972NS
ERROR	15	179.3341167	11.9556078		
TOTAL	23	353.7330500			

CV = 25,3% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

El análisis de varianza del Cuadro 16, establece diferencias altamente significativas para el factor polinización y no significativo para la densidad, la interacción densidad*polinización y bloque, donde el coeficiente de variación fue de 25,3%, el mismo que está dentro del rango de la tolerancia de 9 a 30 % para la investigación, (Calzada, 1970).

Cuadro 17, Medias y prueba de Duncan para el peso de fruto por planta

FACTORES DE ESTUDIO	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN
P2 = (manual)	15,9	A
P1 = (Insectos)	11,4	B

Medias que presentan la misma letra dentro de cada columna, son similares estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

En las densidades no se encontró diferencia estadística, por lo cual su influencia no es determinante en el peso de fruto.

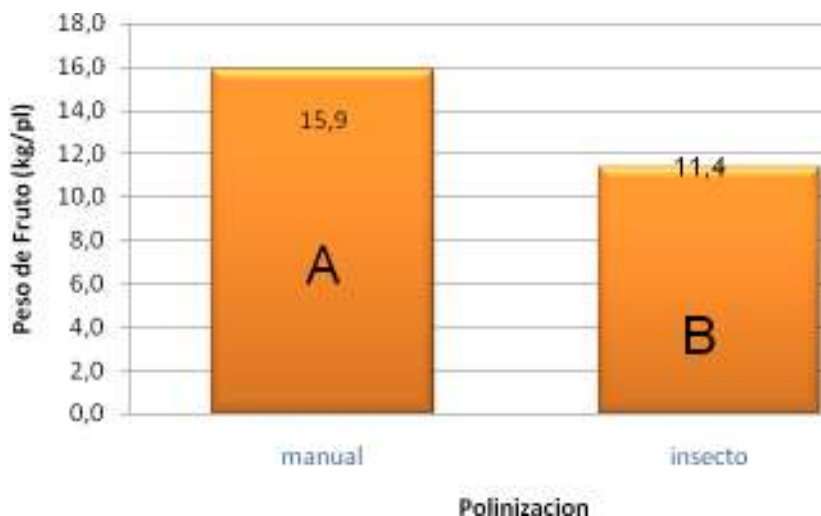


Figura 22. Efecto de la polinización en el peso de frutos por planta

Sin embargo como muestra el Cuadro 17 y Figura 22, los tipos de polinización son diferentes estadísticamente. Por lo tanto con la polinización manual, se obtuvo el mayor peso de fruto por planta logrando 15,9 kg, en comparación a la polinización manual lo que consiguieron un peso promedio de 11,4 kg.

Es necesario aclarar que se obtuvieron frutos por planta con un peso de 7 a 30 kg/fruto/pl. y de acuerdo al promedio por tratamientos se consiguió una media de 11 a 16 kg/fruto/pl. Ugas (2001), señala que el promedio de peso para la variedad de zapallo Macre oscila entre los 30 a 60 kg, lo que representa que los pesos obtenidos se encuentran por debajo de la media general. Sin embargo Chura (2004), obtiene promedios de 13 a 30 kg/fruto lo que presenta que los pesos obtenidos se encuentran dentro de esos rangos. Esta diferencia puede deberse a varios factores en entre ellos las condiciones climáticas, ubicación del fruto en la las plantas e incluso aspectos genéticos y fisiológicos propios de cada especie. Parsons (1989), menciona que las plantas de zapallo no soportan excesiva humedad por afectar la calidad de los frutos.

5.10 Número de fruto por planta

Al determinar el número de frutos por planta se hizo la cuantificación de los frutos después de haber llegado al 50% de frutos cuajados por plantas en las unidades experimentales. La siguiente figura nos muestra los resultados obtenidos.

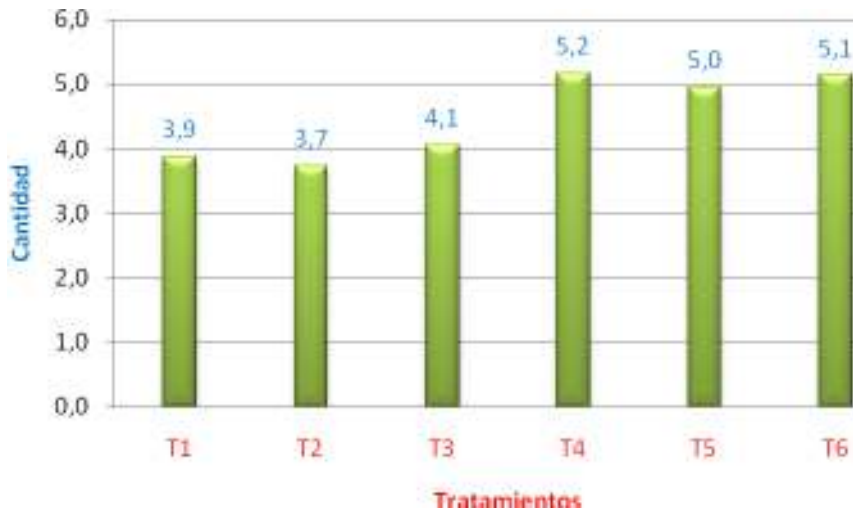


Figura 23. Promedio de los tratamientos para número de frutos

La figura 23, muestra que el tratamiento 4 alcanzó el mayor número de frutos totales obteniendo 5,2 unidades, seguido del tratamiento 6 con 5,1 frutos/planta, la diferencia de estos tratamientos tiene un margen muy pequeño, en comparación al tratamiento 2 que obtuvo el menor número de frutos/planta de 3,7 unidades.

Se estableció una diferencia aproximadamente de 1,5 unidades lo que constituye un margen muy amplio respecto al valor superior del número de los frutos por planta, donde la cantidad de frutos influye directamente en el rendimiento. El rango del número de frutos por planta obtenido entre 3,7 a 5,2 de frutos/plantas, con un promedio general de frutos por planta de toda el área experimental obtenido y evaluado en campo de $4,5 \pm 1,13$ frutos/planta.

Cuadro 18. Análisis de varianza para número de frutos por planta

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	0.04990000	0.01663333	0.25	0.8575 NS
DENSIDAD	2	0.01190833	0.00595417	0.09	0.9137 NS
POLINIZACION	1	0.44281667	0.44281667	6.75	0.0202 *
DENS *POLIN	2	0.00390833	0.00195417	0.03	0.9707 NS
ERROR	15	0.98360000	0.06557333		
TOTAL	23	1.49213333			

CV = 11,5% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

De acuerdo a análisis de varianza Cuadro 18, se encontró para el factor polinización una diferencia significativa, por el contrario no significativos para los factores densidad, para la interacción de densidad*polinización y bloques donde el coeficiente de variación evaluada fue de 11,5%, el mismo que está dentro del rango de la tolerancia para la investigación, entonces los resultados obtenidos son confiables como señala Calzada (1970), de 9 a 30 %.

Cuadro 19. Medias y prueba de Duncan para el número de frutos por planta

FACTORES DE ESTUDIO	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN
P2 = (manual)	5,1	A
P1 = (Insectos)	3,9	B

Medias que presentan la misma letra dentro de cada columna, son similares estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

En las densidades no se encontró diferencia estadística, por lo cual su influencia no es determinante en el número de fruto.



Figura 24. Promedio de prueba de Duncan para número de frutos

Como se observa en el Cuadro 19 y Figura 24, los tipos de polinización son diferentes estadísticamente. Por lo tanto con la polinización manual, se obtuvo el mayor número de fruto cuajados por planta logrando 5,1 unidades de fruto, en comparación a la polinización por insectos lo que consiguió un promedio de 3,9 unidades de fruto.

Es necesario aclarar que se obtuvieron números de frutos por planta 2,3 a 6,8 unidades/fruto/pl. y de acuerdo al promedio por tratamientos se consiguió una media de 3,7 a 5,2 unidades/fruto/pl. Hessayon (1988), señala que el promedio de numero frutos para las cucurbitáceas oscila entre los 4 a 6 frutos, lo que representa que los números de frutos obtenidos se encuentran en el mismo de la media general. Esta diferencia puede deberse a varios factores en entre ellos las condiciones climáticas, ubicación del fruto en la las plantas e incluso aspectos genéticos y fisiológicos propios de cada especie.

5.11 Porcentaje de cuajado de flores

El porcentaje de flores cuajadas determina la cantidad de frutos lo que influye directamente en el rendimiento. Los resultados obtenidos para la variable en cuestión son expresados en la siguiente figura.



Figura 25. Promedio de los tratamientos para el porcentaje de flores cuajadas

La figura 25 nos muestra los resultados obtenidos y de acuerdo a estos el tratamiento 4 alcanzó el mayor porcentaje de flores cuajadas de 75,5%, seguido del tratamiento 5 con un de 73%. El tratamiento 1 alcanzando el menor porcentaje de 49,8% de flores cuajadas.

El rango en el porcentaje de flores cuajadas se encuentra entre 49,8 a 75,5 % de flores cuajadas. La diferencia en los resultados es de 25,7% lo que constituye un margen demasiado amplio en lo que se refiere a la cantidad de frutos y directamente en el rendimiento en campo, por tanto la influencia de los factores en estudio, en especial la polinización determinó la cantidad de frutos. El promedio general del porcentaje de flores cuajadas por planta de toda el área experimental obtenido y evaluado en campo fue de $64,4 \pm 9,65$ %.

Cuadro 20. Análisis de varianza para el porcentaje de flores cuajadas

FV	GL	SC	SCM	FC	Pr > F
BLOQUE	3	8.3381792	2.7793931	0.08	0.9707 NS
DENSIDAD	2	10.1844333	5.0922167	0.14	0.8674 NS
POLINIZACION	1	618.6426042	618.6426042	17.44	0.0008 **
DENS *POLIN	2	114.7969333	57.3984667	1.62	0.2310 NS
ERROR	15	531.948846	35.463256		
TOTAL	23	1283.910996			

CV = 11,1% ** Alta significancia (1%) * significativa (5%) NS No significativa

El análisis de varianza Cuadro 20, se encontró para el factor polinización una diferencia altamente significativas, por el contrario no significativos para los factores densidad, para la interacción de densidad*polinización y bloques donde el coeficiente de variación evaluada fue de 11,1% los resultados obtenidos son confiables esta dentro del rango de tolerancia de 9 a 30 % de la investigación (Calzada, 1970).

Cuadro 21. Medias y prueba de Duncan para el porcentaje de flores cuajadas

FACTORES DE ESTUDIO	MEDIAS	PRUEBA DE DUNCAN
P2 = (manual)	72,7	A
P1 = (Insectos)	56,1	B

Medias que presentan la misma letra dentro de cada columna, son similares estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

En las densidades no se encontró diferencias estadísticas, por lo cual su influencia no es determinante en el porcentaje de flores cuajadas.

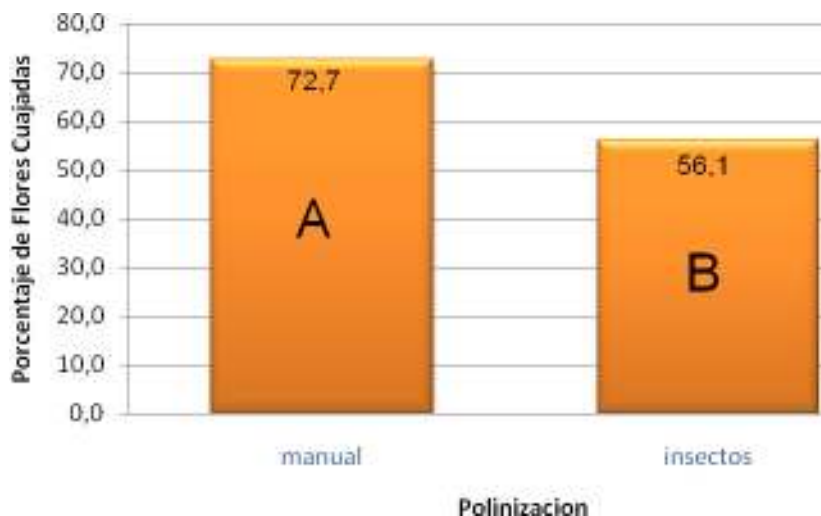


Figura 26. Efecto de los tipos de polinización sobre el porcentaje de flores cuajadas

Como se observa en el Cuadro 21 y Figura 26, los tipos de polinización son diferentes estadísticamente. Por lo tanto con la polinización manual, obtuvo el mayor porcentaje flores cuajados por planta logrando 72,7%, en comparación a la polinización por insectos lo que consiguieron un promedio de 56,1% de flores cuajadas.

Es necesario aclarar que se obtuvieron porcentajes de flores cuajados por planta de 39 a 84% flores/cuajadas/planta y de acuerdo al promedio por tratamientos se consiguió una media de 49,8 a 75,5 % de flores cuajadas.

5.12 Análisis Económico

El análisis económico fue realizado de acuerdo a las recomendaciones de CIMMYT (1998), el cual consistió en el cálculo e interpretación del Beneficio Neto y las relaciones Beneficio/Costo. El rendimiento medio fue ajustado a un 15% con el fin de eliminar la sobreestimación del ensayo.

Cuadro 22. Análisis económico de la producción de zapallo/ha

TRATTO	RENDIMIEN TO MEDIO (kg/ha)	RENDIMIEN TO AJUST. 15%	BENEFICIO BRUTO (Bs)	COSTO TOTAL (Bs)	BENEFICIO NETO (Bs)	B/C
D1P1	46072,73	39161,82	50910,36	22192,50	28717,86	1,29
D2P1	27599,43	23459,52	30497,37	17952,50	12544,87	0,70
D3P1	15428,92	13114,58	17048,96	15902,50	1146,46	0,07
D1P2	64900,00	55165,00	71714,50	22422,50	49292,00	2,20
D2P2	38840,91	33014,77	42919,20	19202,50	23716,70	1,24
D3P2	21377,35	18170,75	23621,97	16652,50	6969,47	0,42

De acuerdo al cuadro 22, establecemos que tres de los tratamientos en estudio presentaron un B/C mayor a 1 lo que representa un retorno económico muy considerable para cada tratamiento. Es necesario destacar que el tratamiento 4 (4000 pl./ha 1,5 m entre plantas) obtuvo el mayor B/C con 2,20 es decir que se logra generar ingresos en 2,20 veces sobre el costo variable de Bs/ha 22422,50 obteniendo un ingreso fuera de la inversión de 1,20 Bs. de ganancia. El tratamiento 1 con un B/C de 1,29, el tratamiento 5 con un B/C de 1,24 mostrando como ganancia de 0,29 y 0,24. El tratamiento 3 fue el que consiguió menor B/C logrando 0,07 lo que nos indica una pérdida total de la inversión.

Analizando desde el punto de vista económico el tratamiento 4 brinda la mayor rentabilidad, los costos de producción fueron los más altos obtenidos y los rendimientos alcanzados fueron los máximos. Por lo tanto se constituye el mejor tratamiento para la producción de zapallo.

Por el contrario el tratamiento 3 a pesar de que los costos de producción no fueron elevados, el bajo rendimiento obtenido nos indica que este tratamiento no es económicamente rentable.

De forma general, la producción de zapallo es bastante rentable; constituyéndose en una buena alternativa económica, con grandes expectativas de crecimiento. Si bien el análisis económico fue estrictamente relacionado a la producción de zapallo, se debe tomar en cuenta que en este tipo de cultivo la parte fundamental y comercial es la pulpa, la cual le da la importancia al cultivo.

VI. CONCLUSIONES

Una vez concluido con el análisis de los resultados de los factores densidades y tipos de polinización, en la producción de zapallo (*Cucúrbita máxima*), se llegaron a las siguientes conclusiones:

- La densidad 1 equivalente a 4000 pl./ha se constituye en la mejor alternativa para la producción de zapallos. Vale decir que a una distancia de 1,5 m entre plantas con polinización manual lo que conlleva al tratamiento 4 es la mejor opción en cuanto a la producción de zapallo se refiere, habiendo alcanzado un rendimiento 64900,00 kg/ha de fruto.

En comparación a la densidad 3 equivalente a 1334 pl./ha con la que se obtuvo un rendimiento de 15428,92 kg/ha de zapallo con la polinización por insectos.

- Con respecto a la calidad, las densidades no tuvieron una influencia directa sin embargo el buen desarrollo de las plantas con lleva a un buen desarrollo de los frutos.
- Si existe diferencias en el rendimiento de frutos de zapallo (*Cucúrbita máxima*) por efecto de la polinización (manual e insectos).
- Los tipos de polinización (manual y insectos) y distancias (1,5 – 2,0 – 2,5 m entre plantas) influyen en el numero de frutos por planta, los tipos de polinización mencionados se pueden utilizar en el cultivo zapallo. El promedio general del número de frutos es de 4,5 frutos/planta.
- Con los factores planteados en el ensayo se verifico que existe una alta correlación de 98,3 % en el crecimiento de la longitud de tallo vs el número de semanas.

- Para el tamaño de fruto planteado con los factores de altura y diámetro de fruto existe una baja correlación de 39,8% y esto está influenciado por factores externos.
- Los mejores frutos de tamaño grande se obtuvieron en distancias de 2 m entre plantas y con polinización por insectos, en promedio de altura y diámetro de fruto de 10,23 y 16,63 cm.
- A densidades de 1,5 entre plantas y con polinización manual se obtuvo mayor de número de flores cuajadas. El porcentaje promedio de flores cuajadas de zapallo (*Cucúrbita* máxima) es de 64,4% con un rango en el porcentaje de flores cuajadas que se encuentra entre 49,75 a 75,5 % de flores cuajadas.
- Finalmente, se concluye que la mayor rentabilidad en términos de Beneficio/Costo, es densidades 1,5 metros entre plantas y polinización manual, ya que se obtiene un valor B/C de 2,20 Bs sobre el costo variable de Bs. 22422,5 por hectárea. Lo que nos indica la ganancia neta de 1,20 Bs un valor de Beneficio neto de 49292,0 Bs fuera de la inversión realizada.

VII. RECOMENDACIONES

- Involucrar al agricultor de la región con conocimientos técnicos para la producción de zapallo procurando obtener una buena producción y mayor rentabilidad y como una alternativa de producción.
- Profundizar las investigaciones sobre los tipos de polinización (específicamente la manual), con otras variedades de manera de obtener un parámetro exacto acorde a nuestro medio para así mejorar los ingresos de muchos cultivadores de hortalizas.
- Tener en cuenta las grandes limitantes para la producción de zapallo como la falta de agua, las plagas, enfermedades y el poco conocimiento de manejo del cultivo.
- Manejar adecuadamente las labores culturales como ser: riego, tratamientos fitosanitarios, aporque y podas, etc.
- Al momento de realizar la polinización tener mucho cuidado cuando se polinice las flores femeninas no romper la corola porque después de 3 a 5 días se empieza a pudrir y esto puede bajar el rendimiento.
- Para la polinización realizar exclusivamente por las mañanas de 7:00 a 10:00 a.m. No realizar la polinización en días lluviosos o después de la lluvia porque existe poco polen y esto influye en el cuajado.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- BLANCARD, H. 1996.** Enfermedades de las cucurbitáceas. Observar, Identificar, Luchar. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid-España. Pp 127.
- CACERES, E. 1980.** Producción de hortalizas. Editorial IICA. San José, Costa Rica. Pp 128 – 139.
- CÁCERES, E. 1991.** Cultivos Andinos. Impresores Felipe Moya. Bolivia. Pp 93.
- CALZADA, B. J. 1970.** Método estadístico para la investigación. Tercera Edición. Jurídica S.A. Lima, Perú. P 846.
- CALDERÓN, E. 1987.** La poda de los árboles frutales. Editorial Limusa. México. Pp 111.
- CASTAÑOS, C. 1993.** Horticultura manejo simplificado. Ed. Bruno García Chávez. México D.F. Pp 315.
- CHURA A. D., 2004.** Efecto de tres épocas de siembra y podas en la producción de zapallo (*cucúrbita máxima*) en el Valle Bajo de Cochabamba. Tesis de grado para obtener el grado de licenciatura. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia, 73p.
- CNPV – INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 1992.** La Paz, Bolivia.
- Consultora GFC/Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología.SENAMHI. 2002.**
La Paz Bolivia
- ENCARTA ® 2009.** © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos

- EUROCONSULT / CONSULTORES GALINDO 1999.** Coripata, La Paz, Bolivia.
- DELGADO, F. 1994.** Costos de Cultivos Hortícolas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Programa de Investigación en Hortalizas. Lima Perú. Pp 240.
- DENISEN, E. y ERVIN, L. 1990.** Cultivo de hortalizas, plantas y flores. trad. del Ingles, por Rogelio Pereda Miranda, Louedes Guerena Gendara. Segunda edición. Limusa D.A. vol. 1, 2,3 y 4. México. DF. P. 88.
- FAO. 1995.** Producción de semilla. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- FERSINI 1978.** Horticultura practica. 2º edición. Ediciones Diana. México. pp. 233-240
- HESSAYON, D.G. 1988.** Manual de horticultura. Editorial Blume. Milanesat – Barcelona, España, pp. 68 – 69.
- ILLESCAS, S. 1989.** Horticultura de flor y fruto: Tratado de Horticultura Herbácea. Editorial. Acedos. Pp 352.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 1992.** La Paz, Bolivia.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. 1990.** Curso Taller En Tecnología de Producción de Semilla Hortícola para Pequeños Agricultores. Córdoba – Argentina. Pp 75-80.
- JARAMILLO, J. 1983.** Hortalizas Manual de Asistencia Técnica. Instituto Colombiano Agropecuario IICA. Colombia. Pp 379-447.
- LÓPEZ, M. 1994.** Horticultura. Editorial Trillas. México. pp. 98 – 101.

- MACCARINI LEANDRO D. G. 1993.** Control Fitosanitario: Técnicas de control Fitosanitario. Tomo I. hemisferios Sur. Buenos Aires, Argentina. p. 404.
- MAROTO, J. V. 1995.** Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundi Prensa. México. pp 493 – 503.
- MENDOZA G. P.V.2004.** Efecto de la densidad de siembra y niveles de Fertilización mineral para la producción de semilla de zapallo (*cucúrbita máxima*).Provincia Quillacollo, Cochabamba. Tesis de grado para obtener el grado de licenciatura. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia, 87p.
- MESSIAEN, O. 1985.** Las hortalizas. Ediciones Blume. México. Pp 455.
- MONTES, A. 1983.** Guía practica para el cultivo de hortalizas. Escuela agrícola Panamericana. Tegucigalpa, Honduras. pp. 78-81.
- MONTES, A. 1989.** Cultivo de hortalizas: Guía Práctica. Escuela Agrícola Panamericana. Pp 25 – 26.
- NAKAMURA, T. 1994.** Investigación de la producción Hortícola y el Mercado de Semillas de Hortalizas en Bolivia. CNPSH – JICA. Cochabamba, Bolivia. Pp. 40.
- ORSAG CÉSPEDES V. 1998.** Manual de Evaluación de la Erosión Hídrica del Suelo. Sucre – Bolivia. pp. 1-2.
- PDM. 2008.** Municipio de Coripata, Nor Yungas, La Paz Bolivia.
- PARSONS, S. 1989.** Cucurbitáceas. Editorial Trillas S.A. de C.V. México. Pp 56.
- PÉREZ, Y. 1997.** Horticultura. 5ª edición. Idea Books. Barcelona, España. pp. 624-625.

- PESKE, S. 2003.** Curso de Post Grado en Especialización en Tecnología de Semillas por Tutoría a Distancia. Universidad Federal de Pelotas. Brasil. Módulos II – III.
- POMA, R., 2009.** (Fotografías tomadas en trabajo de campo).
- RAYMOND, G. 1989.** Producción de Semilla de plantas Hortícolas. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid – España. Pp 330.
- RAYMOND, D. 1988.** Cultivo Práctico de Hortalizas. Campaña Editorial Continental S.A. México. Pp 229.
- SOBRINO, S. 1989.** Hortalizas de flor y fruto. Tratado de horticultura herbácea. Editorial Aedos. España. pp. 352.
- SORUCO CUSI EDDI FERNANDO 2006.** Comportamiento Agronómico del maíz (*Zea mays*), arveja (*Pisum sativum*) y zapallo (*cucúrbita máxima*) en la región de Rio Abajo. Tesis de grado para obtener el grado de licenciatura. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia, 87p.
- TAMARO, D. 1977.** Manual de horticultura. Edición Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España. p. 87.
- TOOVEY. 1967.** Producción Comercial de Hortalizas de Invernadero. Manuales de Técnica Agropecuaria. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pp158.
- TURCHI, A. 1987.** Guía practica de horticultura. Ediciones CEAC. Barcelona, España. pp. 146 – 151.
- UGAS, R. y CARAZAS, H. 1999.** Horticultura Universal Nacional Agraria La Molina. Programa de Horticultura. Lima, Perú.

UGAS, R. 2001. Información Técnica Zapallo Macre. Universidad Nacional Agraria La Molina. Programa de Horticultura. Lima, Perú.

VALADES. 1996. Producción de hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México. Pp. 258.

VILLARROEL, J. 1988. Horticultura en los valles de Cochabamba. Ed. AGRUCO. Serie Técnica nº 11. p. 55.

VIGLIOLA, M. I. et al 1986. Manual de horticultura. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina. pp. 201 – 209.

VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la amazonia. Lima, Perú. pp. 346 – 349.

YUJRA, CH. W.W. 2004. Efecto de tres distancias de plantación y fertilización en la producción de semilla de zapallito. Villa Montenegro, Cochabamba. Tesis de grado para obtener el grado de licenciatura. Facultad de Agronomía. UMSA. La Paz, Bolivia, 97p.

ANEXOS

Anexo 1. Promedio anual de temperatura, humedad, velocidad del viento, intensidad solar, radiación solar en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

MES	TEMPERATUR A			HUMED	VELOC DEL VIENT	INTENS SOLAR	RADIAC SOLAR
	MÁXIMA	MÍNIMA	PROM				
	°C	°C	°C				
ENE	26,9	15,9	21,4	76	112	4,4	17,3
FEB.	26,8	15,8	21,3	77	112	6,4	20,2
MAR	26,8	15,5	21,15	72	112	5,8	18,2
ABR.	26,9	14,7	20,8	69	112	5,7	16,2
JUN.	24,5	11,5	18	57	112	7,4	15,2
JUL.	24,7	11,3	18	54	112	7,1	15,3
AGO	26,3	12,3	19,3	52	112	5,9	15,5
SEP.	27	13,4	20,2	53	112	5,6	17
OCT.	27,7	14,9	21,3	55	112	5,8	18,7
NOV.	28,5	15,1	21,8 61	54	112	6	19,7
DIC.	27,5	15,7	21,6	65	112	6,1	20
PRO	26,6	14,2	20,4	62,8	112	6,2	17,5

Fuente: Consultora GFC / Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología. SENAMHI 2002

Anexo 2. Precipitación pluvial en un periodo de 5 años (2002 – 2006)

MES	Eto mm/d	TOTAL	EFFECTIVA
		mm/mes	mm/mes
ENERO	3,79	1771,00	124,20
FEBRERO	4,14	223,00	143,40
MARZO	3,85	141,00	109,20
ABRIL	3,45	56,00	51,00
MAYO	3,29	38,00	35,70
JUNIO	2,94	417,00	16,50
JULIO	3,05	20,00	19,40
AGOSTO	3,45	58,00	52,60
SEPTIEMBRE	3,88	97,00	81,90
OCTUBRE	4,28	99,00	83,30
NOVIEMBRE	4,47	117,00	95,10
DICIEMBRE	4,40	188,00	131,40
TOTAL(mm / Año)	1367,53	1225,00	94,00

Fuente: Consultora GFC/Servicio Nal. De Meteorología e Hidrología. SENAMHI, (2002)

**Anexo 3. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 1 =
Polinización por insectos, distancia 1,5 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I INSUMO				
semilla de zapallo	kg	5	70	350
abono orgánico	m ³	10	120	1200
Fungicida	kg	3	270	810
Insecticida	l	4	140	560
II HERRAMIENTAS				
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
mochila de aspersor	unid	1	280	280
tijera de podar	unid	3	60	180
III MANO DE OBRA				
a) preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) siembra				
c) labores culturales				
Aporque	jornal	50	50	2500
Riego	jornal	30	40	1200
control sanitario	jornal	10	50	500
control de hierbas	jornal	25	50	1250
Podas	jornal	20	40	800
Polinización	jornal	0	0	0
Abonado	jornal	10	50	500
d) cosecha				
Total				22192,50

**Anexo 4. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 2 =
Polinización por insectos, distancia 2,0 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I INSUMO				
Semilla de zapallo	kg	3	70	210
Abono orgánico	m3	6	120	720
Fungicida	kg	2	270	540
Insecticida	l	3	140	420
II HERRAMIENTAS				0
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
Paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
Mochila de aspersor	unid	1	280	280
Tijera de podar	unid	3	60	180
III MANO DE OBRA				
a) preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) siembra	jornal	8	50	400
c) labores culturales				0
Aporque	jornal	40	50	2000
Riego	jornal	20	40	800
control sanitario	jornal	8	50	400
control de hierbas	jornal	12	50	600
Podas	jornal	6	40	240
Polinización	jornal			0
Abonado	jornal	5	50	250
d) cosecha	jornal	17	50	850
Total				17952,50

**Anexo 5. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 3 =
Polinización por insectos, distancia 2,5 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I INSUMO				
Semilla de zapallo	kg	2,5	70	175
Abono orgánico	m ³	4	120	480
Fungicida	kg	1,5	270	405
Insecticida	l	2	140	280
II HERRAMIENTAS				0
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
Paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
Mochila de aspersor	unid	1	280	280
Tijera de podar	unid	2	60	120
III MANO DE OBRA				
a) Preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) Siembra	jornal	6	50	300
c) Labores culturales				0
Aporque	jornal	30	50	1500
Riego	jornal	10	40	400
Control sanitario	jornal	6	50	300
Control de hierbas	jornal	10	50	500
Podas	jornal	5	40	200
Polinización	jornal			0
Abonado	jornal	3	50	150
d) Cosecha	jornal	15	50	750
Total				15902,50

**Anexo 6. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 4 =
Polinización manual, distancia 1,5 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I INSUMO				
Semilla de zapallo	kg	5	70	350
Abono orgánico	m ³	10	120	1200
Fungicida	kg	3	270	810
Insecticida	l	4	140	560
II HERRAMIENTAS				0
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
Paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
Mochila de aspersor	unid	1	280	280
Tijera de podar	unid	3	60	180
III MANO DE OBRA				
A) Preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) Siembra	jornal	10	50	500
c) Labores culturales				0
Aporque	jornal	50	50	2500
Riego	jornal	30	40	1200
Control sanitario	jornal	10	50	500
Control de hierbas	jornal	15	50	750
Podas	jornal	7	40	280
Polinización	jornal	40	50	2000
Abonado	jornal	5	50	250
d) Cosecha	jornal	20	50	1000
Total				22422,50

**Anexo 7. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 5 =
Polinización manual, distancia 2,0 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I insumo				
Semilla de zapallo	kg	3	70	210
Abono orgánico	m ³	6	120	720
Fungicida	kg	2	270	540
Insecticida	l	3	140	420
II HERRAMIENTAS				
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
Paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
Mochila de aspersor	unid	1	280	280
Tijera de podar	unid	3	60	180
III MANO DE OBRA				
a) Preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) Siembra	jornal	8	50	400
c) Labores culturales				0
Aporque	jornal	40	50	2000
Riego	jornal	20	40	800
Control sanitario	jornal	8	50	400
Control de hierbas	jornal	12	50	600
Podas	jornal	6	40	240
Polinización	jornal	25	50	1250
Abonado	jornal	5	50	250
d)Cosecha	jornal	17	50	850
Total				19202,50

**Anexo 8. Costos de producción en el cultivo de zapallo para el tratamiento 6 =
Polinización manual, distancia 2,5 entre plantas**

Costo variable	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
I INSUMO				
Semilla de zapallo	kg	2,5	70	175
Abono orgánico	m ³	4	120	480
Fungicida	kg	1,5	270	405
Insecticida	l	2	140	280
II HERRAMIENTAS				
Picota	unid	3	65	195
Chonta	unid	5	30	150
Machete	unid	3	35	105
Moto sierra	unid	1	5700	5700
Hacha	unid	2	120	240
Aspersores	unid	3	35	105
Polituvos	rollos	10	115	1150
Codos	unid	15	3,5	52,5
Tees	unid	10	4	40
Acoples	unid	20	3,5	70
Paso de llaves	unid	5	15	75
Romana	unid	1	80	80
Mochila de aspersor	unid	1	280	280
Tijera de podar	unid	2	60	120
III MANO DE OBRA				
a) Preparación del terreno				
Chaqueo	contrato	1	800	800
Chalqueo	jornal	20	50	1000
Quema	jornal	5	60	300
b) Siembra				
c) Labores culturales				
Aporque	jornal	30	50	1500
Riego	jornal	10	40	400
Control sanitario	jornal	6	50	300
Control de hierbas	jornal	10	50	500
Podas	jornal	5	40	200
Polinización	jornal	15	50	750
Abonado	jornal	3	50	150
d) Cosecha				
Total				
				16652,50

Anexo 9. Fotografías de cultivo de zapallo de la investigación



Fotogr 1. Limpieza del terreno



Fotogr 2. Germinacion



Fotogr 3. Desarrollo la 1ª semana



Fotogr 4. Desarrollo completa



Fotogr 5. 1ª flores



Fotogr 6. Flores cuajadas y el mar veteadó



Fotogr 7. Frutos no polinizados a 3 dias



Fotogr 8. Frutos no polinizados a 3 semana



Fotogr 9. Frutos en desarrollo



Fotogr 10. Ataque de plagas a frutos



Fotogr 11. Ataque de plagas a flores



Fotogr. 12 Desmalezado



Fotogr 13. Fumigación contra insectos



Fotogr 14. Ataque a los frutos por Roedores



Fotogr 15. Medidas para el tamaño de fruto



Fotogr 16. Recoleccion de frutos



Fotogr12. Recoleccion de frutos



Fotogr 18. Pesaje de los frutos