

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



TESIS DE GRADO

**EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA Y PODA EN EL
RENDIMIENTO DE PAPIKA (*Capsicum annum var. Papri King*) EN
CARPA SOLAR DE EL ALTO**

PRESENTADO POR:

GINA IVONNE MAMANI AMARU

LA PAZ - BOLIVIA
2014

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

**EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA Y PODA EN EL
RENDIMIENTO DE PAPRIKA (*Capsicum annum var. Papri King*) EN CARPA
SOLAR DE EL ALTO**

*Tesis de grado presentado como Requisito
Parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo*

GINA IVONNE MAMANI AMARU

Asesores:

Ing. M. Sc. Hugo Bosque Sánchez

Ing. Carlos Mena Herrera

Tribunal Examinador:

Ing. M. Sc. Celia Fernández Chávez

Ing. Ph. D. Abul Kalam Kurban

Ing. M. Sc. Yakov Arteaga García

Presidente Tribunal Examinador

Aprobada

2014

DEDICATORIA

Con mucho cariño y con todo mi amor este trabajo va dedicado:

Al Dios Altísimo de toda gracia y bondad por haber sido mi aliento, mi Fortaleza, mi alto refugio, mi gran consolador y el mejor amigo que tengo, la fuente de inspiración en mi vida sin ti Dios mío nada soy, sin ti nada tiene sentido, sin ti no lo hubiera logrado, en momentos difíciles fuiste el único que me amo tal como soy, para hacerme la hija que tú quieres que sea dándome palabra que sana, levanta, restaura, da vida, alienta gracias mi Señor Jesús.

Tú estás conmigo Señor tu no me has dejado, tu no me has desamparado en tiempo de angustia y aflicción tu Señor has sido mi fortaleza.

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios por todo su amor, su paciencia, por darme una nueva vida, por todo el aliento, apoyo espiritual mediante su palabra que sana, levanta, restaura y consuela en momentos más difíciles por haberme guardado de todo mal y guiado e iluminado mis pasos hasta la culminación de este trabajo con su palabra que es mi fortaleza: “No temas, porque yo estoy contigo; no desmayes, porque yo soy tu Dios que te esfuerzo; siempre te ayudaré, siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia” Isaías 41:10 gracias Señor Jesús, fuera de ti nada deseo, tu presencia es más hermosa que cualquier cosa.

A mi país Bolivia, que mediante la Universidad Mayor de San Andrés, nos permite acceder a una formación superior gratuita, dotándonos del mejor instrumento para hacer de este país una patria digna.

Al proyecto Micro Huertas Populares y a la Alcaldía de la ciudad de El Alto por haber depositado su confianza en mi persona para la realización del presente trabajo.

Muy especial gratitud en la realización del presente trabajo a las siguientes personas:

Al Ing. Carlos Mena Herrera, Asesor. Por su tiempo, paciencia, apoyo y asesoramiento constante durante el desarrollo del trabajo.

Al Ing. M. Sc. Hugo Bosque Sánchez, Asesor. Por su tiempo y orientación ayuda desinteresada en el presente trabajo.

Al Ing. M. Sc. Celia Fernández Chávez, Tribunal Revisor. Por su paciencia, tiempo y ayuda desinteresada al brindarme una serie de correcciones para la culminación del trabajo.

Al Ing. M. Sc. Yakov Arteaga García, Tribunal Revisor. Por su tiempo, por el apoyo desinteresado, por sus palabras de aliento para seguir adelante hasta la culminación del trabajo.

Al Ing. Ph. D. Abul Kalam Kurban, Tribunal Revisor. Por brindarme su tiempo sus palabras de apoyo de aliento y correcciones para mejorar el actual trabajo.

Al Ing. Rosa Llanque por su apoyo moral, por su amistad para la realización en este tema mi más sincero cariño y aprecio, el Señor la bendiga.

A mis amados pastores, por enseñarme la verdad que es la Palabra de Dios doy gracias por sus vidas a Dios, siendo mensajeros no de una palabra muerta, sino de una palabra que sana, restaura, y da nueva vida que el Dios bendito bendiga sus vidas así también a sus familias y siga usando sus vidas para seguir llevando la Palabra de Dios con una doctrina sana y verdadera.

A mi mamita querida Benita por su apoyo, sus oraciones gracias mamita te quiero mucho el Señor te bendiga, a mi papá Edgar por su paciencia, apoyo, a mi papá (abuelito) Tomás por su cariño, por sus oraciones, por el apoyo moral. Agradecimientos a mis hermanos Mirna por brindarme su alegría, apoyo moral, su cariño para seguir adelante; German por todo el tiempo, comprensión, gracias porque en los momentos difíciles que tuviste siempre me diste una palabra de aliento con la Palabra de Dios; Oscar por su apoyo moral, por su colaboración, por tus consejos, gracias hermanos que el Señor bendiga y fortalezca sus vidas.

Mi sincero agradecimiento y cariño a mi tío Reynaldo por alentarme con la palabra del Señor, gracias tío eres un ejemplo y testimonio para seguir adelante en el camino del Señor; a mi tía Maruja por su aliento por ese abrazo que llegó cuando más lo necesite, por haberme hecho conocer el camino de la verdad y de la vida que es Cristo Jesús, los quiero mucho que el Dios bendito guarde y aliente sus vidas.

A mis amigas (os) Margarita por todo tu apoyo, tus palabras, el aliento para seguir adelante, Mónica por tu amistad, tu preocupación, tu apoyo moral así también a Faviola, Ayde, Alejandra, Verónica, María, Aurelia, Jeovana, Gary, Erland, Juan Carlos, Hugo, David y José Luis siempre estarán en mi corazón que el Señor guarde sus vidas y gracias por todos los momentos que pasamos alegrías y tristezas, los quiero en el amor de Cristo Jesús.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CONTENIDO	i
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Origen.....	4
2.2 Características generales del cultivo.....	4
2.2.1 Cultivo de páprika.....	4
2.2.2 Usos y utilidades.....	6
2.3 Requerimiento del cultivo.....	6
2.3.1 Clima.....	6
2.3.1.1 Temperatura.....	6
2.3.1.2 Precipitación.....	7
2.3.1.3 Humedad.....	7
2.3.1.4 Horas luz.....	8
2.4 Fenología del cultivo.....	8
2.4.1 Germinación.....	8
2.4.2 Floración.....	9
2.5 Suelo.....	10
2.6 Variedad.....	11
2.6.1 Papri King.....	11
2.6.2 Papri Queen.....	12
2.6.3 Sonora.....	12

2.7 Labores del cultivo.....	13
2.7.1 Siembra.....	13
2.7.2 Trasplante.....	13
2.7.3 Riego.....	15
2.7.3.1 Cuidados de cultivo.....	16
2.7.4 Ventilación.....	18
2.7.5 Escarda.....	18
2.7.6 Aporque.....	18
2.7.7 Prevención Fitosanitaria.....	19
a) Insecto Plaga.....	19
b) Enfermedad.....	20
c) Virus.....	20
d) Malezas.....	20
2.7.8 Control de las plagas.....	21
2.7.9 Tutorado.....	22
2.7.10 Cosecha.....	23
2.8 Rendimiento.....	25
2.9 Densidad de plantación.....	26
2.10 Poda.....	27
2.10.1 Tipos de poda.....	28
2.10.1.1 Poda de formación.....	28
2.10.1.2 Poda de fructificación.....	29
2.10.1.3 Poda de rejuvenecimiento.....	29
2.10.2 Ventajas e inconvenientes de la poda.....	30
2.10.2.1 Ventajas.....	30
2.10.2.2 Desventajas.....	30
2.11 Frutos.....	31
2.11.1 Calidad de frutos.....	32
2.12 Carpa Solares.....	33
2.12.1 Técnicas de manejo en carpas solares.....	34
a) Agua.....	34

b) Temperatura.....	34
c) Ventilación.....	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
3.1. Localización.....	36
3.1.1 Ubicación geográfica.....	36
3.1.2 Clima.....	38
3.1.3 Características del ambiente protegido.....	38
3.2 Materiales.....	39
3.2.1 Material biológico.....	39
3.2.2 Material de campo.....	39
3.2.3 Material de gabinete.....	40
3.2.4 Equipos.....	40
3.2.5 Insumos.....	40
3.2.5.1 Materia orgánica.....	40
3.2.5.2 Biopesticidas.....	40
3.3 Metodología.....	41
3.3.1 Diseño experimental.....	41
3.3.1.1 Modelo lineal aditivo.....	41
3.3.1.2 Factores de estudio.....	42
3.3.1.3 Tratamientos.....	42
3.3.1.4 Características del área experimental.....	42
3.3.1.5 Croquis de campo.....	43
3.3.2 Procedimiento experimental.....	43
3.3.2.1 Preparación del sustrato.....	44
3.3.2.2 Llenado del sustrato en el contenedor.....	44
3.3.2.3 Siembra en el almácigo.....	45
3.3.2.4 Germinación.....	47
3.3.2.5 Preparación del área de estudio.....	47
3.3.2.6 Preparación y mezcla de sustratos orgánicos.....	49
3.3.2.7 Llenado y nivelado del sustrato en las platabandas.....	49

3.3.2.8 Trasplante.....	50
3.3.2.9 Prácticas Culturales.....	51
3.3.2.9.1 Reposición.....	51
3.3.2.9.2 Riego.....	52
3.3.2.9.3 Escarda.....	53
3.3.2.9.4 Aporque.....	53
3.3.2.9.5 Prevención Fitosanitaria.....	54
3.3.2.9.6 Poda.....	56
3.3.2.9.7 Tutorado.....	58
3.3.2.9.8 Toma de datos.....	59
3.3.2.9.9 Cosecha.....	59
3.4 Variables de Respuesta.....	60
3.4.1 Variables a la cosecha.....	60
3.4.1.1 Altura de la planta a la cosecha.....	60
3.4.1.2 Diámetro de tallo.....	60
3.4.1.3 Diámetro del fruto.....	61
3.4.1.4 Longitud del fruto.....	61
3.4.1.5 Número de fruto por planta.....	62
3.4.1.6 Rendimiento por unidad de superficie a la cosecha (g).....	62
3.4.2 Variables económicas.....	63
3.4.2.1 Análisis Económico.....	63
3.4.2.2 Rendimiento ajustado.....	63
3.4.2.3 Beneficio bruto.....	63
3.4.2.4 Beneficio Neto.....	63
3.4.2.5 Costos Variables (CV).....	64
3.4.2.6 Relación Beneficio y Costo (B/C).....	64
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
4.1 Condiciones de temperatura en la carpa.....	65
4.2 Variables a la cosecha.....	66
4.2.1 Altura de planta a la cosecha (cm).....	66

4.2.2 Diámetro de tallo (cm).....	67
4.2.3 Diámetro de fruto (cm).....	68
4.2.4 Longitud de fruto (cm).....	70
4.2.5 Número de fruto por planta.....	74
4.2.6 Rendimiento (g).....	76
4.3 Análisis económico.....	79
4.3.1 Rendimiento ajustado.....	82
4.3.2 Beneficio Bruto y Beneficio Neto (BN).....	82
4.3.3 Relación Beneficio Costo (B/C).....	83
V. CONCLUSIONES.....	84
VI. RECOMENDACIONES.....	86
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	87
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas de Germinación.....	9
Cuadro 2. Temperaturas de floración.....	9
Cuadro 3. Biopesticidas comunes.....	21
Cuadro 4. Factores de estudio: Densidades de siembra y poda	42
Cuadro 5. Tratamientos de estudio: Densidad de siembra y poda	42
Cuadro 6. Características del área experimental.....	42
Cuadro 7. Detalle de la frecuencia de riego.....	52
Cuadro 8. Análisis de varianza para altura de planta a la cosecha	67
Cuadro 9. Análisis de varianza para diámetro de tallo.....	68
Cuadro 10. Análisis de varianza para diámetro de fruto.....	68
Cuadro 11. Análisis de varianza para efectos simples.....	69
Cuadro 12. Análisis de varianza para longitud de fruto.....	71
Cuadro 13. Promedios de longitud de fruto por planta (cm) para efecto de densidades de siembra	73
Cuadro 14. Media y desviación estándar de longitud de fruto (cm).....	73
Cuadro 15. Análisis de varianza para número de fruto por planta	74
Cuadro 16. Promedios número de fruto por planta para efecto de densidades de siembra.....	75
Cuadro 17. Media y desviación estándar número de fruto	76
Cuadro 18. Análisis de varianza para rendimiento (g).....	76
Cuadro 19. Promedios de peso de fruto (g) para efecto de densidades de siembra.....	78

Cuadro 20.	Media y desviación estándar de peso de fruto (g).....	79
Cuadro 21.	Total de los costos D1T1.....	79
Cuadro 22.	Total de los costos D1T2.....	79
Cuadro 23.	Total de los costos D2T3.....	80
Cuadro 24.	Total de los costos D2T4.....	80
Cuadro 25.	Total de los costos variables en el ensayo.....	80
Cuadro 26.	Rendimiento Ajustado	82
Cuadro 27.	Análisis económico por el método de presupuestos parciales.....	82
Cuadro 28.	Relación Beneficio Costo (B/C).....	83

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Ubicación geográfica.....	37
Figura 2.	Carpa solar de tipo media agua Micro Huertas distrito "8" zona San Martin.....	38
Figura 3.	Preparación del sustrato.....	44
Figura 4.	Mezcla de sustrato para almácigo.....	44
Figura 5.	Llenado de sustrato a semilleros.....	45
Figura 6.	Nivelado del sustrato.....	45
Figura 7.	Siembra en almaciguera.....	46
Figura 8.	Cubrimiento de la semilla.....	46
Figura 9.	Emergencia de plantines.....	47
Figura 10.	Escarda de plantines.....	47
Figura 11.	Cavado de 30 cm en ambas platabandas.....	48
Figura 12.	Llenado de cascajo.....	48
Figura 13.	Mezcla de sustrato	49
Figura 14.	Mezcla homogénea del sustrato.....	49
Figura 15.	Llenado del sustrato a las platabandas.....	50
Figura 16.	Nivelado del sustrato mezclado	50
Figura 17.	Trasplante de plantines	51
Figura 18.	Trasplante en ambas platabandas.....	51
Figura 19.	Riego del cultivo	52
Figura 20.	Escarda del cultivo	53
Figura 21.	Aporque en los tratamientos.....	53
Figura 22.	Prevención y control del pulgón.....	54
Figura 23.	Fumigación con extracto de ajo	54
Figura 24.	Control con humo de ají	55
Figura 25.	Control con humo de tabaco	55
Figura 26.	Fumigación con extracto de tarwi fermentado.....	56
Figura 27.	Poda en la primera horquilla	56

Figura 28.	Poda en la segunda horquilla	57
Figura 29.	Poda en la tercera horquilla	57
Figura 30.	Poda de fructificación en (T2 y T4).....	58
Figura 31.	Tutorado en el cultivo	58
Figura 32.	Marbete en los tratamientos.....	59
Figura 33.	Cosecha del cultivo	59
Figura 34.	Determinación de altura de planta	60
Figura 35.	Medición de diámetro de tallo	60
Figura 36.	Medición de diámetro de fruto	61
Figura 37.	Medida de longitud de fruto	61
Figura 38.	Número de fruto por planta	62
Figura 39.	Peso de fruto de los tratamientos.....	62
Figura 40.	Temperatura mensual promedio	65
Figura 41.	Interacción densidad y poda para diámetro de fruto (cm)	69
Figura 42.	Diámetro de fruto (cm) de los tratamientos.....	70
Figura 43.	Longitud de fruto por planta (cm)	72
Figura 44.	Número de frutos por planta	75
Figura 45.	Peso de fruto por cosecha (g/pl).....	78

RESUMEN

El presente trabajo, se realizó en el municipio de la ciudad de El Alto en la Zona San Martín, Distrito ocho, provincia Murillo del Departamento de La Paz dentro de una carpa solar del Proyecto Micro Huertas Populares que ejecutan el Gobierno Municipal de El Alto (GMEA) con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la cooperación económica del Reino de Bélgica para evaluar el efecto de poda y densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de páprika la cual, es una de las hortalizas que aporta a nuestro organismo con nutrientes como la vitamina C, A, y de Licopeno importantes para la adecuada absorción de hierro, calcio y de otros aminoácidos e incluso provee propiedades medicinales.

Se realizó durante la gestión 2011 al 2012, dando inicio el 20 de agosto del 2011, con actividades de preparación del almácigo hasta la cosecha del cultivo concluyendo el 12 de mayo del 2012 que se realizó la última cosecha.

Obteniendo cuatro tratamientos con tres repeticiones donde el T1 (30 cm plt * 40 cm surco, sin poda), T2 (30 cm plt * 40 cm surco, con poda), T3 (30 cm plt * 60 cm surco, sin poda), T4 (30 cm plt * 60 cm surco, con poda).

El manejo cultural de cultivos hortícolas requiere de mayores esfuerzos que permitan mejora la producción de las familias productoras en los valles que se dedican a esta actividad, el trabajo de investigación toma en cuenta como parte de la productividad el desarrollo de tareas culturales como las densidades y podas observando su efecto satisfactorio en los tratamientos (T4 y T3) planteados, observándose resultados positivos cualitativos.

Económicamente toda producción se muestra en función a su producción y más un en función a su calidad, esto permite ofertar a mejores precios de un determinado producto, en cuánto al análisis cualitativo permite recomendar el tratar con densidades y podas los productos hortícolas de fruto.

I. INTRODUCCIÓN

La páprika constituye su principal utilización en la alimentación humana como hortaliza de acompañamiento, como condimento o como colorante. Así podemos encontrar sus derivados tecnológicos como colorantes de gran variedad de productos, entre los cuales se pueden incluir derivados cárnicos, salsas, bebidas refrescantes, etc.

Debido a los altos índices de desnutrición de los pobladores del altiplano, señalado por la FAO han desarrollado la implementación de carpas solares orientados a la seguridad alimentaria, buscando alternativas de solución para producir hortalizas en los Distritos Rurales, que puedan paliar la carencia de nutrientes básicos en su alimentación.

Las hortalizas son muy populares como cultivo en carpas solares, en donde el ambiente de la infraestructura es uniforme y protegido durante todo el periodo fenológico de crecimiento, la cual permite producir un producto muy limpio de alta calidad en tiempo muy corto de ciclo de vida y sobre todo orgánico.

Al respecto el proyecto Micro Huertas que se fundamenta en la producción de hortalizas, tomando como ejes transversales la seguridad alimentaria, producción ecológica, el uso eficiente del espacio (producción horizontal como vertical) y la diversidad de hortalizas donde se toma en cuenta la páprika (*Capsicum annum var. Papri King*) como una alternativa a la nutrición de familias vulnerables por no contar con recursos económicos para diversificar su alimentación.

La páprika tiene propiedades antiinflamatorias pues comida en moderación ayuda a controlar el proceso inflamatorio en el cuerpo. Tiene propiedades similares a la canela reduciendo los triglicéridos o grasa y el colesterol malo. Previene las ulceras estomacales, además de ser un estimulante y digestivo, sin embargo el abuso de su consumo no es recomendado.

Posee un alto contenido de vitaminas C y A, y de Licopeno importantes para la adecuada absorción de hierro, calcio y de otros aminoácidos. Se emplea también para la curación de las heridas, el incremento de las defensas, etc. La carencia de éstas puede provocar una debilidad general en el organismo, como cabello frágil, encías que sangran, heridas que no cicatrizan, pérdidas de apetito, etc.

1.1 JUSTIFICACIÓN

En Bolivia, el total de niños con desnutrición crónica asciende al 27% y de ellos el 8% sufren desnutrición crónica severa. La anemia nutricional por deficiencia de hierro, generalmente asociada a la desnutrición, se considera grave debido a que repercute en forma desfavorable en la actividad física y capacidad intelectual del niño. La prevalencia más alta de desnutrición crónica se encuentra en el Altiplano (32%) y en los valles (30%); en los llanos es de 18%.

El 2001 el nivel de desnutrición advertido en la población infantil de la ciudad de El Alto ascendía al 28 por ciento y actualmente al 30,9 por ciento. Una de las causas es la alimentación "hidrocarburoide" que es característica en las miles de familias de esta urbe. Este tipo de alimentación contiene solamente carbohidratos en su mayoría papa, chuño, arroz, fideo y pan por lo que puede afirmarse que los padres de familia sustituyeron las proteínas, vitaminas y calorías por aquellos productos que puedan saciar el hambre a un costo mínimo de acuerdo a sus ingresos (Aguilar, 2005).

El cultivo de páprika por sus características, fue tomado dentro 15 especies hortícolas que se producen en el proyecto de seguridad alimentaria del municipio de El Alto (proyecto Micro Huertas Populares) como base en la diversificación en la alimentación de familias del municipio por lo cual se debería mejorar la producción y rendimiento.

Las hortalizas constituyen un aporte vitamínico esencial para el organismo, sobre todo cuando se consumen crudas, poseen abundante cantidad de sales minerales,

fundamentalmente calcio, fósforo, hierro y proporcionan al organismo parte del agua que necesita. Además son pobres en grasa por lo que son indicadas en el tratamiento de la obesidad y por ser ricas en fibras actúan como un laxante natural, recomendadas en las dietas de personas diabéticas, son alimentos que integran necesariamente una dieta sana y nutritiva (FAO, 2007).

Por tal motivo en el presente trabajo se consideró las cualidades de la páprika mencionadas anteriormente, la investigación que se implementó consistió en evaluar el efecto de poda y densidades de siembra en la producción y rendimiento de páprika, resultados que demuestran la posibilidad de implementar en la diversificación a este cultivo por su buen comportamiento y rendimientos apreciables.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar el efecto de densidades de siembra y poda en el rendimiento de páprika (*Capsicum annum var. Papri King*) en carpa solar en la ciudad de El Alto.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar los rendimientos de páprika en función a los tratamientos establecidos.
- Determinar la respuesta agronómica de la páprika como respuesta a densidades y poda.
- Evaluar los costos de producción de páprika bajo sistemas de cultivo en ambientes atemperados.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origen

Petoseed (1990), indica que la páprika es un cultivo originario de América del Sur, concretamente del área de Perú y en algunas zonas de Bolivia. Es una planta cultivada desde la antigüedad por los habitantes americanos que Colón encontró en su primer viaje y la llevó a España en 1.943, extendiéndose a lo largo del siglo XVI por otros países de Europa, Asia y África. La Páprika constituía un alimento básico de la población indígena. El tiempo de vida de la planta es alrededor de 17 semanas. Se puede cosechar cada dos semanas durante dos meses.

FDTA (2007), indica que el género *Capsicum* que incluye entre 20 – 30 especies, tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América en el área de Bolivia – Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7000 años y desde donde se habra diseminado a toda América.

FAO (2008), manifiesta que Sudamérica es considerada el centro de origen de la páprika. Su siembra ya se realizaba en Perú y México antes del descubrimiento de América, pues indican que la cultivaron incluso antes de la aparición del hombre blanco, aunque algunos opinan que podra haber sido nativo de la India. Su desarrollo como un cultivo a gran escala se remonta a la época Napoleónica.

2.2 Características generales del cultivo

2.2.1 Cultivo de páprika

Loayza (2001), menciona que la Páprika es de la familia solancea y del género *Capsicum*, especie *Capsicum annum L.* y su nombre común páprika.

FAO (2007), indica que en Micro Huertas de la ciudad de El Alto se puede iniciar su cultivo en cualquier época del año, utilizando el sistema orgánico o hidropónico (solo en sustrato sólido).

FDTA (2007), caracteriza como una planta herbácea semileñosa anual y bianual, variando en altura desde los 65 – 110 cm en cultivos comerciales, llegando hasta los 2 m en terrenos recién habilitados, el ancho de la planta varía desde los 0,65 – 1,15 m según el hábito de crecimiento. Los ajíes dulces presentan un hábito postrado y los picantes son de hábitos erectos, por consiguiente son plantas robustas y grandes.

CENTA (2012), añade que a partir de la producción de la sexta a la octava hoja, la tasa de crecimiento del sistema radicular se reduce gradualmente; en cambio la del follaje y de los tallos se incrementa, las hojas alcanzan el máximo tamaño, el tallo principal se bifurca y a medida que la planta crece, ambos tallos se ramifican. La tasa máxima de crecimiento se alcanza durante tal período y luego disminuye gradualmente a medida que la planta entra en etapa de floración y fructificación, los frutos en desarrollo empiezan a acumular los productos de la fotosíntesis.

FDTA (2007), manifiesta que el tallo puede tener forma cilíndrica o prismática angular, glabro, erecto y con altura variable, según la variedad. Esta planta posee ramas dicotómicas o pseudo dicotómicas, siempre una más gruesa que la otra (la zona de unión de las ramificaciones provoca que éstas se rompan con facilidad). Este tipo de ramificación hace que la planta tenga forma umbelífera (de sombrilla).

CENTA (2012), indica la siguiente taxonomía de la páprika:

Nombre científico: ***Capsicum annum L.***

División: **Embriophyta Asiphonograma**

Subdivisión: **Angiospermas**

Clase: **Dicotiledóneas**

Orden: **Polemoniales**

Familia: **Solanáceae**

Género: ***Capsicum***

Especie: ***annum***

Nombres comunes en varios idiomas: ají, chile dulce, chile morrón, pimiento (español); sweet pepper, green pepper (inglés), poivron (francés), páprika schote (alemán); pepperone (italiano); pimentão (portugués).

2.2.2 Usos y utilidades

TECHNOSERVE (2010), menciona los siguientes usos y utilidades:

- ✓ Industria de Alimentos: como colorante (embutidos, licores) y saborizante para las comidas (sopas, guisos, pizzas, otros).
- ✓ Industria farmacéutica y cosmética: insumo para la producción de lápices labiales, polvos faciales.
- ✓ Industria textil: como colorante natural.

2.3 Requerimiento del cultivo

2.3.1 Clima

2.3.1.1 Temperatura

FDTA (2007), manifiesta que el ají requiere para germinar una temperatura mínima de 13°C, siendo la óptima de 25°C la máxima de 40°C. Para su desarrollo vegetativo necesita temperaturas diurnas de 20 a 25°C y temperaturas nocturnas de 16 a 18 °C,

a temperaturas inferiores disminuye su desarrollo vegetativo llegando a detenerse a 10°C.

CENTA (2012), señala que el chile dulce se desarrolla bien con temperaturas de 15 a 30° C; a temperaturas mayores la formación de frutos es mínima. La temperatura óptima del suelo para germinación es de 18 – 30°C. La humedad relativa óptima es del 70 a 90%.

2.3.1.2 Precipitación

FDTA (2007), describe que el ají para su desarrollo vegetativo óptimo requiere entre 500 a 600 mm de agua distribuidos uniformemente durante su ciclo, con una humedad ambiental de 50 a 70% de humedad relativa es sensible a la sequía de un exceso de humedad provoca asfixia de la planta ocasionando podredumbre apical de los frutos.

CENTA (2012), explica que el cultivo requiere precipitaciones pluviales de 600 a 1200 mm bien distribuidos durante el ciclo vegetativo. Lluvias intensas, durante la floración, ocasionan la caída de flor por el golpe del agua y mal desarrollo de frutos, y durante el período de maduración ocasionan daños físicos que inducen a la pudrición de éstos. Una sobredosis de agua puede inducir al desarrollo de enfermedades fungosas en los tejidos de la planta.

2.3.1.3 Humedad

FDTA (2007), indica que una humedad relativa baja y temperaturas ambientales elevadas, ocasionan una transpiración excesiva de la planta, lo cual ocasiona la abscisión de yemas, flores y formación de frutos pequeños. Los ajíes dulces son más sensibles a la sequía que los ajíes picantes y delgados.

2.3.1.4 Horas luz

Sánchez (1970), manifiesta que el pimiento es una especie exigente en luminosidad durante todo el ciclo vegetativo y la falta de luz provoca ahilamiento, entrenudos largos y tallos débiles. Se han llevado a cabo algunas experiencias en Hungría, duplicando la densidad de plantas por hectárea y se ha observado una disminución del 50%, en el contenido de vitamina C de los frutos. En cuanto al fotoperiodo se comporta como una especie indiferente.

FDTA (2007), manifiesta que el fotoperiodo óptimo para el desarrollo del ají es de 12 a 15 horas luz/día, en condiciones de foto temperaturas bajas, la planta se beneficia con fotoperiodos largos. El crecimiento vegetativo de una manera general, resulta favorecido por una alternancia entre foto y nicto temperatura de 26/20°C.

CENTA (2012), describe que esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos (diciembre), siempre que la temperatura y los demás factores climáticos sean óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias fotoperiódicas varían de 12 a 15 horas por día. En estado de plántula, es un cultivo relativamente tolerante a la sombra. En el semillero, la utilización de hasta un 55% de sombra aumenta el tamaño de las plantas, lo que favorece la producción en el campo de mayor número de frutos de tamaño grande. La sombra tenue en el campo puede ser benéfica para el cultivo, por reducir el estrés de agua y disminuir el efecto de la quema de frutos por el sol; sin embargo, el exceso de sombra reduce la tasa de crecimiento del cultivo y también puede provocar el aborto de flores y frutos.

2.4. Fenología del cultivo

2.4.1 Germinación

Maroto (1986), señala que la páprika es una especie que no se considera que posea latencia seminal, sin embargo se observa con mucha frecuencia tras la siembra una tardanza mayor de lo normal en la emergencia, observándose una homogeneidad en el desarrollo una vez producida la emergencia.

Petoseed (1990), indica las siguientes temperaturas:

Cuadro 1. Temperaturas de Germinación

Mínima	13 C
Optima	25 C
Máxima	38 C

CENTA (2012), refleja que el período de preemergencia varía entre 8 y 12 días, y es más rápido cuando la temperatura es mayor. Casi cualquier daño que ocurra durante este período tiene consecuencias letales y ésta es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima.

2.4.2 Floración

Villarivau y Gonzáles (1999), menciona para que se produzca la floración, además de condiciones climáticas favorables se requiere de cierta madurez de la planta.

Cuadro 2. Temperaturas de floración

Mínima	18-20C
Optimo	25C
Máxima	35C temperatura mayor producen caída de flores.

FDTA (2007), señala que para la fecundación o el cuajado de la flor, la temperatura óptima es de 25C, siendo la mínima de 18C y máxima de 35C, a temperaturas

superiores de 35 o 40°C, la fecundación se debilita ocurriendo abortos florales y por consiguiente la caída de las flores.

CENTA (2012), aporta que están localizadas en los puntos donde se ramifica el tallo o axilas, encontrándose en número de una a cinco por cada ramificación. Generalmente, en las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una en las de frutos pequeños.

2.5 Suelo

Robles (1994), refleja los siguientes puntos:

En cuanto al tipo de suelo el cultivo se comporta bien cuando tiene las condiciones de:

- Suelos sueltos y livianos.
- (TEXTURA ARENOSA) (arenosos), bien aireados y sobre todo con buen drenaje.
- Excelente respuesta a la adición de materia orgánica (30 TM como mínimo).
- Es muy importante el subsolado previo (si fuese necesario), para facilitar el drenaje y lavado de sales.
- El pH óptimo varía 6,5 a 7 con baja conductividad eléctrica.

FDTA (2007), señala que esta especie se adapta a muchos tipos de suelo, pero principalmente estos deben ser bien drenados para evitar el desarrollo de hongos del suelo como *Fusarium* y *Verticillium*, a los cuales el ají es muy sensible. El suelo apto para el cultivo reúne las siguientes características:

- Textura franco a franco arcillosa
- Buen drenaje, aireación y ausencia de capas endurecidas.

- No contener sales solubles o sodio intercambiable en exceso. El ají es menos tolerante a la salinidad que otros cultivos.
- pH neutro en los primeros 20 cm del suelo.

2.6 Variedad

Las variedades de Páprika cultivadas actualmente en Perú, son las siguientes:

- ✓ PAPRI KING
- ✓ PAPRI QUEEN
- ✓ SONORA

2.6.1 Papri King

Petoseed (1990), afirma que el fruto producido por esta variedad de páprika tiene una longitud promedio de 15,2 a 20,3 cm. El fruto es de paredes delgadas con un excelente color rojo y poco picante en la mayoría de las condiciones de cultivo, la capacidad para secado es muy buena.

FAO (2008), manifiesta que la variedad que ha logrado adaptarse a los climas fríos e inestables de El Alto es la variedad Páprika King, que tiene el fruto alargado con un excelente color rojo, de paredes delgadas y poco picante, por sus bajos niveles de capcicina. En Micro Huertas de El Alto ha logrado un crecimiento entre 10 a 15 centímetros.

AGRINTER (2010), indica las siguientes características:

- ✓ Fruto: Posee una longitud promedio de 15,20 a 20,30 cm. y es de paredes delgadas.
- ✓ Color: Rojo
- ✓ Pungencia: Poco Picante

- ✓ Capacidad de Secado: Muy Buena

2.6.2 Papri Queen

Petoseed (1990), manifiesta que produce frutos de paredes delgadas, de largo ligeramente menor que Papri King pero de hombro mucho más ancho; de buena capacidad de secado.

AGRINTER (2010), menciona las siguientes cualidades:

- ✓ Fruto: De paredes delgadas, es algo menos largo que el Papri King pero de hombro mucho más ancho.
- ✓ Color: Rojo
- ✓ Pungencia: Poco Picante
- ✓ Capacidad de Secado : Buena

2.6.3 Sonora

Petoseed (1990), destaca que es un pimiento tipo Anaheim está caracterizado por excelentes cosechas de frutos grandes y uniformes. Produce frutos de (20,3 x 3,8 cm.) con dos celdas lisas y de paredes gruesas. Es una planta erecta, de tamaño mediano con madurez precoz.

AGRINTER (2010), refleja las siguientes cualidades:

- ✓ Fruto: Grandes y uniformes de 20,30 x 3,80 cm. con dos celdas lisas y de paredes gruesas.
- ✓ Color: Rojo Oscuro
- ✓ Pungencia: Algo Picante
- ✓ Capacidad de Secado : Buena

2.7 Labores del cultivo

FCA (2012), manifiesta que las labores culturales son aquellas consideradas de uso común dentro del ciclo productivo, son todo tipo de labores que permiten la óptima germinación, plantación o sembrado, desarrollo y cosecha del producto final, tanto así como la preparación del mismo para su comercialización. Si bien, en teoría todo este tipo de labores deberían ser totalmente ventajosas, para el cultivo no siempre es así, ya que muchas veces las labores traen aparejadas desventajas que no se tienen en cuenta al momento de realizarlas (ejemplo: regar con agua de alta concentración salina, poda indiscriminada, etc.). Es por este tipo de factores que las personas que vayan a realizar la labor, estén bien capacitadas para la misma.

2.7.1 Siembra

FAO (2008), indica que la páprika puede sembrarse en cualquier época del año, pero los mejores resultados se obtienen en estaciones de mayor calor. La siembra se realiza en almácigos a chorro continuo haciendo surcos con una profundidad de tres veces el tamaño de la semilla y distanciados a 5 milímetros entre semillas.

2.7.2 Trasplante

Costa (1996), argumenta que en las zonas templadas, el trasplante se realiza a los 70 días y en las regiones tropicales a los 45 días posteriores a la siembra, cuando las plantas han alcanzado de 10 – 15 cm de altura y tienen 4 a 6 hojas.

FDTA (2007), indica que el factor principal que determina la época de plantación es el clima. En regiones cálidas se realiza el trasplante después de las bajas temperaturas de invierno (junio, julio). En regiones más frías es conveniente postergar el trasplante hasta el comienzo de la primavera, cuando haya pasado el riesgo de heladas tardías.

FAO (2008), manifiesta que el almácigo de páprika est  listo para su trasplante a los 40 o 45 días después de la siembra, cuando la plantita ha alcanzado 12 a 15 centímetros de altura, en cultivos orgánicos e hidropónicos.

FCA (2012), explica que es la operación mediante la cual se trasplantan los plantines del almácigo, en el momento que se ha llegado al estado ideal, al lugar definitivo, donde se desarrolla hasta completar su ciclo. Durante la operación la cantidad de agua que la planta est  en condiciones de absorber es menor que la que transpira; como resultado, tiene lugar una deficiencia hídrica dentro de los tejidos. Esta deficiencia produce:

- ✓ Reducción en tamaño de las células en la región de elongación.
- ✓ Reducción de la actividad fotosintética o una suspensión de la misma.

Momento del trasplante: se debe hacer con el clima fresco, nublado o cuando el sol no caliente demasiado teniendo en cuenta de no exponer las raíces a la acción desecadora del aire. Se aconseja extraer los plantines en tandas.

SCRIBD (2012), indica los siguientes aspectos:

Formas de trasplante: puede ser realizada en forma manual o con máquinas semiautomáticas integrales (necesita operarios para que coloquen los plantines en elementos transportadores), con las que se pueden regar, trasplantar y abonar simultáneamente. Por ejemplo: trasplantadores de batatas y de tomates para industrias.

La metodología de trasplante es la siguiente:

Aproximadamente unos 15 días antes del trasplante se realizan las siguientes operaciones:

- ✓ Reducción de los riegos.
- ✓ Permitir una máxima insolación diurna.
- ✓ Proteger levemente el cultivo durante la noche.
- ✓ Regar abundantemente el almácigo de uno a dos días antes de efectuar el trasplante a los fines de facilitar la operación de arranque de los plantines.
- ✓ Realizar el arranque de los plantines cuidadosamente para evitar la ruptura de raíces.
- ✓ Seleccionar plantines por tamaño y eliminar aquellos con problemas patógenos.
- ✓ Llevar los plantines del almácigo al lugar definitivo en cajones, con tierra húmeda en el fondo y bolsas arpilleras húmedas en los costados y en la cobertura con la finalidad de evitar la deshidratación de los plantines.
- ✓ En ciertas especies (cebolla, puerro, tomate) se suele cortar partes de las hojas antes del trasplante. No es recomendable porque se favorece la entrada de patógenos, salvo que el follaje este muy desarrollado con respecto a la raíz.
- ✓ Se toma el plantin por el extremo de la raíz y se lo introduce en la tierra en posición normal.
- ✓ Pasados entre 7 a 10 días luego del trasplante será necesario realizar la reposición de fallas, no conviene que pase mucho tiempo para que no haya diferencia entre las plantas.

2.7.3 Riego

Nuez, *et al.*, (1996), menciona que abundantes y repetidos riegos, acompañados de escardaduras y desyerbas cuidadosas, dado que las malas hierbas seguirán fácilmente a los riegos que se practicarán.

SCRIBD (2012), menciona que es muy importante que el agua de riego sea bien aplicado; tratando de que el agua no llegue al cuello de la planta o exista exceso o déficit de humedad debido a que se tendrá problemas de pudriciones radiculares o

mal desarrollo de las plantas y de los frutos. En el momento de floración no debe existir exceso o déficit de humedad puesto que se tendrá caída de flores; la humedad en el suelo debe ser moderado.

FCA (2012), explica que en el momento de desarrollo del fruto el suministro de agua debe darse oportunamente si no; ocurre deformación de frutos y caída de frutos. En términos generales se consideran que se necesitan por lo menos 500 mm anuales de lluvia para poder realizar un cultivo hortícola sin necesidad de regar. El agua es necesaria en el suelo en condiciones de disponibilidad para las plantas. Su exceso o defecto puede adquirir el carácter de limitativo para las mismas. El agua del suelo es imprescindible para que ocurran las condiciones físicas, químicas y biológicas que determinan su formación y evolución.

Algunos conceptos básicos que deben manejarse en riego son:

- ✓ Capacidad de campo (C.C.): es el contenido de humedad que permanece en el suelo 2 o 3 días después de una lluvia o riego intenso, cuando el drenaje vertical ha reducido la humedad del suelo.
- ✓ Punto de marchites permanente(P.M.P.): contenido de humedad que tiene un suelo, retenido tan fuertemente que las raíces de la planta no pueden extraerla con el grado que requiere para conseguir su crecimiento.

Otro punto a tener en cuenta es ver el estado del agua en el suelo, esta puede ser:

- ✓ Agua capilar: es el agua contenida en los micro poros.
- ✓ Agua pelicular: el agua puede agregarse en sucesivas capas, cada una de ellas ligada más débilmente que la anterior.
- ✓ Agua libre: es la que se encuentra poco retenida.

2.7.3.1 Cuidados de cultivo

Nuez, *et al.*, (1996), aconseja que los riegos son necesarios para alcanzar buenos rendimientos y óptima calidad de frutos. Se debe manejar con precaución este recurso, ya que el exceso del mismo especialmente en suelos arcillosos o con drenajes deficientes, pueden provocar asfixia radicular y ataque de hongos a la altura del cuello.

FDTA (2007), manifiesta que el cultivo requiere de mayor humedad en el período de desarrollo vegetativo, especialmente cuando tienen que cuajar las vainas y alcanzar un buen desarrollo. El requerimiento de agua varía según el clima, suelo, estado vegetativo y variedad de ají.

El efecto del déficit hídrico en etapas de desarrollo:

a) En el trasplante

- ✓ El prendimiento será desuniforme.
- ✓ Habrá mayor mortandad de plántulas.
- ✓ El desarrollo de las plántulas y la viabilidad es afectada.

b) Floración

Es el período más sensible desde el punto de vista de riego, ya que durante este período un déficit hídrico provocará caída de flores y vainas cuajadas, traducándose en grandes pérdidas de producción. El porcentaje de pérdida en cada corte será el siguiente:

- ✓ Primera floración, equivale a un 20% de la producción.
- ✓ Segunda floración, equivale a un 70% de la producción.
- ✓ Tercera floración, equivale a un 10% de la producción.

Después de la tercera floración suplementar con 2 riegos más para que el resto de las vainas alcancen la madurez fisiológica.

2.7.4 Ventilación

SCRIBD (2012), argumenta que con la ventilación podemos regular dentro de ciertos límites las condiciones de temperatura y humedad relativa de los invernaderos siendo su manejo especialmente necesario en las siguientes condiciones:

- λ Cuando la humedad relativa del invernadero sea muy elevada sobre todo después de épocas de lluvias prolongadas.
- λ Cuando se produzcan excesos de temperatura.
- λ Cuando aparezcan focos de enfermedades criptogámicas de Botrytis.
- λ Cuando se utilicen plásticos especiales, como los termos aislantes, con los que se alcanzan temperaturas más elevadas en el interior del invernadero.

2.7.5 Escarda

FCA (2012), explica que es aquella operación que se realiza a una profundidad variable (depende del cultivo y del suelo) entre 8 y 12 cm, para eliminar malezas y remover la tierra, mejorando de esta forma la granulosidad, aumentando el contenido de aire y la meteorización necesaria para activar las reacciones del suelo y con ello la descomposición de las sustancias orgánicas. Se utilizan máquinas que remueven el suelo por medio de elementos cortantes dispuestos más o menos verticalmente, ya sean:

- ✓ Manuales: escardillo, zapines, zapas, etc.
- ✓ De tracción mecánica o animal: carpidores, cultivadores, etc.

2.7.6 Aporque

Sánchez (1970), indica que los aporques alejan la humedad del cuello de la planta, evitando el ataque de hongos y además facilita la formación de raíces adventicias y el anclaje de la planta.

SCRIBD (2012), destaca que conforme va desarrollando la planta conviene realizar el aporque de la planta el cual consiste en que al mismo momento que se hace la eliminación de malezas y arreglo de surcos se incorpora la tierra al cuello de la planta y así profundizar los surcos para que al momento se realizar el riego; la humedad se profundice y no este superficial; con ello se induce a que las raíces profundicen y así la planta esté bien vigoroso. Los aporques deben coincidir conjuntamente con la aplicación adicional de fertilizantes.

CENTA (2012), considera en depositar suelo alrededor del cuello de la planta, en forma mecánica o manual. El objetivo es proporcionar aireación y mayor anclaje al sistema radicular. Esta labor se recomienda hacerla en terrenos de poca pendiente, ya que involucra la remoción de una importante cantidad de suelo. El momento aconsejable para hacerlo es después de la fertilización al suelo, pues ayuda a incorporar el fertilizante al mismo.

2.7.7 Prevención fitosanitaria

SCRIBD (2012), indica que durante el desarrollo del cultivo se presentan plagas que según su estado de desarrollo se pueden presentar si no se hace un buen manejo del cultivo o no se realizan aplicaciones preventivas.

a. Insecto Plaga

BOTANICAL (2014), define que los insectos se consideran o no plagas dependiendo de su densidad de población, así como de los daños que provocan en relación a los

intereses humanos. Los daños de los insectos plaga sobre las plantas pueden ser directos, cuando el insecto se alimenta de la planta, como la mosca de la fruta o indirectos, cuando transmiten enfermedades a la planta a través de sus picaduras.

b. Enfermedades

BOTANICAL (2014), menciona que son microorganismos que afectan al crecimiento y desarrollo normal del cultivo, los mismos son provocadas por el exceso, ausencia o deficiencia de varios factores como: temperaturas altas o bajas, deficiencias nutricionales, fito-toxicidad de algunos productos, falta de agua o exceso, infección de una planta a otra.

c. Virus

SINALOA (2014), indica que son agentes infecciosos causantes de enfermedades de diversos organismos vivos. La palabra virus de origen latino y significa pus o veneno. Los virus son partículas compuestas por ácido nucleico (AN) y proteína, de tamaño submicroscópico, son parásitos obligados que solo se multiplican en el interior de las células del hospedante. Los virus no son células ni están constituidas por ellas, pero se propagan al obligar a la célula vegetal a que los multiplique utilizando su propia energía y maquinaria fotosintética. A consecuencia de lo anterior el metabolismo de las células vegetales se altera a tal grado que las plantas enferman.

FDTA (2007), considera uno de los problemas más importantes que afecta al cultivo desde temprana edad. Hasta la fecha no reconoce un control eficiente cuando la planta ya está infectada. La planta empieza a enrollar desde el ápice, las hojas se tornan cloróticas con manchas blanquecinas de forma irregular y en poco tiempo se presenta necrosis. Las plantas enfermas forman escasas flores y muestran poco desarrollo de la parte subterránea.

d. Malezas

INFOJARDIN (2014), indica que la maleza es una planta que crece en forma espontánea y compite con las plantas de un cultivo: por los nutrientes, el agua, por la luz y espacio necesario para los cultivos, además sirven de hospedero para la proliferación de patógenos e insectos dañinos afectando en el rendimiento de la calidad de los cultivos y causando pérdidas al productor.



2.7.8 Control de las plagas


PLAGBOL (2012), manifiesta en aprovechar las propiedades que tienen algunas plantas o productos para eliminar o prevenir el ataque de insectos plaga y hongos.

Entre los productos más importantes, que además están permitidos por la agricultura ecológica se encuentran los: biopesticidas, caldo bordelés, biosulfocal y otros.

Entre los biopesticidas más comunes están:

Cuadro 3. Biopesticidas comunes

NOMBRE	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN	CONTROL DE PLAGA	IMAGEN
AJO	<ol style="list-style-type: none">1.- Triturar 1 Kilo de semillas, tallos y hojas.2.- Dejar reposar durante 24 horas en 2 litros de agua.3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.4.- Echar a la mochila y aplicar.	Pulgones, gusano cogollero, mariposa blanca, polilla del repollo.	
LOCOTO Y AJÍ	<ol style="list-style-type: none">1.- Triturar 250 gramos de frutos de locoto o ají.2.- Dejar reposar durante 24 horas en 2 litros de agua.3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.4.- Echar a la mochila y aplicar.	Pulgones, acaros, cochinillas.	

<p>TARWI</p>	<p>1.- Hervir durante 45 minutos 2 Kilos de semillas de Tarwi, en 10 litros de agua. 2.- Dejar reposar, enfriar. 3.- Antes de su aplicación es necesario filtrar el extracto.</p>	<p>Tizón tardío, tizón temprano.</p>	
---------------------	---	--------------------------------------	---

Para lograr buenos resultados en el control de plagas y hongos con todos estos productos es necesario echar al biopesticida por lo menos un litro de agua jabonosa.

AGUA JABONOSA

MATERIALES

- λ 1/4 parte de jabón común, el que se utiliza para lavar ropa.
- λ 1 litro de agua.

PREPARACIÓN

- 1.- Con un cuchillo raspar el jabón y colocarlo en el litro de agua.
- 2.- Removerlo y dejar reposar.
- 3.- Filtrar el preparado y echar a la mochila con el bioinsecticida y aplicar.

2.7.9 Tutorado

FCA (2012), manifiesta que consiste en reforzar artificialmente la estructura de la planta para facilitar la poda, cosecha, tratamientos sanitarios, y fundamentalmente para una buena expansión vegetativa del cultivo. Se práctica en especies tales como poroto y arveja, las que poseen tallos volubles y zarcillos; o bien a plantas sin elementos prensibles que se deban atar a los tutores: tomate y pepino. Consiste en fijar la planta (tomate, pepino) al tutor para conducirla por el mismo; varios son los elementos que se utilizan: totora, rafia, mimbre, cintas de plástico, etc. Se debe tener cuidado en no apretar mucho y realizarlo preferentemente del tallo floral para evitar lastimaduras y estrangulamientos.

CENTA (2012), indica que las labores de tutorio se realizan para proveer a la planta un soporte o punto de apoyo a medida que avanza en su crecimiento. Esto es especialmente importante en variedades o híbridos cuya altura supera los 1,2 m de altura, ya que la carga que producen es capaz de agobiar a la planta misma. Esta práctica suele realizarse con tutores generalmente de bambú (preferiblemente de la variedad verde, ya que es más duradera) enterrados a 0,5 m en el suelo y erguidos entre 1,8 y 2,5 m de altura con un distanciamiento de 3 m entre uno y otro dentro de cada surco.

2.7.10 Cosecha

Sánchez (1970), enfatiza que la recolección de los frutos se realiza cuando estos han alcanzado la madurez. En el hemisferio sur, la colecta comienza a partir del mes de febrero y se extiende hasta mayo.

Petoseed (1990), indica que la páprika constituye un alimento básico de la población indígena. El tiempo de vida de la planta es alrededor de 17 semanas. Se puede cosechar cada dos semanas durante dos meses.

PROINPA (2007), manifiesta que la cosecha constituye la etapa final del proceso productivo del aj , se debe realizar cuando el mayor número de vainas ha alcanzado su madurez. El momento óptimo de la cosecha es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- λ Ciclo; realizar y obtener muestreos en la fase final de la maduración. Comience al menos 15 días antes de concluir el ciclo.
- λ Muestreo; por cada hectárea de terreno muestrear al menos 10 plantas en lugares representativos para sacar un promedio del grado de madurez.
- λ Madurez; verificar la maduración de las vainas del primer corte. Se debe realizar cuando el mayor número de vainas ha alcanzado su madurez (vainas en estado sarazo), con pérdida de agua hasta un 15 % de humedad.

FAO (2007), indica que se puede cosechar el cultivo de páprika cada dos semanas durante dos meses.

FAO (2008), quien indica que la páprika está lista para su cosecha a partir de los 5 meses después del trasplante, cuando los frutos obtengan la coloración rojiza, por ello la cosecha debe ser escalonada de acuerdo a la maduración de los frutos.

AGRINTER (2010), menciona que la cosecha del pimiento páprika, es un proceso colorido que consiste en recolectar todos aquellos frutos que poseen las características convenientes, ligeramente sobre maduros y de color rojo intenso, flácido y con la punta algo arrugada. La manera más adecuada es la cosecha manual en forma escalonada (no daña los frutos) y consiste en sacar de la planta cuidando que el pedúnculo y el cáliz queden adheridos al mismo, ya que esto los hace menos susceptibles al ataque de podredumbres. Y más económicas (lo que favorece a la inversión). Y se recomienda realizarla en los períodos del día cuando la temperatura no sea muy elevada. Los frutos se deben colocar en contenedores que no los dañen, evitando exponerlos al sol en forma directa, colocándolos en lugares sombreados y ventilados. Los porcentajes de primera calidad están alrededor de 95% del total de la cosecha.

SCRIBD (2012), aporta que a los 150 días se inicia la cosecha obteniéndose con un buen manejo de 25 a 30 t/ha en fresco; siendo el rendimiento en seco entre 4 a 5 t/ha. La cosecha comercial se realiza manualmente, cuando la planta presenta frutos secos y maduros, de color rojo intenso, se inicia aproximadamente del 4to al 5to mes después de la siembra. El fruto se cosecha flácido (contenido de humedad de 70 a 75%), con la punta algo arrugada, lo cual nos permite un secado uniforme, si se cosechan los frutos turgentes son propensos a pudriciones y demorar más tiempo en el secado. El color de la páprika va cambiando de tonalidad de un rojo intenso en el momento de la cosecha a 75% de humedad, a un rojo "concho de vino" al momento del secado para lo cual debe llegar entre 14 a 15% de humedad. El período de cosecha se extiende entre 45 – 60 días.

2.8 Rendimiento

Sivori (1986), indica que el peso del fruto desde el punto de vista fisiológico tiene un límite, que se presenta en el momento donde el cultivo ha alcanzado su punto máximo de conversión de nutrientes y fotosíntesis en materia orgánica de determinado órgano, en el presente caso del fruto.

Zapata y Bañon (1992), argumentan que el rendimiento suele oscilar entre 4000 a 4500 kilos de cáscara (pimiento abierto y desecado) por hectárea, que equivale a 25.000 a 30.000 kilos de pimiento fresco.

Nuez, *et al.*, (1996), manifiesta que los rendimientos dependen de los cultivares seleccionados, estos deben tener un alto porcentaje de cáscara y baja participación de placenta, semillas y pedúnculo. También está subordinado al momento oportuno de la siembra; en las zonas templadas del cono sur se recomienda realizar el trasplante durante la primera quincena de octubre ampliando de esta manera el ciclo productivo de la planta. En estas condiciones los rendimientos oscilan entre 15 a 20 t/ha de frutos frescos, que corresponden de 3 a 4 t/ha de frutos secos. En las zonas de clima tropical, la producción media es de 10 a 13 ton/ha de producto fresco.

Costa (1996), manifiesta que en el cultivo de primavera, para ciclos de aproximadamente 300 días, los rendimientos medios pueden oscilar entre los 8 y 10 Kg/m² en frutos. En el ciclo de otoño, la producción total oscila entre 4 a 6 Kg/m² para una buena cosecha.

CNPSH (2006), menciona que es ideal que la producción de frutos de pimentón (*Capsicum annum L.*) para consumo tenga como objetivo obtener mayor peso, ello es un criterio comercial y agronómico que se requiere en mercados extranjeros. El peso recomendado es 160 g con un tamaño de 12 * 10 cm. Sin embargo para la producción de semillas el peso recomendado varía de 130 a 140 g.

FAO (2008), indica que puede alcanzar un rendimiento de 22,1 Kg/m² en cultivos hidropónicos y 9,5 Kg/m² en cultivos orgánicos a una densidad de 40 cm entre surco y 40 cm entre planta. La planta de páprika tiene un rendimiento óptimo durante dos años aproximadamente. Después de ese tiempo debe ser eliminada puesto que comienza a disminuir la cantidad y calidad de sus frutos.

2.9 Densidad de plantación

FDTA (2007), menciona que en terrenos con escasa fertilidad los trasplantes se realizan en surcos sencillos de 0,6 m entre surcos y 0,5 m entre plantas en tres bolillo, dando una densidad de plantación de 66.666 plantas por hectárea; mientras que en suelos de buena fertilidad las distancias son más grandes. Empleando una plantación en marco real de 0,8 * 0,8 m incluso a 1* 1 m en terrenos recién habilitados, se logran densidades de plantación de 31.250 y 20.000 plántulas por hectárea respectivamente.

PROMES (2010), manifiesta que es un aspecto muy importante ya que este factor influye directamente en los rendimientos, ya que el espaciamiento entre plantas determina en gran medida el tamaño de la fruta que se pueda cosechar y a mayor densidad implica un mayor consumo de nutrientes por unidad de área sembrada, mayor protección contra plagas y una excelente red de drenajes. De esta forma, sembrar a una alta densidad se puede convertir en un arma de doble filo, ya que si el productor no posee los recursos y los equipos necesarios para suministrar los nutrientes en las cantidades y en el momento que la planta lo requieran, los rendimientos obtenidos pueden estar muy por debajo de lo esperado.

Arcila (2011), señala que la densidad de siembra se define como el número de plantas por unidad de área de terreno. Tiene un marcado efecto sobre la producción del cultivo y se considera como un insumo, de la misma forma que se considera por ejemplo, un fertilizante. La densidad de siembra est  relacionada con los efectos que produce en la planta la competencia de otras plantas de la misma o de otra especie,

y además, con una mayor o menor eficiencia de captación de la radiación solar. Las plantas responden a las altas densidades de siembra de varias formas: aumento de la altura y la longitud de los entrenudos, y reducción del número de ramas, nudos, hojas, flores y frutos. Entre los factores más importantes que determinan la densidad de siembra óptima para un cultivo se encuentran: la longitud del período de crecimiento, las características de la planta, el nivel de recursos disponible para el crecimiento y el arreglo espacial.

2.10 Poda

Marulanda (2003), argumenta que con el fin de eliminar partes innecesarias, para disminuir el peso de la planta y para mejorar la circulación de aire dentro del cultivo (cuando hay muchas plantas por m²) conviene eliminar hojas o ramas enfermas, rotas o que no formen parte de su estructura productiva. Estas partes indeseables se cortan preferiblemente con una herramienta bien afilada o con la uña cuando están tiernas para evitar desgarraduras que afecten la parte de la planta que queda, pues por allí, podrían penetrar enfermedades. Si no se cortan en ningún momento, la planta tendrá muchas ramificaciones, muchas hojas (parte vegetativa), pero la formación de frutos será pobre en cantidad y calidad. En el caso de tomate, pepino y pimentón, cuando se quieren menos frutos, pero de mayor tamaño y peso, se eliminan los que se han deformado por alguna razón o fueron los últimos en fecundarse, pues estos, no alcanzarán el tamaño de los primeros, pero sí retrasarán el crecimiento de éstos.

Reche (2011), menciona que cada vez más se está intensificando la práctica de la poda en cultivos hortícolas intensivos, pues, el corto período de tiempo que transcurre en el invernadero, el deseo de obtener la mayor rentabilidad, la utilización de marcos de plantación muy estrechos, etc. Obliga a realizar éstas prácticas con objeto de encauzar el crecimiento y desarrollo de la planta a formas más productivas. En la actualidad la mayoría de los cultivos se someten a las operaciones de poda; aunque en cada uno de ellos pueden tener objetivos diferentes. En general, la poda

de las hortalizas en invernadero se dirige a dejar uno o varios tallos, eliminando determinados brotes, hojas, frutos y los chupones que por su excesivo desarrollo apenas fructifican.

FCA (2012), aporta que es la operación mediante la cual se mantiene a la planta en un límite vegetativo adecuado evitando que la savia “se gaste” en continuos brotes y en frutos que no van a madurar. La poda se realiza a mano se pueden utilizar pequeñas tijeras y cuchillos. Las especies más hortícolas a las que se le practica la poda son: tomate, maíz dulce, alcaucil, melón, sandía, etc. Se distingue las siguientes modalidades:

- Desbrote: se eliminan los brotes que emergen de las yemas axilares.
- Desmoche o capado: se eliminan los vástagos terminales(apicales) y puede ser:
 - a) sobre el eje primario para provocar ramificaciones laterales.
 - b) sobre el eje primario, secundario, terciario, etc.; por encima de un racimo a los fines de racionalizar la carga por la planta.

2.10.1 Tipos de poda

2.10.1.1 Poda de formación

FCA (2012), manifiesta que la poda del pimiento es una práctica cultural que no está muy difundida. Cuando se lleva a cabo puede ser de formación y de regeneración. En la poda de formación, se efectúa la supresión parcial de algunas ramas secundarias con lo cual intentamos concentrar la producción en dos o tres ramificaciones casi exclusivamente, favoreciendo la ventilación y la calidad de los frutos.

Reche (2011), explica que se dirige principalmente, a conformar la planta de acuerdo con el número de brazos que se desea que tenga, según las características de suelo, clima, sistema de cultivo, marco de plantación y naturaleza de la planta. Hay que procurar distribuir regularmente la savia para que todos los órganos vegetativos la reciban. La poda de formación se inicia, en algunas especies hortícolas, desde el semillero; aunque lo usual es que se realice a partir de la plantación. También se pretende con la poda de formación facilitar, posteriormente, las operaciones culturales, tratamientos, recolección, en tutorado, etc.

HOGARNATURAL (2005), indica que la poda de formación, cuya finalidad es darle al árbol una forma adecuada para facilitar la recogida de frutos.

2.10.1.2 Poda de fructificación

HOGARNATURAL (2005), explica que la poda de fructificación, para aumentar la producción de frutos. En los dos casos podemos hacer a su vez una poda por despunte o por aclareo. Poda por despunte, es la eliminación de todos los extremos de las ramas, da lo mismo que sean jóvenes o viejas. Se emplea sobre todo en los frutales de pepita. Poda por aclareo, sólo se elimina la mitad de los órganos de cualquier edad, (yemas, ramas o frutos). Este tipo se reserva sobre todo a los frutales de hueso.

IFAPA (2007), indica que mediante esta poda se pretende corregir los defectos originados por el desarrollo vegetativo del árbol y mantener el sistema de poda elegido, además de regular la producción y favorecer la iluminación, con el fin de obtener frutos de buena calidad, así como dejar pequeñas ventanas laterales para que penetren los productos fitosanitario en el interior del árbol y mejorar su eficacia.

2.10.1.3 Poda de rejuvenecimiento

Reche (2011), manifiesta que se lleva a cabo al final del cultivo para forzar una nueva brotación tras el ciclo vegetativo de la planta y conseguir una segunda cosecha. Con esta poda se elimina la mayor parte de la vegetación envejecida, afectada por plagas y enfermedades y sin apenas producción.

2.10.2 Ventajas e inconvenientes de la poda

2.10.2.1 Ventajas

Reche (2011), indica que con la poda se consigue:

- λ Mayor precocidad y más calidad de los frutos, de mejor tamaño y uniformidad.
- λ Se facilitan las prácticas culturales (tratamientos, recolección, en tutorados, etc.).
- λ Se regulariza la producción.
- λ Posibilidad de cultivar plantas con marcos más reducidos.
- λ Al suprimir órganos enfermos se reduce la difusión de algunas plagas y enfermedades.

FCA (2012), menciona las siguientes ventajas:

- λ Maduración más precoz.
- λ Frutos más grandes y tiernos.
- λ Menor incidencia de enfermedades.
- λ Cosecha y tratamientos sanitarios más fáciles.
- λ Mayor eficacia en el control de las malezas.

2.10.2.2 Desventajas

Reche (2011), indica los siguientes inconvenientes:

- λ Sin embargo, y antes de realizar las operaciones de poda, en determinados cultivos, hay que prever la rentabilidad, pues la mano de obra necesaria puede ocasionar, a veces, la no conveniencia de llevar a cabo esta práctica. También, tras una poda muy enérgica, la planta puede sufrir trastornos vegetativos con parada del crecimiento.

FCA (2012), explica las siguientes desventajas:

- λ Mayor costo para exigir más trabajo.
- λ Menor producción total (elimina en cierto número de flores y frutos).
- λ Se favorece la transmisión de enfermedades.

2.11 Frutos

Nuez, et al., (1996), señala que el fruto se desarrolla a partir del gineceo de la flor y más concretamente a partir del ovario fecundado. No obstante, otras estructuras florales como el pedúnculo, receptáculo y cáliz están también presentes en el fruto maduro. El fruto del pimiento botánicamente se define como una baya. Se trata de una estructura hueca, la baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un tejido placentario al que se unen las semillas.

Costa (1996), menciona que después de la polinización, el establecimiento de los frutos depende principalmente de la temperatura nocturna, siendo lo óptimo entre 18 – 27 °C, arriba de 30 °C no hay establecimiento de los frutos. A pesar de que el tamaño y forma de los frutos está genéticamente determinado, su crecimiento se ve afectado por condiciones ambientales. El tiempo requerido para la maduración de los frutos depende del modo de cultivar y está dentro de un rango de 60 a 75 días después de la antesis.

FDTA (2007), indica que es una baya hueca, péndula alargada de variables tamaños y formas con pericarpio ligeramente coriáceo, de color verde en estado inmaduro y de colores rojos, anaranjados y amarillos.

CNPSH (2006), argumenta que los crecimientos longitudinales, en donde se presentan desarrollos menores que otros, son compensados por los crecimientos diametrales si se toma como referencia el peso final del fruto obtenido.

Dávila (2001), quien sostiene que a menor cantidad de fruto mayor el diámetro del fruto el tratamiento con 3 frutos por planta dio un promedio de 7cm y los tratamientos con 6 y 9 frutos obtuvieron un diámetro de 6 cm.

Pacajes (2008), manifiesta que en el ensayo efectuado obtuvo una media de 8,21 cm de longitud encontrado con el manejo 8, 6,10 de frutos y el testigo.

FDTA (2007), argumenta que el mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta.

2.11.1 Calidad de frutos

AGRINTER (2010), manifiesta que esto consiste en seleccionar los productos por color:

- λ El fruto de Primera Calidad; deberá ser de color rojo intenso y homogéneo con total ausencia de manchas u otro tipo de decoloraciones, no importando el tamaño del fruto.

- λ El fruto de Segunda Calidad; frutos de color rojo intenso que presente manchas y decoloraciones no superiores al 25% del tamaño del fruto.

PROINPA (2007), argumenta que después de la cosecha se tiene la selección y clasificación de los frutos:

- λ Primera calidad; consiste en vaina bien limpias de color maduro intenso y parejo, con total ausencia de manchas u otro tipo de coloraciones.
- λ Segunda calidad; la constituyen vainas limpias de color más claro que presentan suciedad manchas o de coloraciones no superiores al 20 % del tamaño del fruto.
- λ Descarte; todas las vainas quebradas partidas y/o podridas que no tienen ningún valor comercial.

PROINPA (2007), manifiesta que durante la selección y clasificación de frutos la manipulación debe hacerse con guantes, barbijo y gorra como norma de higiene para evitar transmitir enfermedades.

2.12 Carpas Solares

Hartmann (1990), señala que la carpa solar es la construcción más sofisticada de los ambientes atemperados, por lo tanto su tamaño es mayor y permite la producción de cultivos más delicados. Los sistemas de cultivos atemperados surgen en el país como respuesta a la frustración de no poder encarar problemas estructurales en el Altiplano; sin embargo aunque los ambientes atemperados no pueden solucionar problemas de fondo, si pueden tener un rol como componente de desarrollo.

Vigliola (1992), sostiene que el uso de invernáculos tiene como objetivo obtener una mejor producción cualitativa y cuantitativa, anticipándose o atrasándose a la producción normal.

2.12.1 Técnicas de manejo en carpas solares

Es importante tomar en cuenta el manejo de algunos elementos que prácticamente determinan la producción, entre ellos tenemos; agua, temperatura y ventilación.

a) Agua

Estrada (1990), indica que es uno de los elementos indispensables en el cultivo de hortalizas por lo que no debe faltar en las carpas, debe regarse durante las mañanas o por las tardes, solamente debe aplicarse riego, cuando el suelo este con marcada deficiencia de agua, el exceso de riego produce encharcamiento y también debe tomarse en cuenta que parte del agua no aprovechada por las plantas se evapora hasta el techo y vuelve a descender en forma de gotas sobre las hortalizas.

b) Temperatura

Estrada (1990), indica que la temperatura ideal durante el día debe estar entre 25 °C a 28 °C, principalmente durante las noches de invierno es necesario evitar que las temperaturas sean menores a 0 °C. También menciona que la temperatura influye en las funciones vitales siguientes: transpiración, respiración, germinación, crecimiento, fotosíntesis, floración, fructificación. Las temperaturas máximas y mínimas que soportan la mayoría de los vegetales están comprendidas entre 0 °C y 50 °C, fuera de estos límites casi todos los vegetales mueren o quedan en estado de vida latente.

Hartmann (1990) manifiesta que la temperatura interior de un ambiente protegido depende en gran medida de la radiación solar que llega a la cobertura y por la impermeabilidad de los materiales de recubrimiento. La radiación atrapada es la que calienta el interior de la carpa solar.

c) Ventilación

Estrada (1990), indica que las variables de la temperatura y de la humedad relativa son afectadas directamente por el movimiento y la renovación de masas de aire; en efecto con aumento en la ventilación bajará la temperatura y generalmente también la humedad relativa a no ser que el aire exterior este sumamente húmedo.

Guzmán (1993), comenta que todos los invernaderos requieren de un eficiente sistema de ventilación por 3 razones fundamentales:

- Para abastecimiento de dióxido de carbono utilizado por las plantas en el proceso de la fotosíntesis.
- Para limitar y controlar la elevación de la temperatura del aire.
- Para reducir la humedad procedente de la transpiración de las plantas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo en el Proyecto Micro Huertas Populares en la ciudad de El Alto, que ejecutan el Gobierno Municipal de El Alto (GMEA) con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la cooperación económica del Reino de Bélgica.

El trabajo de investigación se realizó en la zona San Martín del distrito 8 de la ciudad de El Alto, provincia Murillo del departamento de La Paz.

3.1.1 Ubicación geográfica

El trabajo de estudio se realizó en Micro Huertas Populares del Municipio de El Alto del departamento de La Paz. Situada en la región del altiplano Norte, se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas 68° 10' de Longitud Oeste y 16° 30' de Latitud Sur a una altitud de 3.956 m.s.n.m. se encuentra a una distancia de 22 km de la ciudad de La Paz (fuente propia).

Fuente: Atlas Estadístico de Municipios de Bolivia (2012)

3.1.2 Clima

Situada en la región del altiplano, con temperatura promedio de 7,5°C con clima frígido, y a una precipitación media anual de 613 mm; las lluvias se concentran en los meses del verano desde septiembre hasta marzo. Gran parte del año esta azotado por vientos del este, que vienen de la cordillera de Tres Cruces y del majestuoso Illimani, cuenta con escasa vegetación (INE, 2010).

3.1.3 Características del ambiente protegido

En la figura 2 se puede apreciar el modelo de la carpa es de media agua con una superficie total de 83,7 m², de 13,50 m de largo y 6,20 m de ancho, cuya estructura es de piedras, cemento, adobes, callapos de eucaliptos. El ambiente protegido tiene una pared alta de 2,80 m y las paredes bajas de sus laterales son de 1,50 m de alto, la superficie útil es de 66,96 m². El material de cubierta del techo es con agro film de 250 micrones.



Figura 2. Carpa solar de tipo media agua Micro Huertas Distrito "8" zona San Martin

3.2. Materiales

3.2.1 Material biológico

El material biológico Páprika (*Capsicum annum var. Papri King*) fue empleado en una densidad de 10 onzas de semilla por hectárea, la misma que fue obtenida del Centro de Insumos de Micro Huertas Populares de la ciudad de El Alto, el proceso de evaluación de germinación se determinó en 7 días alcanzando un porcentaje de 86 % de germinación.

En el cultivo de ají la semilla es la base para lograr un buen rendimiento; por esto debe ser de óptima calidad. Al utilizar semilla de calidad se garantiza una emergencia uniforme y buen desarrollo de plantines, obteniendo plantas vigorosas. La semilla de origen desconocido puede introducir plagas, enfermedades o malezas en el campo del cultivo.

3.2.2 Material de campo

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

- | | |
|---------------------------------|--|
| λ Dos baldes de 20 lt | λ Flexómetro |
| λ Bolsas plásticas 100 unidades | λ Vernier o calibrador |
| λ Balanza de 5 kilos | λ Herramientas: pala, pico, escardadores |
| λ Una carretilla | λ Lienzo |
| λ Cordel | λ Ladrillos |
| λ Medio kilo de clavos | λ Marbetes |
| λ Estacas de madera (doce) | λ Manguera |

λ Picota

λ Piedras

λ Tijeras podadoras

λ Balanza

3.2.3 Material de gabinete

λ Computadora e impresora

λ Calculadora

λ CDS (diez)

λ Flash USB

λ Información secundaria (libros, folletos, tesis)

λ Material de escritorio: hojas bond, lápices, bolígrafos, tablero, cuaderno de campo, planillas de registro, reglas.

3.2.4 Equipos

λ Mochila de aspersion de 20 lt

λ Cámara fotográfica (doce megapixeles)

λ Termómetro de máximas y mínimas

3.2.5 Insumos

3.2.5.1 Materia orgánica

En la preparación del sustrato para el ensayo se utilizaron los siguientes materiales: abono (30%), tierra negra (40%), turba (20%) y tierra del lugar (10%).

3.2.5.2 Biopesticidas

Para el control del pulgón en el cultivo se aplicaron los siguientes biopesticidas naturales:

- λ Extracto de ajo
- λ Pepas de ají
- λ Tabaco Astoria (dos cajas)
- λ Extracto de tarwi (cuatro kilos)

3.3 Metodología

Para llevar adelante el presente trabajo de investigación referente a la producción y rendimiento de páprika, evaluando los factores de densidad de siembra y poda fue posible a través de una metodología por FAO (2008).

3.3.1 Diseño experimental

El diseño estadístico del ensayo empleado es el de completamente al azar con dos factores (DCA), con tres repeticiones y cuatro tratamientos. Donde el Factor A densidades de siembra y el Factor B poda.

3.3.1.1 Modelo lineal aditivo

El modelo lineal aditivo para el diseño completamente al azar con dos factores según Calzada (1982) es el siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha \beta)_{ij} + \xi_{ij}$$

Donde:

X_{ij}	=	Observación cualquiera
μ	=	media general
α_i	=	Efecto del i-ésimo densidad de siembra
β_j	=	Efecto del j-ésimo nivel de poda
$(\alpha \beta)_{ij}$	=	Interacción del i-ésimo densidad de siembra con el j-

$$\xi_{ij} = \text{ésimo nivel de poda} \\ \text{Error experimental}$$

3.3.1.2 Factores de estudio

Cuadro 4. Factores de estudio: Densidades de siembra y poda

Factores	Niveles
Factor A: (Densidades de siembra)	A1 = 30 cm plt * 40 cm surco
	A2 = 30 cm plt * 60 cm surco
Factor B: (Poda)	B1 = sin poda
	B2 = con poda (4ta horquilla)

3.3.1.3 Tratamientos

Los tratamientos se evaluaron de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 5. Tratamientos de estudio: Densidad de siembra y poda

Tratamientos	Combinación de factores: A * B	Descripción de niveles del factor A y B
T ₁	A1*B1	30 cm plt * 40 cm surco X sin poda
T ₂	A1*B2	30 cm plt * 40 cm surco X con poda (4ta horquilla)
T ₃	A2*B1	30 cm plt * 60 cm surco X sin poda
T ₄	A2*B2	30 cm plt * 60 cm surco X con poda (4ta horquilla)

3.3.1.4 Características del área experimental

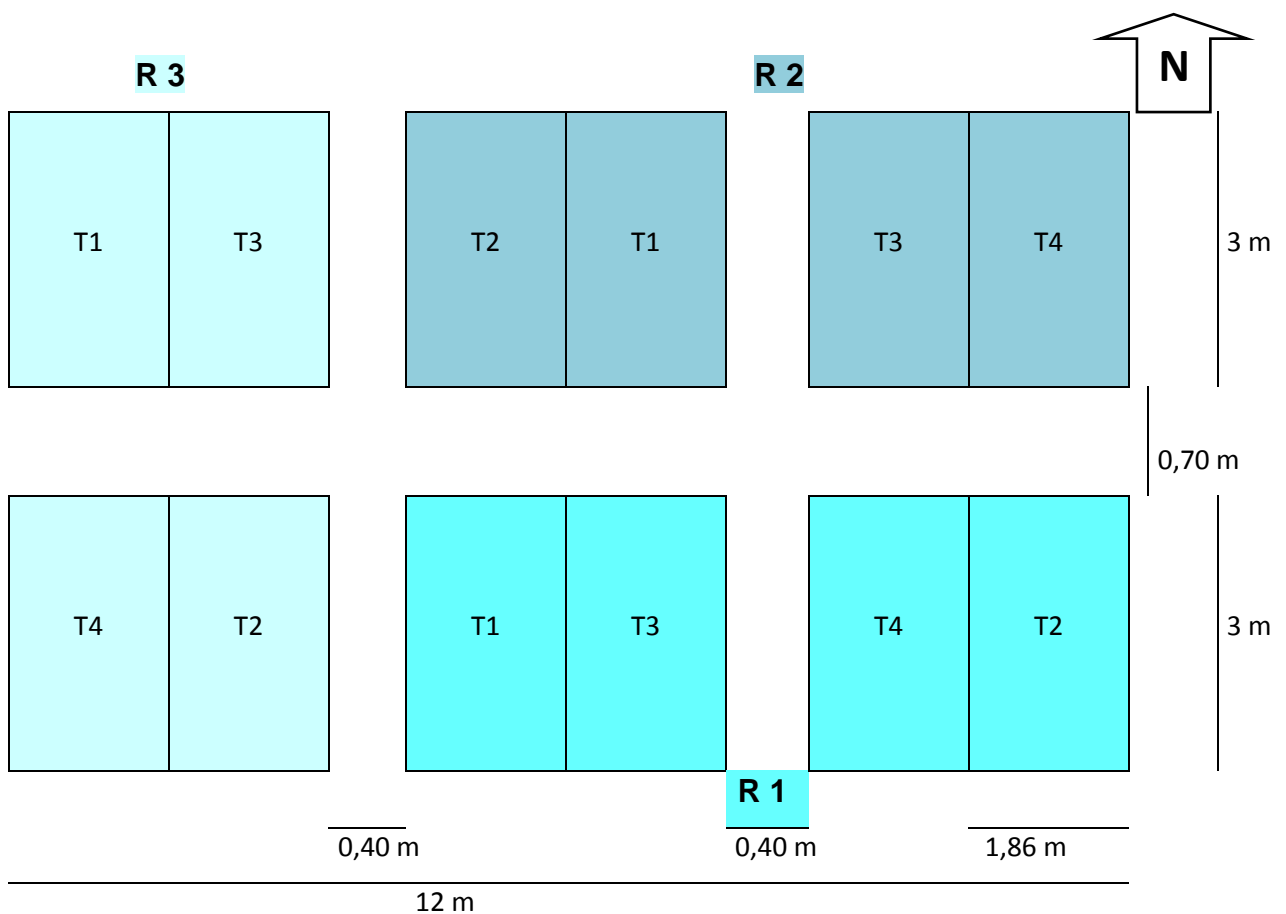
Cuadro 6. Características del área experimental

Detalle	Valor	Unidad
Largo de la unidad experimental	3	m
Ancho de la unidad experimental	1,86	m
Superficie efectiva de la unidad experimental	5,58	m ²
Número de unidades experimentales	12	
Número de plantas muestreadas/unidad experimental	8	plantas
Ancho total del invernadero	6,2	m
Largo del invernadero	13,5	m
Superficie total del invernadero	83,7	m ²

Número de platabandas	2	
Largo de platabanda	12	m
Ancho de platabanda	3	m
Área de platabanda	36	m ²
Área total y/o útil del ensayo	66,96	m ²

3.3.1.5 Croquis de campo

En el presente estudio a continuación se muestra el croquis de campo, se contó con dos platabandas con una superficie de cada una de 36 m² distribuidas en cada una seis unidades experimentales con una superficie de 5,58 m².



3.3.2 Procedimiento experimental

El presente estudio de investigación, se realizó en la gestión 2011 al 2012, dando inicio el 20 de agosto del 2011, con actividades de preparación del almácigo hasta la

cosecha del cultivo concluyendo el 12 de mayo del 2012 que se realizó la última cosecha.

3.3.2.1 Preparación del sustrato

Para efectuar el almácigo se utilizaron como sustrato: arena 10 %, turba 40 %, tierra del lugar 20 %, estiércol 30 %, las cuales previamente fueron cernidas.



Figura 3. Preparación del sustrato



Figura 4. Mezcla de sustrato para almácigo

Obteniendo los cuatro componentes se procedió con la mezcla manual de arena, turba, tierra del lugar y estiércol en una proporción de (1:4:2:3) respectivamente de manera homogénea.

3.3.2.2 Llenado del sustrato en el contenedor

Para el almácigo, se utilizaron tres semilleros, las medidas de estos fueron de 0.5 * 0.5 m, las cuales fueron llenados del sustrato previamente mezclado.



Figura 5. Llenado de sustrato a semilleros



Figura 6. Nivelado del sustrato

Posteriormente se efectuó el riego con agua para mantener la humedad a capacidad de campo en el sustrato, en seguida se nivelaron adecuadamente los tres semilleros, dejando un espacio de 3 cm de la parte superior de las bandejas para una irrigación adecuada.

3.3.2.3 Siembra en el almácigo

La siembra en almaciguera es una práctica recomendada, para evitar pérdidas de semilla y garantizar un alto prendimiento en el trasplante a terreno definitivo, realizándose el 24 de agosto de 2011.

Las semillas fueron distribuidas en 6 surcos, con una distancia de 5 cm a una profundidad de tres veces el tamaño de la semilla y distanciados de 5 mm entre semillas.



Figura 7. Siembra en almaciguera

Posteriormente se cubrió cada surco con una capa fina de sustrato, donde se depositaron las semillas, luego los cajones de almácigo se cubrieron con paja para evitar la pérdida de humedad, las semillas no deben quedar ni muy superficiales ni

muy profundas, el espesor del sustrato no debe ser mayor a 1 cm, de lo contrario se perjudicaría la germinación, provocando la pudrición de las semillas, los mismos fueron ubicados en la carpa solar.



Figura 8. Cubrimiento de la semilla

3.3.2.4 Germinación

Antes de germinar, las semillas estuvieron cubiertas con paja con la finalidad de proteger del sol y para mantener la humedad.



Figura 9. Emergencia de plantines

Se procedió a destapar el almaciguero cubierto con paja inmediatamente después de emergidas los plantines, porque si no se lo realiza en su momento oportuno los



Figura 10. Escarda de plantines

plantines son débiles, largas, blancas, con hojas amarillas que nunca serán vigorosas. El proceso de emergencia de los plantines, sucedió a los 27 y 29 días después de la siembra. También una vez emergidas se realizó la escarda.

3.3.2.5 Preparación del área de estudio

El área de estudio presentó las siguientes características: un área de 66,96 m² a campo protegido la misma fue dividida en dos platabandas teniendo las siguientes medidas, el ancho 3 m y de largo 12 m. Para conseguir las mejores condiciones posibles para un óptimo enraizamiento y desarrollo de la planta desde el momento de su implantación se realizó el cavado de 30 cm de profundidad de ambas platabandas, posteriormente se procedió a la construcción de muralla, para ambas platabandas para lo cual se utilizaron 217 ladrillos, piedras y barro.



Figura 11. Cavado de 30 cm en ambas platabandas

Para el sistema de drenaje fue utilizado cascajo fino a una altura de 5 a 10 cm para el escurrimiento del exceso de agua, para evitar problemas de encharcamientos y para



facilitar el lavado de sales, colocando la misma en ambas platabandas y antes de que fuera colocado el sustrato preparado, se efectuó el nivelado del cascajo fino.

Figura 12. Llenado de cascajo

3.3.2.6 Preparación y mezcla de sustratos orgánicos

Sustrato orgánico: Para la preparación del sustrato se utilizó una mezcla (Relación: 3:4:2:1) de: abono (30%), tierra negra (40%), turba (20%) y tierra del lugar (10%).



Figura 13. Mezcla de sustrato



Figura 14. Mezcla homogénea del sustrato

Las cuales fueron cernidas con anterioridad, salvo la turba que fue colocada en su forma natural para luego efectuar la mezcla de los mismos, con la ayuda de la pala de manera homogénea para obtener un buen prendimiento de los plantines.

3.3.2.7 Llenado y nivelado del sustrato en las platabandas

Posteriormente la mezcla preparada del sustrato, se fue trasladando a las platabandas en carretillas, hasta el llenado de las mismas dejando un espacio de 10 cm, en la parte superior de cada platabanda para realizar el riego del cultivo.



Figura 15. Llenado del sustrato a las platabandas

Consecutivamente se realizó el nivelado de ambas platabandas, la misma está relacionada a igualar la superficie del suelo, un día antes al trasplante se regaron las platabandas a capacidad de campo, para evitar estrés en los plantines y de esa manera asegurar el prendimiento.



Figura 16. Nivelado del sustrato mezclado

3.3.2.8 Trasplante

El trasplante se realizó el 23 de octubre de 2011 a los 61 días después de la siembra, desde muy tempranas horas de la mañana de manera manual, con la ayuda de un ahoyador o plantador hecho de palo con uno de los extremos afilado. Se realizaron

hoyos para luego colocar las plántulas a raíz desnuda, las cuales tenían de 4 a 6 hojas con una altura de 10 a 12 cm, teniendo cuidado de elegir plantines vigorosos del mismo tamaño, para uniformizar el ensayo.



Figura 17. Trasplante de plantines

Después de realizar el trasplante se presionó de manera cuidadosa con los dedos, para evitar bolsas de aire entre la raíz y el sustrato realizando alrededor de los plantines platitos, para el riego de los mismos hasta el primer aporque, con dos



densidades de plantación una de 30 cm de planta a planta y 40 cm de surco a surco (83300 plt/ha), dos con 30 cm de planta a planta y 60 cm entre surco a surco (55555 plt/ha).

Figura 18. Trasplante en ambas platabandas

3.3.2.9 Prácticas Culturales

3.3.2.9.1 Reposición

En el ensayo solo se tuvo una planta muerta, por la presencia de tijeretas y se repuso el 5 de noviembre de 2011, el cual fue regado antes y después de la reposición.

3.3.2.9.2 Riego

Desde la fecha de trasplante, se efectuaron riegos frecuentes hasta finales del mes de noviembre, puesto que las temperaturas registradas fueron altas, posteriormente se aplicaron riegos día por medio.



Figura 19. Riego del cultivo

Cuadro 7. Detalle de la frecuencia de riego

MES	FASES FENOLÓGICAS	FRECUENCIA DE RIEGO	TEMPERATURA
Octubre a Noviembre	Fase Vegetativa	Todos los días (mañana y tarde)	18.5 °C
Diciembre a Enero	Fase Vegetativa e inicios de la fase de reproducción	Todos los días (mañana)	16 °C
Febrero a Marzo	Fase de reproducción e inicios fase de maduración	Día por medio	13.5 °C
Abril a Mayo	Fase de maduración	Día por medio	12.5 °C

3.3.2.9.3 Escarda



Figura 20. Escarda del cultivo

Esta labor se la realizó a los cuatro días después del trasplante y consecutivamente se efectuaron cada semana, para eliminar malezas y remover la tierra, mejorando de esta forma la granulosidad, aumentando el contenido de aire de esa manera ayudar al crecimiento de la planta.

3.3.2.9.4 Aporque

Esta labor consistió, en realizar camellones con la subida de tierra a la planta para el enraizamiento adecuado y la formación del follaje, la cual se efectuó a los 41 días



Figura 21. Aporque en los tratamientos

después del trasplante y luego el aporque se fue realizando cada 2 semanas, hasta la floración del cultivo al mismo tiempo se hace la eliminación de malezas y arreglo de surcos.

3.3.2.9.5 Prevención Fitosanitaria



Figura 22. Prevención y control del pulgón

λ **Extracto de ajo:** Se utilizaron cuatro dientes de ajo grande, dos cabezas de cebolla arequipeña, dos cucharas de jabón, las cuales se licuaron y se dejaron macerar durante 3 días, luego se procedió a obtener el extracto con la ayuda de la coladera, se empleó la relación de un litro para 10 litros de agua, la cual fue asperjada sobre las hojas y pasillos de la carpa cada 15 días durante el desarrollo vegetativo.



Figura 23. Fumigación con extracto de ajo

λ **Humo de ají:** Al efectuar este control, se adquirió el ají más picante de lo cual



se extrajeron las pepas y se pusieron en brasas preparadas a base de carbón, en cuatro lugares distintos dentro de la carpa, durante 10 minutos cerrando las ventanas y la puerta, posteriormente se procedió a la ventilación de la carpa.

Figura 24. Control con humo de ají

λ **Humo de tabaco:** Utilizando 2 cajas de tabaco Astoria los mismos fueron impregnados de humo, manipulando en brasas de carbón en tres lugares distintos de la carpa, por un lapso de 10 minutos y posteriormente se ventilo la carpa abriendo las ventanas y la puerta.



Figura 25. Control con humo de tabaco

λ **Extracto de tarwi:** Se utilizó tallos, hojas y parte de las flores de tarwi silvestre, las cuales fueron picadas, haciendo el uso de la cuchilla obteniendo 4 kilos, el mismo fue introducido en 20 litros de agua en una lata, luego se procedió al hervido durante 10 minutos, posteriormente se cernió el producto con la ayuda de la coladera y se dejó macerar durante 3 meses en botellas plásticas de dos litros completamente cerradas, posteriormente se aplicó este biopesticida con una relación 1:20 (1 lt de producto para 20 lt de agua), cada 15 días durante todo el ciclo de fructificación hasta la última cosecha, mostrando ser el más eficaz en reducir la población de la plaga.



Figura 26. Fumigación con extracto de tarwi fermentado

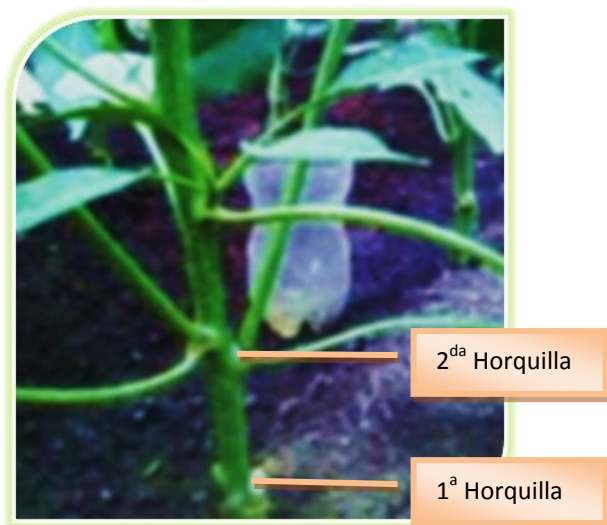
3.3.2.9.6 Poda

λ **Poda de formación**

La primera poda de formación, se la realizó el 27 de diciembre de 2011 (65 días después del trasplante), se procedió la poda de la primera horquilla.



Figura 27. Poda en la primera horquilla



La segunda poda de formación, se la realizó el 6 de enero de 2012 (75 días después del trasplante), poda de la segunda horquilla.

Figura 28. Poda en la segunda horquilla

El 7 de enero de 2012 (76 días después del trasplante), se realizó la poda de todas las unidades experimentales hasta la tercera horquilla, para evitar cualquier plaga o enfermedad.



Figura 29. Poda en la tercera horquilla

λ **Poda de fructificación**

El 28 de enero de 2012 (97 días después del trasplante), se efectuó la poda de fructificación cuando las plantas, se encontraban en el proceso de cuajado en los tratamientos T2, T4.



Figura 30. Poda de fructificación en (T2 y T4)

3.3.2.9.7 Tutorado

Esta actividad se realizó con el objetivo de sostener el peso de la planta, para el mejor manejo y mayor aprovechamiento de los frutos. En cada hilera de tutores, se sostienen dos hilos paralelos, a manera de fijar la planta verticalmente. Los puntos de sostén de las plantas, dependerán de la altura de las mismas y varían de dos a cuatro.



Figura 31. Tutorado en el cultivo

3.3.2.9.8 Toma de datos



Figura 32. Marbete en los tratamientos

Se tomaron 8 muestras (tratamiento 1, 2, 3 y 4) de plantas al azar de cada Unidad Experimental, se evaluaron todas las variables necesarias para el presente estudio.

3.3.2.9.9 Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual desde el 21 de marzo hasta 12 de mayo de 2012 (53 días de cosecha según el proceso colorido del fruto), utilizando tijeras de podar, dejando todo el pedúnculo para que el fruto no se dañe, posteriormente se efectuó el pesado y registro de datos.



Figura 33. Cosecha del cultivo

3.4 Variables de Respuesta

3.4.1 Variables a la cosecha

3.4.1.1 Altura de la planta a la cosecha



Para determinar la altura de la planta, se realizó la medición de 8 plantas al azar por unidad experimental, tomando en cuenta la longitud desde el cuello de la raíz hasta el ápice de la hoja superior, utilizando un flexómetro, cada dos semanas.

Figura 34. Determinación de altura de planta

3.4.1.2 Diámetro de tallo

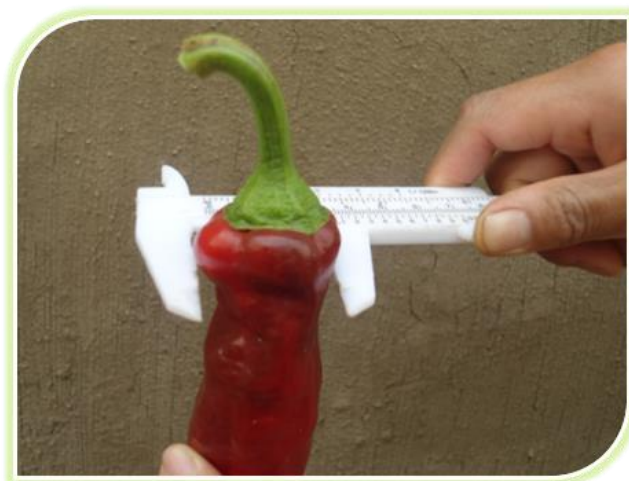
La medición de diámetro de tallo, se la realizó con un vernier tomando ocho plantas muestreadas de cada unidad experimental, realizando la medida desde el cuello de la planta.



Figura 35. Medición de diámetro de tallo

3.4.1.3 Diámetro del fruto

Para la medición de esta variable, se consideró el fruto de cada muestra en cada tratamiento, utilizando para dicho fin el vernier. Para medir esta variable, se procedió



a tomar el fruto en tres partes el ápice, medio y la base con la ayuda de un calibrador vernier, los datos obtenidos se promediaron para la sistematización y el análisis respectivo.

Figura 36. Medición de diámetro de fruto

3.4.1.4 Longitud del fruto

La medición de longitud de fruto, se realizó desde el ápice hasta la base del fruto, con la ayuda de flexómetro para cada uno de los frutos de cada planta muestreada.



Figura 37. Medida de longitud de fruto

3.4.1.5 Número de fruto por planta



Figura 38. Número de fruto por planta

Para obtener esta variable, se procedió a contar el número de frutos por planta de cada tratamiento, utilizando bolsas de plástico respectivamente.

3.4.1.6 Rendimiento por unidad de superficie a la cosecha (g)

Para su evaluación se pesaron las muestras de cada tratamiento. La unidad utilizada fue en g, considerando ocho plantas por tratamiento.



Figura 39. Peso de fruto de los tratamientos

3.4.2 Variables económicas

Para el análisis de los costos económicos se utilizó el método CIMMYT (1988).

3.4.2.1 Análisis Económico

La evaluación económica proporciona parámetros claros para determinar la rentabilidad de un determinado tratamiento, para realizar un cambio tecnológico en sistemas de producción, en este caso páprikas producidas en carpas solares.

El análisis económico consistió en el cálculo del Beneficio Neto y las relaciones Beneficio Costo (B/C) en base a los rendimientos y costos obtenidos por cada tratamiento.

3.4.2.2 Rendimiento ajustado

El rendimiento ajustado de cada tratamiento es el rendimiento medio reducido en un cierto porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el productor tradicional o en una producción comercial a pequeña escala podría lograr con ese tratamiento.

3.4.2.3 Beneficio Bruto

El beneficio bruto se calculó multiplicando el rendimiento ajustado por el precio promedio de gramo de páprika. Para el cálculo de beneficio bruto anual se multiplicó el beneficio bruto de una campaña, por el número de campañas al año.

3.4.2.4 Beneficio Neto (BN)

Se consideró todos los tratamientos; el análisis de beneficios netos se realizó en función a los costos variables y al beneficio bruto que se obtuvo con las cantidades

producidas y la relación de cantidades de insumos y mano de obra utilizados para cada tratamiento.

La estimación de los beneficios netos se ven en el cuadro 27 y se calculan a partir de la siguiente fórmula.

$$BN = (R \times A \times P) - TCV$$

Donde:

R = el rendimiento de un sitio

A = 1- el ajuste al rendimiento

P = el precio de campo del cultivo

TCV = total de los costos que varían para el tratamiento

3.4.2.5 Costos variables (CV)

Los costos variables son los costos relacionados con los insumos comprados y la mano de obra utilizada para las actividades productivas, que varían de un tratamiento a otro.

3.4.2.6 Relación Beneficio y Costo (B/C)

La relación de beneficio/costo, es la comparación sistemática entre el beneficio o resultado de una actividad y el costo de realizar esa actividad.

La regla básica de beneficio/costo (B/C), es que una inversión será rentable, si los beneficios son mayores que la unidad ($B/C > 1$), es aceptable cuando es igual a la unidad ($B/C = 1$), y no es rentable si es menor a la unidad ($B/C < 1$).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para facilitar el análisis e interpretación de los resultados, los mismos se presentan en ocho variables evaluadas:

- Variable 1: se analiza el comportamiento climático de la temperatura.
- Variable 2: se analiza altura de planta (cm)
- Variable 3: diámetro de tallo (cm)
- Variable 4: diámetro de fruto (cm)
- Variable 5: longitud de fruto (cm)
- Variable 6: número de fruto por planta.
- Variable 7: rendimiento por planta (g)
- Finalmente se presenta el análisis de costos parciales.

4.1 Condiciones de temperatura en la carpa

La temperatura es un factor determinante para el desarrollo de las hortalizas, por tal situación el trabajo de investigación, consideró importante realizar la toma y posterior sistematización de las condiciones térmicas que se presentan en el ambiente atemperado, datos que se reportan en la figura 40.

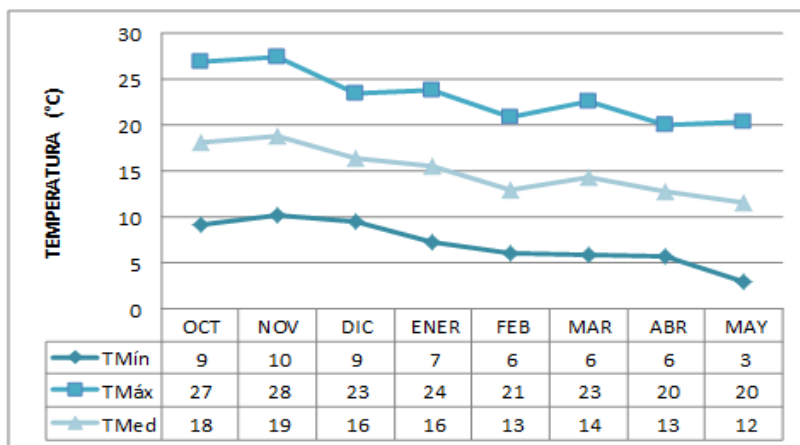


Figura 40. Temperatura mensual promedio

En la Figura 40 se puede observar que el máximo de temperatura se da en el mes noviembre con 28 °C, la mínima fue de 3 °C en el mes de Mayo.

El desarrollo vegetativo del cultivo empezó durante los meses de octubre, noviembre hasta principios de diciembre, las temperaturas fueron de 27 °C, 28 °C y 23 °C respectivamente los cuales son altos en los primeros dos meses. Al respecto FDTA (2007), manifiesta que el ají requiere para su desarrollo vegetativo temperaturas diurnas de 20 a 25°C y temperaturas nocturnas de 16 a 18 °C, a temperaturas inferiores disminuye su desarrollo vegetativo llegando a detenerse a 10 °C.

La presencia de botones y la floración se efectuó desde diciembre hasta principios de enero donde se registraron temperaturas máximas de 23 y 24 °C y temperaturas mínimas de 9 y 7 °C respectivamente a lo cual FDTA (2007), señala que para la fecundación o el cuajado de la flor, la temperatura óptima es de 25°C, siendo la mínima de 18°C y máxima de 35°C, a temperaturas superiores de 35 o 40°C, la fecundación se debilita ocurriendo abortos florales y por consiguiente la caída de las flores.

La páprika empezó el cuajado, fructificación y la maduración en los meses de enero, febrero y comienzos de marzo con temperaturas máximas de 24, 21 y 23 °C respectivamente al respecto CENTA (2012), manifiesta que el chile dulce se desarrolla bien con temperaturas de 15 a 30° C; a temperaturas mayores la formación de frutos es mínima.

4.2 Variables a la cosecha

4.2.1 Altura de planta a la cosecha (cm)

El análisis de varianza para altura de planta a la cosecha se muestra en el cuadro 8:

De acuerdo al análisis de varianza correspondiente a la variable altura de planta, presenta efecto no significativo entre los factores densidad de siembra, poda y la interacción densidades de siembra, poda ($P > 0,05$; $P > 0,08$ y $P > 0,64$), es decir los factores no influyeron en el desarrollo de la altura de la planta.

En el experimento realizado el coeficiente variación fue 5.78 % lo cual indica que los resultados experimentales fueron confiables y el experimento fue manejado adecuadamente durante el estudio.

Cuadro 8. Análisis de varianza para altura de planta a la cosecha

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	3,21	3,21	0,05 ns	5,32	11,26
B (Poda)	1	5,95	5,95	0,08 ns	5,32	11,26
AB	1	44,87	44,87	0,64 ns	5,32	11,26
Error	8	561,09	70,14			
Total	11	615,12				

C.V= 5,78%

4.2.2 Diámetro de tallo (cm)

En la variable diámetro de tallo en el cuadro 9, nos indica que el efecto densidad de siembra, poda y la interacción densidad de siembra y poda mostraron ser no significativo al 5% y 1% ($P > 0,34$; $P > 1,33$ y $P > 0,39$).

Se trabajó con un coeficiente de variación de 5,95 %, lo cual, indica que los resultados experimentales obtenidos fueron manejados metodológicamente confiables.

El análisis de varianza para el diámetro de tallo se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Análisis de varianza para diámetro de tallo

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	0,00253	0,00253	0,34 ns	5,32	11,26
B (Poda)	1	0,01	0,01	1,33 ns	5,32	11,26
AB	1	0,00294	0,00294	0,39 ns	5,32	11,26
Error	8	0,06	0,0075			
Total	11	0,08				

C.V= 5,95%

4.2.3 Diámetro de fruto (cm)

El análisis de varianza para el diámetro de fruto se muestra en el cuadro 10:

Conforme al análisis de varianza se puede apreciar que el efecto densidad de siembra y poda resultó ser no significativo tanto al 5% y 1% ($P > 4,52$; $P > 4,87$), y la interacción densidad de siembra y poda mostró ser altamente significativo tanto para el 5% y 1% ($P < 52,17$).

Los datos son confiables, ya que se obtuvo un coeficiente de variación con un valor de 3,66 %, valor que es aceptable e indica el buen manejo del cultivo y la confiabilidad de los datos registrados.

Cuadro 10. Análisis de varianza para diámetro de fruto

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	0,026	0,026	4,52 ns	5,32	11,26
B (Poda)	1	0,028	0,028	4,87 ns	5,32	11,26
AB	1	0,3	0,3	52,17 **	5,32	11,26
Error	8	0,046	0,00575			
Total	11	0,4				

C.V.= 3,66%

El cuadro 11 de efecto simple indica que no existen diferencias significativas en el diámetro de fruto en las densidades sin poda; en cuanto a las densidades con poda muestra que existen diferencias altamente significativas en el diámetro de fruto en el cultivo tanto al 5% y al 1%.

Cuadro 11. Análisis de varianza para efectos simples

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
D(sp)	1	0,02	0,02	3,49 ns	5,32	11,26
D(cp)	1	0,07	0,07	12,17 **	5,32	11,26
Error	8	0,046	0,00575			
Total	11					

Con relación al diámetro de fruto se puede apreciar en la figura 41 donde la densidad de siembra D1 sin poda logra 2,05 cm y con poda 2,09 cm a esta densidad con poda es el que tiene mejor resultado y con respecto a la densidad de siembra D2 sin poda 2,06 cm y con poda 2,08 cm; observando también que a esta densidad si se realiza la poda se obtiene un mejor diámetro de fruto; infiriendo que las variables de estudio densidad y poda influyen en el desarrollo de los cultivos de páprika.

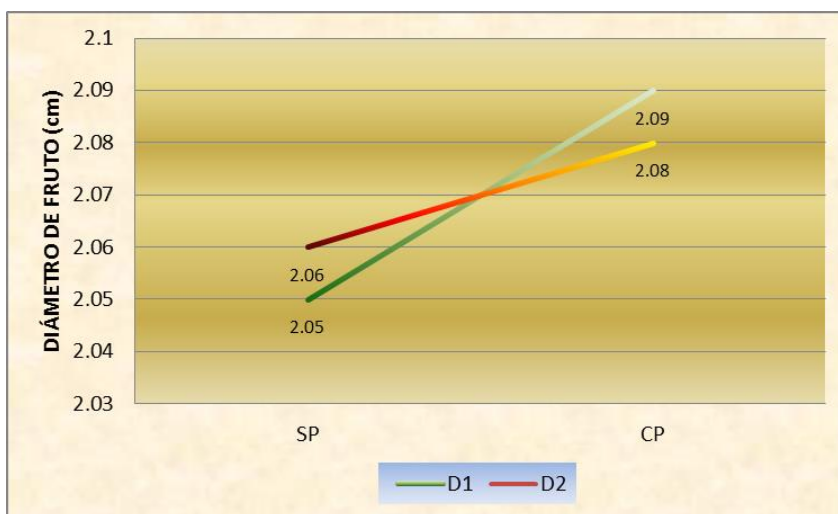


Figura 41. Interacción densidad y poda para el diámetro de fruto (cm)

En la figura 42, se puede apreciar que el mayor diámetro de fruto se obtuvo con el tratamiento T2 cuyo promedio es de 2,09 cm y por otro lado se tiene que el T1 es el menor con un promedio de 2,05 cm.

Al respecto CNPSH (2006), argumenta que los crecimientos longitudinales, en donde se presentan desarrollos menores que otros, son compensados por los crecimientos diametrales si se toma como referencia el peso final del fruto obtenido.

Con relación a los datos obtenidos por Dávila (2001), quien sostiene que a menor cantidad de fruto mayor el diámetro del fruto el tratamiento con 3 frutos por planta da un promedio de 7cm y los tratamientos con 6 y 9 frutos obtienen un diámetro de 6 cm.



Figura 42. Diámetro de fruto (cm) de los tratamientos

4.2.4 Longitud de fruto (cm)

El análisis de varianza para longitud de fruto se muestra en el cuadro 12:

Para la variable longitud de fruto, muestra que el factor densidad de siembra es altamente significativo ($P < 13,09$), lo cual indica que al producir p prikas en estas densidades afecta al comportamiento fisiológico del cultivo.

El coeficiente de variación con 3,76 % indica que los resultados experimentales obtenidos fueron manejados metodológicamente confiables. Encontrándose dentro del rango establecido para trabajos de experimentación que va desde 0 a 30%.

Cuadro 12. Análisis de varianza para longitud de fruto

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	6,02	6,02	13,09 **	5,32	11,26
B (Poda)	1	0,06	0,06	0,13 ns	5,32	11,26
AB	1	0,45	0,45	0,98 ns	5,32	11,26
Error	8	3,65	0,46			
Total	11	10,18				

C.V.= 3,76%

En la figura 43 nos muestra que la densidad de siembra D2 es el tratamiento que obtiene mayor longitud con un promedio de 18,74 cm seguido de la densidad de siembra D1 con un promedio de 17,31 cm de longitud de fruto. A lo cual Petoseed (1990), afirma que el fruto producido por esta variedad de páprika tiene una longitud promedio de 15,2 a 20,3 cm. El fruto es de paredes delgadas con un excelente color rojo y poco picante en la mayoría de las condiciones de cultivo.

En el ensayo efectuado por Pacajes (2008), se tiene una media de 8.21 cm de longitud encontrado con el manejo 8, 6,10 de frutos y el testigo así también la FAO (2008), explica que en Micro Huertas de El Alto se logró un crecimiento entre 10 a 15 centímetros, al respecto la media obtenida en el presente trabajo fue 18,02 cm, está por encima de los resultados obtenidos.

CENTA (2012), describe que esta planta es de días cortos, es decir, la floración se realiza mejor y es más abundante en los días cortos, siempre que la temperatura y

los demás factores climáticos sean óptimos. No obstante, debido a la gran diversidad de cultivares existentes en la actualidad, las exigencias foto periódicas varían de 12 a 15 horas por día. En el presente estudio se tuvo 11 a 13 horas luz para el cultivo de páprika, horas luz que se presentan en épocas de otoño e invierno. Al respecto CENTA (2012), aporta que el chile dulce necesita de una buena iluminación. En caso de baja luminosidad, el ciclo vegetativo tiende a alargarse; en caso contrario, a acortarse. Esto indica que las épocas de siembra y la densidad deben ser congruentes con el balance de la luz.



Figura 43. Longitud de fruto por planta (cm)

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad realizada en el cuadro 13 muestra que existen diferencias significativas entre las densidades D2 con un promedio de 18,74 cm y la densidad de siembra D1 con un promedio de 17,31 cm de longitud de fruto. Al respecto PROMES (2010), manifiesta que es un aspecto muy importante ya que este factor influye directamente en los rendimientos, ya que el espaciamiento entre plantas determina en gran medida el tamaño de la fruta que se pueda cosechar y a mayor densidad implica un mayor consumo de nutrientes por unidad de área sembrada, mayor protección contra plagas y enfermedades y una excelente red de drenajes. De esta forma, sembrar a una alta densidad se puede convertir en un arma

de doble filo, ya que si el productor no posee los recursos y los equipos necesarios para suministrar los nutrientes en las cantidades y en el momento que la planta lo requieran, los rendimientos obtenidos pueden estar muy por debajo de lo esperado.

Cuadro 13. Promedios de longitud de fruto por planta (cm) para efecto de densidades de siembra

Densidades de siembra	Promedios de longitud de fruto por planta (cm)	Prueba de Duncan (p<0.05)
D1	17,31	b
D2	18,74	a

Promedio seguidos de diferentes letra son estadísticamente diferente (Duncan= 0.05)

Donde:

D1: 30 cm plt * 40 cm surco

D2: 30 cm plt * 60 cm surco

En el cuadro 14 se observa que la mayoría de los frutos de la muestra tendrán una longitud de fruto alrededor de 17,31 cm (D1) y 18,74 cm (D2).

La longitud de fruto de la muestra, se desviarán en promedio 0,78 cm de 17,31 cm (densidad D1). En la densidad de siembra D2 se desviaran en promedio 0,47 cm de 18,74 cm, el manejo de cultivo que implica podas y densidades permite obtener diferencias significativas dado que al tener menores densidades de plantas por cultivo permite un mejor desarrollo de la planta al dársele condiciones de luminosidad y menor competencia de alimento por planta.

Cuadro 14. Media y desviación estándar de longitud de fruto (cm)

Densidades de siembra	Media aritmetica	Desviación estándar
D1	17,31	0,78
D2	18,74	0,47

4.2.5 Número de fruto por planta

El análisis de varianza realizado para esta variable mostró ser significativo para el factor densidad de siembra ($P < 6,11$), siendo para la poda y la interacción de densidad y poda mostraron ser no significativos ($P > 0,09$; $P > 0,86$).

En lo referido al valor del coeficiente de variación 11,92 % se puede señalar que se encuentra dentro el rango recomendado para trabajos de experimentación donde se aplican diseños experimentales, además el rango demuestra un manejo esmerado del cultivo durante la fase experimental.

El análisis de varianza para el número de fruto por planta del cultivo se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 15. Análisis de varianza para número de fruto por planta

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	21,34	21,34	6,11 *	5,32	11,26
B (Poda)	1	0,34	0,34	0,09 ns	5,32	11,26
AB	1	3	3	0,86 ns	5,32	11,26
Error	8	27,99	3,49			
Total	11	52,67				

C.V.=11,92%

Para el análisis del variable número de fruto por planta, se representa en la figura 44, en la cual se observa que el mayor número de fruto se obtuvo en la densidad D2 con 17 frutos. En relación FDTA (2007), argumenta que el mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta.

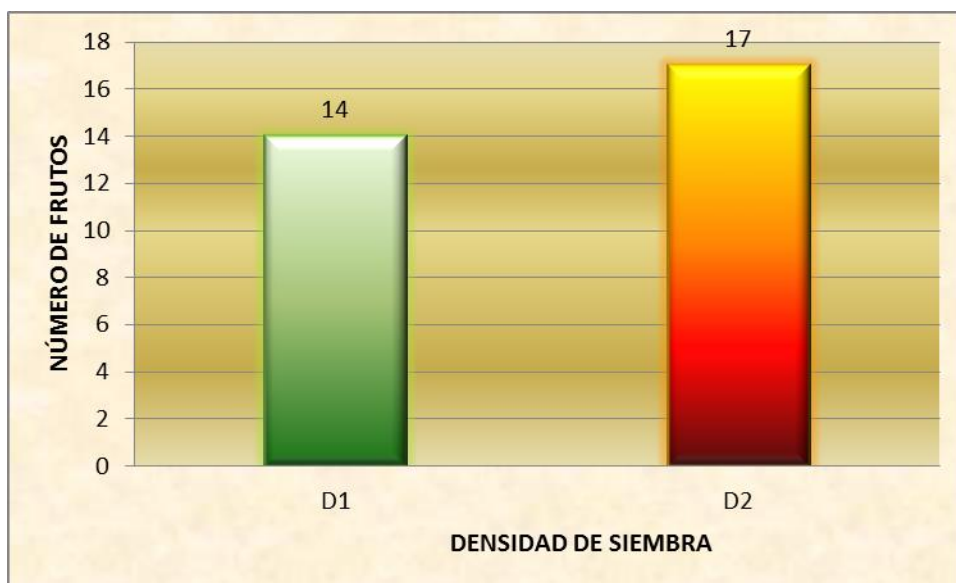


Figura 44. Número de fruto por planta

A través de la prueba de Duncan, al 5 % de significancia en el cuadro 16 se observa que para el factor densidad de siembra reflejaron ser estadísticamente no significativas, es decir la densidad D2 con un promedio de 17 frutos no es diferente a la densidad D1 con 14 frutos.

Cuadro 16. Promedios número de fruto por planta para efecto de densidades de siembra

Densidades de siembra	Promedios número de fruto por planta	Prueba de Duncan (p<0.05)
D1	14	a
D2	17	a

Promedio seguidos de diferentes letra son estadísticamente diferente (Duncan= 0.05)

El cuadro 17 nos muestra que el número de frutos del cultivo tendrán en su generalidad 14 (D1) y 17 (D2) frutos de la muestra.

La mayoría de las plantas de la muestra tendrán un número de frutos que varíen en \pm 1,75 y 1,79 frutos de las medias (14 y 17 frutos).

Cuadro 17. Media y desviación estándar número de fruto

Densidades de siembra	Media aritmetica	Desviación estándar
D1	14	1,75
D2	17	1,79

4.2.6 Rendimiento (g)

El análisis de varianza correspondiente a la variable peso de fruto, donde refleja que existen diferencias altamente significativas en la densidad de siembra mostrando pesos estadísticamente diferentes se muestra en el cuadro 18:

De acuerdo al análisis de varianza se puede apreciar que el efecto densidad de siembra mostró ser altamente significativo ($P < 19,08$), la poda y la interacción densidad de siembra y poda resultó ser no significativo ($P > 0,017$; $P > 0,02$).

Por otro lado se obtuvo un coeficiente de variación de 16,7 % que se encuentra dentro del parámetro permitido en las investigaciones de campo, lo que significa que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro 18. Análisis de varianza para rendimiento (g)

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (5%)	Ft (1%)
A (Densidad de siembra)	1	70725,13	70725,13	19,08 **	5,32	11,26
B (Poda)	1	62,97	62,97	0,017 ns	5,32	11,26
AB	1	81,28	81,28	0,02 ns	5,32	11,26
Error	8	29651,86	3706,48			
Total	11	100521,24				

C.V.= 16,7%

La variable de peso se puede observar en la figura 45 donde los resultados muestran que el mayor peso se obtiene con la densidad D2 cuyo promedio es de 440,52 g respecto a la densidad de siembra D1 con un promedio inferior de 286,98 g.

Se observa que la variable número de frutos, refleja que manejar diferente número de frutos por planta influye en el peso de los frutos.

Al respecto Sivori (1986), indica que el peso del fruto desde el punto de vista fisiológico tiene un límite, que se presenta en el momento donde el cultivo ha alcanzado su punto máximo de conversión de nutrientes y fotosíntesis en materia orgánica de determinado órgano, en el presente caso del fruto.

Así también en estudios realizados por la FAO (2008), indica que puede alcanzar un rendimiento de 22.1 Kg/m² en cultivos hidropónicos y 9.5 Kg/m² en cultivos orgánicos a una densidad de 40 cm entre surco y 40 cm entre planta. La planta de páprika tiene un rendimiento óptimo durante dos años aproximadamente. Después de ese tiempo debe ser eliminada puesto que comienza a disminuir la cantidad y calidad de sus frutos. Además Costa (1996), manifiesta que en el cultivo de primavera, para ciclos de aproximadamente 300 días, los rendimientos medios pueden oscilar entre los 8 y 10 Kg/m² en frutos. En el ciclo de otoño, la producción total oscila entre 4 a 6 Kg/m² para una buena cosecha.

A lo cual CNPSH (2006), menciona que es ideal que la producción de frutos de pimentón (*Capsicum annum L.*) para consumo tenga como objetivo obtener mayor peso, ello es un criterio comercial y agronómico que se requiere en mercados extranjeros. El peso recomendado es 160 g con un tamaño de 12 * 10 cm. Sin embargo para la producción de semillas el peso recomendado varía de 130 a 140 g.

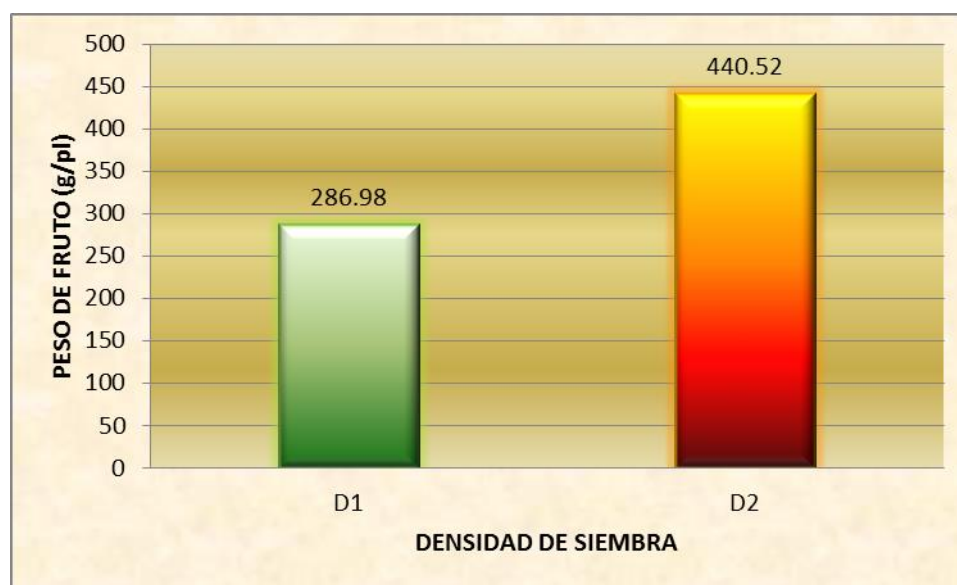


Figura 45. Peso de fruto por cosecha (g/pl)

En el cuadro 19, de la comparación de medias (prueba de Duncan) de los rendimientos se puede observar que la densidad D2 obtuvo mayor rendimiento, en lo cual, presenta diferencias significativas, con un alto rendimiento con un promedio de 440,52 g a diferencia la densidad D1 presentó un rendimiento menor con un promedio de 286,98 g.

Cuadro 19. Promedios de peso de fruto (g) para efecto de densidades de siembra

Densidades de siembra	Promedios de peso de fruto (g)	Prueba de Duncan (p<0.05)
D1	286,98	b
D2	440,52	a

Promedio seguidos de diferentes letra son estadísticamente diferente (Duncan= 0.05)

El cuadro 20 se observa que generalmente los frutos de la muestra tendrán pesos alrededor de 286,98 g (D1) y 440,52 g (D2).

Los pesos de los frutos de la muestra se desviarán en promedio 49,56 g de 286,98 y 59,19 g de 440,52 g.

Cuadro 20. Media y desviación estándar de peso de fruto (g)

Densidades de siembra	Media aritmetica	Desviación estándar
D1	286,98	49,56
D2	440,52	59,19

4.3 Análisis económico

Cuadro 21. Total costos D1T1

Detalle	Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Precio de semilla	g	0,63	1,76	1,11
Estiércol	m ³	1,62	42,00	68,04
Turba	m ³	1,08	50,00	54,00
Tierra negra	m ³	2,16	50,00	108,00
Lienzo (6 unidades)	m	150,00	0,18	27,00
Bolsas blancas	pieza	25,00	0,06	1,50
Bolsas negras	pieza	25,00	0,22	5,50
COSTO TOTAL (Bs.)				265,15

Cuadro 22. Total costos D1T2

Detalle	Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Precio de semilla	g	0,63	1,76	1,11
Estiércol	m ³	1,62	42,00	68,04
Turba	m ³	1,08	50,00	54,00
Tierra negra	m ³	2,16	50,00	108,00
Lienzo (6 unidades)	m	150,00	0,18	27,00
Bolsas blancas	pieza	25,00	0,06	1,50
Bolsas negras	pieza	25,00	0,22	5,50
COSTO TOTAL (Bs.)				265,15

Cuadro 23. Total costos D2T3

Detalle	Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Precio de semilla	g	0,48	1,76	0,84
Estiércol	m ³	1,62	42,00	68,04
Turba	m ³	1,08	50,00	54,00
Tierra negra	m ³	2,16	50,00	108,00
Lienzo (6 unidades)	m	150,00	0,18	27,00
Bolsas blancas	pieza	25,00	0,06	1,50
Bolsas negras	pieza	25,00	0,22	5,50
COSTO TOTAL (Bs.)				264,88

Cuadro 24. Total costos D2T4

Detalle	Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Precio de semilla	g	0,48	1,76	0,84
Estiércol	m ³	1,62	42,00	68,04
Turba	m ³	1,08	50,00	54,00
Tierra negra	m ³	2,16	50,00	108,00
Lienzo (6 unidades)	m	150,00	0,18	27,00
Bolsas blancas	pieza	25,00	0,06	1,50
Bolsas negras	pieza	25,00	0,22	5,50
COSTO TOTAL (Bs.)				264,88

Cuadro 25. Total de los costos variables en el ensayo**I. INSUMOS**

Detalle	Unidad	T1	T2	T3	T4
Precio de semilla	Bs.	1,11	1,11	0,84	0,84
Estiércol	Bs.	68,04	68,04	68,04	68,04
Turba	Bs.	54,00	54,00	54,00	54,00
Tierra negra	Bs.	108,00	108,00	108,00	108,00
Lienzo (6 unidades)	Bs.	27,00	27,00	27,00	27,00
Bolsas blancas	Bs.	1,50	1,50	1,50	1,50
Bolsas negras	Bs.	5,50	5,50	5,50	5,50
COSTO TOTAL (Bs.)		265,15	265,15	264,88	264,88

II. MANO DE OBRA

Detalle	Unidad	Cantidad Total	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Excavación	jornal	1,0	80,0	80,0
Preparación de sustrato	jornal	0,5	80,0	40,0
Almácigo	jornal	0,5	80,0	40,0
Trasplante	jornal	1,0	80,0	80,0
Raleo	jornal	0,3	80,0	20,0
Riego	jornal	2,0	80,0	160,0
Labores culturales				
Refalle	jornal	0,3	80,0	20,0
Escarda	jornal	0,5	80,0	40,0
Poda	jornal	0,6	80,0	48,0
Aporque	jornal	0,5	80,0	40,0
Control fitosanitario	jornal	0,7	80,0	56,0
Tutorado	jornal	1,0	80,0	80,0
Cosecha				
Corte y recolección	jornal	1,0	80,0	80,0
Empaque	jornal	1,0	80,0	80,0
SUB TOTAL MANO OBRA Bs/año		10,8		864,0

Detalle	Unidad	T1	T2	T3	T4
Excavación	Bs.	20,0	20,0	20,0	20,0
Preparación de sustrato	Bs.	10,0	10,0	10,0	10,0
Almácigo	Bs.	10,0	10,0	10,0	10,0
Trasplante	Bs.	20,0	20,0	20,0	20,0
Raleo	Bs.	5,0	5,0	5,0	5,0
Riego	Bs.	40,0	40,0	40,0	40,0
Labores culturales					
Refalle	Bs.	5,0	5,0	5,0	5,0
Escarda	Bs.	10,0	10,0	10,0	10,0
Poda	Bs.		24,0		24,0
Aporque	Bs.	10,0	10,0	10,0	10,0
Control fitosanitario	Bs.	14,0	14,0	14,0	14,0
Tutorado	Bs.	20,0	20,0	20,0	20,0
Cosecha					
Corte y recolección	Bs.	20,0	20,0	20,0	20,0
Empaque	Bs.	20,0	20,0	20,0	20,0
SUB TOTAL MANO OBRA Bs/año		204,0	228,0	204,0	228,0
		265,15	265,15	264,88	264,88
	CTV=	469,1	493,1	468,9	492,9

Fuente: Elaboración propia, 2013

4.3.1. Rendimiento ajustado

Cuadro 26. Rendimiento Ajustado

	TRATAMIENTOS			
	1	2	3	4
Rendimiento promedio (g)	286,67	287,29	445,42	435,63
Rendimiento ajustado (-10%)	258,00	258,56	400,88	392,07

Fuente: Elaboración propia, 2013

En este caso se tomó la recomendación del manual de Evaluación de Económica del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT), donde se establece una diferencia de 10 % del rendimiento entre condiciones experimentales y de producción comercial normal. Este descuento se justifica desde el punto de vista que durante la realización del experimento se tuvo una especial atención y cuidado con las unidades experimentales, lo que no ocurre normalmente en una producción comercial.

4.3.2 Beneficio Bruto y Beneficio Neto (BN)

Cuadro 27. Análisis económico por el método de presupuestos parciales

Descripción	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Rend. Prom. (g)	1612,50	1616,00	1503,30	1470,26
Por tres repeticiones	4837,50	4848,00	4509,90	4410,78
Precio (Bs./250g)	5,00	5,00	5,00	5,00
Bolsas de empaque	19,00	19,00	18,00	18,00
Beneficio bruto	95,00	95,00	90,00	90,00
Número de campañas año	8,00	8,00	8,00	8,00
Beneficio bruto año	760,00	760,00	720,00	720,00
Total Costos variables	469,15	493,15	468,88	492,88
Beneficios Netos	290,85	266,85	251,12	227,12

Fuente: Elaboración propia, 2013

Realizando un análisis de poda y densidades del cultivo se pueden indicar los siguientes resultados. En el caso de los tratamientos uno y dos, los beneficios netos son superiores mientras que en el caso de los tratamientos tres y cuatro sucede todo lo contrario.

4.3.3 Relación Beneficio Costo (B/C).

Cuadro 28. Relación Beneficio Costo (B/C)

TRATAMIENTOS	BENEFICIO BRUTO	COSTO TOTAL	B/C
T1	760,0	469,2	1,62
T2	760,0	493,2	1,54
T3	720,0	468,9	1,54
T4	720,0	492,9	1,46

Como se puede observar en el cuadro 28, según los datos obtenidos todos los tratamientos presentan valores mayores a 1, lo que nos indica que son rentables.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- λ Obteniendo mejores resultados en cuanto al rendimiento, con el tratamiento T3 con un promedio de 445,42 g seguida del T4 con un promedio de 435,63 g, se observa las diferencias respecto al número de frutos de 18 y 16 frutos respectivamente. Así también realizando un análisis cualitativo los tratamientos T3 y T4 presentan un mayor brillo en cuanto a la coloración rojiza de los frutos además no se observó frutos encorvados.
- λ En cuanto a las variables agronómicas se obtuvo los siguientes resultados: el tratamiento T3 fue la que presentó mayor altura con un promedio de 147,28 cm frente a los otros tratamientos pero siendo una variable no significativa y en la variable diámetro de tallo el tratamiento T3 obtuvo el mayor con un promedio de 1,50 cm en comparación a los demás pero no se observaron diferencias significativas.
- λ Las variables de rendimiento muestran mayor producción por planta en los tratamientos T3 y T4 observándose una diferencia representativa en la calidad de fruto a cosechar, estos parámetros de rendimiento son corroborados por los datos que se obtienen en diámetro, longitud, peso y coloración del fruto por tanto se considera que la hipótesis planteada es verdadera dado que las labores culturales de poda y manejo de densidades determinan la calidad y desarrollo del fruto.
- λ En el análisis de Beneficio Costo (B/C) todos los tratamientos presentan valores mayores a 1, lo que nos indica que son rentables, el tratamiento que tiene valor alto es el T1, con un beneficio costo mayor a 1,62; es decir que por cada boliviano invertido se recupera 0,62 ctvs. pero tiene mayor beneficio los costos que son variables en función a la calidad del producto como se observó en los tratamientos T3 y T4.

- λ El manejo cultural de las hortalizas de fruto benefician la producción al mejorarse la calidad del producto aspecto necesario para la comercialización.
- λ La densidad que mejor respuesta tuvo a las variables de respuesta y así también una menor incidencia de la plaga de pulgones fue la densidad de 30 cm entre planta * 60 cm entre surco.
- λ La poda en el cultivo si bien no muestra diferencias significativas, ayudo a mitigar la incidencia de pulgones en el cultivo ya que esta plaga se presenta en parte basal de la planta, también se pudo evidenciar que en los tratamientos que se realizó la poda maduraron más antes que los otros tratamientos sin poda porque esta labor cultural ayuda a la iluminación en los frutos.
- λ Tomando en cuenta el periodo de producción a partir de fines de verano a principios de invierno (2011 a 2012) se pudo evaluar la fenología del cultivo de páprika de acuerdo al siguiente detalle: la emergencia de 27 – 29 días, el brotamiento de 42 – 45 días, la presencia de botones de 45 – 66 días, la floración de 66 – 79 días, el cuajado y fructificación a los 79 – 133 días y finalmente la maduración a los 133 – 151 días.
- λ Las variaciones de temperatura influyeron en el desarrollo del cultivo de páprika en los meses de diciembre a enero con 23 °C y 24 °C respectivamente ocasionando abortos florales.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos y las conclusiones vertidas en el presente trabajo de investigación, se recomienda:

- λ Realizar evaluaciones en diferentes cultivares hortícolas de fruto en función a la interacción densidad y poda.
- λ Considerar los factores de investigación (Densidades y podas) en época de invierno y primavera en condiciones atemperadas en el altiplano central.
- λ Realizar un estudio económico para los métodos de poda en sistemas de producción extensiva.
- λ Se recomienda realizar la poda de formación la cual evita una mayor incidencia de plagas ya que se alojan en la parte basal de la planta y en la poda de fructificación tener mucho cuidado porque las flores son muy sensibles a caer.
- λ Al momento de la cosecha se recomienda cortar el fruto con un largo peciolo para que pueda mantenerse y no dañarse para el mercado.
- λ Se recomienda desinfectar la tijera de podar con el extracto de ajo, para efectuar las distintas podas para evitar cualquier contagio de una planta a otra de alguna enfermedad.

VII. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR AM, UAUY R., 2005. Desnutrición y las metas del milenio, un desafío para los pediatras bolivianos. Rev Soc Bol Ped; 44: 1-3 pp.
- ARCILA, J., 2011. Consideraciones sobre el fenómeno de la competencia entre plantas. Colombia. 132-133 pp.
- CALZADA, B. J., 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica S.A. Tercera Edición. Lima, Perú. 644 p.
- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal), 2012. Guía técnica del cultivo de chile dulce. Libertad, Salvador. 1 – 49 pp.
- CNPSH (Centro Nacional de Producción de Semillas de Hortalizas), 2006. Producción de hortalizas; Guía práctica para su cultivo. Cochabamba, Bolivia. 35 p.
- COSTA, J., 1996. Cultivo de Pimiento. Colección Compendios de Horticultura. Edición de Horticultura. Madrid - España. 85 – 91pp.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo), 1988. Manual Metodológico de evaluación económica. México, D.F. 20 – 30pp.
- DÁVILA, R., 2001. Efecto de la fertilización y sistemas de poda en el número de frutos y producción de semilla de pimentón (*Capsicum annum L.*) en invernadero y campo abierto. Tesis Ing. Agr. Cochabamba, Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. 92 p.
- ESTRADA, J., 1990. Técnicas de producción para hortalizas, CEDEFOA (Centro de desarrollo y fomento a la auto – ayuda). La Paz – Bolivia. 10 – 13 pp.

- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación), 2007. El horticultor (cultivos prometedores). La Paz, Bolivia. 40 – 44 pp.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación), 2008. Producción de páprika en Micro Huertas. La Paz, Bolivia. 20 – 21 pp.
- FDTA – Valles (Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles), 2007. Manual de cultivo. Tercera Edición. Cochabamba, Bolivia. 72 p.
- FCA (Facultad de Ciencias Agropecuarias), 2012. Labores culturales dentro del ciclo productivo agrícola. Córdova. 1-2 pp.
- GUZMAN, M., 1993. Construcción y manejo de invernaderos; (Memorias – UMSA), 3 -7 pp.
- HARTMANN, F., 1990. Invernaderos y ambientes atemperados. FADES. La Paz – Bolivia. 30,38 – 90 p.
- IFAPA (Instituto de Investigaciones y Formación Agrarias Pesquera), 2007. Poda en cítricos. Palma de Río. 55 p.
- INE (Instituto Nacional de Estadística), 2010. Bolivia un mundo de potencialidades, Atlas Estadístico de Municipios, Editorial Talleres del Centro de Información para el Desarrollo CID, La Paz, Bolivia. 203 pp.
- LOAYZA, D., 2001. Botánica, producción y manejo de cultivo. Primera Edición. La Paz, Bolivia. 25 - 78 pp.
- MAROTO, J., 1986. Horticultura herbácea y especial. Ediciones. Mundi-Prensa 5ta edición. Madrid, España. 590 pp.

- MARULANDA, C., 2003. Hidroponía familiar en Colombia desde el eje cafetalero. Tercera Edición. Editorial PNUD. Armenia, Colombia. 55 p.
- NUEZ, F., GIL, R. y COSTA, J., 1996. El cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid - España. 217 – 220 pp.
- PACAJES, S., 2008. Poda de formación y selección del número de frutos en diferentes horquillas bajo carpa solar para la producción de semilla pimentón. Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 62 – 71 pp.
- PETOSEED, L., 1990. Cultivo de pimiento al aire libre. Tercera Edición. Chile. 4 p.
- PROINPA (Fundación Promoción e Investigación de Productos Andinos), 2007. Manual de Cultivos. Cochabamba-Bolivia, 46-71 pp.
- ROBLES, F., 1994. Ficha técnica para el cultivo de páprika. Fonagro-Chincha. 55 - 60 pp.
- SÁNCHEZ, A., 1970. El pimiento, economía, producción, comercialización. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 36 pp.
- SIVORI, E., 1986. Fisiología vegetal. Tomo 3. Buenos Aires, Argentina. Hemisferio sur. 372 – 406 pp.
- VILLARIVAU, A y GONZALES, J., 1999. Planteles, semilleros, viveros. Ediciones de Horticultura, SL. Madrid, España. 271 pp.
- VIGLIOLA, M., 1992. Manual de Horticultura. Editorial, Hemisferio Sur. Buenos Aires – Argentina. P. 81-89.

ZAPATA, M. y BAÑON, S., 1992. El pimiento para pimentón. Ediciones. Mundi-Prensa Madrid-España. 240 pp.

Vía red:

AGRINTER (Agronegocios Internacionales), 2010. Páprika. (En línea). Consultado el 30 julio 2012. Disponible en: <http://agrinter.pe/productos.html>

ATLASBO (Atlas de Bolivia), 2012. Atlas Estadístico de Municipios de Bolivia. (En línea). Consultado el 30 julio 2012. Disponible en: <http://atlasbo.municipios/com.html>

BOTANICAL, 2014. Botánica de las plantas. 3 – 4 pp. (En línea). Consultado el 28 febrero 2014. Disponible en: <http://www.botanical-online.com>

Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos, 2012. (En línea). Consultado el 8 agosto 2012. Disponible en: <http://composicionnutricional.com/alimentos/PAPRIKA-6>

HOGARNATURAL, 2005. Tipos de poda. 3 – 11 pp. (En línea). Consultado el 2 agosto 2012. Disponible en: <http://www.elhogarnatural.com/Poda.htm>

HORTICULTURAEFECTIVA, 2013. Fenología de Capsicum. (En línea). Consultado el 15 abril 2013. Disponible en: <http://www.horticulturaefectiva.com>

INFOJARDIN, 2014. Malezas en el Cultivo. 2 p. (En línea). Consultado el 28 febrero 2014. Disponible en: <http://www.infojardin.com/Plaga-enfermedad.htm>

PROMES (Promoviendo mercados sostenibles), 2010. Siembra. (En línea). Consultado el 2 agosto 2012. Disponible en: <http://www.proyectopromes.org/userfiles/file/modulo4.pdf>

PLAGBOL (Plaguicidas Bolivia), 2012. (En línea). Consultado el 30 octubre 2013.
Disponible en: <http://plagbol.com/controlplagas.htm>

RECHE, J., 2011. Poda de hortalizas en invernadero. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid. 1-32 pp. (En línea). Consultado el 4 agosto 2012.
Disponible en:
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1998_2094.pdf

SCRIBD, 2012. (En línea). Consultado el 8 agosto 2012. Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/71819096/El-Cultivo-Del-Aji-Paprika>

SINALOA, 2014. Manual de virus. Universidad Autónoma Sinaloa. (En línea).
Consultado el 28 febrero 2014. Disponible en:
<http://www.sinaloa.net1/manual-de-virus>

TECHNOSERVE, 2010. Visión de la páprika. Lima, Perú. 1 – 47 pp. (En línea).
Consultado el 8 agosto 2012. Disponible en:
<http://www.tns.org.com//paprika.htm>

ANEXOS

NUTRIENTES	UNIDAD	CANTIDAD
Energía	(Kcal)	282
Proteína	(g)	14,14
Grasa Total	(g)	12,89
Colesterol	(mg)	0
Glúcidos	(g)	53,99
Fibra	(g)	34,90
Calcio	(mg)	229
Hierro	(mg)	21,14
Yodo	(µg)	-
Vitamina A	(mg)	2463
Vitamina C	(mg)	0,90
Vitamina D	(µg)	0
Vitamina E	(mg)	29,83
Vitamina B12	(µg)	0
Folato	(µg)	49

Anexo 1. Composición de nutrientes

Fuente: Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos

Nombre de la enfermedad	Síntomas	Manejo
<p>ENFERMEDADES EN ALMÁCIGO Y FOLIARES</p> <p>Damping off Complejo de varios hongos del suelo como: Phytophthora spp, Fusarium spp, Rhi-Zoctonia spp, Pythium spp y Verticillium spp</p> <p>Mancha de la hoja Cercospora capsici</p> <p>Roya de los brotes Puccinia paulensis</p>	<p>Las plántulas infectas se tornan café. Las hojas se enfundan entre sí tornándose cloróticas y con ligera marchitez. En etapas avanzadas de la enfermedad las plántulas mueren completamente.</p> <p>Es una enfermedad casi exclusiva de climas cálidos y húmedos. Los síntomas se presentan en las hojas, son pequeñas manchas circulares con el centro de color gris o blanco y márgenes oscuros, ocasionando una reducción del área fotosintética de la planta, en infecciones severas puede causar una rápida defoliación de la planta además de reducir los rendimientos, deja los frutos expuestos a quemaduras del sol.</p> <p>Este hongo se desarrolla exclusivamente en climas templados y húmedos. Las pústulas (polvillo) de color amarillo – naranja se encuentran dañando los brotes tiernos de la planta. Si la enfermedad se presenta a temprana edad, detiene el crecimiento afectando la floración y fructificación necrosando todas las partes afectadas.</p>	<p>Evitar el riego con agua turbia e ingreso de agua por escorrentía. Desinfección de suelos por termoterapia, fungicidas o productos biológicos. Utilizar semilla tratada con desinfectante como el briobax. Evitar excesos de humedad.</p> <p>Rotación de cultivos con leguminosas y gramíneas. Desinfección de las semillas. Eliminación del rastrojo y plantas de la pasada campaña agrícola. Eliminación de malezas y cultivos solanáceos hospederos. Emplear fungicidas del grupo de los Triazoles como el Tilt, Score y Priori.</p> <p>Rotación de cultivos con leguminosas y gramíneas. Desinfección de las semillas. Eliminación del rastrojo y plantas de la pasada campaña agrícola. Eliminación de malezas y cultivos solanáceos hospederos. Para controlar es necesario emplar un fungicida sistémico como el Ridomil en dosis 1 – 2 Kg/ha.</p>

Anexo 2. Enfermedades en almácigo y foliares

Nombre de la enfermedad	Síntomas	Manejo
<p>ENFERMEDADES DEL SUELO</p> <p>Marchitez Fusarium spp</p>	<p>Se observa dañando a plantas establecidas en suelos arcillosos y con deficiente drenaje, ocasiona pudriciones a la raíz, sufren un decaimiento o marchitamiento de las hojas. Los síntomas iniciales son amarillamiento y pérdida de turgencia del follaje hasta presentar una clorosis y flacidez permanente de las hojas, que continúan adheridas a las plantas. Cuando la enfermedad afecta a las plantas en estado avanzado de desarrollo con frutos formados, éstos están aparentemente sanos, pero interiormente presentan una pudrición seca algodonosa blanquecina, los frutos son livianos y sin valor comercial.</p>	<p>El tratamiento de la semilla con fungicidas reduce enormemente la enfermedad. Evitar cultivar ají en suelos pobres y ácidos. Mejorar la fertilidad del suelo con la incorporación de abono orgánico. En cultivos bajo riego, se recomienda riegos poco frecuentes con poco caudal de agua.</p>
<p>Pudrición Sclerotium rolfsii</p>	<p>Ocasiona un marchitamiento repentino plantas individuales, sin amarillamiento del follaje. En el cuello de la raíz, se observan lesiones de color café oscuro que se extienden hacia las raíces que las destruyen, uno de los síntomas visibles es la presencia de un micelio blanco ligeramente algodonoso en el cuello de la raíz, encontrándose además corpúsculos redondos del tamaño de una semilla de ají de color marrón claro a oscuro cuando maduran, son los órganos de propagación del hongo.</p>	<p>La rotación de cultivos es muy efectiva pero se requiere de periodos muy largos (3 – 4 años). El uso de cultivos de maíz o pasturas son muy efectivos. Un arado profundo sirve para bajar el inóculo. Se debe suprimir el riego para evitar diseminar los esclerotos. Se debe quemar las plantas y vainas infectadas. No reincorporar al campo como rastrojo.</p>
<p>Marchitez Phytophthora capsici</p>	<p>Es la enfermedad más devastadora del cultivo distribuida en las zonas productoras. Se inicia con una clorosis ligera y marchitez temporal de la planta al transcurrir los días las plantas infectadas tienen dificultad de absorber el agua que requieren para su metabolismo, debido al taponamiento de los vasos conductores y la destrucción de sus raíces. Esta enfermedad está muy asociada con los excesos de humedad del suelo y ambiental, ocasionadas por lluvias prolongadas.</p>	<p>Los terrenos deben tener un buen drenaje interno y superficial. Que los terrenos no hayan registrado problemas en los últimos años. No emplear los terrenos donde otros cultivos como papa, tomate, sandía y pepino hayan tenido pudriciones de raíz y frutos y marchitez de plantas. Realizar rotaciones de cultivo con gramíneas y leguminosas, evitar usar solanáceas o cucúrbitas.</p>

Anexo 3. Enfermedades del suelo

Nombre de la enfermedad	Síntomas	Manejo
<p>ENFERMEDADES DEL FRUTO</p> <p>Pudrición acuosa de los frutos (chorrera) Erwinia carotovora</p> <p>Antracnosis de los frutos Collethotrichum spp</p>	<p>Ocasionada por la simbiosis de larvas de moscas del ají y la infección de una bacteria, Erwinia carotovora, que se localiza en el suelo y su infección al fruto es por acción de las salpicaduras de agua durante el período de lluvias. Sin embargo, la penetración de la bacteria al fruto se realiza a través de daños mecánicos o perforaciones ocasionadas por larvas de las moscas; Silva péndula y Lonchaea péndula.</p> <p>Es frecuente la pudrición acuosa de frutos inmaduros, donde la infección se inicia por la perforación realizada por larvas de moscas, los adultos ovopocitan en la inserción del pedúnculo y el cáliz del fruto, aún en grietas o corrugaciones del fruto. El tejido infectado adquiere un aspecto acuoso que se expande rápidamente hasta cubrir todo el fruto que queda completamente podrido en forma de bolsa de agua.</p> <p>Los primeros síntomas de la enfermedad en el fruto son lesiones acuosas circulares y hundidas de color café que se desarrollan rápidamente formando anillos concéntricos, donde se pueden observar las esporas del hongo, siendo las lesiones más visibles en los frutos maduros.</p> <p>El hongo inverna en el suelo o en las semillas y la infección se desarrolla principalmente en los frutos, con la presencia de una alta humedad medioambiental que puede presentarse en la época otoñal.</p>	<p>Rotación de cultivos con gramíneas o leguminosas por espacio de 3 – 4 años. Recolección de frutos enfermos con chorrera para su enterrado profundo cortando el ciclo biológico de la mosca. Control de las moscas</p> <p>Silva péndula y Lonchaea péndula empleando atrayentes como vinagre y levadura diluidas para atrapar los adultos. Control preventivo de las larvas de moscas que perforan el fruto del ají utilizando un insecticida de contacto del grupo de los Piretroides. Realizar una arada profunda después de la cosecha para exponer a las pupas de las moscas a depredadores naturales como las aves.</p> <p>Rotación de cultivos con gramíneas o leguminosas por espacio de 3 – 4 años. Empleo de fungicidas sistémicos del grupo de Triazoles y Estrubilurinas como Score y el Priori para la antracnosis de los frutos del ají. El deshidratado de los frutos debe ser rápido para evitar una mayor difusión de la antracnosis en la fase poscosecha.</p>

Anexo 4. Enfermedades del fruto

Nombre del insecto plaga	Características y daño	Manejo
<p>Gusano trozador tierrero Agrotis ipsilon</p>	<p>Es una de las primeras plagas que se encuentra cortando a las plántulas que recién fueron trasplantadas en campo, es un gusano que se aloja bajo la tierra muy cerca de las raíces a dañar. El daño generalmente es esporádico pero puede ser serio en periodos de sequías prolongadas, las larvas grandes cortan en la parte superior del tallo o por debajo del nivel del suelo.</p>	<p>Preparación oportuna de los terrenos, mediante una arada profunda para exponer a las pupas que invernan bajo la tierra. Destrucción de malezas adyacentes al terreno donde se trasplantaran los ajíes con el propósito de destruir los sitios de ovoposición. Uso de insecticidas sistémicos órgano fosforados al suelo, alrededor de la base de las plantas.</p>
<p>Gusano militar Spodoptera exigua</p>	<p>Ocasiona severos daños al follaje principalmente en condiciones de sequía, las larvas se alimentan de follaje, defoliando áreas importantes del cultivo. Las larvas tienen un tamaño de 25 – 35 mm, son de color gris verdoso dorsalmente, con una línea amarilla media dorsal y una banda subdorsal, pálida por debajo, verde oscuro o negro total en la fase gregaria.</p>	<p>Para el manejo de esta plaga es necesario revisar periódicamente los campos de cultivo con la finalidad de detectar oportunamente los huevecillos o larvas de primer estadio, para evitar severos daños al cultivo debido a su gran capacidad de defoliación ya que en las fases iniciales de su estado larvario son más susceptibles a la acción de los insecticidas.</p>
<p>Gusano comedor de hojas Anticarsia sp</p>	<p>Las larvas son voraces comedores de hojas, pueden defoliar los cultivos bajo severas condiciones de irrupción. Caminan como medidores cuando están jóvenes, se contorsionan vigorosamente cuando las molestan, se esconden a lo largo de los tallos o en el envés de las hojas durante el día. Empupan en el suelo o entre los residuos de plantas sobre el suelo.</p>	<p>Es importante revisar el cultivo regularmente, especialmente hacia el final de los períodos secos. Cuando se encuentran 5 y 10 larvas o más por metro cuadrado, se debe aplicar un insecticida sistémico como el Curacron o Lorsban, asegurando una buena penetración en el follaje. Esta plaga tiene varios controladores biológicos como los parasitoides larvales; Apanteles sp. Tolomorpha sp y Braconidae.</p>
<p>Chitupa o abuela Epicauta sp</p>	<p>Denominada así porque sus élitros son grisáceos suaves, dejando expuesto el último segmento abdominal, es un insecto voraz comedor del follaje, el adulto tiene un tamaño que varía de 25 – 35 mm y no tienen capacidad para volar. Es una plaga específica del ají en las zonas productoras de Chuquisaca los adultos en grandes grupos destruyen las plantas.</p>	<p>Los coleópteros grisáceos son de ocurrencia frecuente en las primeras etapas de desarrollo vegetativo de las plantas antes de la floración, a menudo de corta duración, su control con agroquímicos es fácil pudiendo realizarse tanto con insecticidas sistémicos y de contacto, además que tienen depredadores naturales como los chinches.</p>
<p>Lorito verde Diabrotica balteata</p>	<p>El adulto es de color verde con cinco manchas de color amarillo en los élitros, su tamaño varía de 4,8 – 6,2 mm de longitud, requieren de 26 – 36 días para desarrollar un ciclo de vida. El daño del adulto consiste en perforaciones más o menos circulares en las hojas y pueden presentarse en cualquier edad de la planta. Generalmente se presentan en los meses de mayor precipitación pluvial.</p>	<p>Este insecto es poco abundante en la etapa reproductiva de la planta y no es de gran importancia como plaga, lográndose su control con insecticidas convencionales aplicados para el control de los pulgones, por lo que si se presenta un brote fuerte de esta plaga, deberá hacerse uso de insecticidas sistémicos.</p>

<p>Pulgón Myzus persicae</p>	<p>Actúa como plaga directa o como vector de virus. El adulto es un insecto que puede ser alado o áptero, los cuales presentan una variación de colores de verde oscuro, miden de 1,7 – 2,2 mm de longitud. Su reproducción es vivípara en climas tropicales, llegando a parir ninfas y pueden presentar partenogénesis. Es común observar grupos de pulgones alados y ápteros en los brotes nuevos, debajo de las hojas y flores, afectan severamente el vigor y la altura de la planta, además de provocar amarillamiento y deformaciones de las hojas.</p> <p>Esta plaga produce una mielecilla que normalmente cubre el follaje atacado y que favorece el desarrollo del hongo del género <i>Capnodium</i> llamado fumagina, la presencia de este hongo puede afectar las funciones fotosintéticas de las plantas de ají y si el ataque ocurre en la fase reproductiva, puede afectar la calidad de los frutos.</p>	<p>Control de plantas hospederas; principalmente malezas, es fundamental dentro la plantación de ají y sus alrededores. Uso de barreras vegetales; con palmitas de maíz y sorgo; pueden intercalarse cada 100 m con una distancia de 5 hasta 10 m con el cultivo de barrera. Empleo de trampas amarillas; el uso de plástico de color amarillo impregnado con pegamento o con grasa es de gran utilidad para atrapar a los adultos. Control biológico; en el campo se observa Coccinélidos o mariquitas que depredan a los pulgones. Control químico; hay una gama de insecticidas sistémicos en el mercado que se puede utilizar para controlar a esta plaga, recomendado realizar rotaciones para que no adquieran resistencia al producto.</p>
--	---	---

Anexo 5. Plagas importantes en nuestro medio



Anexo 6. Ciclo del pulgón

Fuente: Propia

A₀ Germinación

A₁ Emergencia

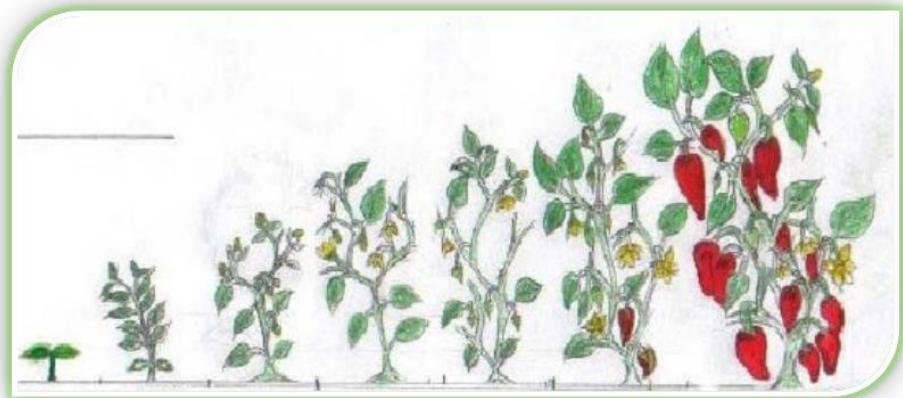
A₂ Brotamiento

A₃ Botoneo

A₄ Floración

A₅ Cuajado y fructificación

A₆ Maduración



Fases	FASE VEGETATIVA				FASE REPRODUCCIÓN		FASE MADURACIÓN
Etapas	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆
Días	0	10 a 12	18 a 35	35 a 45	45 a 50	50 a 110	110 a 180
	0	27 a 29	42 a 45	45 a 66	66 a 79	79 a 133	133 a 151

Anexo 7. Etapas fenológicas

● Fenología de Capsicum

Fuente: HORTICULTURAEFECTIVA

● Fenología de *Capsicum annum var. Papri King* en la investigación

Fuente: Propia



Anexo 9. Siembra de semilla de Papri king



Anexo 10. Escarda de plántulas



Anexo 11. Realización del cavado de 30 cm



Anexo 12. Cernido de los diferentes sustratos



Anexo 13. Traslado de sustrato cernido



Anexo 14. Mezcla del sustrato



Anexo 15. Sustrato mezclado de manera homogénea



Anexo 16. Llenado del sustrato en ambas platabandas



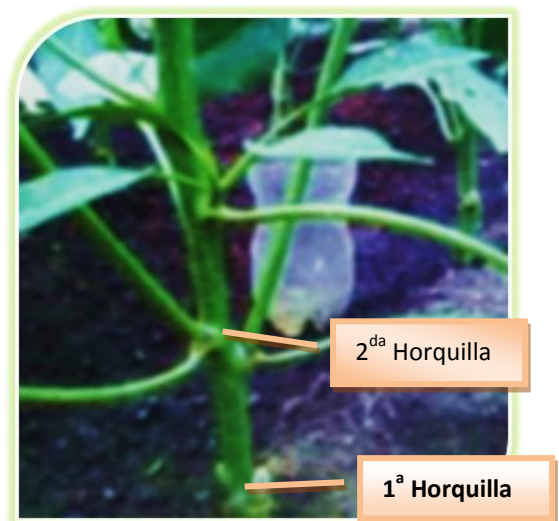
Anexo 17. Trasplante de los plantines



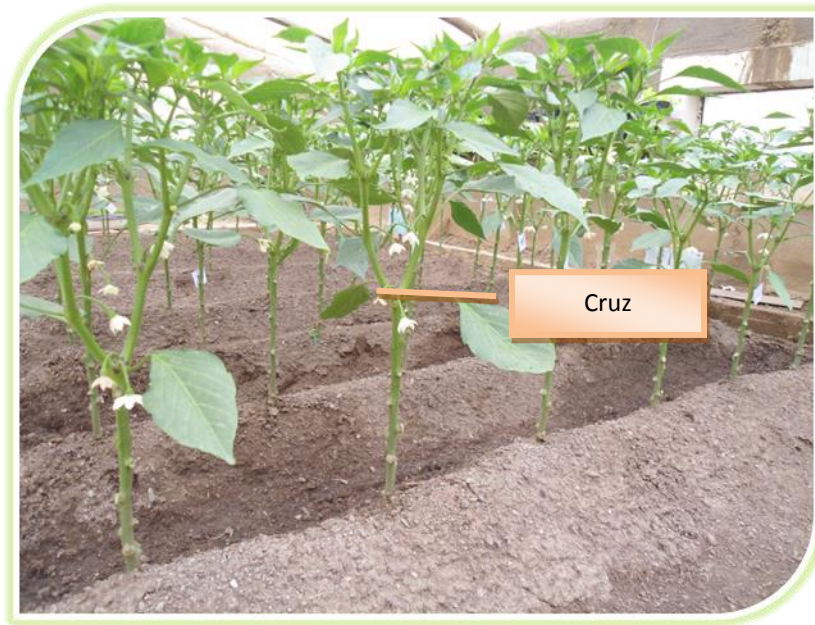
Anexo 18. Aporque del cultivo



Anexo 19. Cuajado de Papri King



Anexo 20. Poda de formación (primera y segunda horquilla)



Anexo 21. Poda de formación hasta la cruz



Anexo 22. Observación del Ing. Carlos Mena en el área de estudio



Anexo 23. Poda de fructificación



Anexo 24. Maduración del cultivo



Anexo 25. Cosecha del cultivo



Anexo 26. Peso de los frutos



Anexo 27. Muestra de frutos de distintos tratamientos



Anexo 28. Muestra de frutos del T1 y T2



Anexo 29. Muestra de frutos del T2 y T3



Anexo 30. Muestra de frutos del T3 y T4

