

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



EFFECTO DEL NUMERO DE PODAS EN EL ÁPICE DE LA PLANTA SOBRE EL
RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PIPIÁN (*Cucurbita mixta*).

POR:

JAIME DAGOBERTO GUEVARA ARGUETA
OMAR EDUARDO HENRIQUEZ BONILLA
OSIEL ALEXANDER HERNANDEZ ARGUETA

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO

SAN MIGUEL, JUNIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: ING. M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL: LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

DECANO: DRA. ANA JUDITH GUATEMALA DE CASTRO

SECRETARIO: LIC. JORGE ALBERTO RUGAMAS RAMIREZ

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS

LIC. ING. AGR. Y M.Sc. ANA AURORA BENITEZ PARADA.

DOCENTE DIRECTOR

ING. AGR. JAIME SANTOS RODAS

COORDINADOR DE LOS PROCESOS DE GRADUACIÓN.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.

ING. AGR. M.Sc. JOSE ISMAEL GUEVARA ZELAYA

RESUMEN

El Salvador se caracterizó por ser un país eminentemente agrícola pero en los últimos años la producción de hortalizas ha tenido una disminución por la creciente importación de estos productos. Y considerando que es uno de los principales alimentos del consumo humano y forma parte importante de la economía salvadoreña, es por tal razón necesario realizar investigaciones que aporten un conocimiento adecuado para una buena producción.

El presente trabajo de investigación se realizó en la unidad experimental del Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, en los meses de Marzo-Mayo del 2010. En el cual se analiza el efecto del número de podas en el ápice de la planta sobre el rendimiento del cultivo de pipián (*Cucurbita mixta*), para el análisis experimental se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, en donde se usaron 20 parcelas distribuidas aleatoriamente con una dimensión de 7.5m x 6 m= 45m² las cuales se distribuyeron en cuatro tratamiento para cada bloque, con cinco repeticiones por tratamiento, de las cuales a cinco parcelas se les realizó un corte (T1) cuando estas tenían sus primeras hojas verdaderas(19 días después de la siembra), a las otras cinco se les realizó dos cortes(T2) el primero igual que el anterior y el segundo corte cuando las guías secundarias tenían 20 Cm (a los 9 días después de la primer poda), y a las otras cinco parcelas (T3) se les realizó tres cortes dos igual que T2 y otro corte mas cuando las guías terciarias alcanzaron 30 Cm a los (10 días después de la segunda poda).

Las variables evaluadas en el estudio fueron: Rendimiento (número de frutos) pipianes/ ha, Peso de pipianes (kg/ha), Longitud de frutos en metros, Diámetro de frutos en metros, Longitud del tallo al primer fruto, análisis económico.

Analizando la variable número de pipianes/ha al final del estudio se determinó que en los tratamientos no existió diferencias significativas, no así entre cosechas las cuales se

comportaron de la siguiente manera; los promedios de cosechas de pipianes por hectárea de las cosechas C5= 4383,3 C7= 3788,95 C12= 3673, 25 fueron superiores y diferente estadísticamente en un 95% a la C4=2955,55, C6=2555, 60, y altamente significativo en un 99% de la cosecha C10=2066, 55, C8=2011, C2=1911, 25, C9=1899, 95, C3=1894, 3, C11=1227, 58, C1=199, 95, sin embargo en la segunda comparación los promedios de las cosechas (C7, C12,) fueron estadísticamente similares a los promedios de las cosechas C4, C6, pero no así con las cosechas C10, C8, C2, C9, C3, que fueron significativas en un 95% y las C11, C1, que fueron altamente significativos.

En la tercera comparación se observó que; C4, C6, C10, C8, C2, C9, C3, fueron estadísticamente similares y superiores en un 95% de probabilidad a la C11, y en un 99% a la C1. En la cuarta comparación se obtuvieron los siguientes resultados donde la C6, C10, C8, C2, C9, C3, C11, fueron estadísticamente similares no así con la C1, que difieren en un 99%. En la última comparación la C11, C1, se comportaron similares.

Para la variable peso de pipianes (kg/ha) se determinó que no existió diferencia significativa alguna entre tratamientos, no así entre cosechas que hubo una diferencia altamente significativa y estos se comportaron de la siguiente manera; al comparar los promedios entre cosechas se pudo determinar que en la primera interacción C5=400,69 kg, C7=390,83 kg, fueron estadísticamente similares y superiores en un 95% al C4=227,11 kg, y en un 99% a las C6=204,26 kg, C10=183,87 kg, C8=160,93 kg, C3=150,99 kg, C12=141,08 kg, C9=138,03 kg, C2=128,90 kg, C11=73,39 kg, C1=11,36 kg, pero sin embargo en la segunda interacción la cosecha C4, C6, C10, C8, C3, C12, C9, C2, fueron similares estadísticamente y superiores en un 95% a C11 y en un 99% a C1. En la interacción siguiente la C6, C10, C8, C3, C12 C9, C2, C11, fueron similares no con la C1, que fueron

estadísticamente superiores en un 99%, pero en la última interacción C12, C9, C2, C11, C1, se comportaron estadísticamente similares.

Para la variable longitud de frutos en metros tampoco existió diferencia significativa entre tratamiento no así entre cosecha que se comportaron de la siguiente manera las cosechas mejores fueron: C7= 0,110mts, C5= 0,107, C8= 0,098mts, C6= 0,094mts, C3= 0,085mts, C9= 0,079mts, C2= 0,074mts, C10= 0,067mts, C12= 0,066mts, C11= 0,060, C1= 0,013mts. Por lo cual al realizar la prueba de Duncan (Anexo A-6) se obtuvieron las siguientes interacciones de pipianes / ha, en la primera interacción la C7 resultó ser estadísticamente similar a C5, C8, C6, C4, C3, C9, C2, y estas fueron diferentes en un 95% a la C10, C12, C11, y diferente en un 99% a C1, en la última interacción las cosechas C8, C6, C4, C3, C9, C2, C10, C12, C11, fueron similares entre si y diferentes en un 99% a la C1.

Para la variable diámetro de frutos en metros se pudo determinar que no hubo diferencias significativas entre tratamientos no así entre cosechas, las cuales obtuvieron los siguientes promedios en orden ascendente: C10= 0,050, C7= 0,047, C5=0,046, C6= 0,043, C4= 0,040, C8=0,039, C3= 0,038, C9= 0,038, C2= 0,031, C12= 0,03, C11= 0,026, C1= 0,007, en la primera comparación la C10, C7, C5, C6, C4, C8, C3, C9, C2, se comportaron similares estadísticamente, pero diferente en 95% a la C12, C11, y en un 99% a C1, en la segunda comparación la C7, C5, C6, C4, C8, C3, C9, C2, C12, se comportaron similares entre si, pero diferentes en un 95% a la C11 y en un 99% a la C1, mas sin embargo en la última comparación C6, C4, C8, C3, C9, C2, C12, C11, se comportaron de similarmente entre si y diferentes en un 99% a la C1.

Pero al hacer el análisis de longitud del tallo hasta primer fruto en metros se determinó que no existió diferencias significativas entre bloques, pero si entre tratamiento los cuales se comportaron de la siguiente manera: T0=1,32, T1=1,18, se encontraron a una distancia mayor

del tallo y a su vez se comportaron similarmente entre si, pero fueron diferentes en un 95% de probabilidad con $T_2=0,97$, y un 99% de $T_3=0,94$. En la segunda interacción T1, T2, T3 fueron similares.

Después de tomar en cuenta las variables, número y peso de frutos a través del análisis económico se concluye que no es factible realizar podas en cultivo de pipián.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO; por habernos guiado e iluminado durante toda la investigación.

- A la Universidad de El Salvador; en especial al Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental por habernos brindado los conocimientos necesarios para hacerle frente a los retos del presente y futuro.

- Un reconocimiento para nuestros asesores Ing. Jaime Santos Rodas Ing. M.Sc. José Ismael Guevara Zelaya.

- Al personal docente del Departamento de Ciencias Agronómicas por habernos brindado el conocimiento necesario para terminar nuestra carrera: Ing. Vinicio, Ing. Silvia, Ing. Aurora, Ing. Canjura, Ing. Nery, Ing. Chevez, Ing. Machuca, Ing. Claros y en especial al ingeniero Días (Q.D.D.G.). Y a la señora secretaria: Blanquita.

- A todos los trabajadores de campo que ayudaron a nuestra formación, En especial a: Ricardo, Lino, Leno y Arturo.

DEDICATORIA

Al Dios de toda la creación por permitirme poder concluir con mi carrera.

A MI MADRE, María Ilma Argueta, por tu apoyo incondicional, tus consejos y todo lo que me has dado mamá gracias, eres y serás siempre un ejemplo para mí, todo tu sacrificio, sudor y entrega no son más que el fruto de mi carrera, con un inmenso amor vieja te lo dedico a ti. Eres la mujer que más amo en el mundo, gracias viejita.

A MIS HERMANOS, Nasser Anixar Guevara, te agradezco viejo cuando en mi bolsa no había nada cuando mis ánimos marchitaban aparecías tu campeón gracias. **Ronald Adalberto Guevara**, me enseñaste mucho hermano tu madurez, paciencia y la manera de vivir la vida y por todo ese apoyo que siempre me diste en todos los sentidos gracias. **Abner G. Guevara**, viejito eres el hermano más pequeño con tigo termine mi infancia y he convivido hasta el momento, he aprendido mucho, a todos ustedes hermanos por siempre estar unidos y apoyarnos en todo, con mucho amor gracias.

A MIS ABUELOS, María Romelia Claros, que en paz de Dios descansa, a **José Catalino Argueta**, gracias por ser mi amigo y enseñarme mucho de tu experiencia y tus hazañas para vivir la vida abuelito.

A Rosario Esteban Argueta, gracias tío siempre lo he visto como un padre, es un ejemplo para mí, gracias por todo su apoyo para mi familia.

A Rivas Hernández, AA gracias por todo, **Álvaro M, Daniel S, Rudy M.**

A MIS COMPAÑEROS DE SEMINARIO, El seco **Omar Eduardo y Osiel Hernández** (El Chelo) gracias compas por todo.

A todos mis amigos y amigas, a mis compañeros de Luchas.... HASTA SIEMPRE.

JAIME D. GUEVARA

DEDICATORIA

A **Dios** que es grande y misericordioso, por haberme guiado en toda mi carrera y darme fuerzas para rebasar los obstáculos que se me presentan.

A mi madrecita **Esperanza Henríquez** Que en paz de Dios descansa, por haberme dado la vida, por haber sido padre y madre para mí, por su ejemplo y consejos.

A mi hermano **Nelson Bladimir Henríquez** por su apoyo económico e incondicional en toda mi carrera, por esas palabras de "PONETE LAS PILAS" que significaron mucho para poder salir adelante, por lo cual te doy mil gracias hermano.

A mi hermanita **Blanca Marisela Henríquez** por su cariño.

A **Aracely** por su apoyo, cariño y comprensión incondicional.

A mis **futuros hijos** por ser la fuente de inspiración.

A mis **Tíos, primos** y demás familiares que en momentos que me sentí solo me apoyaron.

A mis **compañeros y compañeras** de carrera por los momentos que compartimos estudiando.

A mis compañeros de seminario **Osiel y Jaime** por llevar a cabo este trabajo.

A todos los **docentes** por aportar conocimientos para poder culminar mi carrera.

A todos mis **amigos y amigas** por el tiempo que comparten con migo.

Y A todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido.

OMAR E. HENRÍQUEZ.

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la oportunidad de culminar mi carrera.

A MIS PADRES: María Gilma Argueta Barahona. Por darme su apoyo incondicional en las buenas y en las malas y por inculcarme que si se puede lograr lo que se quiere con voluntad que es más importante que lo económico. **Encarnación Hernández Aguilar** por su comprensión y apoyo en todo.

A MIS HERMANOS: Jorge Isaac Hernández Argueta y René Emilio Hernández Argueta por toda su ayuda que si sirvió.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR: Por darme la oportunidad de estudiar y facilitarme las cosas con una beca.

AL SEÑOR: Carlos Antonio Argueta por darme posada.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS: Gracias por todo. Especialmente a mis compañeros de seminario: Jaime (el diputado) y Omar.

OSIEL A. HERNANDEZ.

INDICE.

Contenido	Pag.
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	viii
DEDICATORIAS.....	ix
Índice General.....	xii
Índice de Cuadros.....	xviii
Índice de Figuras.....	xx
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1. Generalidades del pipián.....	2
2.1.1. Origen.....	2
2.1.2. Clasificación botánica.....	2
2.1.3. Descripción de la planta.....	2
2.1.3.1. Raíz.....	2
2.1.3.2. Tallo.....	3
2.1.3.3. Hojas.....	3
2.1.3.4. Flores.....	3
2.1.3.5. Frutos.....	3
2.1.3.6. Semillas.....	3
2.1.4. Variedades de pipián.....	4
2.1.5. Selección de la semilla.....	4
2.1.5.1. Semilla criolla.....	4
2.1.5.2. Semilla híbrida.....	4

2.1.5.3. Semilla Mejorada.....	4
2.1.6. Requerimientos climáticos del cultivo.....	4
2.1.6.1. Temperatura.....	5
2.1.6.2. Humedad Relativa.....	5
2.1.6.3. Precipitación pluvial.....	5
2.1.7. Requerimientos edáficos del cultivo.....	5
2.1.8. Labores de preparación de suelo.....	6
2.1.8.1. Labranza primaria.....	6
2.1.8.2. Labranza secundaria.....	7
2.1.9. Siembra.....	7
2.1.9.1. Sistemas de siembra.....	7
2.1.9.1.1. Cultivo múltiple en asocio.....	7
2.1.9.1.2. Cultivo en relevo.....	7
2.1.9.1.3. Monocultivo.....	8
2.1.9.2. Época de siembra.....	8
2.1.9.3. Distanciamiento de siembra.....	8
2.1.10. Fertilización del suelo.....	8
2.1.11. Requerimientos nutricionales del cultivo.....	9
2.1.12. Manejo agronómico del cultivo.....	9
2.1.12.1. Planificación del cultivo.....	9
2.1.12.2. Riego.....	10
2.1.12.3. Raleo.....	10
2.1.12.4. Control de Malezas.....	10
2.1.12.4.1. Control mecánico.....	10

2.1.12.4.2. Control químico.....	11
2.1.12.5. Aporco.....	11
2.1.12.6. Orientación de las guías.....	11
2.1.12.7. Control de plagas y enfermedades.....	12
2.1.12.7.1. Control de plagas.....	12
2.1.12.7.1.1. Plagas que atacan al cultivo.....	12
2.1.12.7.1.2. Plagas del suelo.....	12
2.1.12.7.1.3. Plagas del follaje.....	12
2.1.12.7.1.4. Plagas del fruto.....	12
2.1.12.7.2. Control de enfermedades.....	13
2.1.12.7.2.1. Enfermedades que atacan al cultivo.....	13
2.1.12.7.2.2. Pudrición del tallo por <i>Rhizoctonia solani</i>	13
2.1.12.7.2.3. Antracnosis.....	13
2.1.12.7.2.4. Mildiu polvoriento.....	13
2.1.12.7.2.5. Mildiu lanoso.....	14
2.1.12.7.2.6. Tizón gomoso.....	14
2.1.12.7.2.7. Virus del mosaico de las cucurbitáceas.....	14
2.1.12.8. Cosecha.....	14
2.1.12.8.1. Índice productivo de la cosecha de pipianes.....	15
2.1.12.8.2. Métodos de cosecha de pipianes.....	15
2.1.13. Formas de consumo.....	15
2.1.14. Poda.....	16
2.1.14.1. Principios generales de la poda.....	16
2.1.14.2. Práctica de la poda.....	17

2.1.14.3. Clases de poda.....	18
2.1.14.4. Por el objetivo que se persigue.....	18
2.1.14.5. Por los órganos que se suprime.....	18
2.1.14.5.1. Poda de hojas.....	18
2.1.14.5.2. Poda de yemas y brotes terminales.....	19
2.1.15. Dominancia apical.....	19
2.1.16. Interacción de las hormonas vegetales.....	20
2.1.16.1. Regulación hormonal del desarrollo de las plantas.....	20
2.1.16.2. Niveles relativos de hormonas promotoras de crecimiento vegetal.....	21
2.1.17. Antecedentes.....	21
2.1.17.1. Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (<i>Citrullus vulgaris</i>) en dos cultivares (Royal Charleston y Paladín).....	21
2.1.17.2. Rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población.....	23
2.1.17.3. Efecto de tres sistemas radiculares y tres tipos de podas en la productividad de melón bajo condiciones de macrotunel en Zamorano, Honduras.....	25
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1. Generalidades.....	27
3.1.1. Localización del ensayo.....	27
3.1.2. Periodo de ejecución.....	27
3.1.3. Características edáficas.....	27

3.1.3.1. Sma.....	27
3.1.3.2. Drenajes y humedad.....	27
3.1.3.3. Tipos de suelo.....	28
3.1.4. Vegetación natural.....	28
3.1.4.1. Vegetación arbustiva.....	28
3.1.4.2. Vegetación herbácea.....	28
3.2. Descripción de la variedad Criolla.....	28
3.2.1. Materiales.....	29
3.2.1.1. Descripción de las unidades experimentales.....	29
3.2.1.2. Equipo y herramientas.....	29
3.2.2. Metodología de campo.....	29
3.2.2.1. Fase pre-experimental.....	29
3.2.2.1.1. Delimitación del área experimental para el estudio.....	29
3.2.2.1.2. Muestreo de suelo.....	30
3.2.2.1.3. Preparación de suelo.....	30
3.2.2.2. Fase experimental.....	30
3.2.2.2.1. Trazo y siembra.....	30
3.2.2.2.2. Raleo.....	30
3.2.2.2.3. Limpia.....	31
3.2.2.2.4. Aporco.....	31
3.2.2.2.5. Aplicación de insecticidas.....	31
3.2.2.2.6. Fertilización.....	31
3.2.2.2.7. Cosecha de pipián.....	32
3.2.2.2.8. Proceso de conteo medición y pesado de los frutos.....	32

3.2.2.2.9. Cronograma de actividades.....	32
3.4. Metodología en estudio.....	35
3.4.1. Factor en estudio.....	35
3.4.2. Descripción de los tratamientos.....	35
3.4.3. Variables utilizadas para la evaluación del estudio.....	35
3.4.3.1. Rendimiento número de pipianes por hectárea.....	35
3.4.3.2. Peso de pipianes (kg/ha).....	35
3.4.3.3. Longitud de pipianes (metros).....	35
3.4.3.4. Diámetro de pipianes (metros).....	36
3.4.3.5. Longitud del tallo a primer fruto (metros).....	36
3.4.3.3. Análisis económico.....	36
3.4.4. Diseño estadístico.....	36
3.4.5. Modelo estadístico.....	36
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1 Número promedio de pipianes por hectárea.....	37
4.2. Peso de pipianes por hectárea (kg/ha).....	40
4.3. Longitud de frutos (mt).....	44
4.4. Diámetro de frutos (mt).....	47
4.5. Longitud del tallo a primer fruto(mt).....	49
4.6. Análisis Económico.....	51
5. CONCLUSIONES.....	54
6. RECOMENDACIONES.....	55
7. BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXOS.....	61

INDICE DE CUADROS

Contenido	pag.
Cuadro 1 Rendimiento de pipianes /ha en doce cosechas.....	37
Cuadro 2. Peso promedio de pipianes en kg/ha por tratamiento y cosecha.....	40
Cuadro 3. Longitud promedio de pipianes (mt) por tratamiento y cosecha.....	44
Cuadro 4. Diámetro promedio de pipianes (mt) por tratamiento y cosecha.....	47
Cuadro 5. Longitud del tallo hasta el primer fruto (mt).....	49
Cuadro 6. Evaluación económica de los diferentes tratamientos en base a número de cuñetes/ha.....	51
Cuadro 7. Ingresos netos de los diferentes tratamientos en las doce cosechas.....	53
A-1. Número promedio de pipianes / hectárea en las doce cosechas.....	62
A-2. Prueba de Duncan para el promedio de pipianes por hectáreas en relación a cada una de las cosechas.....	63
A-3. Peso promedio de pipianes / hectárea en las doce cosechas.....	65
A-4. Prueba de Duncan para el peso (kg) de pipianes por hectáreas en relación a cada una de las cosechas.....	66
A-5. Longitud de pipianes (mts) en las doce cosechas.....	68
A- 6. Prueba de Duncan para la longitud (mts) de pipianes en relación a cada una de las cosechas.....	69
A-7. Diámetro de pipianes (mts) en las doce cosechas.....	71
A- 8. Prueba de Duncan para el diámetro (mts) de pipianes en relación a cada una de las cosechas.....	72
A -9. Longitud del tallo hasta primer fruto.....	75
A -10. Prueba de Duncan para longitud a primer fruto.....	76

A -11. Costos experimentales aproximados por hectáreas para el cultivo de pipián/ cosecha.....	77
A-12. Análisis de suelo.....	79
A-13. Reporte Climatológico de la Fase Experimental comprendido desde el 19 del mes de Marzo al 10 de Mayo.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	pag.
Figura. 1 Promedio de pipianes por hectárea en cada tratamiento.....	38
Figura. 2 Peso promedio en kg/ha para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas....	41
Figura. 3 Longitud promedio (mt) para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas...	45
Figura. 4 Diámetro promedio (mt) para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas..	48
Figura. 5 Longitud del tallo a primer fruto (mt).....	50
Figura. 6 Costos totales por hectárea para cada uno de los tratamientos.....	52
Figura. 7 Ingresos netos por hectárea para cada uno de los tratamientos.....	53
Figura. 8 Mapa de Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	81
Figura .9 Plano de campo de la distribución aleatoria de unidades experimentales.....	82
Figura 10 Plano de campo de una unidad experimental para cada tratamiento.....	83

I. INTRODUCCION

A través de la historia El Salvador se caracterizó por ser un país productor de una amplia gama de productos hortícolas para el mercado Centro Americano. No obstante, en los últimos diez años la tendencia ha sido la importación de estos productos de Guatemala y Honduras.

En cuanto al cultivo de pipián (*Cucurbita mixta*), este es un producto hortícola que ha cobrado importancia por la creciente demanda de la población debido a su bajo costo económico y alto rendimiento en la mesa de los salvadoreños.

Por lo tanto para poder suplir la demanda existente se necesita una mayor producción de pipián, en razón de lo antes mencionado se pretendía estudiar como fluctuaría la producción de dicho cultivo aplicando podas en brotes apicales, con el propósito de mejorar la relación entre el sistema foliar y órganos productivos evitando que los nutrimentos de las plantas se consuman en la formación continua de brotes y se inviertan en la producción de frutos.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar si existe fluctuación sobre la producción de pipián, realizando podas de ápices.

Dicho estudio se realizó en los meses de marzo-mayo de 2010 en el campo experimental de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, cuyas variables en estudio fueron número de frutos/hectárea, peso de frutos(kg/hectárea), longitud de frutos(mt), diámetro de frutos(mt), longitud del tallo hasta primer fruto(mt) y análisis económico

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del pipián.

2.1.1. Origen.

El origen de esta especie no se conoce con exactitud, ya que algunos autores consideran en que estaba distribuida en el norte de México y el sur de Estados Unidos desde los años 7 000 A.C. Luego se extendió por todo México y posteriormente se extendió a América Central, donde se ha reportado después de tiempos precolombinos; después pasó a los países de Sur América, como Perú, Bolivia y el Norte de Chile. En la actualidad se está cultivando casi en todo el mundo (37).

2.1.2. Clasificación botánica (17).

Reino.....Vegetal
Grupo.....Spermatophyta
División.....Antophyta
Sub-División.....Angiosperma
Clase.....Dicotiledonea
Sub-Clase.....Coripetala
Orden.....Cucurbitales
Familia.....Cucurbitáceas
Genero.....Cucurbita
Especie.....mixta

2.1.3. Descripción de la planta.

2.1.3.1 Raíz.

El sistema radicular del pipián se desarrolla superficialmente, entre 20 y 25 cm de profundidad y alcanza longitudes de 3-5 mts (37).

2.1.3.2. Tallo.

El tallo es herbáceo y ramoso de color verde claro a oscuro, en las primeras etapas es erecto, luego se vuelve decumbente, presentando bellos ó tricomas de color blanquecino, en la superficie. Puede alcanzar una longitud de 4-6 mt (17).

2.1.3.3. Hojas.

Después de las dos hojas cotiledonales aparecen las hojas verdaderas de forma acorazonada más o menos redondeadas, de gran tamaño y con pecíolos largos, cilíndricos y huecos, el limbo bien desarrollado con 5-7 lóbulos que pueden estar bien diferenciados o no. Tanto el pecíolo como las hojas están cubiertos por pelos blanquecinos (37).

2.1.3.4. Flores.

La flor de pipián es típica de las cucurbitáceas, hay masculinas y femeninas y se localizan en el seno de las hojas. La corola es de forma campanulada, de color amarillo intenso con 10 cm de diámetro aproximadamente y compuesto por cinco pétalos. Las flores masculinas se caracterizan por poseer un pedúnculo largo y fino, mientras que las femeninas lo tienen corto y grueso. El ovario es ínfero, compuesto de tres lóbulos que tiene cada uno varias filas de óvulos. Las flores masculinas son más precoces que las femeninas (38).

2.1.3.5. Frutos.

El fruto es una valla de forma ovalada o piriforme, pudiendo ser la piel de color verde claro, oscuro puro, o matizados de verde oscuro y verde claro. Posee un pedúnculo duro fuertemente angular, acanalado y en forma de prisma con cinco aristas (4).

2.1.3.6. Semillas.

Semillas anchamente elípticas, superficie seminal con estrías o surcos irregulares, base truncada-recta. Semillas blancas, amarillentas o castaño claro con un surco o cordón periférico notable. El margen generalmente más oscuro que el centro (5).

2.1.4. Variedades de pipián

En el país no se cultivan especie definidas, pues muy poco se ha trabajado en su fitomejoramiento, últimamente se han introducido alguna variedades de pipián tales como cacerta, zushini, yellow summer; de crecimiento arbustivo, frutos de forma alargada y color verde pálido con franjas verde oscuro (20)

2.1.5. Selección de la semilla.

Existen numerosas variedades de cucurbitáceas de acuerdo al método de selección y recolección de semilla, las variedades pueden ser de tipo, criollo, híbrido y mejorado (10).

2.1.5.1. Semilla criolla.

Son las semillas de las plantas que han mostrado buen comportamiento y mejores rendimientos en regiones específicas. El productor selecciona la semilla de las mejores plantas de la cosecha anterior, que presenten un mejor tamaño, un color blanco cremoso y de forma elipsoidal (10)

2.1.5.2. Semilla híbrida.

Son las que se crean por cruzamiento entre dos, tres o cuatro tipos de una especie con caracteres bien definidos y de líneas puras, el resultado de este cruzamiento es la progenie la cual tiene la capacidad del vigor híbrido o sea que tendrá mejor rendimiento que sus padres, por lo menos durante primer año (10).

2.1.5.3. Semilla Mejorada.

Son las que se obtienen por la selección continua de buenas líneas y las cruza de estas, las cuales darán origen a plantas que presenten mejores características que las líneas de las cuales fueron obtenidos (10).

2.1.6. Requerimientos climáticos del cultivo.

El cultivo del pipián tiene la capacidad de adaptarse a diversidad de lugares, se desarrolla muy bien en climas cálidos y es muy sensible a las bajas temperaturas. En el país se produce bien en la costa como en los valles intermedios. El rango de adaptación relacionado con altitud es de 0 a 2000 msnm (7).

2.1.6.1. Temperatura

La temperatura ambiental para el desarrollo de esta especie es de 10°C a 32°C y el rango óptimo es de 18 a 25°C. Para el periodo de germinación la temperatura del suelo debe ser de 21 a 32°C (37).

La temperatura y la foto periodicidad, tienen efectos sobre algunas hormonas vegetales como las giberilinas, las cuales pueden afectar el florecimiento de algunas especies de plantas (33).

2.1.6.2. Humedad Relativa

La planta no soporta una humedad relativa alta, los altos niveles de humedad del ambiente favorecen La incidencia de enfermedades fungosas como el mildiu lanoso (*pseudoperonospora*); Mildiu polvoriento o cenicilla (*oïdium sp*) y el mal del talluelo (*pypthium SP.*) (28).

2.1.6.3. Precipitación pluvial.

El cultivo pipián requiere una precipitación óptima de 1 000 a 1 200 mm al año bien distribuidos, en diferentes fases fenológicas. La falta de agua durante la primera fase del cultivo retarda el desarrollo vegetativo, la humedad del suelo debe ser relativamente baja de manera que reduzca la incidencia de enfermedades (27).

2.1.7. Requerimientos edáficos del cultivo.

El pipián se adapta a diferentes tipos de suelo, que sean fértiles, drenados y de buena estructura, desarrollándose mejor en los suelos con textura francos, franco arcillosos y con un buen contenido de materia orgánica. Tolera pH de 4.5 a 7.5, siendo el óptimo de 6 a 6.8.

Este cultivo se desarrolla bien en las clases de suelo I, II, III y IV (21).

2.1.8. Labores de preparación de suelo.

Al igual que todas las prácticas agrícolas realizadas antes, durante y después del ciclo del crecimiento y desarrollo de un cultivo, la preparación de suelos juega un rol primordial en el éxito económico a lograr por el agricultor. Si bien es cierto que labores como la fertilización y riego normalmente provocan una reacción inmediata de las plantas cultivadas, la cual se manifiesta en follajes mas exuberante, frutos de mejor calidad y, en definitiva, mejores rendimientos; la preparación de suelo, constituye la base para los efectos positivos de las labores mencionadas, y otras también muy importantes, se maximicen, y con ellos, las utilidades del agricultor. (20)

La preparación de suelo se pueden hacer de acuerdo a la disponibilidad económica del Productor y se puede realizar de dos formas.

1. Preparación de suelo, Labranza mínima ó cero labranza: significa remover y aflojar la tierra sólo donde se va a sembrar, con una mejor conservación de la estructura, menor compactación del suelo, aumento de la fertilidad y se ahorra trabajo, agua e insumos.

2. Preparación de suelo Tecnificada: En esta preparación de suelo es la más recomendada ya que de ella depende la cosecha que tendremos y consiste en una serie de actividades en la que solo entran trabajos mecanizados.

Es conveniente iniciar la preparación de suelo 30 días antes de la siembra o por lo menos 15 días antes de la siembra para facilitar el control de plagas del suelo y la descomposición de la maleza y rastrojos incorporados durante el laboreo (8).

2.1.8.1. Labranza primaria

Tiene como fin aflojar la tierra para permitir la entrada de aire y para obtener una mejor capacidad de almacenamiento de agua. En esta etapa es conveniente utilizar un subsolador

para mejorar el drenaje del suelo, después del subsuelo continua un paso de arado y posteriormente un paso de rastra, en esta etapa se incorporan los residuos vegetales, las malezas y los abonos orgánicos (10).

2.1.8.2. Labranza secundaria.

Es la preparación de la cama de siembra. Este afinamiento de la capa superior se efectúa con una rastra de disco para dejar una cama mullida sin terrones y a una profundidad de 25-30 cm, para permitir un buen desarrollo del sistema radicular. Antes del último paso de rastra se aplican los fertilizantes básicos principalmente nitrógeno fosforo y potasio ya que con la rastreada se asegura una mejor incorporación y descomposición de nutrientes (10).

2.1.9. Siembra.

La mayoría de las cucurbitáceas se siembran directamente o por trasplante ya sea sembrado en bolsa plástica o en bandejas colocando de tres a cuatro semillas en cada una de las cuales se trasplantan al campo definitivo donde se desarrollara el cultivo (16).

2.1.9.1. Sistemas de siembra.

2.1.9.1.1. Cultivo múltiple en asocio.

Se entiende por cultivos múltiples la producción de dos o más cultivos asociados en la misma área, designándose también como policultivos, durante el mismo año. Es una forma de intensificar la producción agrícola mediante un uso más eficiente de los factores de crecimiento, del espacio y el tiempo disponible y se puede lograr bien ya sea sembrando las especies consecutivamente o bien haciéndola en asocio como la del maíz con pipián. (24, 39).

2.1.9.1.2. Cultivo en relevo

En ellos se hace una sola preparación del terreno, sembrándose un cultivo como el maíz, en el que se dobla a su tiempo para sembrar el pipián que se apoyara en las cañas del maíz doblado lográndose obtener dos cosechas en secuencia (39).

2.1.9.1.3. Monocultivo.

Se siembra en surco o montículo distanciados de 1-2 m y de 0.80 – 1 m entre posturas para la variedad criolla y de 0.90-1.2m entre surco y de 0.5-1m entre postura para la variedad arbustiva o híbrida, colocando de 3-4 semillas por postura (12).

2.1.9.2. Época de siembra

Se manifiesta que el cultivo de pipián se puede sembrar durante todo el año; aquí en el país se siembra en mayo o a establecerse las lluvias, en agosto y en noviembre o a principio de diciembre si existe riego o humedad suficiente. Se distinguen tres categorías, según la fecha de siembra; estas son: Temprana, que van del 20 de noviembre al 15 de diciembre; Intermedia, que van desde el 15 de diciembre hasta el 15 de enero y tardía, desde el 15 de enero hasta el 15 de febrero. En la época tardía las variedades tienen muy corto plazo de crecimiento la calidad de los frutos puede verse afectada por las lluvias si las cosechas coinciden con el principio de la temporada lluviosa. Las siembras intermedias no sufren el principio de las lluvias, sin embargo los frutos se cosechan cuando en el mercado bajan los precios. En las siembras tempranas los frutos se cosechan con un buen clima (18).

2.1.9.3. Distanciamiento de siembra

Según Krishnamurthy (24). El pipián se siembra a 2.5 m entre hilera y 1.5 m entre planta.

ADES (1) recomienda una distancia de siembra de 3 varas entre plantas, con una población final de 196 plantas en las 2 tareas.

2.1.10. Fertilización del suelo

El pipián no es exigente en materia orgánica, pero por tratarse de un cultivo de corto periodo debe estar bien provisto de nutrientes en sus primeros estados de crecimiento, para que estos sean totalmente aprovechados. Una buena preparación del suelo, acompañado de estiércol resultara beneficioso para el cultivo y se recomienda hacer aplicaciones de

fertilizantes no solo aumentan el rendimiento, sino que también mejoran la calidad de los frutos (23). El balance de los nutrientes esenciales nitrógeno, fósforo y potasio es importante para el desarrollo normal del cultivo, ya que un exceso o la falta de uno de ellos podrían afectar el crecimiento y la producción del cultivo. Debe notarse también que antes de hacer cualquier aplicación de fertilizante debe haber un previo análisis de suelo (10).

2.1.11. Requerimientos nutricionales del cultivo

Las condiciones climáticas y edáficas tienen mucha relación con la eficiencia de los fertilizantes. Los nitrogenados varían aproximadamente de un 40% a 70%, la de fosforados de un 5% a 20% y la de los potásicos de 40% a 65%

El nitrógeno es utilizado en grandes cantidades por plantas y es el responsable del color verde intenso de las hojas sanas, está presente en la molécula de clorofila y forma parte de las proteínas. Cuando se encuentra en abundancia en el suelo, las plantas responden con crecimiento vegetativo intenso. El nitrógeno está presente en la mayoría de los fertilizantes comerciales y se encuentra en el estiércol y en los restos de las plantas (11).

Cada fertilizante a aplicar depende de las características de cada suelo y de las necesidades de cada cultivo (29)

Los requerimientos de N-P-K en kilogramos de material puro por hectárea para el cultivo son de 200 de nitrógeno, 100 de fósforo y 240 de potasio (36).

2.1.12. Manejo agronómico del cultivo.

2.1.12.1. Planificación del cultivo

El productor debe planificar su cultivo tomando en cuenta que la mayoría de las cucurbitáceas exigen un clima adecuado, prosperan en regiones con temperaturas altas y en suelos con textura franca; tales condiciones obligan al agricultor a considerar a su planificación aspectos como: suministro de agua, y tipos de suelo (10).

2.1.12.2. Riego.

El suelo debe tener buena humedad, principalmente en el periodo de floración, cuaje y desarrollo de los frutos. Se debe evitar el exceso de humedad durante la maduración, a fin de prevenir enfermedades causadas por hongos y bacterias.

Igual que en la mayoría de las hortalizas y en especial las cucurbitáceas, se utiliza generalmente el método de riego por gravedad, por surcos, los cuales deben tener una longitud acorde con el tipo del suelo y la pendiente; generalmente se usan longitudes de surcos de 30 a 60m, en la mayoría de las zonas tropicales (29).

En el cultivo de pipian la frecuencia de riego es de vital importancia principalmente durante la época seca (verano), la cual se recomienda dar un mínimo de dos riegos por semana. (13)

2.1.12.3. Raleo.

Para asegurar la emergencia de un adecuado número de plantas sanas, se siembran normalmente más semillas de las necesarias. Después del nacimiento se realiza un raleo o aclareo, eliminando las plantas sobrantes y dejando solo las plantas sanas a distancias deseadas y un número de dos plantas por postura (10)

2.1.12.4. Control de Malezas.

En los campos en donde se cultiva pipián, encontramos plantas silvestres, éstas pueden tener la función de conservar el suelo y retener la humedad de éste, pero existen algunas que compiten con las plantas cultivadas por el agua, luz, espacio, nutrientes, y éstas son las malezas, además pueden hospedar insectos y enfermedades.

Las malezas se pueden controlar con herramientas manuales o mecánicas, toda vez que estas labores se hagan sin dañar las guías (21)

2.1.12.4.1. Control mecánico

Las malezas que crecen en los campos cultivados de pipián, son por lo general de baja agresividad, ya que el desarrollo es rápido, sin embargo algunos campos se encuentran infestados por coyolillo y gramíneas, las cuales si son agresivas y su control requiere mayor atención.

En algunos casos, dos o tres limpiezas manuales (con machete o cuma), son suficientes para controlar las malas hierbas en el cultivo: los primeros 20 días después de la siembra y la segunda 30 días después. Antes de la siembra, con la preparación del suelo se pueden controlar las malezas al crearles condiciones adversas (falta de agua, exposición al sol luego de cortarse), de esta forma se puede controlar el coyolillo (7)

2.1.12.4.2. Control químico

Químicamente se pueden controlar con el uso de herbicidas tanto de hoja ancha como angosta, teniendo la precaución de no dañar el cultivo. Aunque en El Salvador existe poca experiencia en el uso de herbicidas en cultivo de pipián. (28)

2.1.12.5. Aporco

Paralelamente se debe ir aporcando la planta para lograr un mayor intercambio de gases y aflojar el suelo en caso de que exista la tendencia a formarse costra en su superficie; generalmente se realizan dos aporcocos (38).

2.1.12.6. Orientación de las guías.

Esta labor es importante para facilitar la aireación y la penetración de la luz solar, se realiza cuando las guías miden 0.40 m y consiste en orientar las guías hacia el centro de la cama y distribuirlas uniformemente, para que no queden unas encima de otras, al no hacerse esto la luz no penetra por lo que se abortan las flores y frutos y existe la proliferación de enfermedades fungosas (23).

2.1.12.7. Control de plagas y enfermedades.

2.1.12.7.1. Control de plagas.

El control de plagas es de mucha importancia para evitar las pérdidas en la producción, para esto es necesario realizar un buen manejo preventivo y las plagas serán controladas de acuerdo al ataque que presente el cultivo.

Para un mejor control de las plagas es considerable tomar en cuenta los siguientes manejos: destrucción de rastrojos, eliminación de plantas enfermas y hospederas de virus, establecimiento de campos de cultivo lejos de campos afectados anteriormente por plagas, establecimiento de barreras vivas, realizar una buena preparación de la tierra ayuda a eliminar las pupas que están en el suelo, (42)

2.1.12.7.1.1. Plagas que atacan al cultivo.

Las principales plagas que afectan la producción de piñón son: mosca blanca, chinches, áfidos y gusanos perforadores de guías y frutos. (22)

2.1.12.7.1.2. Plagas del suelo.

Son las que afectan el sistema radicular de la planta dejándola sin raíz o cortándola de la base del suelo donde la planta se une con el tallo, pueden ser Gallina ciega, nematodos, gusano alambre, falso alambre. (8)

2.1.12.7.1.3. Plagas del follaje.

Son insectos que afectan las áreas foliares de las plantas principalmente las hojas que es por donde las plantas hacen el proceso de fotosíntesis que consiste en absorber el dióxido de carbono para elaborar su alimento. (9)

2.1.12.7.1.4. Plagas del fruto.

Son los gusanos que se alimentan de los frutos del cultivo, además que causan grandes pérdidas si no se controla, ya que hacen perforaciones al fruto donde se alimentan de su

interior, los cuales pierden calidad ó no es comerciable, dentro de estos tenemos los del genero Diaphania a esta plagas se les llama perforadores del fruto. (8)

2.1.12.7.2. Control de enfermedades.

Para el control de enfermedades es necesario una serie de medidas preventivas y en última instancia curativas. La mayoría de los agroquímicos son efectivos para ciertas enfermedades, por lo que es importante identificar el agente etiológico (35).

2.1.12.7.2.1. Enfermedades que atacan al cultivo.

2.1.12.7.2.2. Pudrición del tallo por *Rhizoctonia solani*.

Este agente causa el mal del talluelo cuando esta enfermedad aparece en la planta es necesario evitar el aporque en la planta, una forma de control es arrancar la planta infectada incluyendo la raíces, y quemarlas controladamente, además se debe regular la humedad cuando se riega mas cuando los suelos que se están tratando han tenido problema por esta enfermedad, otro tipo de control es realizar rotaciones de cultivos con un cultivo de gramíneas, y si se presenta en niveles altos esta enfermedades es mejor no sembrar cucurbitáceas por 3 años seguidos.

2.1.12.7.2.3. Antracnosis

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Glomerella cingulata*) que ataca los frutos desarrollando áreas circulares, hundidas y húmedas, una forma de control es eliminar los rastrojos de cultivos anteriores, uso de rastrojos de gramíneas como cobertura para evitar el salpique de gotas de agua, controlar adecuadamente los riegos (especialmente si es por aspersión) construir drenajes adecuados en terreno planos y uso de Variedades que ofrezcan alguna resistencia a la enfermedad.

2.1.12.7.2.4. Mildiu polvoriento

Esta enfermedad es causada por (*Sphaerotheca fuliginea*) que ataca sobre todo de las hojas de las plantas, y se llaman así porque sus numerosas esporas de color blanco forman una especie de telaraña polvorienta sobre la superficie foliar, además afectan el crecimiento de la planta y no establecer el cultivo en lugares que posean arboles en cercos o dispersos en el lote y usar variedades que sean tolerantes a la enfermedad.

2.1.12.7.2.5. Mildiu lanoso

Esta enfermedad es causada por (*Pseudoperonospora cubensis*), Se puede controlar usando variedades resistente a la enfermedad, también evitar sembrar en plantaciones que tengan abundante sombra, mantener una buena aeración en el platillo utilizando las distancias de siembra adecuadas, buen drenaje de los terrenos y desalojar rápidamente los excesos de agua y destruir los rastrojos de la cosecha anterior.

2.1.12.7.2.6. Tizón gomoso

Esta enfermedad es causada por (*Didymella bryoniae*), presenta los siguientes síntomas, primero cuando se marchitan los márgenes de las hojas y luego ataca el centro y termina con necrosis de la hoja, para su control necesario usar semilla certificada y los campos donde se ha presentado la enfermedad deben dejarse al menos 3 años sin cultivar cucurbitácea.

2.1.12.7.2.7. Virus del mosaico de las cucurbitáceas

Esta enfermedad se transmite principalmente por vectores, también por medio mecánicos como el transito continuo de personas algunos de sus controles es la eliminación de plantas hospederas silvestres del virus y de los vectores como la sandilla de culebra, el paste, sembrar variedades resistente a la enfermedad, cuando usamos variedades susceptibles debemos evitar la siembras escalonadas, eliminar residuos de cosecha de hortaliza y además debemos controlar pulgones. (8)

2.1.12.8. Cosecha

La cosecha comienza entre los 36 y 40 días después de la siembra. Esta debe hacerse cada dos días y dura aproximadamente 3 ò 4 semanas, en la que se pueden efectuar de 8 a 10 cortes (29). La recolección de frutos en cultivo de pipián se realiza de acuerdo a la madurez comercial, la cual determina en que las condiciones de un órgano de la planta requerido por un mercado. Comúnmente guarda escasa relación con la madurez fisiológica y puede ocurrir en cualquier fase del desarrollo o envejecimiento. (14)

2.1.12.8.1. Índice productivo de la cosecha de pipianes.

La época de cosecha depende de la variedad, del propósito del producto y del destino del mismo; según el propósito del pipián se cosecha de acuerdo con el siguiente índice. La cosecha se efectúa cuando los pipianes alcanzan de 8 – 15 cm de longitud (12).

El rendimiento varía de diez a catorce frutos por planta, con cortes cada dos días. En siembra rastrera se pueden obtener de 23,330 a 35,000 frutos por hectárea (7)

2.1.12.8.2. Métodos de cosecha de pipianes.

Generalmente, la recolección de los pipianes se realiza a mano y el método para realizarlo es el siguiente. La recolección a mano requiere del uso de navajas o cuchillos filosos, con esto se corta el pedúnculo del pipián; no deben jalarse los pipianes porque esto dañaría la planta, reduciendo el periodo de producción. Después del corte, el pipián se colecta en sestras, huacales o cajones; estos no deben tener clavos ni astillas sueltas porque dañarían la cascara de los pipianes. (10).

2.1.13. Formas de consumo.

Tanto los pipianes de invierno como de verano se consumen en la forma de hervidos, horneados y particularmente los pipianes de invierno se utilizan para la elaboración de dulces. Las flores se consumen cosidas y según Holle y Hart (18), el fruto se usa en diferentes estados

de madurez para la alimentación humana y el residuo para cerdos, las semillas es utilizada para la elaboración de harina (34).

2.1.14. Poda.

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

En la actualidad la mayoría de los cultivos se someten a las operaciones de poda; aunque en algunos de ellos pueden tener objetivos diferentes.

El deseo de algunos agricultores de obtener la mayor rentabilidad, la utilización de marcos de plantación muy estrechos, obliga a realizar estas prácticas con objeto de provocar el crecimiento y desarrollo de la planta a formas más reducida y más productivas. (30).

El crecimiento de las yemas laterales produce ramificaciones del tallo principal. Como los primeros tejidos que forman la raíz y el tallo los producen los meristemos apicales, se puede hacer referencia a la raíz y al tallo como raíz primaria y tallo primario. El crecimiento apical es el principal modo de crecimiento de la mayor parte de plantas anuales. Sin embargo, en las plantas perennes no puede haber exclusivamente crecimiento en los meristemos apicales, sino que es necesario que aumenten también de diámetro para proporcionarle apoyo al eje de la planta cada vez más largo. Por lo tanto, otro meristemo, el meristemo lateral, tiene que actuar para aumentar la circunferencia de la planta, mediante la producción de tejidos adicionales. (41)

2.1.14.1. Principios generales de la poda.

Antes de llevar a cabo cualquier sistema de poda se ha de tener en cuenta algunas consideraciones.

Es de sobra conocido que la fructificación y el desarrollo vegetativo son contrapuestos, por lo que una planta con excesiva vegetación es deficiente en número de flores. La poda puede ser muy útil para equilibrar ambas funciones. Por otra parte las plantas que se dejan desarrollar libremente, sin que actúe ningún tipo de poda, pueden producir una vegetación muy abundante en detrimento de la floración, obteniendo frutos de irregular tamaño y escasa calidad.

Si forzamos con exceso la formación de flores y frutos, la planta tiende a debilitarse. Del equilibrio entre el sistema radicular y las hojas depende la floración y fructificación. El desarrollo de las raíces está en función de las exigencias de la parte aérea, de tal forma, que si se produce una disminución energética de ramas, hojas y brotes, al podar, influye negativamente en el desarrollo del sistema radicular.

La conformación producida por la poda produce una alteración fisiológica causada por el desequilibrio en la producción normal de auxinas y que se manifiesta en la floración y fructificación, principalmente. (30)

2.1.14.2. Practica de la poda

Según el MAPYA de España (30), la práctica de la poda ha de ir coordinada con el resto de labores culturales, abonado, riegos, tratamientos y principalmente muy interrelacionado con el marco de plantación establecido y va a depender de los factores siguientes.

Época: Depende de la fecha de siembra o plantación y de cada especie vegetal. No obstante hay que tener en cuenta, además, lo siguiente:

Los brotes a eliminar hay que cortarlos cuanto antes para evitar pérdidas de materia vegetal y posibles desequilibrios fisiológicos, si se cortan muy desarrollados.

Es preferible realizar las podas por la mañana ya que la cicatrización es más rápida que si se hace al atardecer.

Forma: Los cortes de poda han de ser limpios, sin producir desgarros.

A veces y para proteger los cortes es frecuente cubrir las heridas con productos preparados al efecto. Cuando se poda por encima de una yema, y para facilitar la brotación de una nueva rama hay que dejar entre el corte y la yema algunas hojas que actúen de tira-savia y favorezca dicha brotación.

Utensilios: Los cortes de poda han de hacerse con los utensilios adecuados o manualmente y de acuerdo con la clase de poda que se haga. Para llevar a cabo la poda en hortalizas se utiliza el cuchillo y la tijera de podar; en tallos delgados y despuntes, etc., manualmente.

Para llevar a cabo cualquier sistema de poda se tiene en cuenta entre otros: Fisiología de la planta, crecimiento y fructificación, vigor, marco de plantación y época, etc. (30)

2.1.14.3. Clases de poda.

El MAPYA de España clasifica las podas de hortalizas de la siguiente manera:

2.1.14.4. Por el objetivo que se persigue

Poda de Formación: 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, tutorado, etc.

2.1.14.5. Por los órganos que se suprime

2.1.14.5.1 Poda de hojas

También llamada "deshojado". Como se sabe, las hojas se encargan de transformar la savia bruta en savia elaborada por medio de la fotosíntesis, pero; a veces, las plantas tienen tal

exceso de hojas que pueden cubrirla creando un ambiente húmedo en su interior e impidiendo que la luz llegue a algunas hojas, a las flores, yemas y frutos. Por ello y en determinadas cultivos se llevan a cabo deshojados más o menos intensos.

Con la poda de hojas se aprovecha para eliminar las afectadas por enfermedades y plagas, las no funcionales y viejas.

Generalmente el deshojado se realiza procurando que dicha eliminación no provoque desequilibrios en la planta y no deje desguarnecidos los órganos productivos a la acción directa del sol, ya que puede ocasionar, en determinados cultivos, quemaduras por la acción de los rayos solares. En estos casos son necesarias las hojas para arropar a la planta.

Las hojas eliminadas y afectadas de plagas o enfermedades han de ser destruidas por el fuego para evitar que sean foco y propagación de enfermedades y parásitos.

2.1.14.5.2. Poda de yemas y brotes terminales

También llamado pinzamiento y despunte. Tiene por objeto eliminar la dominancia de la yema terminal o brote de los tallos-guía para que se paralice el crecimiento de dicho tallo en beneficio de otras yemas o brotes, con ello se favorece la formación de otros órganos de producción.

2.1.15. Dominancia apical

Se denomina dominancia apical al fenómeno de inhibición o control de crecimiento de las yemas axilares o ramificaciones laterales que ejercen la yema apical o el eje caulinar principal.

El fenómeno es muy marcado en algunas especies. En girasol, la actividad de las yemas laterales es totalmente inhibida por la yema apical en activo crecimiento.

El efecto dominante del ápice se demuestra fácilmente si se procede a su remoción como fenómeno de correlación se observa que las yemas axilares, en particular las más cercanas a la sección de corte, comienzan a crecer activamente hasta dominar a veces el crecimiento de las

ubicadas más abajo. Cuando decrece la actividad de crecimiento de las yemas apicales, las axilares, principalmente las de la parte inferior del tallo, pueden comenzar a crecer. Existen grados diversos de dominancia apical, los que dependen de las especies, edad de la planta, modalidad de crecimiento, grado de desarrollo alcanzado, etc.

La dominancia apical es generalmente muy marcada en las plantas bienales con el tallo florífero en activo crecimiento (entallamiento). Sin embargo, cuando la yema apical diferencia los pimpollos florales, la intensidad del fenómeno decrece considerablemente, hecho que permite el crecimiento de las yemas laterales que, a su vez también florecen. Este carácter es muy importante desde el punto de vista pues contribuye en un buen rendimiento de semillas, especialmente en ciertas especies hortícolas.

Como los primeros tejidos que forman la raíz y el tallo los producen los meristemos apicales, se puede hacer referencia a la raíz y al tallo como raíz primaria y tallo primario. El crecimiento apical es el principal modo de crecimiento de la mayor parte de plantas anuales. Sin embargo, en las plantas perennes no puede haber exclusivamente crecimiento en los meristemos apicales, sino que es necesario que aumenten también de diámetro para proporcionarle apoyo al eje de la planta cada vez más largo. (41)

2.1.16. Interacción de las hormonas vegetales.

2.1.16.1. Regulación hormonal del desarrollo de las plantas.

Los procesos de crecimiento de las plantas pueden controlarse mediante la acción combinada de varias hormonas. La cantidad de división y expansión celular es controlada por niveles variables de hormonas promotoras e inhibidoras que regulan el crecimiento vegetal.

Los inhibidores inmóviles, presentes en órganos como las yemas, restringen su crecimiento, mientras permiten que otros órganos crezcan en forma normal. Hay condiciones ambientales como la iluminación y la temperatura, que modifican el crecimiento al cambiar la

proporción de las diferentes hormonas presentes en los tejidos. Estas variables pueden afectar la síntesis, transporte e inactivación de las hormonas.

2.1.16.2. Niveles relativos de hormonas promotoras de crecimiento vegetal.

Weaver (43), Mencionó que el crecimiento de las plantas está controlado principalmente por las cantidades relativas de hormonas promotoras presentes. La dominancia apical de los brotes crecientes se mantiene gracias al desplazamiento descendente de las auxinas producidas en las yemas laterales. La producción de etileno en las yemas laterales puede bloquear la iniciación de su crecimiento.

A menudo la giberelina y la auxina actúan de forma sinérgica en acelerar el crecimiento de las plantas. Generalmente la presencia de giberelina hace incrementar el nivel de auxinas en las plantas ya que según se ha observado la giberelina hace disminuir la actividad de ciertos sistemas que se supone destruyen las auxinas en ciertas plantas. (43)

2.1.17. Antecedentes

2.1.17.1. Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y Paladín)

En este estudio realizado por Mendoza Guevara (32), en donde evaluó la incidencia que tenía el número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía en el cual los tratamientos fueron:

Tratamientos en estudio

Tratamientos Interpretación

T1	Var. Charleston con una guía principal
T2	Var. Charleston con dos guías principales
T3	Var. Charleston con tres guías principales
T4	Var. Paladín con una guía principal
T5	Var. Paladín con dos guías principales

T6	Var. Paladín con tres guías principales
T7	Var. Charleston sin corte de guías
T8	Var. Paladín sin corte de guías

Resultados obtenidos para el número de Frutos/Parcela Neta.

Tratamientos	Promedios	Prueba estadística
T3	36,33	a.
T2	30,33	b.
T1	28,67	b.
T7	28,67	b.
T6	23,0	c.
T8	18,67	d.
T5	18,0	d.
T4	14,67	e.

Mendoza Guevara (32), manifiesta que los resultados obtenidos al realizar las podas y dejar un menor número de guías por planta existió menor cantidad de frutos por parcela, quedando de esta manera confirmado que el número de guías principales por planta que se deje en los cultivares de sandía influye en la cantidad de los frutos por parcela, ya que existió diferencia altamente significativa entre la variedad Charleston y paladín, siendo mejor la primera, evaluando el número de guías, se determinó que la variedad Charleston con tres guías obtuvo mayor número de frutos y a medida que disminuía el número de guías principales, el número de frutos por parcela neta también disminuía; y al tratamiento que no se le realizó cortes fue similar al T2 Y T1.

Sin embargo para la variedad Paladín el comportamiento fue, que con tres guías principales obtuvo mayor número de frutos; y el T8, con T5, en segundo lugar, y dicha variedad dejando una guía principal fue el que obtuvo menor número de frutos.

En este estudio se concluyó que el número de guías principales/planta en los cultivares de sandía, influye de una manera directamente proporcional sobre el número de frutos/ha.

Mendoza Guevara recomienda realizar la poda en el cultivar de sandía Royal Charleston, dejando 3 guías/ planta, debido a que con este número de guías principales/planta se alcanza una alta producción/hectárea, y se obtiene la mayor tasa de retorno marginal para este cultivar.

2.1.17.2. Rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población.

Ayvar Serna y colaboradores (3), en el 2004 condujeron una investigación para evaluar el rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población, dicho experimento se realizó en el estado de Guerrero; México, donde se sometió el cultivar a dos tratamientos: sin poda y con poda en el séptimo entrenudo del tallo principal y en las guías secundarias, en combinación con siete densidades de población mediante un arreglo bifactorial 2 x 7. Los tratamientos resultantes se distribuyeron en un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas, con cuatro repeticiones y 56 unidades experimentales; cada una de éstas constó de un surco de 5m de longitud a doble hilera, y las separaciones entre plantas indicadas en el cuadro 3. La parcela útil fue el surco a doble hilera, en donde se midió la respuesta de cada variable.

Los resultados indican que existió diferencia significativa en cuanto a la longitud del tallo al primer fruto, pero no así para el número de frutos/unidad experimental, tampoco para el rendimiento de semilla/unidad experimental aplicando poda. En cuanto al factor distanciamiento entre plantas solo se encontraron diferencias significativas para el número de frutos por unidad experimental.

Los niveles de poda y densidad de población evaluados en la calabaza pipiana en este estudio se detallan a continuación.

Numero de tratamiento	Poda	Distanciamientos entre plantas (m)	Plantas/ha
1	Sin poda	0.3	26,667
2	Sin poda	0.6	13,333
3	Sin poda	0.9	8,889
4	Sin poda	1.2	6,667
5	Sin poda	1.5	5,333
6	Sin poda	1.8	4,444
7	Sin poda	2.1	3,809
8	Con poda	0.3	26,667
9	Con poda	0.6	13,333
10	Con poda	0.9	8,889
11	Con poda	1.2	6,667
12	Con poda	1.5	5,333
13	Con poda	1.8	4,444
14	Con poda	2.1	3,809

Resultados obtenidos para las variables en estudio.

	Nivel	Longitud del tallo al primer fruto(cm)	Numero de frutos/unidad experimental.	Rendimiento de semilla(ton/ ha)
Poda	Sin poda	9.2 a	23.8 a	1.583 a
	Con poda	4.7 b	24.4 a	1.104 a
Distanciamiento entre plantas	0.3	8.0 a	34.5 a	1.919 a
	0.6	6.1 a	22.0 b c	1.082 a
	0.9	7.0 a	32.0 a b	1.946 a
	1.2	8.0 a	20.5 c	0.882 a
	1.5	7.0 a	23.1 b c	1.730 a
	1.8	6.9 a	17.9 c	0.923 a
	2.1	6.6 a	18.7 c	0.940 a

Ayvar y colaboradores, concluyeron que la poda efectuada en el séptimo entrenado, tanto de las guías primarias como laterales, no hubo diferencia significativa sobre el rendimiento de número de fruto/unidad experimental y rendimiento de semilla (ton/Ha), por lo que recomiendan no realizar poda, pero si tomar en cuenta el distanciamiento de siembra ya que el rendimiento de numero de frutos/ha es mejor con distancia entre planta de 0,30 mt con 34,50 frutos/unidad experimental y seguida por 0,90 donde se obtuvieron 32,0 frutos/unidad experimental, aunque para el rendimiento de semilla(ton/Ha) no se presentó diferencia significativa entre todos los distanciamientos utilizados.

2.1.17.3. Efecto de tres sistemas radiculares y tres tipos de poda en la productividad del melón bajo condiciones de macro túnel en Zamorano, Honduras

Mateo Ros (31), en el año 2004 realizó una investigación sobre el efecto de tres sistemas radiculares y tres tipos de poda en la productividad del melón bajo condiciones de macro túnel en Zamorano, Honduras, donde utilizó el diseño factorial de 3×3 (tres tipos de poda y tres tipos de sistema radiculares) en Bloques Completamente al Azar (BCA) con cuatro repeticiones por tratamiento. La unidad experimental consistió en 2,25 m de ancho por 6,4 m de largo, con una población de 32 plantas por unidad en 9 unidades experimentales por repetición, haciendo un total de 36 unidades experimentales con 1,200 plantas en 600 m² para todo el ensayo.

Según estos resultados obtenidos, en cuanto a podas, no hubo diferencia estadística para la variable número de frutos por hectárea, pero en la variable peso total por hectárea, el tratamiento donde se dejaron cuatro guías (9- 11- 13- 15) y podando guías a los primeros 50 cm, se comportaron similar estadísticamente, y estos últimos dos tratamientos tuvieron una diferencia estadística comparándolo con el tratamiento donde se dejaron guías del tercer orden.

Esto se debió a que a medida que se redujo el área foliar en las podas, se observó una reducción en la producción aritméticamente.

Resultados del efecto de tres tipos de poda sobre la productividad de melón.

	Tratamiento	N° de frutos/Ha	Peso total /ha (kg)
Poda	➤ Dejando ramas 9-11-13-15(se podaron todas las guías a excepción de la nueve, once, trece, y quince, haciendo una poda terminal sobre la guía veinte).	23,616 a	22,268 a
	➤ Guías secundarias a 50 cm de la base(se podaron todas las guías en los primeros 50cm. Dejando un crecimiento sin poda hasta la guía 20 donde se hizo una poda terminal)	22,071 a	21,576 a
	➤ Dejando guías de tercer orden (se hizo una poda terminal sobre la guía 5, dejando desarrollar las primeras dos guías secundarias más vigorosas. En cada guía secundaria se dejo 3 guías terciarias donde se desarrollaron los frutos.)	19,762 a	16,549 b

De acuerdo con mateo Ros, la poda mostró efecto significativo sobre las variable peso total/ha (kg) notándose que el tipo de poda dejando las guías 9-11-13-15 se comportó mejor produciendo los mejores resultados en peso total, el autor recomienda utilizar la poda apical dejando guías 9-11-13-15.

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Generalidades.

3.1.1. Localización del ensayo.

El ensayo se llevó a cabo en la unidad de investigación Agropecuaria (UNIAGRO) de la facultad multidisciplinaria oriental de la Universidad de El Salvador. Las coordenadas geográficas del lugar son: 13° 26' latitud Norte y 88° longitud oeste, cantón el jute, Km. 144 de la carretera que conduce de San Miguel a Usulután, con una elevación de 140 m.s.n.m. en el departamento de San Miguel.

3.1.2. Periodo de ejecución.

La investigación se realizó en 11 semanas comprendidas del 02 de marzo de 2010 hasta 19 de mayo del mismo año, en este periodo estuvo comprendida la fase experimental desde la preparación del terreno hasta la recolección de los frutos de pipián.

3.1.3. Características edáficas.

El terreno donde se realizó el ensayo está ubicado en el cuadrante 2556- 11 en San Miguel, cuya unidad de manejo sma y presenta las características siguientes:

3.1.3.1 Sma

San Miguel, franco arcilloso ligeramente inclinado en planicies.

Fisiografía: son áreas amplias casi sin disección el relieve local es bajo las pendientes predominantes son menores del 3 % y las capas interiores generalmente son aluviones estratificado de polvos y pómez volcánicos.

3.1.3.2 Drenaje y humedad

En época seca permanecen secos y en época lluviosa los campos no son demasiado húmedos pero tienen buen drenaje.

3.1.3.3. Tipo de suelo

Latosol arcillo-rojizo muy pesados profundos y bien desarrollados los horizontes superficiales hasta los 25 cm de profundidad son de textura franco arcilloso y de color pardo oscuro de los 25 a 100 cm es arcilla con estructura en bloques y de color café rojizo. Las capas inferiores las constituyen cenizas y pómez volcánica acidas estratificadas con textura que varía de franco a arenoso, de color pardo amarillento. Estos suelos pertenecen a la clase 2 y son apropiados para la mayoría de cultivos anuales como el pipián.

3.1.4. Vegetación natural.

Dentro de los tipos de vegetación que existen en la zona se identifican las especies siguientes: vegetación arbórea: ceiba (*Ceiba pentandra*), conacaste, (*Enterolobium cyclocarpum*), mongollano o espino (*Pithecellobium dulce*), Almendro (*Terminalia catappa*), Laurel (*Cordia alliodora*) papaturro (*Coccoloba caracasana*).(25)

3.1.4.1. Vegetación arbustiva.

Higuerillo (*Cyperus rotundus*) y guayabo (*Psidium guajava*) (25)

3.1.4.2. Vegetación herbácea.

Coyolillo (*Cyperus rotundus*), zacate de agua (*Ixoporus unisetus*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), barrenillo o zacate bermuda (*Cynodon dactylon*), huisquilite (*Amaranthus spinosus*), mozote (*Cenchrus brownii*), flor amarilla (*Baltimore recta*), cinco negritos (*Lantana cámara*), escobilla (*Sida cuta*) (25)

3.2. Descripción de la variedad Criolla.

Rango de adaptación: de 0 a 1800 m.s.n.m.

Rango de temperatura óptima: 22 °C a 32 °C.

Longitud de la guía: de 3 a 5 m.

Días a cosecha: 35 a 40 días después de la siembra.

Forma del fruto: alargada u ovalada.

Reacción a la virosis: semi-tolerante.

Rendimiento por hectárea: 23,330 a 35,000 pipianes. (7).

3.2.1. Materiales.

3.2.1.1. Descripción de las unidades experimentales.

En la investigación que se llevó a cabo se utilizaron 20 parcelas distribuidas aleatoriamente con una dimensión de $7.5 \times 6 = 45 \text{ m}^2$, las cuales se distribuyeron en cuatro tratamientos para cada bloque, con cinco repeticiones por tratamiento de las cuales, a cinco parcelas se les realizó un corte cuando estas tenían sus dos primeras hojas verdaderas (a los 16 días después de la siembra), a otras cinco se les realizó dos cortes, el primero igual que el anterior y el segundo corte cuando las guías primarias tenían 20cm (a los 9 días después de la primer poda.) Y a las otras cinco parcelas se les realizó tres cortes dos iguales que el anterior y otro corte más cuando las guías secundarias alcanzaron 30 cm (a los 10 días después de la segunda poda) y se dejaron cinco parcelas testigo sin ningún corte.

3.2.1.2. Equipo y herramientas.

El equipo y herramientas que se utilizaron en la investigación se detalla a continuación: Balanza tipo reloj, cinta métrica, bomba de mochila, cumas, azadones, pitas, estacas, navajas, Cuñetes de 5 galones, chuzo o huisute, tijeras de podar.

3.2.2. Metodología de campo.

3.2.2.1. Fase pre-experimental.

Esta fase es la que se realizó antes del establecimiento del cultivo.

3.2.2.1.1. Delimitación del área experimental para el estudio.

Se delimitó el área experimental con cinta métrica colocando estacas y pitas, formando las 20 unidades experimentales, dejando calles de 1 metro de ancho entre cada una de ellas.

3.2.2.1.2. Muestreo de suelo.

Con el propósito de conocer el estado de los minerales de suelo se realizó un análisis, para lo cual se tomaron muestras de suelo al azar de toda el área del ensayo, a una profundidad de 20cm, la muestra fue llevada y analizada en el laboratorio de servicios analíticos (LSA), sección de suelos, de (PROCAFE), para determinar el pH, textura, elementos mayores y menores del suelo y materia orgánica.

3.2.2.1.3. Preparación de suelo.

La preparación de suelo para el cultivo se realizó dieciséis días antes de la siembra con el objetivo de eliminar maleza, y realizar el mullimiento del suelo. Esta preparación consistió en un paso de arado, dos de rastra y surqueado del terreno.

3.2.2.2. Fase experimental.

La fase experimental es la que se llevó a cabo desde la preparación del suelo hasta el proceso de conteo y medición y pesado de las variables.

3.2.2.2.1. Trazo y siembra.

El trazo se llevó a cabo antes de la siembra en donde se delimitó el área requerida para el estudio con ayuda de una cinta métrica y pita. Dicha área fue de 43.5mt, orientados de Oriente a Poniente, y 29 mt, orientados de Norte a Sur, cada unidad experimental se trazó de 7.5m x 6m, con calles entre bloques de 1m de ancho una vez delimitada y aleatorizada las unidades experimentales se procedió a la delimitación de los distanciamientos de siembra según los distanciamientos siguientes: 1.5mt entre plantas x 2.5mt entre surco, respectivamente para cada tratamiento.

3.2.2.2.2. Raleo.

El raleo lo hicimos a los 11 días después de la siembra dejando dos plantas por postura, eliminando las plantas enfermas, más débiles y de menor tamaño.

3.2.2.2.3. Limpia.

Estas se realizó cada 15 días de forma manual utilizando cumas, dejando de esta manera el cultivo libre de malezas, y evitando la competencia de nutrientes, luz humedad entre estas, y el cultivo.

3.2.2.2.4. Aporco.

El aporco se realizó a los 11 días después de la siembra, ya que esta labor permite poner a mejor disposición de los cultivos los fertilizantes aplicados en el suelo.

3.2.2.2.5. Aplicación de insecticidas.

Para el control de plagas se aplicó después de la siembra Quibor 10 GR para el ataque contra plagas del suelo (gallina ciega, gusano de alambre), en una cantidad de 6 gramos por postura. Para el control de vectores se aplicó al pie de la planta Confidor 70 WG en una dosis de 25 CC de la mezcla por planta a los 12 días después de la siembra, luego se hizo otra aplicación de este mismo producto a los 7 días después de la primera y otra tercera aplicación a los 10 días después de la segunda. A los 36 días después de la siembra se fumigo con Monarca 11,25 SE para control de mosca blanca en una dosis de 0.6-1 lt/ha y Antracol 70 WP (como control preventivo para hongos) en una dosis de 1-1.75 kg/ha Y para el control de moluscos (Caracoles y Babosas) se aplico Caracolex 5,95 RB en una dosis de 6.4-10 kg/ha y a los 53 días después de la siembra se fumigo con Monarca para el control del perforador de los frutos.

3.2.2.2.6. Fertilización.

Para la aplicación de fertilizante se colocó 23 gramos por postura de formula 16-20-0 cuatro días después de la siembra, luego en una segunda fertilización se aplicó Sulfato de amonio en una dosis de 22 gramos por postura a los 24 días después de la siembra y en la última fertilización se aplicó Urea 24 gramos por postura y Nitrato de Potasio en una dosis de

28 gramos por postura esta ultima aplicación de Urea y Nitrato de potasio fue recomendada según análisis de suelo y tomando en consideración las primeras dos fertilizaciones.

3.2.2.2.7. Cosecha de pipián.

Para la recolección de frutos se consideró que estos alcanzaran un tamaño comercial, obteniendo una primera cosecha a los 39 días después de la siembra solo para el tratamiento cero y a los 41 días después de la siembra los demás tratamientos, obteniendo doce cosechas con un intervalo de dos días entre cosecha.

3.2.2.2.8. Proceso de conteo medición y pesado de los frutos.

Los cálculos estadísticos para las variables número de pipianes por hectárea, peso de pipianes por hectárea, longitud y diámetro de frutos, el conteo y medición se realizó inmediatamente después de la corta, seguidamente se procedió a pesar en una balanza tipo reloj anotando los datos obtenidos para luego hacer su respectivo análisis estadístico.

3.2.2.2.9. Cronograma de Actividades

Labor	Fecha
Arado	02/03/2010
Rastreado	03/03/2010
Riego 1	15/03/2010
Riego 2	17/03/2010
Riego 3	18/03/2010
Siembra	19/03/2010
Aplicación de Quibor 10 GR al suelo	23/03/2010

Fertilización con formula 16-20-0	19/03/2010
Riego 4	19/03/2010
Riego 5	25/03/2010
Limpia 1	29/03/2010
Riego 5	30/03/2010
Aporco	30/03/2010
Deshije	30/03/2010
Aplicación de Confidor	31/03/2010
Poda 1	04/04/2010
Riego 6	06/04/2010
Segunda aplicación de confidor	07/04/2010
Riego 7	09/04/2010
Aplicación de sulfato de amonio	12/04/2010
Poda 2	13/04/2010
Riego 8	16/04/2010
Aplicación de confidor	17/04/2010
Aporco 2	19/04/2010
Dirección de guías	21/04/2010
Riego 9	22/04/2010
Poda 3	23/04/2010
Aplicación de Monarca +	24/04/2010
Antracol	
Fertilización	26/04/2010

Riego 10	27/04/2010
Limpia 3	27/04/2010
Cosecha 1	27/04/2010
Cosecha 2	29/04/2010
Cosecha 3	01/05/2010
Cosecha 4	03/05/2010
Limpia 4	03/05/2010
Cosecha 5	05/05/2010
Cosecha 6	07/05/2010
Riego 11	09/05/2010
Cosecha 7	09/05/2010
Cosecha 8	11/05/2010
Aplicación de Monarca	11/05/2010
Riego 12	12/05/2010
Cosecha 9	13/05/2010
Cosecha 10	15/05/2010
Cosecha 11	17/05/2010
Cosecha 12	19/05/2010

3.4. Metodología en estudio.

3.4.1. Factor en estudio.

El factor en estudio fue el rendimiento del cultivo de pipián sin realizar poda y realizando 1,2 y 3 podas de ápice.

3.4.2. Descripción de los tratamientos.

T0: sin poda.

T1: Una poda cuando la planta tenía sus primeras hojas verdaderas, (16 días después de la siembra).

T2: Dos podas, primera poda igual que T1 y la segunda cuando las guías secundarias tenían 20 cm de longitud, (9 días después de la primer poda).

T3: Tres podas, poda uno y dos iguales que T2, y la ultima poda cuando las guías terciarias alcanzaron 30 cm de longitud, (10 días después de la segunda poda).

3.4.3. Variables utilizadas para la evaluación del estudio.

3.4.3.1. Rendimiento numero de pipianes por hectárea.

La medición de esta variable se realizó mediante el registro de número de frutos por cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, efectuando una cosecha cada dos días e igualmente obteniendo los promedios por cosecha.

3.4.3.2. Peso de pipianes (kg/ha)

Esta variable se determinó pesando los frutos del área útil de cada tratamiento y obteniendo un promedio por cada uno de estos.

3.4.3.3. Longitud de pipianes (metros).

Los datos de esta variable fueron tomados a partir del día 39 después de la siembra del cultivo, midiendo la longitud de cada fruto del área útil en (mts) en un intervalo de 2 días por cosecha.

3.4.3.4. Diámetro de pipianes (metros).

En relación a esta variable se inició la recolección de datos desde el día 39 después de la siembra hasta la última corta, en donde se midió el perímetro en la parte media del fruto y luego se dividió entre 3.1416 (π)

3.4.3.5. Longitud del tallo a primer fruto (metros)

Para la medición de esta variable se tomo en cuenta la formación del primer fruto de cada planta, lo cual ocurrió entre los días 39 y 41 después de la siembra, en donde se midió la longitud que existía desde el cuello de la planta hasta donde se formó el primer fruto.

3.4.3.5. Análisis económico.

El cálculo de esta variable se efectuó mediante la comparación de los costos de producción del cultivo contra los ingresos por venta de pipianes, para determinar el margen de ganancia por tratamiento.

3.4.4. Diseño estadístico.

El diseño estadístico que se utilizó en el ensayo fue de bloques completamente al azar con 4 tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento.

3.4.5. Modelo estadístico.

El modelo estadístico que se utilizó fue el siguiente.

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_i + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = observaciones individuales.

μ = media global.

T_i = efecto del i-esimo tratamiento.

B_i = efecto del i-esimo bloque.

E_{ijk} = error experimental.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Número promedio de pipianes por hectárea.

La toma de datos para esta variable se realizó desde el día 39 después de la siembra del cultivo, realizando doce cosechas con un intervalo de dos días entre cosechas. El resumen y los resultados estadísticos se presentan en el (Anexo A-1). El resumen y comportamiento de las cosechas se presentan en el (cuadro-1 y figura 1).

Cuadro 1. Rendimiento de pipianes /ha en doce cosechas.

N° DE COSECHAS	TRATAMIENTOS				TOTAL POR COSECHA	PROMEDIO POR COSECHA	PRUEBA ESTADISTICA
	T0	T1	T2	T3			
1	799.80	0.00	0.00	0.00	799.80	199.95	e.
2	1 867.00	3 467.00	1 244.00	1 067.00	7 645.00	1 911.25	c d.
3	2 932.80	1 333.20	1 977.80	1 333.40	7 577.20	1 894.30	c d.
4	4 266.80	3 466.40	1 955.60	2 133.40	11 822.20	2 955.55	b c.
5	2 933.40	4 000.00	5 266.80	5 333.00	17 533.20	4 383.30	a.
6	2 667.00	2 933.20	2 222.20	2 400.00	10 222.40	2 555.60	b c d.
7	4 000.00	4 000.00	3 955.60	3 200.20	15 155.80	3 788.95	a b.
8	1 866.60	1 599.80	2 177.60	2 400.00	8 044.00	2 011.00	c d.
9	1 866.00	1 333.20	1 733.20	2 666.80	7 599.80	1 899.95	c d.
10	4 000.00	1 333.20	266.60	2 666.40	8 266.20	2 066.55	c d.
11	533.20	1066.60	1 977.52	1 333.00	4 910.32	1 227.58	d.
12	5 333.20	2 933.20	3 226.60	3 200.00	14 693.00	3 673.25	a b.
Total/ ha	33066.40	27465.80	26003.52	27733.20	114268.92		
Promedio/ha	2 755.53	2 288.82	2 166.96	2 311.10			
Prueba estadística	a.	a.	a.	a.			

En relación a esta variable se observó que no hubieron diferencias significativas entre tratamientos (Anexo A-1), al considerar las doce cosechas donde puede notarse que los resul-

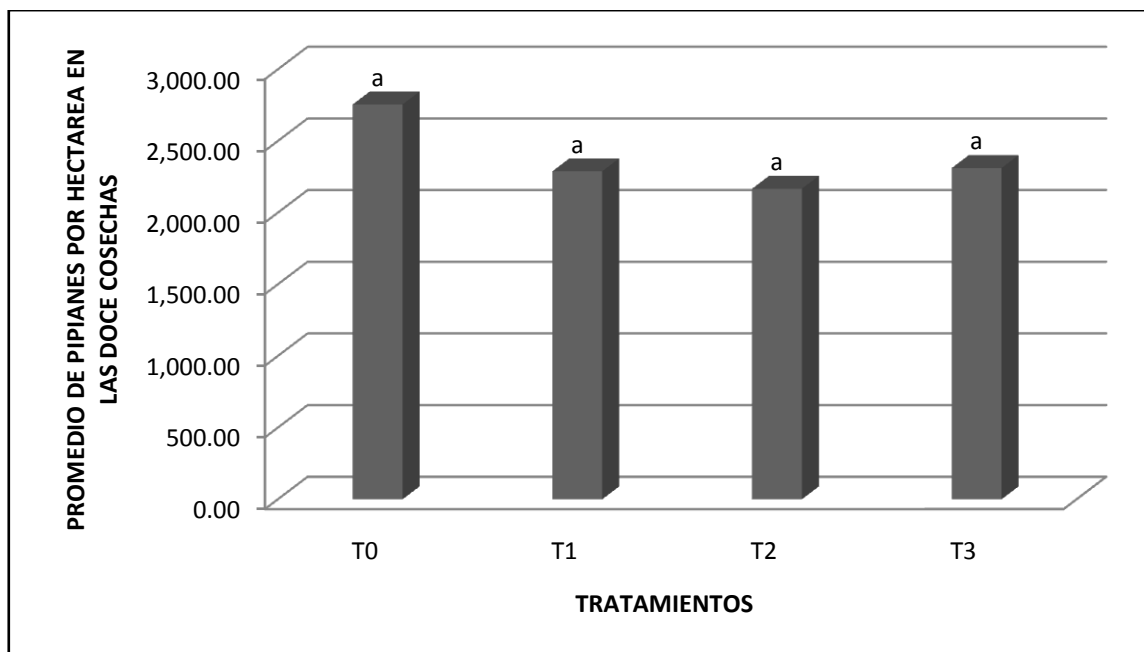


Fig. 1. Promedio de píanes por hectárea en cada tratamiento.

Todos promedios fueron de: T0=2755,53, T1=2288,82, T2=2166,90 y T3=2311,10 píanes por hectárea. El análisis de varianza de estos datos se muestra en el cuadro (Anexo A-1).

Estos resultados contrastan con lo que afirma el MAPYA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación de España) (30), quien concluye que el objetivo de la poda es para mantener las plantas con la vegetación suficiente en sus justos límites, a fin de conseguir precocidad y calidad, así como obtener, en muchos casos, una mayor producción.

Los datos obtenidos coinciden con Cárdenas (6), quien manifiesta que la poda en el cultivo de sandía no tuvo en este caso influencia significativa sobre el número promedio de frutos, esto se debió a que se podaron también frutos con el objetivo de que no absorbieran nutrientes de la plantas para obtener frutos de mejor tamaño y calidad y menciona que existieron plantas que no desarrollaron frutos en las guías en que se esperaban tener presencia de sandía.

Ayvar Serna (3), afirma que la poda efectuada en el séptimo entrenudo tanto en las guías primarias como laterales, no tuvo efecto significativo en el rendimiento de fruto y semilla, de calabaza píanana. El autor manifiesta que al realizar la poda también se altera el equilibrio

hormonal y fisiológico de la planta y a su vez esto puede provocar un aumento de guías pero la mayoría de estas pueden ser improductivas. En el estudio la poda solo provocó diferencias significativas en la longitud del tallo a primer fruto.

Sin embargo, en el presente estudio, si se pudieron observar diferencias altamente significativas pero únicamente entre cosechas (Anexo A-1) en donde las cosechas mejores fueron C5= 4383,30 y C7= 3788,95 siendo estas similares a la C12=3673, 25 pero a su vez estas fueron mejores que las C4=2955,55, C6=2555, 60, C10=2066, 55, C8=2011 C2=1911, 25, C9=1899, 95 y C=1894, 3 estas fueron similares entre sí, pero mejor que la C11= 1227, 58 y a su vez esta fue mejor que la C1=199, 95.

Por otra parte al comparar los promedios entre las cosechas (cuadro 1, figura 2 y anexo A-2), por medio de la prueba de Duncan se obtuvieron los promedios de pipianes por hectárea de las cosechas C5=4383,30, C7=3788,95 y C12=3673,25 fueron superiores estadísticamente en un 95% a las C4, C6 y altamente significativo en un 99% de las cosechas C10, C8, C2, C9, C3, C11 y C1 sin embargo en la segunda comparación los promedios de las cosechas (C7, C12,) fueron estadísticamente similares a los promedios de las cosechas C4, C6, pero no así con las cosechas C10, C8, C2, C9 y C3, que fueron significativas en un 95%, y las C11, C1, que fueron altamente significativos en un 99%.

En la tercera comparación se observó que las C4, C6, C10, C8, C2, C9 y C3, fueron estadísticamente similares entre sí, y superiores en un 95% de probabilidad a la C11, y en un 99% a la C1. En la cuarta comparación se obtuvieron los siguientes resultados donde la C6, C10, C8, C2, C9, C3 y C11, fueron estadísticamente similares, no así con la C1, que difieren en un 99%. En la última comparación la C11 y C1, se comportaron similares.

En resumen la superioridad del número de pipianes por cosecha al ser jerarquizada estadísticamente quedaran de la siguiente manera: en primer lugar la C5, en segundo lugar la C7, que fue similar a la C12.

La alta productividad de la C12, se debió que como esta era la última cosecha se tomó la decisión de cortar todos los frutos sin tomar en cuenta el tamaño comercial de estos, y la baja productividad de la C1, se debió a que solo T0, produjo para la primer cosecha frutos comerciales, que los demás tratamientos.

Estos resultados coinciden con los obtenidos con Incer Calero (19), quien manifiesta que el mayor número de frutos se obtienen en las cosechas C5, C6, C7, ya que aquí la planta está en el optimo de su ciclo reproductivo, y es donde aprovecha mejor los nutrientes disponibles en el suelo, pero esto va a depender muy estrechamente de factores internos de las plantas como son aquellos adecuados crecimiento de la especie, en cuestión lo referido a la recolección y conjuntamente también a las condiciones climáticas, como seres vivos que son las plantas están en constante interacción con el medio que los rodea, esencialmente influye en un momento determinado de su crecimiento y desarrollo y en especial en la producción de sus metabolitos secundarios.

4.2. Peso de pipianes por hectárea (kg/ha).

La toma de datos para esta variable se realizó desde el día 39 después de la siembra del cultivo realizando un total de 12 cosechas con intervalo de 2 días por cosecha, para medir esta variable se utilizó una balanza tipo reloj, pesando los frutos tomados del área útil de cada tratamiento, los datos que se obtuvieron se presentan en el cuadro 2 y figura 2.

Cuadro 2. Peso promedio de pipianes (kg/ha) por tratamiento y cosecha.

N° COSECHAS	DE	TRATAMIENTOS				TOTAL POR COSECHA	PROMEDIO POR COSECHA	PRUEBA ESTADISTICA
		T0	T1	T2	T3			

1	45.44	0.00	0.00	0.00	45.44	11.32	d.
2	98.44	235.53	132.40	49.23	515.60	128.90	b c d
3	242.32	60.58	210.16	90.88	603.14	150.99	b c
4	302.93	219.48	189.22	196.80	908.43	227.11	b
5	312.00	416.48	443.11	431.18	1 602.77	400.69	a
6	287.79	234.81	133.99	160.47	817.06	204.26	b
7	462.02	303.06	525.63	272.61	1 563.32	390.83	a
8	189.33	106.03	113.61	234.75	643.72	160.93	b c
9	215.84	53.01	109.13	174.13	552.11	138.03	b c d
10	383.20	45.44	15.15	291.67	735.46	183.87	b c
11	15.15	40.69	154.07	83.66	293.57	73.39	c d
12	291.65	82.57	106.75	83.33	564.30	141.08	b c d
Total/ ha.	2846.11	1797.68	2133.22	2068.71	8 845.72		
Promedio/ha	237.18	149.81	177.77	172.39			
Prueba estadística.	a	a	a	a.			

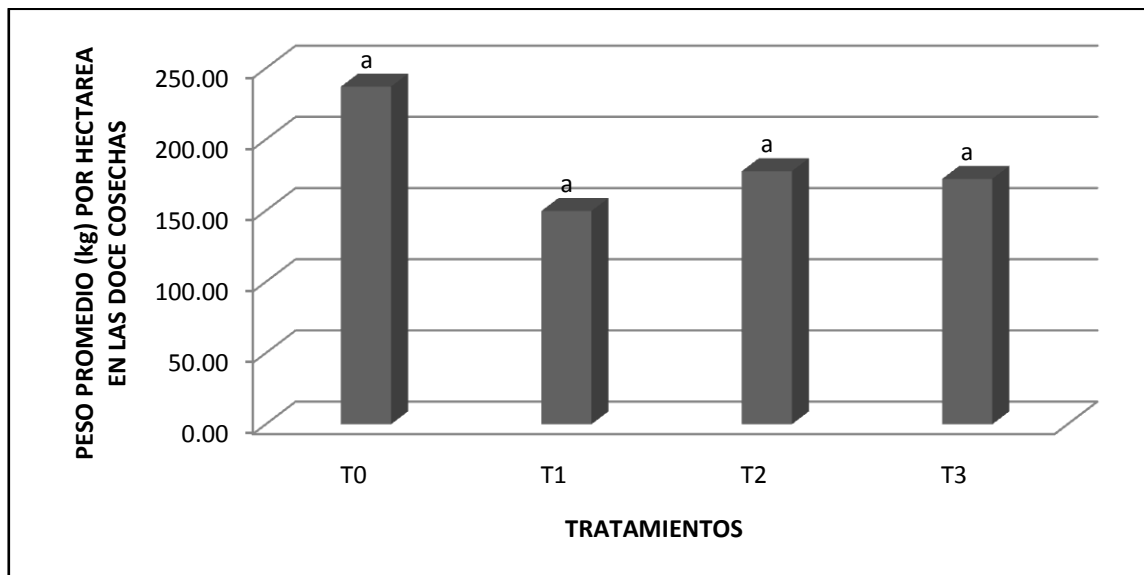


Fig. 2. Peso promedio (kg/ha) para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas.

En resumen, después de considerar las 12 cosechas (fig. 2), se obtuvieron los siguientes promedios de pipianes por tratamientos T0=237.18 kg/ha, T1 =149.81kg/ha, T2= 177.77kg/ha, T3= 172.39 kg/ha. Y al realizar el análisis de varianza (ANVA) resultaron ser similares (Anexo A-3).

Estos resultados difieren con Cárdenas (6), quien a través de su ensayo concluyó que la poda si influyó sobre el peso promedio de frutos (kg/ha), ya que entre el nivel de poda y el peso de los frutos si hubo diferencia estadísticas significativas, y manifiesta que las podas realizadas en el nudo nueve superan en peso promedio a las podas en los nudos once y trece. Y concluyó que esto se debió a que el peso de los frutos de la guía nueve fue influenciado por ser el primer fruto en formarse y al momento de cosecharse, tanto los frutos del nudo nueve como los del nudo once y nudo trece fueron cortados el mismo día.

Sin embargo, en el presente estudio si se pudo determinar que existió diferencias altamente significativa entre cosechas (Anexo A-3), donde después de realizar la prueba de Duncan (Anexo A-4) se concluyó que los promedios de producción en orden ascendente entre cosechas fue el siguiente: C5= 400.69 kg, C7= 390.83 kg, C4= 227.11 kg C6= 204.26 kg, C10= 183.87 kg, C8= 160.93 kg, C3= 150.99 kg, C12 =141.08 kg, C9= 138.03 kg, C2 =128.90 kg, C11 =73.39 kg, C1= 11.36 kg.

Al comparar los promedios entre cosechas (Anexo A-4), se puede determinar que en la primera comparación C5 y C7 fueron estadísticamente semejantes y superiores en un 95% al C4 y en un 99% a las C6, C10, C8, C3, C12, C9, C2, C11 y C1, pero sin embargo, en la segunda comparación las cosechas C4, C6, C10, C8, C3, C12, C9 y C2 fueron similares estadísticamente entre si y superiores en un 95% a C11 y en un 99% a C1. En la comparación siguiente la C6, C10, C8, C3, C12 C9, C2 y C11, fueron estadísticamente similares entre sí,

pero superiores en un 99%, a la C1, pero en la última interacción C12, C9, C2, C11 y C1, se comportaron estadísticamente similares.

Según Ferrufino (15), la mayor cantidad de peso de frutos en condiciones normales se obtiene entre la C5-C8, ya que es cuando la planta está más desarrollada fisiológicamente y donde puede aprovechar al máximo los diferentes nutrientes disponibles.

El peso de fruto es directamente proporcional con el número de frutos, ya que en las cosechas que se obtuvo más frutos también significó un aumento de peso, demostrándose que cuando las plantas están en su apogeo de producción cosechas 5-7 se obtiene mayor peso, influida por factores internos como externos, y en las primeras cosechas y las últimas es donde se obtiene menos peso, porque está empezando a producir y no cuenta con el desarrollo fisiológico óptimo y en la última ya está caducando por ende no puede aprovechar los nutrientes disponibles.

Estos resultados difieren con lo que manifiesta el MAPYA (30), quien considera que la fructificación y el desarrollo vegetativo son contrapuestos, por lo que una planta con excesiva vegetación es deficiente en número de flores. La poda puede ser muy útil para equilibrar ambas funciones. Por otra parte las plantas que se dejan desarrollar libremente, sin que actúe ningún tipo de poda, pueden producir una vegetación muy abundante en detrimento de la floración, obteniendo frutos de irregular tamaño y escasa calidad.

Mateos Ros (31), en su ensayo concluyó que existió diferencias significativas en cuanto a peso (kg/ha) aplicando tres niveles de poda diferente (Cuadro 5) donde dejando ramas 9-11-13-15 y guías secundarias a 50 cm fueron similares estadísticamente pero diferentes con las podas dejando guías de tercer orden. Manifestando que este comportamiento se debió a que a medida se redujo el área foliar en los diferentes niveles de podas se observó una reducción de peso

4.3. Longitud de frutos.

Los datos de esta variable fueron tomados a partir del día 39 después de la siembra del cultivo, midiendo la longitud de cada fruto en (mt) en un intervalo de cada 2 días por cosecha

Los datos obtenidos se presentan en el (cuadro 3 y figura 3)

Cuadro 3. Longitud promedio de pipianes (mt) por tratamiento y cosecha

N° DE COSECHAS	TRATAMIENTOS				TOTAL POR COSECHA	PROMEDIO POR COSECHA	PRUEBA ESTADISTICA
	T0	T1	T2	T3			
1	0.052	0.000	0.000	0.000	0.052	0.013	c.
2	0.074	0.083	0.09	0.049	0.296	0.074	a b
3	0.107	0.064	0.105	0.065	0.341	0.085	a b
4	0.09	0.099	0.111	0.058	0.358	0.090	a b
5	0.106	0.108	0.108	0.106	0.428	0.107	a
6	0.097	0.080	0.103	0.095	0.375	0.094	a b
7	0.081	0.121	0.118	0.119	0.439	0.110	a.
8	0.131	0.073	0.075	0.112	0.391	0.098	a b
9	0.056	0.070	0.084	0.107	0.317	0.079	a b
10	0.087	0.060	0.016	0.106	0.269	0.067	b.
11	0.026	0.044	0.077	0.092	0.239	0.060	b.
12	0.069	0.063	0.071	0.059	0.262	0.066	b.
Total/ha	0.976	0.865	0.958	0.968		3.767	
Promedio/ha	0.081	0.072	0.080	0.080			
Prueba estadística.	a.	a.	a.	a.			

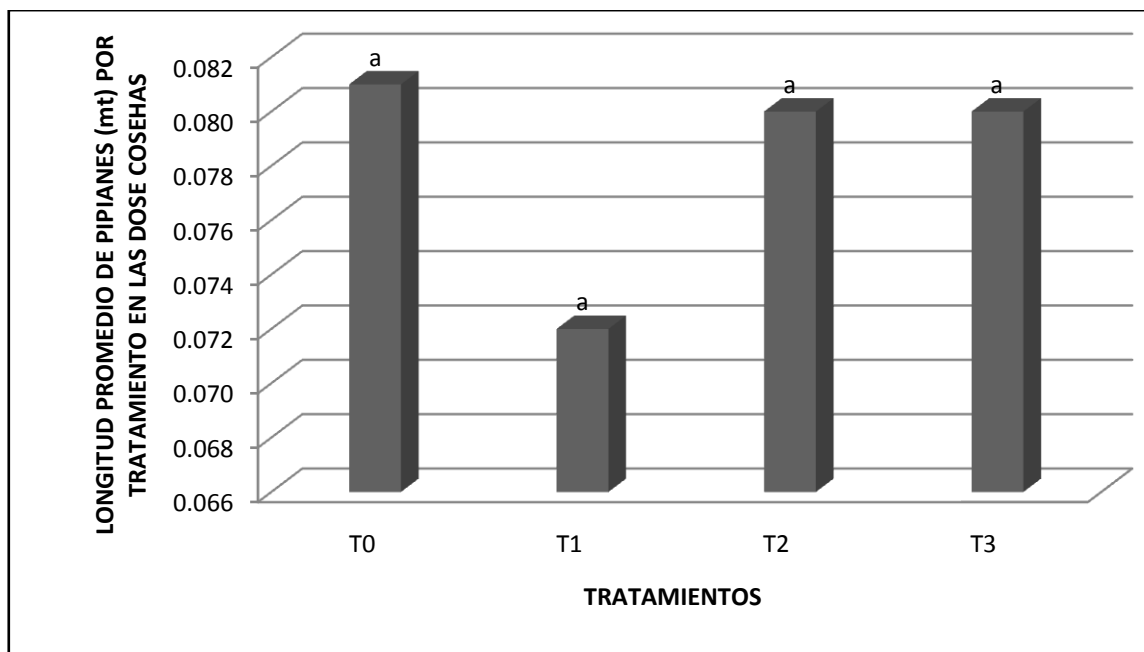


Fig. 3. Longitud promedio (mt) para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas.

Esta variable no presentó diferencia significativa entre tratamientos después de haber considerado las 12 cosechas (Anexo A-5) y sus promedios por tratamientos fueron: T0= 0,081, T1= 0,072, T2= 0,080, T3= 0,080. Estos resultados contradicen con lo que manifiesta el MAPYA de España (30), que con la poda se pretende mantener las plantas con la vegetación Suficiente en sus justos límites, a fin de conseguir precocidad y calidad, así como obtener, en muchos casos, una mayor producción y se obtienen las siguientes ventajas e inconvenientes de la poda, Mayor precocidad y más calidad de los frutos, de mejor tamaño y uniformidad, se facilitan las prácticas culturales (tratamientos, recolección y entutorado, etc.), se regulariza la producción, Posibilidad de cultivar plantas con marcos más reducidos, Al suprimir órganos enfermos, se reduce la difusión de algunas plagas y enfermedades.

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.

Pero la presente investigación concuerda con Arcila y col (2), Quien manifestó que al realizar podas en las hojas de la planta de plátano no influye en la longitud y circunferencia del fruto, ya que estos dependen directamente de factores ambientales y nutricionales.

Sin embargo en el presente estudio si se pudieron observar diferencias altamente significativas entre cosechas como se muestra en el (Anexo A-5) donde las cosechas mejores fueron: C7= 0,110mts, C5= 0,107, C8= 0,098mts, C6= 0,094mts, C3= 0,085mts, C9= 0,079mts, C2= 0,074mts, C10= 0,067mts, C12= 0,066mts, C11= 0,060 y C1= 0,013mts. Por lo cual al realizar la prueba de Duncan Anexo A-6 se obtuvieron las siguientes comparaciones de pipianes / ha, en la primera comparación la C7 resulto ser estadísticamente similar a las C5, C8, C6, C4, C3, C9 y C2, y estas fueron diferentes en un 95% a las C10, C12 y C11, y diferente en un 99% a C1, en la última comparación las cosechas C8, C6, C4, C3, C9, C2, C10, C12 y C11, fueron similares entre sí y diferentes en un 99% a la C1.

C1, fue menor por qué solo T0 produjo en la primera corta y solo en los bloques I, II, IV, no así en los bloques III, V, esto se debió a la precocidad que mostro T0, sin aplicar corta ya que no se alteró su sistema fisiológico.

Devlin (11), atribuye a que las plantas con forme transcurre la producción, pierde vigor y por ende el tamaño de los frutos va en constante disminución en comparación a los frutos cosechados en los picos de producción.

Pero Sorto Portillo (40), menciona que el tamaño de los frutos depende del manejo que se le dé al cultivo, también comenta que la planta al momento de cosechar consume la mayor cantidad de energía para el desarrollo y crecimiento de los frutos de pepino, por esta razón de

consumo de energía la planta con forme aumenta la edad los frutos posteriores presentan un tamaño menor.

4.4. Diámetro de frutos

En relación a esta variable se inició la recolección de datos desde el día 39 después de la siembra hasta la última corta, en donde se midió el perímetro en la parte media del fruto y luego se dividió entre 3,1416 (π). Los resultados obtenidos en esta variable se presentan en el (cuadro 4 y figura 4)

Cuadro 4. Diámetro promedio de pipianes (mt) por tratamiento y cosecha.

N° DE COSECHAS	TRATAMIENTOS				TOTAL POR COSECHA	PROMEDIO POR COSECHA	PRUEBA ESTADISTICA
	T0	T1	T2	T3			
1	0.029	0.000	0.000	0.000	0.029	0.007	d.
2	0.032	0.033	0.037	0.023	0.125	0.031	a b c
3	0.048	0.030	0.049	0.025	0.152	0.038	a b c
4	0.050	0.045	0.039	0.026	0.160	0.040	a b c
5	0.048	0.046	0.045	0.044	0.183	0.046	a b
6	0.047	0.039	0.044	0.043	0.173	0.043	a b c
7	0.039	0.047	0.050	0.050	0.186	0.047	a b
8	0.054	0.029	0.028	0.044	0.155	0.039	a b c
9	0.027	0.032	0.040	0.051	0.150	0.038	a b c
10	0.045	0.025	0.082	0.047	0.199	0.050	a
11	0.014	0.019	0.035	0.035	0.103	0.026	c
12	0.034	0.026	0.032	0.029	0.121	0.030	b c
Total/ha	0.467	0.371	0.481	0.417			
Promedio/ha	0.039	0.031	0.040	0.035			
Prueba estadística.	a.	a.	a.	a.			

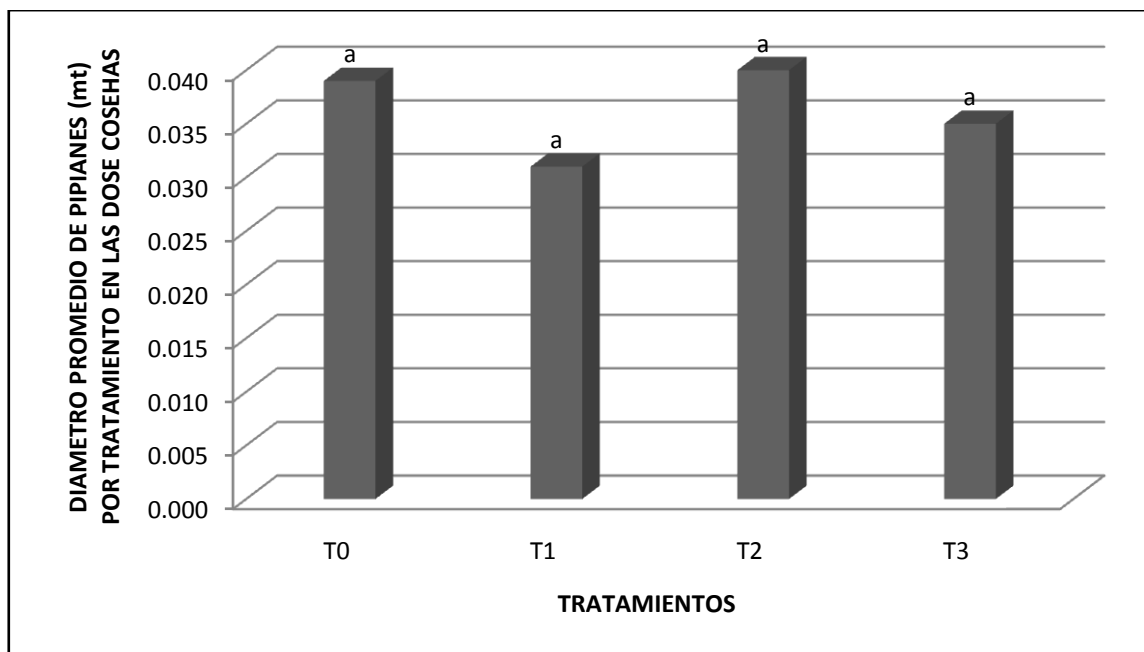


Fig. 4. Diámetro promedio (mt) para cada uno de los tratamientos en las doce cosechas.

Esta variable no mostró diferencias significativas entre tratamientos ya que los promedios fueron: T0= 0,039, T1= 0,031, T2= 0,040 y T3= 0,035 y estos se comportaron similares (Anexo A-7) y la mínima diferencias que existió fue debido a diferencias matemáticas producto del azar y no probabilístico.

También estos resultados pudieron haber sido de acuerdo a causas que señala García (16), quien manifiesta que existe relación de carácter hormonal entre la polinización y el crecimiento, ya que las auxinas producidas por la semilla en el desarrollo penetran en los inmediatos tejidos del ovario donde provoca la respuesta específica que consiste en el crecimiento o engrosamiento del fruto.

Pero si existió diferencias altamente significativa entre bloques al realizar la prueba de Duncan Anexo A-8 las medidas quedan en el siguiente orden: C10= 0,050, C7= 0,047, C5=0,046, C6= 0,043, C4= 0,040, C8=0,039, C3= 0,038, C9= 0,038, C2= 0,031, C12= 0,030, C11= 0,026 y C1= 0,007, en la primera comparación la C10, C7, C5, C6, C4, C8, C3, C9 y C2, se comportaron similares estadísticamente entre sí, pero diferente en 95% a la C12, C11,

y en un 99% a C1, en la segunda comparación la C7, C5, C6, C4, C8, C3, C9, C2 y C12, se comportaron similar entre si, pero diferentes en un 95% a la C11 y en un 99% a la C1, mas sin embargo, en la última comparación C5, C6, C4, C8, C3, C9, C2, C12 y C11, se comportaron de la misma manera entre sí, y diferentes en un 99% a la C1.

La C1, fue inferior a las demás cosechas porque en la primera corta de frutos estos solo produjo T0, y además solo en los bloques I, II, IV.

4.5. Longitud del tallo a primer fruto.

Los datos de esta variable se obtuvieron entre los días 39-41 después de la siembra, midiendo la longitud que existía desde el cuello de la planta hasta donde se encontraba el primer fruto, con la ayuda de una cinta métrica, tomando los datos de cada unidad experimental y obteniendo un promedio de cada tratamiento. (Cuadro 11 y fig. 5).

Cuadro 5. Longitud del tallo hasta el primer fruto (mt).

	Bloque					Promedio	Prueba estadística
	1	2	3	4	5		
T0	1,34	1,21	1,06	1,57	1,42	1,32	a.
T1	1,26	1,15	1,03	1,21	1,27	1,18	a.
T2	0,99	0,82	0,96	1,03	1,03	0,97	b.
T3	0,89	0,95	0,96	0,95	0,95	0,94	b.
Promedio	1,12	1,03	1,00	1,19	1,19		

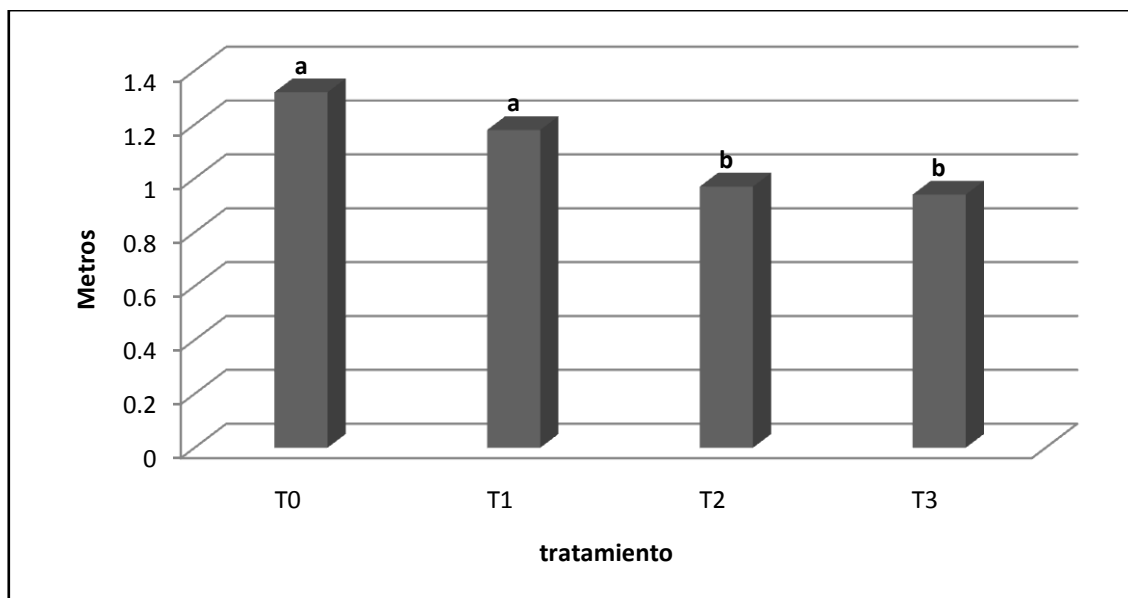


Fig.5. Longitud de tallo a primer fruto (mt)

Al realizar el análisis de varianza (Anexo A-9) se obtuvo una diferencia altamente significativa entre tratamiento, y al realizar la prueba de Duncan (Anexo A-10) se demostró que en la primera comparación en los T0 y T1 se encontró el primer fruto a una distancia mayor del tallo y a su vez se comportaron similarmente entre sí, pero fueron diferentes en un 99% de probabilidad con T2, y T3. En la segunda comparación T2 y T3 fueron similares entre sí, los que obtuvieron su primer fruto más cerca del tallo.

Según el estudio de Ayvar Serna (3), en donde evaluó el rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población, manifestó que en las plantas que no se podaron se desarrolló el primer fruto en el tallo principal cuando esta alcanzó 9,20 mts de longitud total; comparativamente, en las plantas que se podaron se formó el fruto en las guías terciarias a 4,70 mt de distancia desde el cuello del tallo principal de la planta. La diferencia obtenida cercana al 100% se debe a que con la poda se suprimió la dominancia apical y promovió la formación de brotes laterales que formaron tallos de tercer y cuarto orden.

Según el MAPYA de España (30), También se persigue con la poda conformar la planta limitando el número de ramas y brotes para que se facilite las labores culturales y en ocasiones incrementar el número de plantas al reducir el marco de plantación. Igualmente, en algunas especies, con excesiva vegetación, la poda favorece la aireación e iluminación en el interior de la planta y reduce la incidencia de algunas plagas y enfermedades.

Es bien sabido que si el ápice es eliminado, el meristemo axilar más cercano toma su lugar (es decir, se reactivan sus células), ejerciendo su dominio sobre el resto de los meristemos axilares de forma tan "despótica" como el que reemplazó (26).

4.6. Análisis Económico.

Para el cálculo de costos para esta variable se empezaron a tomar datos desde la preparación de suelo hasta la última cosecha (Anexo A-11) los resultados muestran menos inversión/ ha en los tratamientos T0=\$1931,50, T1=\$2006,50 T2=\$2081,50 y T3=\$2156,50 (Cuadro 6 y figura 6).

Cuadro 6. Evaluación económica de los diferentes tratamientos en base a número de cuñetes/ha.

TRATAMIENTOS	Nº DE PIPIANES	Nº.CUÑETES **	COSTOS TOTALES	INGRESOS BRUTOS***
T0	33,066	220	\$1773,9	\$2,640,00
T1	27,466	183	\$1848,90	\$2,196,00
T2	26,044	173	\$1923,90	\$2,076,00
T3	27,733	185	\$1998.90	\$2,220,00

* La comercialización de los pipianes se realizó en base al volumen de un cuñete plástico de 5 galones.

** Se estimó un promedio de 150 pipianes de 0.08-0.12 mts de longitud por cuñete de 5 galones para todos los tratamientos.

*** Precio de venta estimado en el mercado (abril-mayo) por cuñete de 5 galones fue de \$12,00.

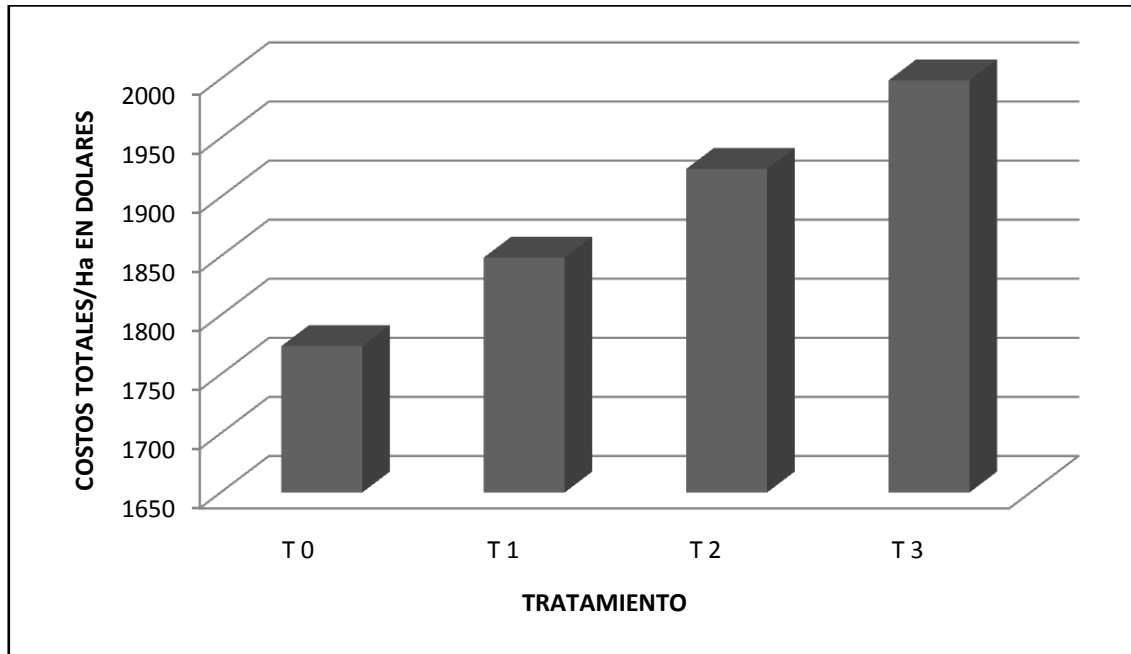


Fig.6. Costos totales por hectárea para cada uno de los tratamientos.

En base a los costos obtenidos se recomienda no aplicar ninguna poda al cultivo de pipián, sin embargo haciendo un análisis más exhaustivo en base al número de pipianes nos demostró el mismo resultado.

Los ingresos netos en base al número de cuñetes obtenidos en los diferentes tratamientos fueron: T0= \$866,10/ha, T1= \$347,10/ha, T3= \$221,10/ha. y T2= \$152,11/ha, se determinó que en base a utilidad, que es mejor no podar y cuando se poda se tiene una pérdida.

En base a la relación beneficio costo para el número de cuñetes obtenidos por hectárea el mejor beneficio lo alcanzó el T0 con \$1,49 y comparándolos con los demás tratamientos T1 que obtuvo \$1,19, T3= \$1,11, T2= \$ 1,08 se puede determinar que al no realizar podas se obtienen una mejor utilidad (cuadro 7 y figura 7)

Cuadro 7. Ingresos netos de los diferentes tratamientos en las doce cosechas.

TRATAMIENTOS	INGRESOS NETOS	RELACION BENEFICIO COSTO
T0:SIN PODA	\$ 866,10	\$ 1,49
T1:UNA PODA	\$347,10	\$1,19
T2:DOS PODAS	\$152,10	\$1,08
T3:TRES PODAS	\$221,10	\$1,11

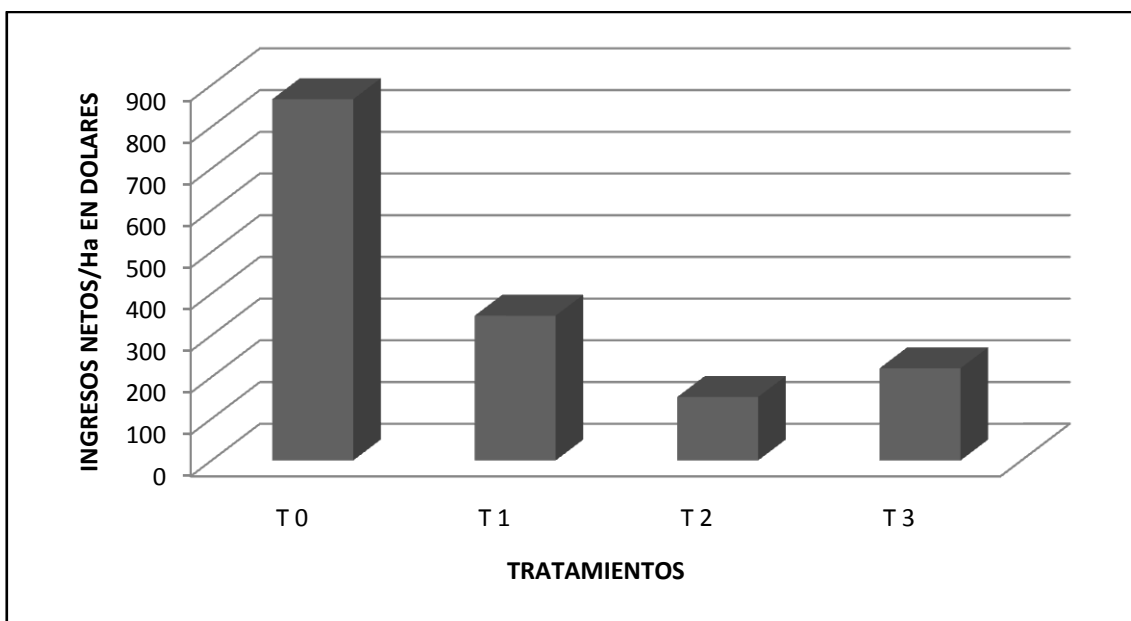


Fig. 7. Ingresos netos por hectárea para cada uno de los tratamientos.

El MAPYA de España (30), manifiesta que 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.

Cárdenas (6), demostró en un experimento en el cultivo de sandía evaluando la variable con y sin podas de guías principales, que sin realizar podas se obtuvo un mejor beneficio neto no así aplicando podas ya que aumentaban los costos al mismo tiempo que se aumentaba el número de podas.

5. CONCLUSIONES

- ✓ La ejecución o realización de podas apicales en cultivo de pipián no producen incremento en número de frutos. (T0, sin podas obtuvo un promedio de 2755,53, T1 con una poda obtuvo 2288,82, T2 con dos podas obtuvo 2166,96 y T3 con tres podas fue de 2311,10).
- ✓ El peso fruto del pipián tampoco se ve afectada por la ejecución de podas en el cultivo en donde tuvieron un promedio en kg/ha, T0= 237,18, T1= 149.81, T2= 177,77 y T3= 172,39.
- ✓ La acción de podar tampoco mejora la longitud y diámetro del fruto, en donde se obtuvieron los siguientes promedios T0= 0,081, T1= 0,072, T2= 0,080 y T3= 0,080; y T0= 0,039, T1= 0,031, T2= 0,040 y T3= 0,035; respectivamente.
- ✓ El único beneficio obtenido mediante la práctica de poda es disminuir la distancia entre el tallo de la planta y el primer fruto, lo que permite aumentar la densidad de siembra (menos área por planta).
- ✓ En relación al beneficio costo del cultivo de pipián se obtienen mejores resultados sin aplicar podas, ya que estas no incrementan el número de frutos.

6. RECOMENDACIONES

- ✓ No realizar podas con la densidad de siembra, utilizadas en esta investigación (3,75m²/postura) ya que se incurriría en mayores costos de mano de obra.
- ✓ Investigar siembras a mayores densidades que las utilizadas en esta investigación.
- ✓ Evaluar rendimiento económico a mayor densidad de siembra ya que en esta se incurriría en mayor cantidad de fertilizante y mayor mano de obra.

7. BIBLIOGRAFIA

1. ADES (Asociación para el desarrollo eco-sostenible). 2010. Guía para el cultivo de pipián; siembra. (En línea). Nicaragua. Consultado 19 nov. 2010. Disponible en <http://www.adeesnic.org/wp-content/plugins/download.../download.php?id=32>
2. Arcila, M. y col. 1994. Influencia del número de hojas en pos floración sobre el llenado de los frutos del clon de plátano dominico hartón, musa. Congreso de mejoramiento de la producción del cultivo del plátano armenia. Quindío, Colombia. p.90. Citado por Torres, N. y col.
3. Ayvar Serna, S. y col. 2004. Rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población, (en línea). Chapingo, México. Consultado 13 de sep. de 2009. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/610/61009914.pdf>
4. Azurdia Pérez, CA; González Salam. 1986. Proyecto de recolección de algunos cultivos de Guatemala, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 63 p.
5. Cantos S. 2003. Semillas hortícolas: caracterización de semillas hortícolas por familia (en línea). Consultado 04 de oct. 2009. Disponible en <http://faa.unse.edu.ar/document/apuntes/horticl.pdf>
6. Cárdenas M, VE. 2001. Evaluación agroeconómica de siete materiales genéticos de sandía con tres niveles de poda vegetativa bajo condiciones protegidas en zamorano: Influencia de la poda vegetativa en el número promedio de frutos por parcela. (En línea). Honduras. Consultado 16 sept. 2010. Disponible en http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/200129.pdf
7. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2010. Guía Técnica del Cultivo de Pipián. El Salvador. Consultado 16 de sept. 2010. Disponible en http://www.centa.gob.sv/doc_umentacion.aspx
8. CHEMONICS; CRM (Cuenta Reto del Milenio) NICARAGUA; Millenium Challenge States of América. 2009. Proyecto de desarrollo de la cadena de Valor y conglomerado agrícola: cultivo de pipián (Cucúrbita Mixta) (en línea). Nicaragua. Consultado 12 agosto 2010. Disponible en <http://Manual%20Tecnico%20de%20Pipian.com>
9. CIT (Comité de innovación tecnológica). 2004. Manejo integrado de plagas y enfermedades de pepino y pipián: plagas del suelo. (En línea). San Vicente, El

Salvador. Consultado 19 nov.2010. Disponible en <http://www.sanvicenteproductivo.org/at/Boletin%20Plagas%20del%20Pepino-Pipian.pdf>

10. David, B; Parsons, MS. 1992. Manuales para la educación agropecuaria, área de producción vegetal (cucurbitáceas); Editorial TRILLAS México D.F. 56 p.
11. Devlin, R.1980. Fisiología vegetal. Trad. Xavier li.3ª ed. Barcelona, España. Omega. Citado por Cruz Osegueda, RE; Romero Vásquez, RA; Villegas Ulloa, WA.
12. Esquivel, HA. y col, 1997; Evaluación económica de asocio maíz para elote, mas pipián bajo cinco densidades de siembra en época seca en el cantón Obrajuelo, municipio y departamento de Usulután; tesis; U.E.S.; Facultad de ciencias agronómicas. P. 3-14,23-32,48-52,63-71
13. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2007. Manejo del cultivo de zapallo: riego. (En línea). Panamá. Consultado 23 nov. 2010. Disponible en <http://www.fao.org/teca/content/manejo-del-cultivo-de-zapallo>.
14. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1987. Manual para el mejoramiento del manejo pos cosecha de frutas y hortalizas: madurez de cosecha. (En línea). Santiago, Chile. Consultado 23 nov.2010. Disponible en www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S03.htm
15. Ferrufino H, GA; Benítez G, JN; Rodríguez V, FB. 2000. Evaluación de dos fertilizantes foliares (Bayfolan forte y complesal flurd) aplicación sobre el cultivo de dos variedades de pipián (cucúrbita pepo) (variedades criollas e híbrida Barlatina). Tesis Ing. Agr. San Miguel, El Salvador. UES.P55-61
16. García torres, MA. 1995; Guía técnica de cultivos hortícola; Misión técnica agrícola de la república de china; San Andrés, La Libertad, El Salvador; p. 7-39
17. Gudiel, VM. 1987. Manual agrícola súper b, séptima edición. Guatemala. p. 84-86, 162-165
18. Holle M. Hart R. 1981. Efecto de seis factores agronómicos de manejo en el desempeño de agro sistemas de maíz más cucurbitáceas. Santo domingo República Dominicana; p. 259-265
19. Incer Calero, LM, Gutiérrez masis, RJ. 2008. Utilización de Diferentes Abonos Orgánicos y su efecto en el crecimiento rendimiento de pipián (Cucúrbita angiosperma

- Huber). (En línea) Managua, Nicaragua. Consultado 17 de septiembre de 2010. Disponible en <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04i36.pdf>
20. INIA (Instituto De Investigaciones Agropecuarias). 2000. Preparación de suelo (en línea). Punta Arenas, Chile. Consultado 14 Oct. 2009. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR25629.pdf>.
 21. INTA (Instituto Nacional de Transformación Agraria). 1985, Guía técnica de hortalizas. Departamento de producción agropecuaria. El Salvador, C.A. p. 111-114
 22. INTA (Instituto Nacional de Transformación agraria). 2009. Producción de hortalizas en huertos: producción de pipián y ayote en huertos urbanos y periurbanos. (En línea). Nicaragua. Consultado 22 nov. 2010. Disponible en <http://www.inta.gob.ni/MORRALITOS/Morralito%20HUERTOS.pdf>
 23. Jui, Tung, Chung; Garcia, M.M 1995. Guía técnica de cultivos hortícolas. San Andrés, El Salvador. 21-22p.
 24. Krishnamurthy, L. 1984. Análisis de la estructura, función, dinámica y manejo del agro ecosistema de cultivos asociados. Universidad autónoma de Chapingo, México. 20 p.
 25. Lagos J.A. 1987; Compendio de botánica sistemática; Dirección de Publicaciones e Impresos del Ministerio de Cultura y Comunicación; San Salvador, El Salvador; 76-80 p.
 26. León Ramírez, MJE; Xoconostle Cáceres, B; Ruiz Medrano, R. 2004. Comunicación Intercelular a Distancia Atravez del Floema en la Planta. (En línea). México. Consultado 14 Sept.2010. Disponible en <http://www.cienciacl/CienciaAIDia/volumen5/numero2/articulos/-articulo3.html>
 27. León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2 ed. San José, Costa Rica. p.78-85.
 28. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1968. Guía agrícola. Caracas. Venezuela. p. 131-132
 29. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1990. Manejo agronómico de hortalizas: pipián. El Salvador, C. A. p. 115-116, 118
 30. MAPYA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación). 1995. Poda en invernadero: objetivos de la poda, ventajas e inconvenientes de la poda. (en línea).

Madrid. Consultado 16 sep. 2010. Disponible en http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1995_01-02.pdf

31. Mateo Ros, FA. 2004. Efecto de tres sistemas radicales y tres tipos de poda en la productividad de melón bajo condiciones de macro-túnel en Zamorano, Honduras. (En línea). Consultado 24 sept. 2010. Disponible en http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2004/T1980.pdf
32. Mendoza Guevara, DN. 2009. Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y Paladín): número de frutos por parcela neta. (En línea). Riobamba, Ecuador. Consultado 22 Nov.2010. Disponible en <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/353/1/13T0647%20MENDOZA%20DANNY.pdf>.
33. Meyer, BS; Anderson, DBP; Bohning, RH. 1972. Introducción a la fisiología vegetal. Universidad de Buenos Aires, Argentina. p. 426-427
34. Montes, LA. 1994. Cultivo de hortalizas en el trópico. Escuela Agrícola Panamericana, Departamento de Horticultura (ZAMORANO); Tegucigalpa, Honduras, C.A. p. 201-207
35. Pérez, N; Fernández, E; Vásquez, L. 1995. Concepción del control de plagas y enfermedades en la agricultura orgánica, La Habana, Cuba. p.47-49
36. Portillo Martínez, JL. 1994. Manual de hortalizas II. Escuela Nacional de agricultura Roberto Quiñones. San Andrés, La Libertad, El Salvador, C.A. p. 167- 170
37. Russell, SE Russell, EW. 1980. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. 4º Ed. Selecciones Graficas, Madrid, España. p.6
38. Sarita, VV. 1991. Cultivo de hortalizas en trópicos y sub trópicos. Santo Domingo, República Dominicana. p. 215, 217 y 231
39. Serrano, F. y col. 1966. Historia nacional y ecología de El Salvador. Editorial of set, SA, de CV; Xochimilco, México. p. 126-130
40. Sorto Portillo, SE. 1999. Producción de pepino (*Cucumis sativus* l): evaluando abono orgánico en época lluviosa en el campo experimental de la facultad multidisciplinaria oriental. Tesis Ing. Agr. Universidad de El Salvador. p.37

41. Stevenson, FF, Meterns, TR. 1980. Anatomía Vegetal: El Tallo. México, S.A. pg. 102,127 (Serie IPL).
42. Trabanine, R. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en honduras. Escuela agrícola panamericana. El zamorano, honduras. 156p. recopilado por Angulo Rivas, LK; García Guevara, KA.
43. Weaver, RJ. 1989. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura: Interacción de las Hormonas. Chapingo, México, pg. 137

8. ANEXOS

A-1. NUMERO PROMEDIO DE PIPIANES / HECTAREA EN LAS DOCE COSECHAS.

Tratamiento	Cosechas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T0	799.80	1867.00	2932.80	4266.80	2933.40	2667.00	4000.00	1866.60	1866.60	4000.00	533.20	5333.20
T1	0.00	3467.00	1333.20	3466.40	4000.00	2933.20	4000.00	1599.80	1333.20	1333.20	1066.60	2933.20
T2	0.00	1244.00	1977.80	1955.60	5266.80	2222.20	3955.60	2177.60	1733.20	266.60	1977.52	3226.60
T3	0.00	1067.00	1333.40	2133.40	5333.00	2400.00	3200.20	2400.00	2666.80	2666.40	1333.00	3200.00
Promedio	199.95	1911.25	1894.30	2955.55	4383.30	2555.60	3788.95	2011.00	1899.95	2066.55	1227.58	3673.25

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrado	Media cuadrática	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	2393657.81	797885.94	1.024 ns	2.89	4.44
Bloque	11	60136464.74	5466951.34	7.020 **	2.09	2.84
Error	33	25713981.35	779211.56			
Total	47	88244103.90				

A-2. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PROMEDIO DE PIPIANES POR HECTÁREAS EN RELACIÓN A CADA UNA DE LAS COSECHAS.

A. CALCULO DE ETD 5% Y ETD 1% (ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA)

Cálculo de $T_t \times \frac{\text{---}}{\text{---}}$

$$\text{ETD5\%} = 2.042 \times \frac{\text{---}}{\text{---}} = 1274.58$$

$$\text{ETD1\%} = 2.750 \times \frac{\text{---}}{\text{---}} = 1716.51$$

B. CALCULO DE DMS 5% Y DMS 1% (DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA)

Cosecha Promedio	C5 4383.3	C7 3788.95	C12 3673.25	C4 2955.55	C6 2555.6	C10 2066.55	C8 2011	C2 1911.25	C9 1899.95	C3 1894.3	C11 1227.58	C1 199.95
Posición relativa		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R5%		1.00	1.05	1.08	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.18
R1%		1.00	1.04	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.17
D5%=DMS5% X R5%		1274.58	1338.31	1376.55	1414.78	1427.53	1453.02	1465.77	1478.51	1491.26	1491.26	1504.00
D1%=DMS1% X R1%		1716.51	1785.17	1836.67	1871.00	1905.33	1922.49	1939.66	1956.82	1973.99	1973.99	2008.32

C. ARREGLO DE MEDIAS EN ORDEN DE MAGNITUD

Cosecha Promedio	C5 4383.3	C7 3788.95	C12 3673.25	C4 2955.55	C6 2555.6	C10 2066.55	C8 2011	C2 1911.25	C9 1899.95	C3 1894.3	C11 1227.58	C1 199.95
C5=4383.3	—	594.35 ns	710.05 ns	1427.75 *	1827.70 *	2316.75**	2372.30**	2472.05**	2483.35**	2489.00**	3155.72**	4183.35**
C7=3788.95		—	115.70 ns	833.40 ns	1233.35 ns	1722.40 *	1777.95*	1877.70*	1889.00*	1894.65*	2561.37**	3589.00**
C12=3673.25			—	717.70 ns	1117.65 ns	1606.70*	1662.25*	1762.00*	1773.30*	1778.95*	2445.67**	3437.30**
C4=2955.55				—	399.95 ns	889.00 ns	944.55 ns	1044.30ns	1055.60 ns	1061.25 ns	1727.97 *	2755.60**
C6=2555.6					—	489.05 ns	544.60 ns	644.35 ns	655.65 ns	661.30 ns	1328.02 ns	2355.65**
C10=2066.55						—	55.55 ns	155.30 ns	166.60 ns	172.25ns	838.97ns	1866.60*
C8=2011							—	99.75 ns	111.05 ns	116.70 ns	783.42 ns	1811.05 *
C2=1911.25								—	11.13 ns	16.95 ns	683.67 ns	1711.30*
C9=1899.95									—	5.65 ns	672.37 ns	1700.00 *
C3=1894.3										—	666.72 ns	1694.35 *
C11=1227.58											—	1027.63 ns
C1=199.95												

A-3. PESO PROMEDIO DE PIPIANES / HECTAREA EN LAS DOCE COSECHAS.

Tratamiento	Cosechas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T0	45.44	98.44	242.32	302.93	312.00	287.79	462.02	189.33	215.84	383.2	15.15	291.65
T1	0.00	235.53	60.58	219.48	416.48	234.81	303.06	106.03	53.01	45.44	40.69	82.57
T2	0.00	132.4	210.16	189.22	443.11	133.99	525.63	113.61	109.13	15.15	154.07	106.75
T3	0.00	49.23	90.88	196.8	431.18	160.47	272.61	234.75	174.13	291.67	83.66	83.33
Promedio	11.36	128.90	150.99	227.11	400.69	204.26	390.83	160.93	138.03	183.87	73.39	141.08

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrado	Media cuadrática	F	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	50041.13	16680.38	2.29ns	2.89	4.44
Bloque	11	570620.37	51874.58	7.13**	2.09	2.84
Error	33	240081.64	7275.20			
Total	47	860743.14				

A-4. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO (KG) DE PIPIANES POR HECTÁREAS EN RELACIÓN A CADA UNA DE LAS COSECHAS.

A. CALCULO DE ETD 5% Y ETD 1% (ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA)

Calculo de Tt X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$

ETD5%=2.042 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$)= 123.16

ETD1%=2.750 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ = 165.85

B. CALCULO DE DMS 5% Y DMS 1% (DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA)

Cosecha Promedio	C5 400.69	C7 390.83	C4 227.11	C6 204.26	C10 183.87	C8 160.93	C3 150.99	C3 150.99	C9 138.03	C2 128.90	C11 73.39	C1 11.36
Posición Relativa		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R5%		1.00	1.05	1.08	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.18
R1%		1.00	1.04	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.17
D5%=DMS5% X R5%		123.16	129.32	133.01	136.71	137.94	140.40	141.63	142.87	144.01	144.01	145.33
D1%=DMS1% X R1%		165.86	172.49	177.47	180.79	184.10	185.76	187.42	189.08	190.74	190.74	194.06

C. ARREGLO DE MEDIAS EN ORDEN DE MAGNITUD

Cosecha Promedio	C5 400.69	C7 390.83	C4 227.11	C6 204.26	C10 183.87	C8 160.93	C3 150.99	C12 141.08	C9 138.03	C2 128.90	C11 73.39	C1 11.36
C5= 400.69	—	9.86 ns	173.58 *	196.43**	216.82**	239.76**	249.7**	259.61**	262.66**	271.79**	327.3**	389.33**
C7= 390.83		-----	163.72 *	186.57**	206.96**	229.9* *	139.84**	249.75**	252.8**	261.93**	317.44**	379.47**
C4= 227.11			—	22.85 ns	43.24 ns	66.18 ns	76.12 ns	86.03 ns	89.08 ns	98.21 ns	153.72*	215.75**
C6= 204.26				—	20.39 ns	43.33 ns	53.27 ns	63.18 ns	66.23 ns	75.36 ns	130.87 ns	192.90**
C10=183.87					—	22.94 ns	32.88 ns	42.79 ns	45.84 ns	54.97 ns	110.48 ns	172.51*
C8=160.93						—	9.94 ns	19.85 ns	22.9 ns	32.03 ns	87.54 ns	149.57*
C3= 150.99							—	9.91 ns	12.96 ns	22.09 ns	77.60 ns	139.63 *
C12= 141.8								—	3.05 ns	12.18 ns	67.69 ns	129.72 ns
C9= 138.03									—	9.13 ns	64.64 ns	126.67 ns
C2= 128.90										—	55.51 ns	117.54 ns
C11= 73.39											—	62.03 ns
C1=11.36												

A-5. LONGITUD DE PIPIANES (MTS) EN LAS DOCE COSECHAS.

Tratamiento	Cosechas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T0	0.052	0.074	0.107	0.090	0.106	0.097	0.081	0.131	0.056	0.087	0.026	0.069
T1	0.000	0.083	0.064	0.099	0.108	0.080	0.121	0.073	0.070	0.060	0.044	0.063
T2	0.000	0.090	0.105	0.111	0.108	0.103	0.118	0.075	0.084	0.016	0.077	0.071
T3	0.000	0.049	0.065	0.058	0.106	0.095	0.119	0.112	0.107	0.106	0.092	0.059
Promedio	0.013	0.074	0.085	0.090	0.107	0.094	0.110	0.098	0.079	0.067	0.060	0.066

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrado	Media cuadrática	F	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	0.00067	0.00022	0.40 ns	2.89	4.44
Bloque	11	0.03007	0.00273	4.96 **	2.09	2.84
Error	33	0.01823	0.00055			
Total	47	0.04897				

A-6. PRUEBA DE DUNCAN PARA LA LONGITUD (MTS) DE PIPIANES EN RELACIÓN A CADA UNA DE LAS COSECHAS.

A. CALCULO DE ETD 5% Y ETD 1% (ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA)

Calculo de $T_t \times$ $\frac{\text{---}}{\text{---}}$

ETD5%=2.042 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ = 0.03386

ETD1%=2.750 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ = 0.04560

B. CALCULO DE DMS 5% Y DMS 1% (DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA)

Cosecha Promedio	C7 0.11	C5 0.107	C8 0.098	C6 0.094	C4 0.09	C3 0.085	C9 0.079	C2 0.074	C10 0.067	C12 0.066	C11 0.06	C1 0.013
Posición relativa		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R5%		1.00	1.05	1.08	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.18
R1%		1.00	1.04	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.17
D5%=DMS5% R5%	X	0.03386	0.03555	0.03657	0.03758	0.0386	0.03894	0.03928	0.03962	0.03962	0.039	0.3995
D1%=DMS1% R1%	X	0.04560	0.04742	0.04879	0.04970	0.05062	0.05107	0.05153	0.05198	0.05244	0.05244	0.05335

C. ARREGLO DE MEDIAS EN ORDEN DE MAGNITUD

Cosecha Promedio	C7 0.11	C5 0.107	C8 0.098	C6 0.094	C4 0.09	C3 0.085	C9 0.079	C2 0.074	C10 0.067	C12 0.066	C11 0.06	C1 0.013
C7= 0.11	—	0.003 ns	0.012 ns	0.016 ns	0.020 ns	0.025 ns	0.031 ns	0.036 ns	0.043 *	0.044 *	0.050 *	0.097 **
C5= 0.107		-----	0.009 ns	0.013 ns	0.017 ns	0.022 ns	0.028 ns	0.033 ns	0.040 *	0.041 *	0.047 *	0.094 *
C8= 0.098			—	0.004 ns	0.008 ns	0.013 ns	0.019 ns	0.024 ns	0.031 ns	0.032 ns	0.038 ns	0.085 **
C6= 0.094				—	0.004 ns	0.009 ns	0.015 ns	0.020 ns	0.027 ns	0.028 ns	0.034 ns	0.081 **
C4= 0.09					—	0.005 ns	0.011 ns	0.016 ns	0.023 ns	0.024 ns	0.030 ns	0.077 **
C3= 0.085						—	0.006 ns	0.011 ns	0.018 ns	0.019 ns	0.025 ns	0.072 **
C9= 0.079							—	0.005 ns	0.012 ns	0.013 ns	0.019 ns	0.066 **
C2= 0.074								—	0.007 ns	0.008 ns	0.014 ns	0.061 **
C10= 0.067									—	0.001 ns	0.007 ns	0.054 **
C12= 0.066										—	0.006 ns	0.053 **
C11=0.06											—	0.047 **
C1= 0.013												

A-7. DIAMETRO DE PIPIANES (MTS) EN LAS DOCE COSECHAS.

Tratamiento	Cosechas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T0	0.029	0.032	0.048	0.050	0.048	0.047	0.039	0.054	0.027	0.045	0.014	0.034
T1	0.000	0.033	0.030	0.045	0.046	0.039	0.047	0.029	0.032	0.025	0.019	0.026
T2	0.000	0.037	0.049	0.039	0.045	0.044	0.050	0.028	0.040	0.082	0.035	0.032
T3	0.000	0.023	0.025	0.026	0.044	0.043	0.050	0.044	0.051	0.047	0.035	0.029
Promedio	0.00725	0.03125	0.03800	0.04000	0.04575	0.04325	0.04700	0.03875	0.03750	0.05000	0.02600	0.03000

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrado	Media cuadrática	F	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	0.00063	0.00021	1.75 ns	2.89	4.44
Bloque	11	0.00585	0.00053	4.42 **	2.09	2.84
Error	33	0.00388	0.00012			
Total	47	0.01036				

A-8. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL DIAMETRO (MTS) DE PIPIANES EN RELACIÓN A CADA UNA DE LAS COSECHAS.

A. CALCULO DE ETD 5% Y ETD 1% (ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA)

Calculo de $T_t \times \frac{\text{---}}{\text{---}}$

ETD5%=2.042 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ = 0.016

ETD1%=2.750 X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ = 0.021

B. CALCULO DE DMS 5% Y DMS 1% (DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA)

Cosecha Promedio	C10 0.05	C7 0.047	C5 0.046	C6 0.043	C4 0.040	C8 0.039	C3 0.038	C9 0.038	C2 0.031	C12 0.030	C11 0.026	C1 0.0073
Posición relativa		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R5%		1.00	1.05	1.08	1.11	1.12	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17	1.18
R1%		1.00	1.04	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.17
D5%=DMS5% X R5%		0.016	0.017	0.017	0.018	0.018	0.018	0.018	0.019	0.019	0.019	0.019
D1%=DMS1% X R1%		0.021	0.022	0.022	0.023	0.023	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024

C. ARREGLO DE MEDIAS EN ORDEN DE MAGNITUD

Cosecha Promedio	C10 0.05	C7 0.047	C5 0.046	C6 0.043	C4 0.040	C8 0.039	C3 0.038	C9 0.038	C2 0.031	C12 0.030	C11 0.026	C1 0.0073
C10= 0.05	—	0.003 ns	0.004 ns	0.007 ns	0.010 ns	0.011 ns	0.012 ns	0.012 ns	0.019 ns	0.020 *	0.024 *	0.043 **
C7= 0.047		-----	0.001 ns	0.004 ns	0.007 ns	0.008 ns	0.009 ns	0.009 ns	0.016 ns	0.017 ns	0.021 *	0.040 **
C5= 0.046			—	0.003 ns	0.006 ns	0.007 ns	0.008 ns	0.008 ns	0.015 ns	0.016 ns	0.020 ns	0.039 **
C6= 0.043				—	0.003 ns	0.004 ns	0.005 ns	0.005 ns	0.012 ns	0.013 ns	0.017 ns	0.036 **
C4= 0.040					—	0.001 ns	0.002 ns	0.002 ns	0.009 ns	0.010 ns	0.014 ns	0.033 **
C8= 0.039						—	0.001 ns	0.001 ns	0.008 ns	0.009 ns	0.013 ns	0.032 **
C3= 0.038							—	0.000 ns	0.007 ns	0.008 ns	0.012 ns	0.031 **
C9= 0.038								—	0.007 ns	0.008 ns	0.012 ns	0.031 **
C2= 0.031									—	0.001 ns	0.005 ns	0.024 **
C12= 0.030										—	0.004 ns	0.023 **
C11= 0.026											—	0.019 **
C1= 0.0073												—

A-9. LONGITUD DEL TALLO HASTA PRIMER FRUTO

	Bloque					Prueba estadística
	1	2	3	4	5	
T0	1.34	1.21	1.06	1.57	1.42	a.
T1	1.26	1.15	1.03	1.21	1.27	a.
T2	0.99	0.82	0.96	1.03	1.03	b.
T3	0.89	0.95	0.96	0.95	0.95	b.
Promedio	1.12	1.03	1.00	1.19	1.19	

Fuente de variación	gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	0.49	0.16	16.00**	3.59	6.22
Bloque	4	0.11	0.03	3.00ns	3.36	5.67
Error	11	0.12	0.01			
Total	18	0.72				

A-10. PRUEBA DE DUNCAN PARA LONGITUD A PRIMER FRUTO

A. CALCULO DE ETD 5% Y ETD 1% (ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA)

Calculo de Tt X $\frac{\text{---}}{\text{---}}$

$$\text{ETD5\%} = 2.201 \times \frac{\text{---}}{\text{---}} = 0.14$$

$$\text{ETD1\%} = 2.201 \times \frac{\text{---}}{\text{---}} = 0.20$$

B. CALCULO DE DMS 5% Y DMS 1% (DIFERENCIA MINIMA SIGNIFICATIVA)

Posición relativa	2	3	4
R5%	1.00	1.05	1.08
R1%	1.00	1.05	1.09
D5%=DMS5% X R5%	0.14	0.15	0.15
D1%=DMS1% X R1%	0.20	0.21	0.22

C. ARREGLO DE MEDIAS EN ORDEN DE MAGNITUD

Tratamiento	T 0 1.32	T 1 1.18	T2 0.97	T 3 0.94
T 0	---	0.14 ns	0.35 **	0.38 **
T 1		---	0.21 **	0.24 **
T2			---	0.03 ns
T 3				

A-11. COSTOS EXPERIMENTALES APROXIMADOS/ha PARA EL

CULTIVO DE PIPIÁN/ COSECHA

LABORES/HA

LABOR	UNIDAD	PRECIO/UNIDAD	CANTIDAD/HA	COSTOS /ha
Arado	Paso/ha	\$100,00	1 paso	\$ 100,00
Rastreado	Paso/ha	\$ 43,00	1 paso	\$86,00
Surqueado/bueyes	Paso/ha	\$28,00	1 paso	\$28.00
Siembra	Días/hombre	\$6,00	6dias/hombre	\$ 36,00
Fertilización	Días/hombre	\$6,00	9dias/hombre	\$54,00
Aplicaciones de pesticidas	Días/hombre	\$6,00	18dias/hombre	\$108,00
Limpias	Días/hombre	\$6,00	30dias/hombre	\$180,00
Aporco mas deshije	Días/hombre	\$6,00	6dias/hombre	\$36,00
Aporco 2	Días/hombre	\$6,00	5dias/hombre	\$30,00
Riegos	Días/hombre	\$6,00	24dias/hombre	\$144,00
Bomba para riego	Unidad	\$400,00	1	\$13
Alquiler de terreno	1ha	\$150,00	1	\$50,00
Cosecha	Días/hombre	\$6,00	36dias/hombre	\$216,00
Transporte	Viaje	\$5,00	15 viajes	\$75,00
				\$1,156,00

MANO DE OBRA/PODA/HA

Mano obra/poda	Día/hombre	\$6,00	6dias/hombres	\$36,00
Tijera de podar	unidad	\$6,00	6 tijeras	\$36,00
Alcohol	1lt	\$3,00	1lt	\$3,00
				\$75,00

INSUMOS

	PRESENTACION	PRECIO	CANTIDAD	COSTO/HA
Semilla	1lb	\$2,50	4 lb	\$ 10,00
Urea	1 qq	\$21,00	1,5qq	\$31,50
Formula 16-20-0	1qq	\$26,00	1,68qq	\$43,68
Sulfato	1qq	\$12,00	1,61qq	\$19,32
Nitrato de K	1qq	\$66,80	2qq	\$133,60
Quibor	15kg	\$35,00	15kg	\$35,00
Confidor	0,52kg	\$23,97	2kg	\$95,88
Monarca	0.5 lt	\$18,75	1 lt	\$37,50
Antracol	0,75kg	\$10,75	1,5kg	\$21,50
Caracolex	0,4kg	\$3,25	6.4kg	\$52,00
Combustible	Gal	\$3,00	48gal	\$72,00
EQUIPO Y OTROS				\$551,98
Bomba asperjadora.	Unidad	\$58,00	2	\$23,20
Cuñetes plásticos	Unidad	\$4,50	18	\$16,20
Análisis de suelo	Unidad	\$26,52	1	\$26,52
				\$65,92

Nota: Bomba asperjadora y cuñetes plásticos de 5 galones fueron depreciados para realizar el cálculo de costos totales/ha, considerando que la vida útil es de 5 años.

A-12. ANÁLISIS DE SUELO



LABORATORIO DE SERVICIOS ANÁLITICOS

SECCIÓN SUELOS

RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS



N° Informe : 730
 Finca : 17250 UNIAGRO
 Cantón : EL JUTE
 Municipio : SAN MIGUEL
 Departamento: SAN MIGUEL
 Propietario : HERNANDEZ OSIEL HENRIQUEZ OMAR,
 Dirección : CANTON EL JUTE, SAN MIGUEL T: 2667-3704

Pág. 1 / 1

FECHAS:
 Recepción : 17/04/2010
 Análisis : 23/04/2010
 Emisión : 23/04/2010

Nombre del Tablón	Prof (cm.)	Sitio Muest.	N° Correl	Text. Tacto	pH	(ppm)		(meq / 100 cc)			%	
						P	K	Ca	Mg	Al		AcT
UNIAGRO	0-20	Banda	2037	F.C.A.	6.2	4.5	148	11.5	6.04	0.0	0.7	3.15


 DEPTO. INVESTIGACIONES
 LABORATORIO
 SERVICIOS
 ANALITICOS
 PROCAFE

Coordinador Laboratorio Servicios Analíticos

NOTA ACLARATORIA: El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por usted(es) a este Laboratorio. El muestreo es responsabilidad del usuario. La metodología utilizada es exclusiva para fines agrícolas. El Laboratorio no autoriza la reproducción parcial sin la debida autorización por escrito.

VER METODOLOGÍA DE ANALISIS AL REVERSO

Avenida Manuel Gallardo y 13 Calle Poniente, Santa Tecla, La Libertad, El Salvador, C.A. PBX.: (503) 2288-3088. Fax: (503)2228-0669.
 E-mail: info@procafe.com.sv • www.procafe.com.sv

FUNDACION PROCAFE
S.I.I.T.T.
MODULO DE SERVICIOS ANALITICOS
RESULTADOS DE ANALISIS ESPECIALES

Pag. # 1

Nombre Analisis Valor Clasificac.
=====

Código Informe : 730
Código Finca : 17250 UNIAGRO
Propietario : HENRIQUEZ OMAR, HERNANDEZ OSIEL

Muestra # : 2037
Código Tablón : 1 UNIAGRO
Profundidad : 0-20 Sitio Muestreo : Banda

NITROGENO TOTAL (%) 0.154



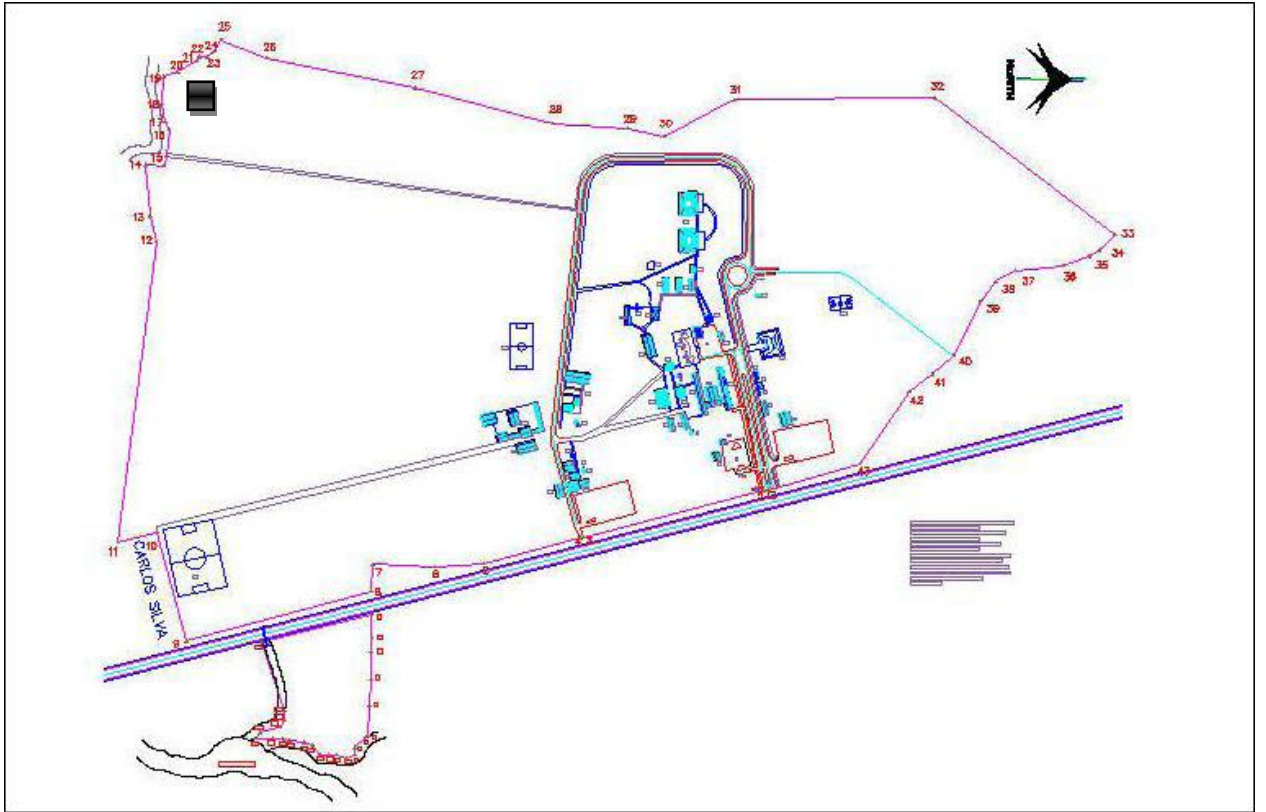


Figura 8 Mapa de Facultad Multidisciplinaria Oriental.

■ Ubicación de parcela experimental.

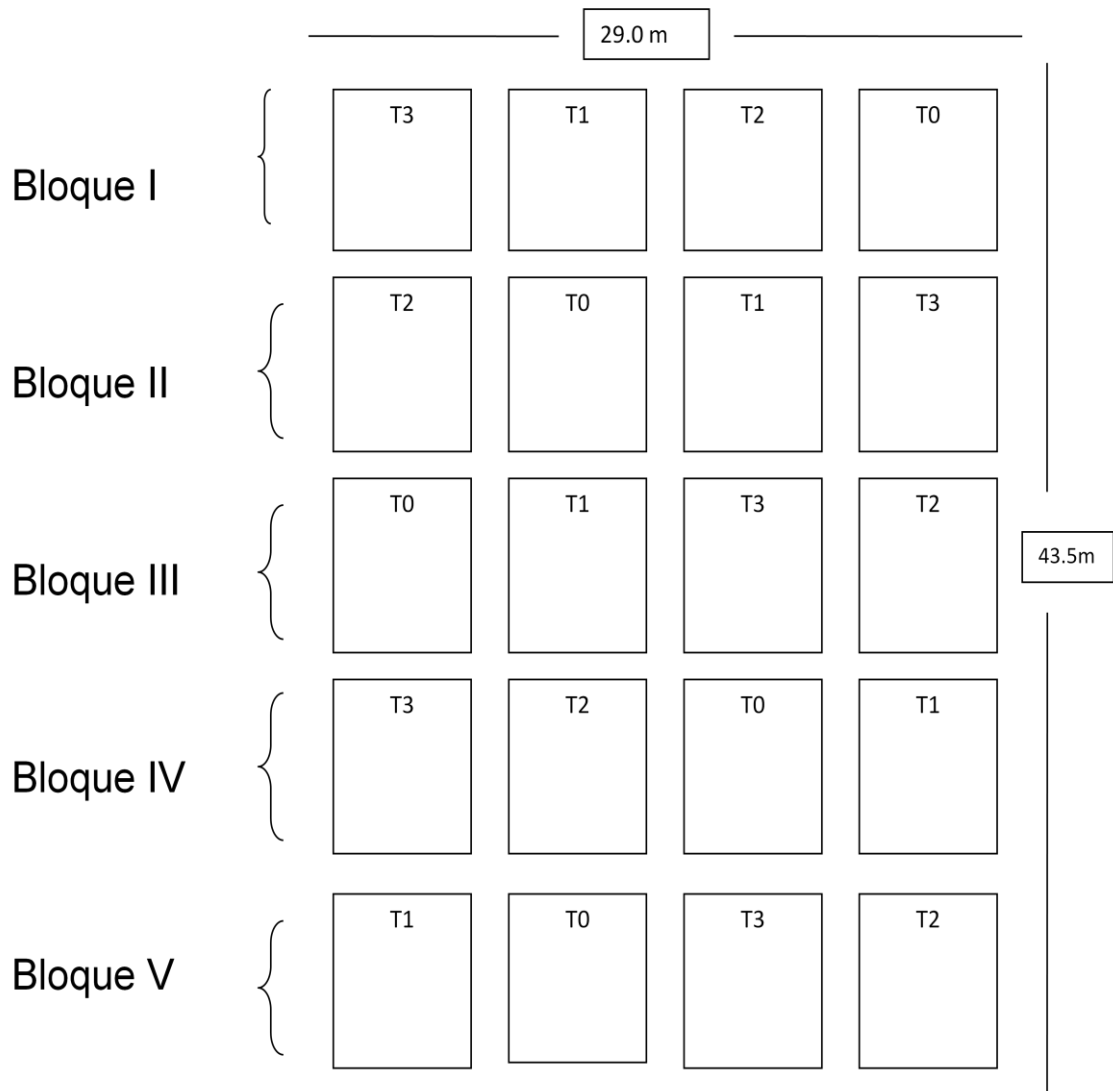


Figura 9. Plano de campo de la distribución aleatoria de unidades experimentales.

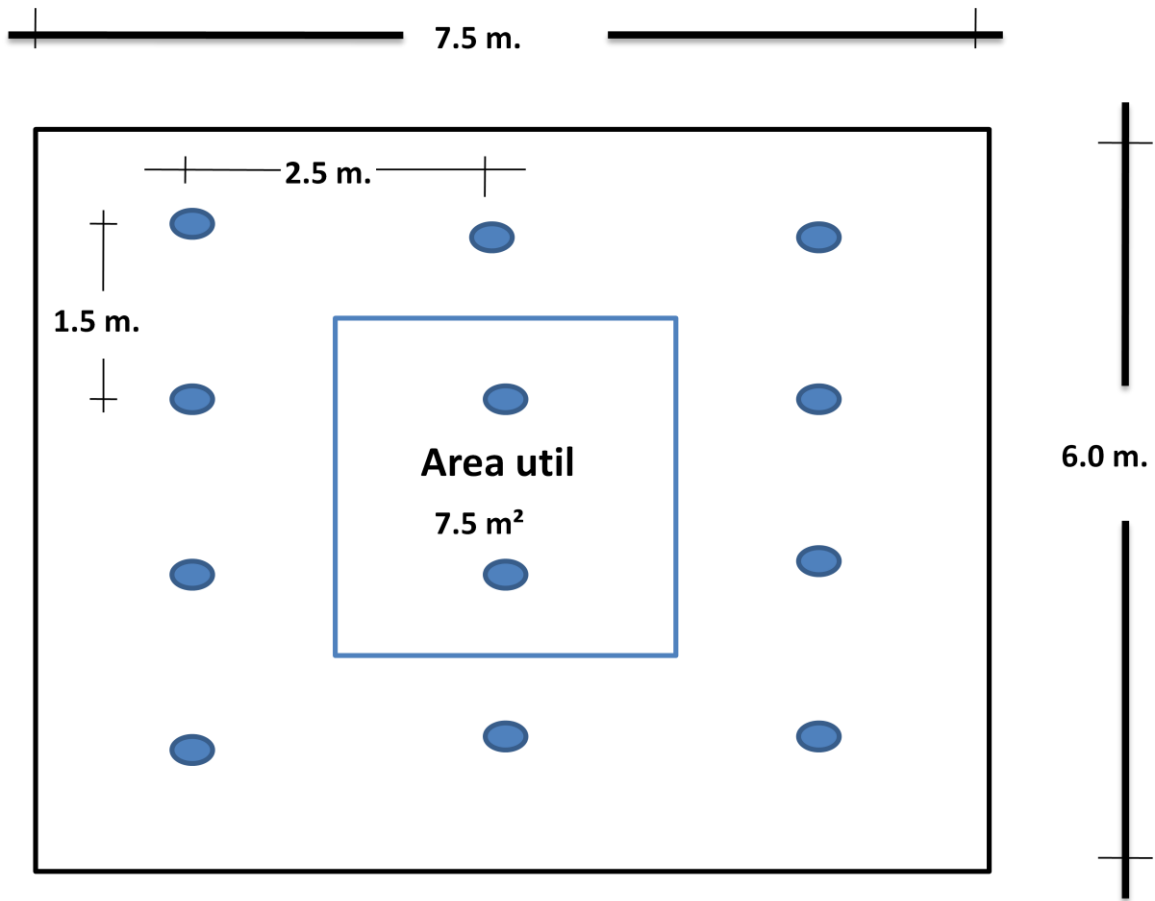


Figura 10. Plano de campo de una unidad experimental para cada tratamiento.

A-13. Reporte Climatológico de la Fase Experimental comprendido desde el 19 del mes de Marzo al 10 de Mayo.

FECHA	T° MAXIMA	T° MINIMA	HORAS, LUZ	HUMEDAD RELATIVA %	CANTIDAD DE LLUVIA(mm)
1	38.8	23.5	10.1	50.0	0.0
2	37.4	21.2	10.2	68.0	0.0
3	40.2	20.6	9.90	67.0	0.0
4	40.4	25.9	10.2	41.0	0.0
5	41.0	24.5	9.6	45.0	0.0
6	39.9	22.0	10.2	53.0	0.0
7	39.5	20.0	10.2	56.0	0.0
8	40.0	20.9	10.2	55.0	0.0
9	39.7	23.2	10.3	63.0	0.0
10	38.5	22.5	10.0	68.0	0.0
11	40.3	24.0	9.9	71.0	0.0
12	40.0	24.6	9.8	52.0	0.4
13	40.5	20.5	10.5	48.0	0.0
14	40.0	21.6	10.4	57.0	0.0
15	39.4	22.0	10.5	65.0	0.0
16	38.0	24.5	9.9	66.0	0.0
17	38.3	24.7	8.7	64.0	0.1
18	40.0	25.8	8.8	59.0	0.2
19	38.4	24.3	9.4	63.0	1.4
20	36.4	26.0	10.5	64.0	0.0
21	37.6	24.6	9.6	65.0	0.0
22	39.6	24.8	9.1	64.0	0.0
23	40.4	24.5	10.2	63.0	0.0
24	40.0	25.5	9.2	48.0	0.0
25	39.8	22.6	10.7	51.0	0.0
26	39.8	25.0	10.6	53.0	0.0
27	37.0	25.0	10.1	63.0	0.0
28	36.0	24.9	8.9	66.0	0.0
29	39.6	24.5	10.5	63.0	0.0
30	37.3	24.8	10.0	64.0	0.0
31	37.8	23.0	6.5	76.0	0.0
32	38.2	24.0	8.9	69.0	21.8
33	38.4	25.9	9.2	68.0	0.0
34	36.9	23.7	10.2	67.0	0.0
35	40.0	25.6	9.3	60.0	0.0
36	40.7	25.7	10.1	59.0	0.0
37	38.5	25.8	9.9	63.0	0.0
38	37.8	24.2	10.3	66.0	0.0
39	38.3	24.7	9.8	67.0	0.0

40	35.9	26.2	9.9	71.0	0.0
41	36.4	25.0	9.1	77.0	10.1
42	32.4	23.3	7.8	82.0	14.0
43	33.2	22.6	9.1	81.0	0.7
44	32.0	24.1	6.8	99.0	13.6
45	33.6	23.7	10.3	80.0	11.6
46	36.2	25.9	11.0	70.0	0.0
47	37.2	24.6	8.9	72.0	0.0
48	36.9	24.2	10.4	68.0	0.3
49	36.8	23.0	10.1	77.0	13.4
50	37.4	24.0	10.1	64.0	0.0
51	39.6	22.5	10.9	58.0	0.0
52	40.1	24.1	10.7	55.0	0.0
53	39.6	24.2	10.3	50.0	0.0
54	40.6	23.4	10.6	49.0	0.0
55	39.2	24.0	10.5	61.0	0.0
56	40.4	25.0	10.0	54.0	0.0
57	40.8	23.9	10.4	59.0	0.0
58	41.0	23.1	10.4	65.0	0.8
59	39.0	25.0	10.5	63.0	0.0
60	39.0	25.5	9.8	71.0	0.0
61	38.4	25.1	10.1	73.0	6.5
62	36.2	26.0	10.0	79.0	0.2
63	36.2	25.4	7.6	78.0	4.8
64	36.4	24.0	8.8	82.0	17.3
65	34.8	25.0	9.8	81.0	0.7
66	33.4	25.2	9.4	84.0	3.1