

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Genotipos de chile ancho (*Capsicum annum L.*) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.**

Por:

GERMAN EDUARDO RUIZ HOLGUIN

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.

POR:
GERMAN EDUARDO RUIZ HOLGUIN

TESIS:

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORIA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

ASESOR

MC. JOSÉ SIMÓN CARRILLO AMAYA

ASESOR

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

ASESOR

DR. ESTEBAN FAVELA CHAVEZ

M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO 
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.

POR:
GERMAN EDUARDO RUIZ HOLGUIN

TESIS:

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL

MC. JOSÉ SIMÓN GARRILLO AMAYA

VOCAL

DR. JOSÉ LUIS PUENTE MANRÍQUEZ

VOCAL SUPLENTE

DR. ESTEBAN PAVELA CHAVEZ

M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO Coordinación de la División de
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS Carreteras

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios, el que todo lo puede hacer posible, por darme la oportunidad de existir en la vida, por ser la guía en mi camino de día y de noche, que no ha permitido que nada malo me pase, gracias por darme fe, esperanza y creer en tu existencia.

A mi “ALMA MATER” Por haberme acogido durante mi estancia profesional, y no desampararme en ningún momento de mi formación académica, y darme valores. Gracias ALMA MATER por permitir concluir mis estudios de licenciatura.

A mis padres, Rafaela Holguín Saldaña y Leocadio Ruiz Yáñez, gracias por darme la vida, por apoyarme en cada momento de mi vida, gracias por su amor, su cariño y por nunca dejarme de su mano, los adoro.

A mi esposa Paola y a mi hija Gisel, por apoyarme en todo momento, por su amor incondicional y a mi esposa gracias por darme la dicha de convertirme en padre de una niña maravillosa que tanto adoro y amo.

A mis hermanas Doris, Nilda, así como a mis cuñados Daniel e Iván, por apoyarme en cada momento, gracias por todos sus consejos.

Al ing. Juan de Dios Ruíz De La Rosa, por su gran apoyo, conocimiento, y asesoramiento para llevar a cabo el presente trabajo.

A los integrantes del departamento de horticultura por ser parte de mi formación académica, por apoyarme en cada momento incondicionalmente, por brindarme su amistad. Ing. Francisca Sánchez Bernal, Dr. Eduardo Madero Tamargo, Ing. Lucio Leos Escobedo, Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Ing. Juan De Dios Ruiz De La Rosa, Dr. Pedro Cano Ríos, Ing. Víctor Martínez Cueto, Dr. Pablo Preciado Rangel, Ing. Francisco Suarez, Ing. Isaías López Montoya, Dr. Esteban Favela Chávez, Secretaria Brenda Ojeda.

DEDICATORIAS

Con todo mi amor y cariño a mis padres la Sra. Rafaela Holguín Saldaña y el Sr. Leocadio Ruiz Yáñez

A quien dedico este trabajo con mucho amor, a quienes me dieron la vida, y gracias a la educación que me dieron, los consejos y la confianza que depositaron en mí y dejarme salir a buscar un mejor futuro, gracias al esfuerzo de ellos soy un hombre de bien.

A mi esposa que tanto amo por todo lo que hemos vivido y nos falta por vivir en compañía de nuestra adorable hija. Las amo con todo el corazón.

A mis hermanas: Doris Ruiz Holguín y Nilda Elena Ruiz Holguín por todos los momentos felices y tristes que hemos compartido juntos.

A mis compañeros de la generación XXXIX, por su amistad y momentos felices que pasamos, y por su apoyo moral.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE CUADROS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis.	2
1.3 Meta.	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Importancia Económica	3
2.2 Origen e Historia	3
2.3 Clasificación Taxonómica.	4
2.4 Estadísticas a Nivel Mundial	4
2.5 Estadísticas a Nivel Nacional	7
2.6 Estadísticas a Nivel Regional	7
2.7 Características Botánicas	8
2.7.1 Raíz	8
2.7.2 Tallo	9
2.7.3 Hojas	9
2.7.4 Flores	9
2.7.5 Fruto	10
2.7.6 Semillas	10
2.8 Requerimientos Edafoclimáticos	10
2.8.1 Temperatura	10
2.8.2 Luz	11
2.9 Requerimientos Edáficos	11
2.9.1 pH	11
2.9.2 Temperatura del Suelo	11
2.9.3 Humedad	12
2.10 Sustratos	12
2.10.1 Tipo de Sustratos	13
2.11 Riego y Nutrición	14
2.12 Principales Plagas del Cultivo	14
2.12.1 Pulgón	14
2.12.2 Mosquita Blanca.	15
2.12.3 Picudo del Chile.	15
2.12.4 Minador de la Hoja.	15
2.13 Principales Enfermedades del Cultivo	16
2.13.1 Marchites del Chile.	16
2.13.2 Tizón Tardío.	16
2.13.3 Tizón Temprano.	16
2.14 Cosecha del Chile	17
2.15 Clasificación del Fruto	17

2.16 Rendimiento Esperado	17
3. MATERIALES Y METODOS	18
3.1 Localización del Terreno	18
3.2 Clima en la Región Lagunera;	18
3.3 Diseño experimental	18
3.4 Genotipos de Chile Ancho	19
3.5 Croquis del Experimento	19
3.6 Acondicionamiento del Sitio.	19
3.7 Establecimiento del Cultivo	21
3.8 Aporques	21
3.9 Fertilización	21
3.10 Variables a Evaluar:	23
3.10.1 Número de Hojas	23
3.10.2 Altura de Planta	23
3.10.3 Número de bifurcaciones	23
3.10.4 Flores	23
3.10.5 Fruto	23
3.10.6 Peso del Fruto.	24
3.10.7 Dimensiones del Fruto (Largo y Ancho).	24
3.10.8 Número de Lóculos.	24
3.10.9 Grosor del Pericarpio.	24
3.10.10 Color	24
3.11 Producción	25
3.12 Rendimiento Comercial	25
3.13 Producción de Rezaga	25
3.14 Producción de Tipo Desecho	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1 Altura de Planta	26
4.2 Número Hojas	26
4.3 Bifurcación	26
4.4 Número de Botones Florales	27
4.5 Número de Flores	29
4.6 Número de Frutos	30
4.7 Peso del Fruto	30
4.8 Pericarpio	30
4.9 Mesocarpio	32
4.10 Pedúnculo	32
4.11 Largo del Fruto	33
4.12 Ancho de Fruto	36
4.13 Color Externo e Interno	36
4.14 Producción Comercial	37
4.15 Pungencia, Clasificación y Textura	39
5. CONCLUSION	41
6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	42
7. APÉNDICE	44
A-1 ALTURA DE PLANTA (cm)	44
A.2 NUMERO DE HOJAS	44

A.3 NUMERO DE BOTONES FLORALES	44
A.4 NUMERO DE FLORES	45
A.5 NUMERO DE FRUTOS	45
A.6 PERICARPIO	46
A.7 MESOCARPIO	46
A.8 PEDUNCULO	46
A.9 LARGO DEL FRUTO	47
A.10 ANCHO DEL FRUTO	47

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 1	Clasificación taxonómica del chile ancho. Black, 1993	5
Cuadro 2	Producción Mundial de Chile Fresco en los principales países productores	5
Cuadro 3	Cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo de chile ancho y rendimiento esperado. Wattsagro, 1999	15
Cuadro 4	Genotipos y variedad del Chile ancho	19
Cuadro 5	Acomodo de las macetas de chile en cada fila y columna en el experimento	20
Cuadro 6	Composición de los fertilizantes de acuerdo a su porcentaje	22
Cuadro 7	Moda de las variables de color externo, interno, pungencia, clasificación y textura de los frutos de los genotipos La Joya, Potosí Poanas y la variedad San Luis evaluadas en chile ancho	40
Cuadro 8	Producción comercial (kg/maceta) y (ton/ha) en un estudio de Genotipos de chile ancho (<i>Capsicum annum L.</i>) bajo condiciones de sombreadero, región Lagunera 2011.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Gráfica 1	27
Medias de la variable de altura en dos genotipos y una variedad de chile ancho comparados en diferente día después del trasplante	
Gráfica 2	28
Número de hojas verdaderas encontradas en diferentes días después del trasplante en dos genotipos y una variedad de chile ancho evaluados	
Gráfica 3	28
Medias de la variable de altura evaluada en dos genotipos y una variedad de chile ancho a diferentes días después del trasplante	
Gráfica 4	29
Número de botones florales encontrados en una variedad y dos genotipos de Chile ancho evaluados a diferentes días después del trasplante	
Gráfica 5	31
Medias de la variable de altura evaluada a diferentes días después del trasplante en dos genotipos y una variedad de chile ancho	
Gráfica 6	32
Número de frutos encontrados en los genotipos La Joya, Potosí y la variedad San Luis de chile ancho evaluados en diferentes días después del trasplante.	
Gráfica 7	33
Peso de los frutos de dos genotipos y una variedad de chile ancho evaluados en seis cortes	
Gráfica 8	34
Medida del pericarpio en los frutos de dos genotipos y una variedad de chile ancho evaluados a diferente corte	
Gráfica 9	34
Medias del Mesocarpio de los frutos evaluados en dos genotipos y una variedad de chile ancho en diferente corte	
Gráfica 10	35
Medida del pedúnculo en los frutos de cada uno de los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferente corte	
Gráfica 11	37
Medias del largo del fruto (cm) de los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferente corte	
Gráfica 12	38
Medias del ancho del fruto (cm) en los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferente corte	

RESUMEN

El chile es una planta perteneciente a la familia solanáceas y su nombre botánico es *Capsicum annuum* L. Es una planta bianual, cuyo fruto es una baya de color verde, rojo o amarillo y con forma variable como cuadrada, alargada, redonda y rectangular.

La importancia del cultivo de chile en México es evidente por su amplia distribución y su consumo en el país. Este fruto se siembra comercialmente desde regiones tropicales de la costa que se encuentran al nivel del mar hasta las regiones templadas de la mesa central que tienen una altura de 2,500 msnm.

Esta hortaliza es de mayor importancia socioeconómica en la comarca lagunera durante el ciclo Primavera–Verano. La explotación de este cultivo se lleva a cabo en los municipios de Lerdo, Gómez Palacio, Durango, Torreón y Matamoros principalmente.

El objetivo de este experimento fue evaluar el comportamiento de los genotipos de chiles anchos bajo condiciones de sombreadero.

El día 14 de marzo del 2011 se llevó a cabo la siembra en charolas, realizándose el trasplante el día 4 de mayo del 2011 en las instalaciones de la UAAAN U-L, en la cual se hizo el establecimiento del experimento. El diseño experimental fue bloques completamente al azar, con los genotipos Potosí Poanas y La Joya, y la variedad San Luis.

De los resultados obtenidos en este trabajo podemos citar: en características de producción en largo de fruto destaca la Joya.

En ancho de fruto es el genotipo San Luis. En grosor de mesocarpio es también el genotipo San Luis. En peso de fruto por planta San Luis destaca al iniciar la cosecha y al término de esta es el genotipo La Joya. En cuanto al rendimiento comercial estimado en ton/ha los valores que se presentan son de 6.6 para la Joya, 4.9 para San Luis y 4.5 para el Potosí.

Palabras clave: variedad, caracterización, sustrato, macetas, nutrición.

1.- INTRODUCCIÓN

En México, el chile ancho (*Capsicum annuum L.*) es uno de los cultivos hortícolas más importantes por ser parte de la dieta diaria de los mexicanos. Esto implica que sea uno de los frutos con un elevado consumo en cualquiera de sus formas ya sea fresco, salsas, polvo y encurtido (Rodríguez del Bosque *et al.*, 2004). En nuestro país existe una gran diversidad de chiles de diferentes tipos en cuanto a tamaño, sabor y grado de pungencia. SARH-INIA, 1982

El chile es una planta perteneciente a la familia solanáceas y su nombre botánico es *Capsicum annuum L.* Es una planta bianual, cuyo fruto es una baya de color verde, rojo o amarillo y con forma variable como cuadrada, alargada, redonda y rectangular. La planta es herbácea de hábito perenne en condiciones naturales, pero cultivada como anual en la mayoría de los casos, debido a su susceptibilidad a heladas y daño por enfriamiento, sus semillas tienen un poder germinativo de 3-4 años.

Es un cultivo sensible a heladas y a temperaturas excesivamente altas, cuando se registran temperaturas superiores a los 35°C se puede producir la caída de las flores. (Lorente, 1997). Por su amplia distribución geográfica y capacidad de adaptación, el cultivo de chile se considera como una de las especies hortícolas de mayor importancia ya que ocupa el 15.3% de la superficie cosechada entre las principales hortalizas y genera el 11.7% del volumen total hortícola. Cano, 1998

La FAOSTAT, 2008. Menciona que la producción mundial de *Capsicum annuum L.* Fue poco más alta de 30 millones de toneladas, de las cuales México aportó 6.8% del total y para ello se utilizó solo el 27.5 % de la superficie destinada al cultivo de hortalizas.

Los principales estados productores de chile ancho en este país son: Puebla, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas y Durango, San Luis Potosí, Jalisco y Michoacán. (CONAPROCH, 2006). En estas regiones chileras usan en sus siembras comerciales cultivares nativos de bajo rendimiento y mala calidad ocasionado por la mezcla de subtipos.

La variación morfológica y las diferentes mezclas de fruto, disminuyen la aceptación comercial e industrial del producto, estos factores aunados a la susceptibilidad a plagas y enfermedades, son las principales limitantes con las que se enfrenta el productor. Pozo, 1984

1.1- Objetivo

Evaluar el comportamiento de los genotipos de chile ancho bajo condiciones de sombreadero.

1.2- Hipótesis.

Ho: Al menos uno de los dos genotipos criollos superan al genotipo comercial en cuanto a rendimiento y calidad.

Ha: Ninguno de los dos genotipos supera a la variedad comercial.

1.3- Meta.

Lograr obtener un resultado favorable, que les permita a los agricultores obtener un buen rendimiento y calidad en la Comarca Lagunera.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Importancia Económica

La importancia del cultivo de chile en México es evidente por su amplia distribución y su consumo en el país. Este fruto se siembra comercialmente desde regiones tropicales de la costa que se encuentran al nivel del mar hasta las regiones templadas de la mesa central que tienen una altura de 2,500 metros.

Este cultivo se adapta a un amplio rango ambiental lo que permite que se pueda producir durante todo el año ayudando así a que se pueda satisfacer la demanda del producto en las principales ciudades. (SIACON, 2007). México exporta alrededor de 294,717.8 toneladas de chile de las cuales Estados Unidos es el principal importador con un total de 294,597.7 toneladas., seguido de Cuba con 37.6 toneladas., Francia con 14.1 toneladas y algunos otros países con 68.3 toneladas. SAGAR, 1998

Otra característica de esta hortaliza es su importancia social, debido a la enorme cantidad de mano de obra que necesita para su cuidado y cultivo, generando durante todo el ciclo agrícola varios empleos, para el cuidado de una hectárea se reporta una demanda de 120 a 150 jornales. Valadez, 1997

2.2 Origen e Historia

Todas las variedades de chiles, desde los más picantes, hasta los pimientos dulces, son originarias de América. Alrededor del 90% de los que en la actualidad se consumen a nivel mundial, son en concreto de origen mexicano y pertenecen a la clasificación de *Capsicum annum L.* Jasso *et al.*, 2004

El resto de las variedades actuales tiene su origen en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica, sobre todo en Perú y en la cuenca amazónica y

corresponden a familias de *Capsicum chinense* y de *Capsicum frutescens*, principalmente. Cano, 1998

El chile, a diferencia de otras plantas comestibles provenientes de América, que tardaron décadas en ser aceptadas por los europeos, conoció una rápida difusión mundial luego de su llegada a España. Las plantas de *Capsicum* americanas se conocieron en la península ibérica al retorno del primer viaje de Colón, en 1493.

La nueva especie se aclimató con rapidez y pronto se difundió por toda Europa y el Oriente. A partir de variedades americanas, hoy se consumen más de 200 variedades de chile en todo el mundo. Su cultivo está sumamente extendido, ya que esta planta resiste desde los calores tropicales hasta los climas templados con cambios estacionales. Jasso *et al.*, 2004

2.3 Clasificación Taxonómica.

Todos los chiles son del genero *Capsicum* de la familia solanácea (Cuadro 1). Los estudios taxonómicos coinciden en que son cinco las especies cultivadas: *Capsicum baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens*, y *C. annum*. De las cuales esta última es la más importante. Black, 1993

2.4 Estadísticas a Nivel Mundial

La producción de chile a escala mundial se localiza principalmente en China, México, Turquía, España, Estados Unidos, Nigeria e Indonesia. En los últimos 10 años, esa producción, se ha incrementado gradualmente a una tasa de crecimiento anual promedio de 6.26%, para un acumulado de 56.3 % durante el periodo 1992-2001. Cuadro 2

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del chile ancho. Black, 1993

División	Fanerógamas o Espermatofitas o Antofitas.
Sub-división	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Simpétalas o Gamopétalas
Orden	Tubifloras
Sub-orden	Solanineas
Familia	Solanáceas
Tribú	Solanineas
Género	Capsicum
Especie	Capsicum annum L.

Cuadro 2.- Producción Mundial de chile fresco en los principales países productores. 2008

País	Superficie Cultivada (miles/ha)	Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	(%)
China	443 400	18.6	8 238 000	42.31
México	157 400	10.6	1 670 000	8.6
Turquía	70 000	20.0	1 400 000	7.2
España	23 300	41.1	965 200	5.0
E.U.A	28 590	31.0	885 630	4.5
Nigeria	90 000	7.9	715 000	3.7
Indonesia	185 000	3.0	550 000	2.8
Otros	493 980	10.3	5 071 240	26.0
Total	1 491 670	13.1	19 495 034	100.0

Fuente: SIM-CNP con información de FAOSTAT 2008

Con facilidad podría pensarse que México es el país con mayor producción mundial, al ser el que mayor variedad genética de *Capsicum* posee. Sin embargo, no es así, México ocupa el segundo lugar después de China debido a los bajos rendimientos que registra. Elizondo, 2002

Actualmente, nuestro país es el que produce la mayor cantidad de tipos de Chile en el mundo y su cultivo es toda una tradición. El Chile en México ha cumplido diversas funciones de carácter alimentario y económico, que le han permitido trascender hasta hoy día. Se produce en casi todo el país en los dos ciclos agrícolas y forma parte del grupo de los principales productos hortofrutícolas exportados.

No obstante, el 80% de la producción nacional se consume internamente, lo que determina su importancia como alimento, además que posee minerales y vitaminas, es un condimento que está presente en la mayoría de los platillos mexicanos. Álvarez y Delgadillo, 2004

A nivel mundialmente nuestro país es donde se produce el mayor volumen de Chile fresco sino que además, se produce el mayor número de variedades, las cuales dependen de la región, ya que algunas se adaptan mejor a ciertas condiciones ambientales, también influye la cultura productiva y de consumo.

Por ejemplo, es posible distinguir que en la zona del Golfo destacan; los Chiles Jalapeños y Serranos; en el Bajío predominan; los Chiles secos como el Ancho, Pasilla, Mulato; en la mesa central; el Poblano, el Serrano, el Carricillo; en el Pacífico Norte; el Pimiento Bell, Anaheim, Caribe y Fresno; mientras que en el Sur aparece; el Jalapeño nuevamente, pero ahora combinado con tipos más locales como es el Costeño y Habanero. Álvarez y Delgadillo, 2004

2.5 Estadísticas a Nivel Nacional

La producción de chile (*Capsicum L*) es la actividad hortícola más importante en México. Todos los tipos de chiles cultivados actualmente en México, con la excepción del chile habanero y el chile manzano que pertenecen a la especie *Capsicum annuum L*. Es además la especie de mayor importancia comercial a nivel mundial. Rubio *et al.*, 2003

La superficie sembrada de esta hortaliza a nivel nacional durante el periodo de 1990-1996, nos señala que ha tenido importantes variaciones, incrementando de 73,164 a 81,872 Ha, teniendo la tasa de crecimiento media anual de 1.98%. Esto es resultado de que las cinco principales entidades productoras de dicha hortaliza, tuvieron tasas de crecimiento también positivas que oscilaron en 0.705% en Sonora, a 30.26% como fue lo registrado en Zacatecas, entidad que ha sido la más dinámica en lo que va de la década de los noventa.

No así, fue el caso del rubro “otros” en donde se agrupo a las 27 entidades restantes, las cuales, si bien contribuyeron durante el periodo indicado con el 47% de la superficie, tuvo como resultado una tasa de crecimiento promedio anual negativa al ubicarse en -2.16%.

Para 1997 y de acuerdo al pronóstico al cierre del año elaborado por la Dirección General de Agricultura, en base al Programa Anual, con información de las Delegaciones Estatales, se estima que la superficie sembrada sea de 113,706Ha. Álvarez y Delgadillo, 2004

2.6 Estadísticas a Nivel Regional

El chile es una de las hortalizas de mayor importancia socioeconómica en la comarca lagunera durante el ciclo Primavera–Verano. La explotación de este

cultivo se lleva a cabo en los municipios de Lerdo, Gómez Palacio, Durango, Torreón y Matamoros principalmente.

De los tipos de chile que se producen en la región el jalapeño y el ancho son los de mayor importancia. Para el ciclo Primavera Verano 2005 se establecieron con esta hortaliza 2,384 Ha., con una producción de 2,665 Ton., para un promedio de producción de 98.3 millones de pesos. Amaya, 1991

2.7 Características Botánicas

En el chile ancho existe amplia variabilidad en cuanto a características como; altura y hábito de crecimiento de la planta, tamaño, color y forma de hojas, número de lóculos y color del fruto. Sin embargo, no se puede caracterizar morfológicamente una población específica de un determinado tipo para cada zona, pero si es posible identificar varios fenotipos.

Es herbáceo y con ramificaciones de color verde oscuro, la altura promedio de la planta es de 60 a 70 cm, pero varía según el tipo o especie de que se trate. Es frecuente encontrar dentro de un cultivar nativo o criollo de determinada región, una amplia gama de variabilidad en relación con las características mencionadas. Pozo, 1984

2.7.1 Raíz

El sistema de raíces es muy ramificado y veloso, la raíz primaria es corta y bastante ramificada, algunas raíces llegan a profundidades de 70 a 120 cm y lateralmente se extiende hasta 120 cm de diámetro alrededor de la planta. La raíz principal es fuerte y frecuentemente puede ser dañada durante el trasplante. Guenkov, 1974

2.7.2 Tallo

Cuenta con un tallo de crecimiento limitado y erecto, cuando la planta adquiere una cierta edad, los tallos se lignifican ligeramente, pudiendo ser cilíndricos o prismáticos y angulares. El tallo inicia su ramificación a menos de 20 cm del suelo, dividiéndose en dos o tres ramas, las cuales a su vez, se bifurcan cada 8 ó 12 cm, en forma sucesiva, unas cuatro o cinco veces. SARH, 1994

2.7.3 Hojas

Sus hojas son de color verde oscuro brillante, de forma ovado-acuminada. En las ramas inferiores las hojas son de mayor tamaño; miden de 7 a 12 cm de longitud por 4 a 9 cm de ancho. La venación es prominente; los peciolo miden de 5 a 8 cm de longitud y son acanalados. SARH, 1994

2.7.4 Flores

Las flores son generalmente solitarias, terminales, pero por la forma de ramificación parecen ser axilares, son flores perfectas, tienen 5 pétalos de color blanco sucio. Los pedicelos miden más de 1.5 cm de longitud, el cáliz es acampanado, ligeramente dentado, aproximadamente 2 mm de longitud, alargado, que cubre la base del fruto.

La corola es rotada dividida en 5 o 6 partes, de color blanco o verdusco, con 5 o 6 estambres, las anteras son angulosas, el ovario es bilocular, pero a menudo multicelular, bajo domesticación el estilo es simple, blanco o púrpura, el estigma es capitado. SARH, 1994

El periodo de floración se inicia aproximadamente a los 50 días después del trasplante y continua hasta que la planta muere, normalmente a causa de las heladas en el invierno. Pozo, 1984

2.7.5 Fruto

Su fecundación es autógama, no superando el 10% del porcentaje de alogamia su fruto es como una baya colgante o erecta, con gran cantidad de semillas en su interior.

Los frutos tienen forma cónica o de cono truncado; su cuerpo es cilíndrico o aplanado, con hundimientos o “cajete” bien definido en la unión del pedúnculo o base; el ápice es puntiagudo o también puede ser un poco chato.

Tiene de dos a cuatro lóculos; la superficie es más o menos surcada y tiene una pared gruesa. Antes de la madurez es de color verde, pero al madurar cambia. El fruto se cosecha sin madurar o bien, maduro cuando esta sin madurar se consume en verde, pero cuando se cosecha maduro, se seca para llevarlo a un proceso de industrialización. Pozo, 1984

2.7.6 Semillas

Las semillas se encuentran insertadas en una placenta cónica de disposición central, son redondas, ligeramente des-uniformes, color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros. Pozo, 1984

2.8 Requerimientos Edafoclimáticos

2.8.1 Temperatura

Los chiles anchos se adaptan muy bien a zonas templadas y cálidas. La temperatura mínima para su desarrollo es de 15 °C, siendo el rango óptimo de 18° a 32°C. A temperaturas muy bajas (5° a 6°C) o muy altas (32°C a 35°C), las plantas se vuelven raquílicas y las flores se caen fácilmente.

Las temperaturas elevadas pueden causar una polinización deficiente, que aunada a un desbalance nutricional, pueden ocasionar que los frutos no crezcan

en forma normal. Por otro lado, hay evidencias de que existe un retraso en la floración proporcional a la reducción en la temperatura a partir de los 20 °C.

2.8.2 Luz

Los requerimientos de fotoperiodo fluctúan entre variedades, pero los valores favorables están entre 12 y 15 horas de luz. El sombreado puede retrasar el desarrollo de yemas con el consecuente retardo en el ciclo vegetativo.

En México, el chile Poblano o Ancho se cultiva desde el nivel del mar hasta 2,500 msnm, cubriendo así diferentes regiones ecológicas. Sin embargo, estos chiles se producen mejor en los valles altos con poca lluvia, temperaturas frescas y riegos auxiliares. Wattsagro, 1999

2.9 Requerimientos Edáficos

2.9.1 pH

El sistema radicular de la planta crece hasta una profundidad de 70-120 cm, con la mayor densidad de raíces entre 5 y 40 cm de profundidad. Las tierras más propicias para este cultivo son las profundas de más de un metro, fértiles y de textura arcillosa-arenosa, con materia orgánica.

El pH del suelo es otro factor importante, el rango más favorable está entre 5.5 y 6.8 que son valores ligeramente ácidos, teniendo como límite de alcalinidad un pH hasta 7.5 también se considera que esta planta es muy sensible a pequeñas concentraciones de sales. Wattsagro, 1999

2.9.2 Temperatura del Suelo

La temperatura del suelo es muy importante tanto en la germinación como en el desarrollo del sistema radicular. La temperatura más baja que toleran las semillas al momento de germinar es de 12 °C a 13 °C y tardan en germinar de 20

a 25 días, si la temperatura es de 20°C a 25°C la germinación tarda entre 7 y 8 días.

Una temperatura menor de 10°C en el suelo y mayor de 30 °C retarda el desarrollo y crecimiento de las plantas, la tasa de crecimiento aumenta a medida que la temperatura del suelo asciende ya que el desarrollo de la raíz continúa solo hasta 24°C. Wattsagro, 1999

2.9.3 Humedad

El chile ancho es una planta con grandes exigencias de humedad en el suelo debido a la poca profundidad de su sistema radicular. Los requerimientos de humedad son básicamente los mismos para todos los tipos de chiles. Wattsagro, 1999

Una baja humedad del suelo reduce los rendimientos y la calidad en la producción. Mientras un exceso puede retrasar la maduración, reducir el contenido de sólidos solubles y si coincide con la presencia de bajas temperaturas, puede causar una reducción en la intensidad del calor e incrementa la susceptibilidad a enfermedades.

2.10 Sustratos

La definición de un sustrato, se aplica a todos los materiales sólidos distintos de los suelos naturales, minerales u orgánicos que se utilizan para el crecimiento de especies vegetales, comúnmente bajo condiciones de invernadero.

Los sustratos pueden provenir de materiales químicamente inertes o activos, que pueden o no aportar elementos nutritivos al proceso de nutrición de plantas. Zaidan y Avidan 1997

Actualmente, los aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente han impregnado su huella en la concepción de los sustratos, de tal manera que ahora se incluye, como elemento de selección, que los materiales usados como sustratos sean reciclables, que optimicen el uso del agua, que evite el lavado de los elementos nutritivos y que sean supresores de patógenos. Zárate, 2002

Los sustratos además de servir de soporte y anclaje a las plantas, tiene la capacidad de suministrar a las raíces las cantidades necesarias de agua, aire y nutrientes minerales para que la planta se desarrolle. Ansorena, 1994

En cultivos bajo invernadero que se desarrollen con sustratos adecuados permite a los productores un riguroso control de las variables productivas (plagas, clima, temperatura, humedad, luminosidad) y de las variables que influyen en el desarrollo vegetativo de los cultivos como la fertilización e irrigación, etc. Zambrano, 2004

2.10.1 Tipo de Sustratos

Desde el punto de vista de su utilización hortícola, los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos o minerales. Los sustratos orgánicos pueden ser de origen natural (turberas) o sintéticos (espuma de poliuretano), incluyendo también a diversos subproductos de origen natural (aserrín, fibra de coco, residuos de corcho).

Los sustratos minerales pueden ser de origen natural (arena, grava) o transformados artificialmente (lana de roca, perlita), incluyendo en este grupo diversos subproductos industriales. Castilla, 2005

2.11 Riego y Nutrición

Es necesario monitorear bien la humedad del terreno y el número de riegos que se le suministre al cultivo ya que esta variedad tiene raíces grandes y un tallo leñoso por lo que la humedad debe ser constante para lograr un mejor desarrollo, se recomienda regar una vez por semana o cada 10 días, se deben hacer aplicaciones periódicas de Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y boro (B) para darle consistencia, buen amarre y color al fruto. Sandoval, 2001

La nutrición está en función del requerimiento del cultivo, misma que se puede calcular a partir de datos de nutrientes extraídos del suelo o bien a partir de la determinación de la producción de biomasa, a los datos obtenidos se les resta el aporte del suelo que se obtiene a través de un análisis fisicoquímico del mismo.

Con estos datos se calcula la dosis a aplicar y la dosificación se realiza en función de la etapa fenológica, funciones del elemento, tipo de fertilizantes y sistemas de producción empleados. Cuadro 3; Sandoval, 2001

2.12 Principales Plagas del Cultivo

2.12.1 Pulgón

El pulgón verde (*Myzus persicaesulser*) es también una plaga importante a nivel nacional. Se presenta durante todo el ciclo vegetativo del cultivo. Además del daño que causa como insecto chupador, es uno de los transmisores primario de las enfermedades virosas Garza, 2002

Cuadro 3. Cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo de chile ancho y rendimiento esperado Wattsagro, 1999

Rendimiento (ton/ha)	N (kg/ha)	P₂O₅ (kg/ha)	K₂O (kg/ha)
20	150	100	150
30	225	160	225
40	300	200	300
50	350	250	350

2.12.2 Mosquita Blanca

La mosquita blanca es una de las plagas que en los últimos años ha incrementado su incidencia. Son varias las causas a las que se debe su importancia, una de ellas, es el daño directo, ya que al succionar la savia de las plantas las debilita y puede ocasionar su muerte, sobre todo en sembradíos en las que se presentan altas poblaciones. Garza 2002

2.12.3 Picudo del Chile

A nivel nacional, el barrenillo o picudo del chile (*Anthonomus eugenii*) es la plaga más generalizada. Se le encuentra presente durante toda la etapa de producción del cultivo y su combate aumenta el costo de producción, ya que es necesario hacer muchas aplicaciones de insecticidas para combatir esta plaga. En aquellos casos en que su control es deficiente, puede significar la pérdida total de la cosecha. Ortega 1999

2.12.4 Minador de la Hoja

El minador de la hoja llega a ocasionar daños considerables al cultivo del chile, sobre todo cuando se realiza un manejo inadecuado de insecticidas, lo que

ocasionan la eliminación de la fauna benéfica que ayuda a su control Alpi y Tognoni 1999

2.13 Principales Enfermedades del Cultivo

2.13.1 Marchites del Chile

La marchitez del chile (*Phytophthoracapsici Leuiou*) es a nivel nacional el principal problema del cultivo, y el responsable de la disminución de los rendimientos en 40%. A partir de 1966 las enfermedades virosas comenzaron a causar daño económico.

En ese año se registraron las primeras pérdidas en el Sur de Tamaulipas, desde entonces, el problema se ha incrementado paulatinamente y estas enfermedades han invadido nuevas regiones en las cuales no existía la enfermedad. Actualmente, la magnitud del problema de virus es similar al de marchitez del chile y en algunas regiones, como en Veracruz y Sur de Tamaulipas, es aún más severo. Laborde 1984

2.13.2 Tizón Tardío

Esta enfermedad es considerada la enfermedad más destructiva del tomate y la papa, también afecta el chile. El patógeno que la produce tiene una capacidad de diseminarse y reproducirse rápida y abundantemente Black 1993

2.13.3 Tizón Temprano

Es una de las enfermedades más importantes del cultivo del chile y tomate, debido a que puede afectarlo en cualquier etapa de su desarrollo, y capaz de infestar cualquier órgano de la planta, desde la base del tallo, peciolo, hojas, flores y frutos. Hernández, 1982

2.14 Cosecha del Chile

La cosecha de chile con fines de verdeo en las variedades del tipo Ancho se inicia entre los 110 a 120 días después del trasplante. Se realizan de cuatro a cinco cortes a partir de la segunda quincena de julio y todo agosto. Macías y Valdez. 1999

2.15 Clasificación del Fruto

El chile para verdeo se cosecha en estado "sazón" y se transporta a los centros de consumo en camiones a granel o en costales. En el tipo ancho, el mejor precio se obtiene con frutos grandes; o sea, de 13 a 15 cm de largo en promedio.

Chiles Buenos: Frutos de todos tamaños pero en buenas condiciones. Estos se venden a mercados, tiendas y autoservicios, entre otros.

Rezaga: Son frutos quebrados o con daños causados por el sol, plagas y enfermedades principalmente. Se venden a la industria para la elaboración de chile molido, salsas o moles Macias y Valdez 1999

2.16 Rendimiento Esperado

Cuando se utilizan las variedades recomendadas el potencial de rendimiento es superior a las 2.3 ton/ha de chile seco, realizadas en 2-3 cosechas o cortes. Para el caso de chile ancho con fines de verdeo el potencial de rendimiento es superior a las 14 ton/ha.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del Terreno

El experimento se realizó en el ciclo primavera-verano, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-UL ubicada en la carretera Santa Fe y periférico Raúl López Sánchez Kilómetro 1.5. Coordenadas geográficas 103° 25' 57" de latitud Oeste al meridiano de Greenwich y 25° 31' 11" de latitud norte con una altura de 1123 msnm.

3.2 Clima en la Región Lagunera

Coahuila es el tercer estado del país con menor precipitación, su media anual es del orden de los 350 mm y sus valores van de los 150 a los 550 mm anuales, dependiendo de las diferentes regiones. Las mayores precipitaciones ocurren en la parte norte del estado.

La temporada de lluvias se presenta de junio a septiembre, cuando se precipita el 75 por ciento de la lluvia media anual. En cuanto a la temperatura, junio y julio son los meses más calurosos, con temperaturas de hasta 47° C en la ciudad de Monclova; en contraposición, los inviernos son fríos con temperaturas mínimas de cero -16° C en la Sierra de Arteaga.

Los meses de transición entre el período húmedo y seco son mayo y octubre y la estación seca corresponden al período de noviembre a abril, presentándose los valores mínimos en febrero y marzo. CNA 2009

3.3 Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con 15 repeticiones, donde se evaluaron dos genotipos criollos en comparación con una variedad comercial utilizada como testigo de prueba, las unidades de prueba fueron

macetas de 20 kg, ubicadas a una distancia de 3.0 m de ancho y 5.40 m de largo, con un área experimental de 16.2 m², el establecimiento del trabajo fue bajo condiciones de sombreadero, aplicándose riego en forma manual.

3.4 Genotipos de Chile Ancho

A continuación se muestran la descripción de los genotipos y la variedad del chile ancho utilizados en este trabajo. Cuadro 4

Cuadro 4.- Genotipos y variedad del Chile ancho

Nombre del genotipo	Descripción
I- Potosí Poanas Dgo.	Criollo
II- La Joya Poanas Dgo.	Criollo
III- San Luis	Comercial

3.5 Croquis del Experimento

A continuación se muestra un croquis del experimento realizado en la UAAAN-UL, en el cual se hizo un trasplante de 15 plantas por cada uno de los genotipos haciendo un total de 45 plantas. Para este experimento se ocupó un área de 16.2m². Cuadro 5

3.6 Acondicionamiento del Sitio

Para la limpieza del área del sombreadero se realizó el deshierbe de forma manual y se realizó un emparejamiento del área para la colocación de las macetas, también se desinfectaron las charolas utilizando agua y jabón, esto se realizó el 28 de febrero del 2011, después se aplicó el herbicida Glifosato sistémico en una dosis de 1.5-2.5 lts/ha para eliminar las malas hierbas, la aplicación se realizó el día 28 de abril del 2011.

Cuadro 5. Arreglo de las unidades experimentales para la evaluación de genotipos de chile bajo condiciones de sombreadero UAAAN-UL 2011

Número de fila	Número de columnas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	II-1	I-1	III-1	I-2	III-2	II-2	III-3	I-3	II-3	III-4	I-4	II-4	I-5	II-5	III-5
2	II-6	I-6	III-6	II-7	III-7	I-7	III-8	I-8	II-8	III-9	I-9	II-9	I-10	III-10	II-10
3	I-11	III-11	II-11	III-12	I-12	II-12	III-13	II-13	I-13	II-14	I-14	III-14	II-15	I-15	III-15

- Números romanos indican el genotipo del chile
- Números Arábigos indican el número de repetición en cada genotipo

3.7 Establecimiento del Cultivo

El día 14 de marzo del 2011 se llevó a cabo el conteo de semillas, que fueron un total de 100 semillas por genotipo con un total de 2 genotipos criollos y una variedad comercial. De estas semillas 50 fueron llevadas a la cámara germinadora y las otras 50 semillas a una siembra en charola.

El 1 de mayo del 2011 se realizó el llenado de bolsas con arena, con un total de 85 macetas. Las cuales fueron acomodadas en el área del sombreadero, en 5 hileras con 17 macetas cada hilera.

El 2 de mayo del 2011, se regó cada maceta con 2lts de agua, después se aplicó 10 gramos de captan diluidos en 20 l de agua.

.El 3 de mayo del 2011, se realizaron las perforaciones a las bolsas para el drene de agua.

El 4 de mayo del 2011, se aplicó 10 ml de algarrot en 20 l de agua, en la tarde se realizó el trasplante, después se regó con 201 ml de agua, se tomaron datos de crecimiento y número de hojas.

3.8 Aporque

El aporque se llevó a cabo conforme iba desarrollándose la planta, realizándose en total 3 aporques.

3.9 Fertilización

La fórmula utilizada para la fertilización fue base a la metodología de Romero Fierro (71.6-24.0-61.6), utilizando como base, Nitrato de Amonio (35-00-00), ácido Fosfórico (00-54-00), Nitrato de Potasio (13-00-45), Nitrato de Calcio (15.5-00-00+19Ca), Sulfato de Calcio (00-00-00+9.8mg+12.95) Cuadro 6

Cuadro 6.- Composición de los fertilizantes de acuerdo a su porcentaje

Fertilizante	Porcentaje (%)		
	33	66	100
Nitrato de Amonio (35-00-00)	19.75 g	39.50 g	59.85 g
Ácido Fosfórico (00-54-00)	8.83 ml	17.66 ml	26.77 ml
Nitrato de Potasio (13-00-45)	45.17 g	90.34 g	136.88 g
Nitrato de Calcio (15.5-00-00+19Ca)	7.78 g	15.57 g	23.57 g
Sulfato de Calcio (00-00-00+9.8mg+12.95)	29.17 g	58.39 g	88.9 g
poliquel	26 ml	26 ml	26 ml
Total de la solución Nutritiva*	403.22 ml	806.44 ml	1222.22 ml
Mañana	201.66 ml	403.22 ml	611.11 ml
Tarde	201.66 ml	403.22 ml	611.11 ml

* Es el total de solución nutritiva de fertilizante que se aplicó en el transcurso del día dividiéndose en cantidades iguales para la mañana y la tarde

Hongos Para el control de hongos se usaron fungicidas orgánicos indicados para prevenir enfermedades de origen criptogámico que actúa por contacto por lo que se recomienda cubrir totalmente los brotes, hojas y frutos antes que se produzca su aparición. Se utilizó Mancozeb el cual también posee propiedades acaricidas, la dosis que se utilizó fue de 1.8-2.5 kg/ha en 200lts de agua. La primera aplicación se realizó el 10 de junio del 2011, de ahí se aplicó semanalmente como control preventivo.

Plagas En el establecimiento del cultivo en charola se presentó la presencia de pulgón, por ello el día 6 del mes de julio del 2011 se le aplicaron los siguientes insecticidas diazinón en una dosis de 1-1.5 lts/ha y sevin con una dosis de 1-3 kg/ha .A partir de esta aplicación se aplicó semanalmente para tener un control preventivo.

3.10 Variables a Evaluar:

Las medidas se tomaron semanalmente, seleccionando dos plantas al azar de cada genotipo a las cuales se les midió cada una de las variables. Los datos tomados fueron de las variables vegetativas, las variables reproductivas y los valores de calidad.

3.10.1 Número de Hojas

Este parámetro se realizó a partir de la germinación en charola, hasta el inicio de floración. Para lo cual se hizo el conteo del número de hojas presente en cada una de las plantas seleccionadas al azar.

3.10.2 Altura de Planta

Se determinó en centímetros, con la ayuda de una cinta graduada tomando datos semanalmente, la cinta se colocó desde la base del tallo.

3.10.3 Número de Bifurcaciones

Se realizó mediante observaciones conforme iba desarrollándose la planta.

3.10.4 Flores

Esta variable se determinó por medio de observaciones, llevando a cabo un conteo cada semana.

3.10.5 Fruto

Se realizaron observaciones semanalmente para determinar esta variable.

3.10.6 Peso del Fruto

Se obtuvo con la ayuda de una báscula de precisión pesando fruto por fruto.

3.10.7 Dimensiones del Fruto (Largo y Ancho)

Se determinó por medio de un vernier graduado en centímetros, midiendo solo y cada uno de los frutos de las plantas seleccionadas.

3.10.8 Número de Lóculos

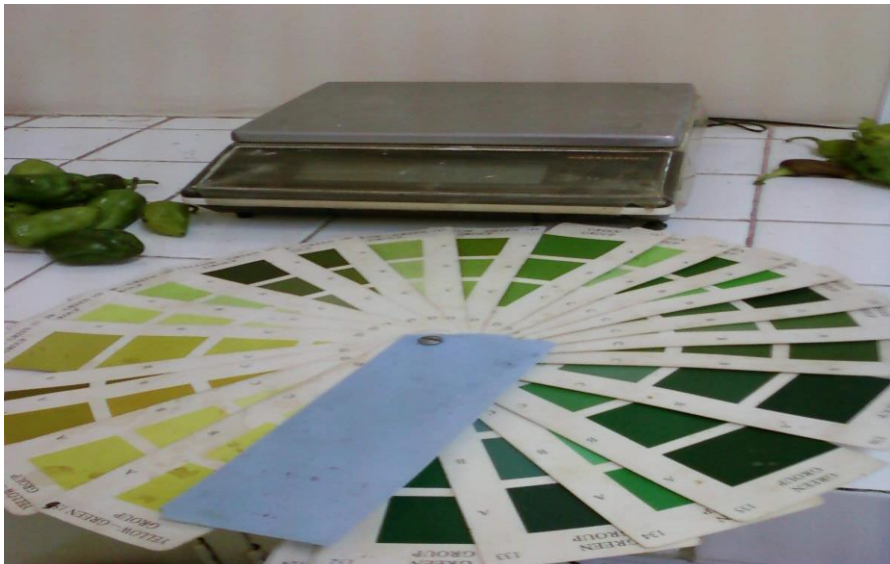
Para estas características, se tomó en cuenta el número de cavidades dentro del chile ancho.

3.10.9 Grosor del Pericarpio

El grosor de los chiles, se determinó en mm., con la utilización del vernier.

3.10.10 Color

Se determinó en base a la escala de colores de la Real Academia de Ciencias Hortícolas de Londres. Se registró el color presente.



3.11 Producción

Para este valor se pesó cada fruto en forma individual tanto de calidad comercial como de rezaga.

3.12 Rendimiento Comercial

Es la producción que es posible comercializar, expresado en ton/ha.

3.13 Producción de Rezaga

En esta categoría entran todos aquellos frutos de mala calidad que presentan defectos, frutos pequeños, lesionados, dañados por humedad, por insecto, por golpe de sol, por lo general no tienen valor comercial.

3.14 Producción de Desecho

En esta categoría entran los frutos de muy mala calidad, ya sea que estén deformes, golpeados, podridos o con manchas debido al sol por lo general no tienen un valor comercial.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Altura de Planta

En la Grafica 1 se observa que el genotipo La Joya se mantiene sobre los dos genotipos desde el DDT hasta el día 72. Sin embargo, a los 80 DDT Potosí rebasa ligeramente a La Joya pero a los 152 DDT desciende La Joya ocupando el tercer lugar en cuanto a altura. En el último registro se observó que el Potosí Poanas tiene el valor más alto seguido por San Luis y por ultimo La Joya, este valor no influyo ya que no se encontró una diferencia marcada en la altura. Grafica 1. Apéndice C.A.1

4.2 Número Hojas

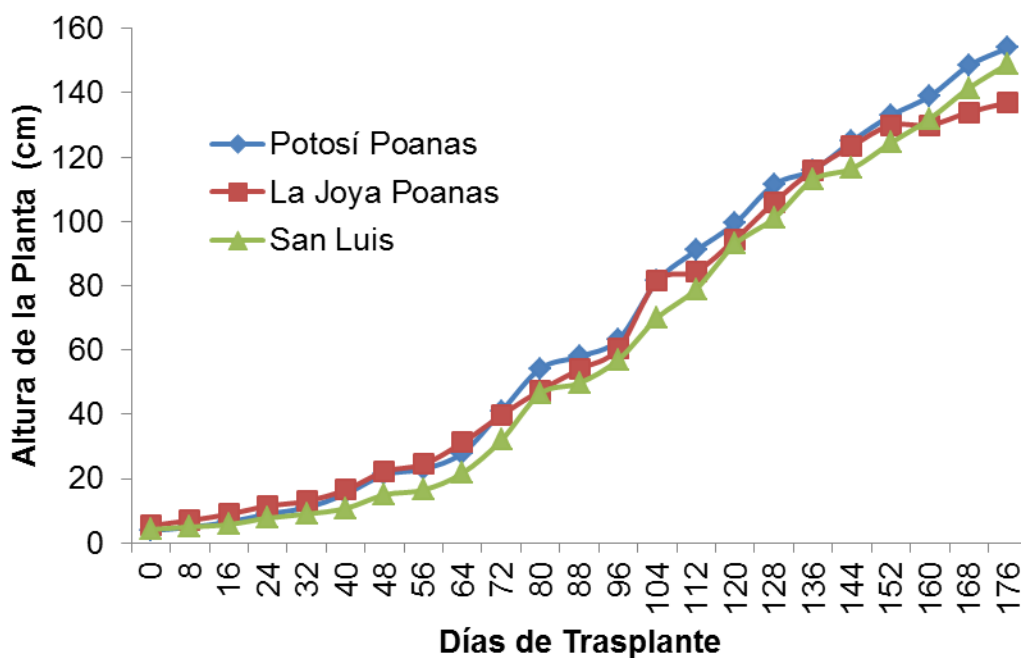
En el número de hojas se observó una igualdad en los tres genotipos hasta los 16 DDT, después de los 24 DDT Potosí Poanas tomó una ligera ventaja seguido de San Luis, y por ultimo La joya, hasta los 48 DDT, a los 64 DDT hay un descenso del Potosí, y al final repunta con un mayor número de hojas. No presentándose significancia en ningún muestreo realizado. Gráfica 2. Apéndice C.A.2

4.3 Bifurcación

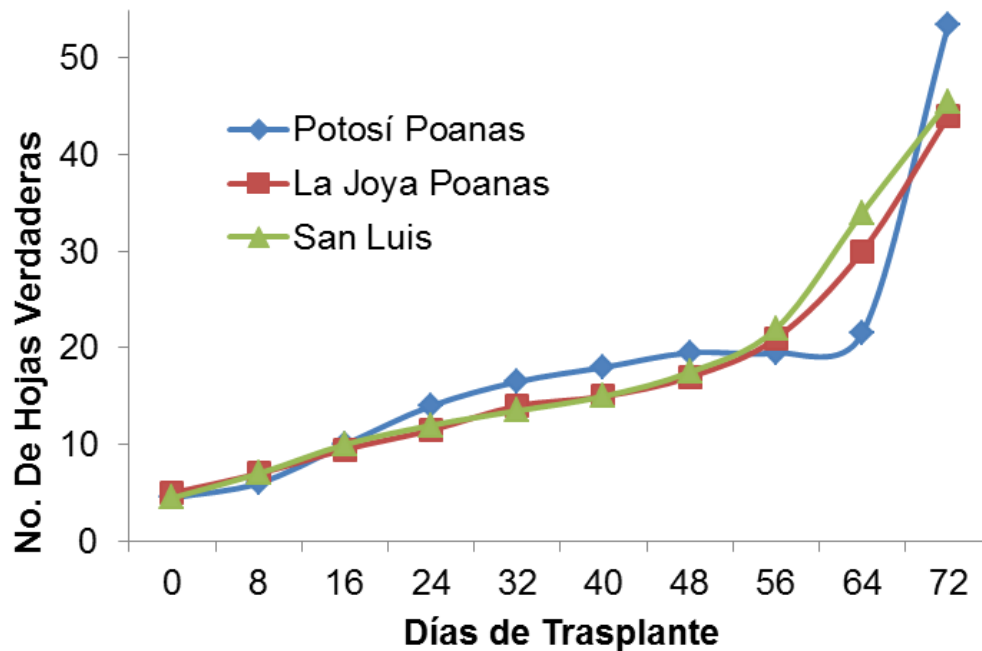
A partir del 40 DDT hasta los 152 DDT, los tres genotipos se observaron a la par hasta los 80 DDT San Luis bifurca menos mientras tanto el Potosí y La Joya permanecieron sin diferencia marcada, a los 112 DDT hay un ligero incremento por parte del Potosí Poanas, tomando en cuenta que a los 152 DDT cierra con un valor más alto La Joya seguido por Potosí y por ultimo San Luis. No se presenta significancia en ninguno de los muestreos. Gráfica 3. Apéndice C.A.3

4.4 Número de Botones Florales

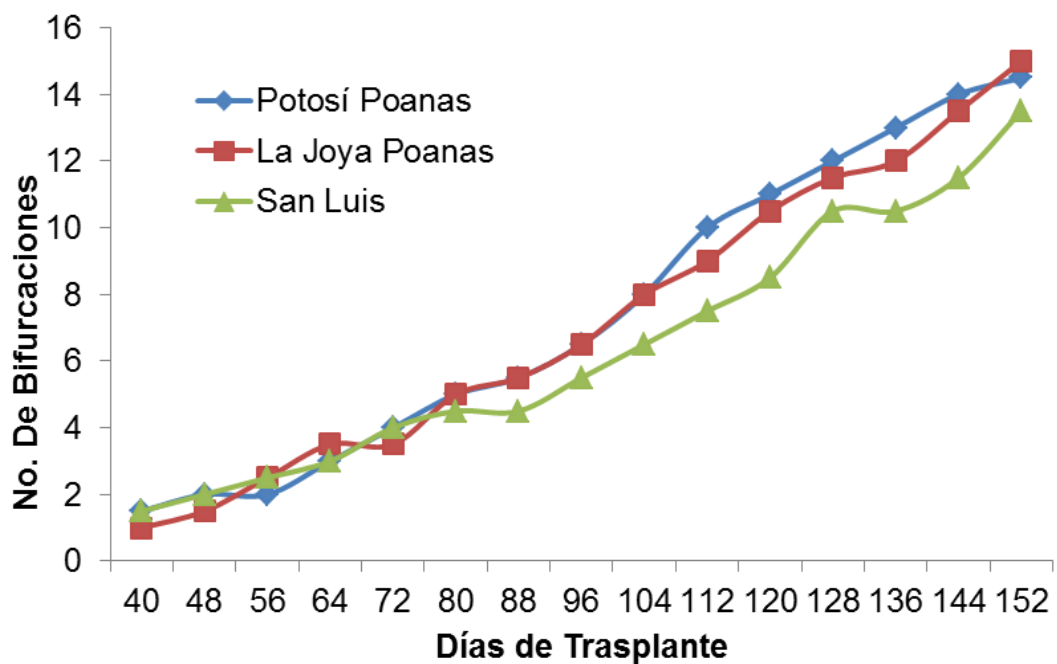
Se realizaron cuatro registros hasta cubrir un porcentaje mayor de flores en las variedades monitoreadas, la Gráfica 4 muestra que el Potosí Poanas tuvo un mayor número de botones del día 72 hasta el 96 DDT, seguido de San Luis y finalmente el que tuvo un menor número de botones florales fue la Joya Poanas. No se presenta significancia en ninguno de los muestreos. Apéndice C.A.4



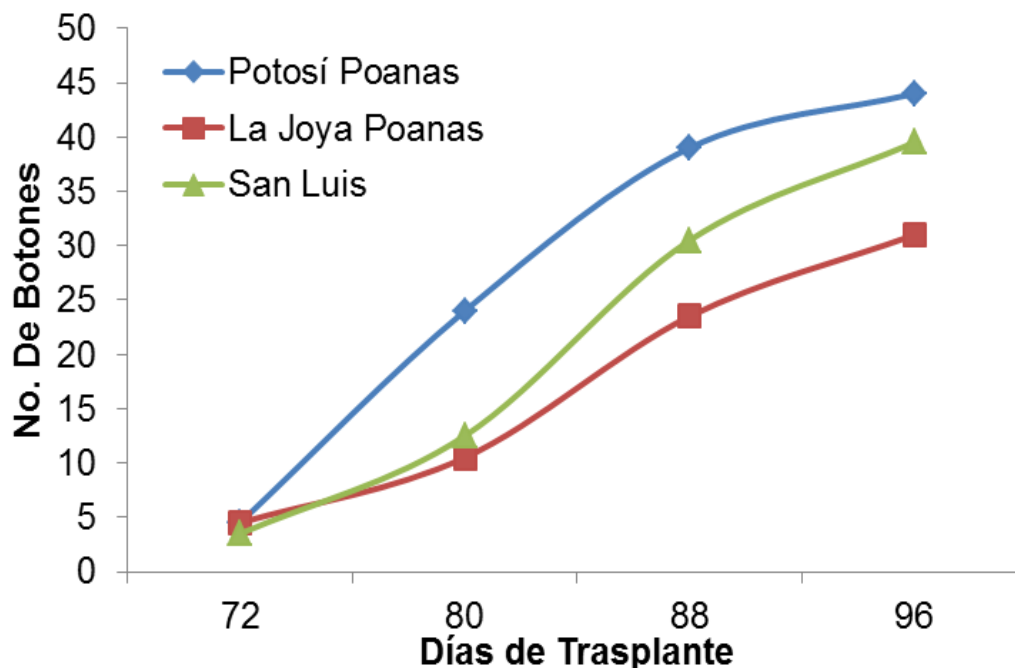
Grafica 1.-Medias de altura de planta de dos genotipos comparados con una variedad testigo de chile ancho, de 0 a 176 días DDT..



Grafica 2.- Número de hojas verdaderas de 0 a 72 DDT de dos genotipos en comparación con una variedad testigo de chile ancho



Grafica 3.-Medias de bifurcación evaluada en dos genotipos y una variedad de chile ancho de los 40 a los 152 DDT.



Grafica 4.-Número de botones florales encontrados de los 72 a los 96 DDT en dos genotipos y una variedad de Chile ancho.

4.5 Número de Flores

Este valor se registró a partir de los 104 DDT en la cual hay una similitud en Potosí y La Joya dejando abajo a San Luis, a los 120 DDT, desciende un porcentaje en la floración debido al aborto de flores y amarre de frutos, en ambos genotipos tienen un margen simultaneo (Gráfica 5). A los 128 DDT en la cual se presenta significancia con un incremento en el número de flores del genotipo Potosí, seguido de la variedad san Luis y por último el genotipo la joya. De los 144 DDT a los 160 DDT hay un descenso en ambos genotipos. A los 176 DDT el genotipo potosí obtiene un valor más alto que al genotipo la joya, y a la variedad San Luis. Se obtuvo significancia en un solo muestreo anterior.

4.6 Número de Frutos

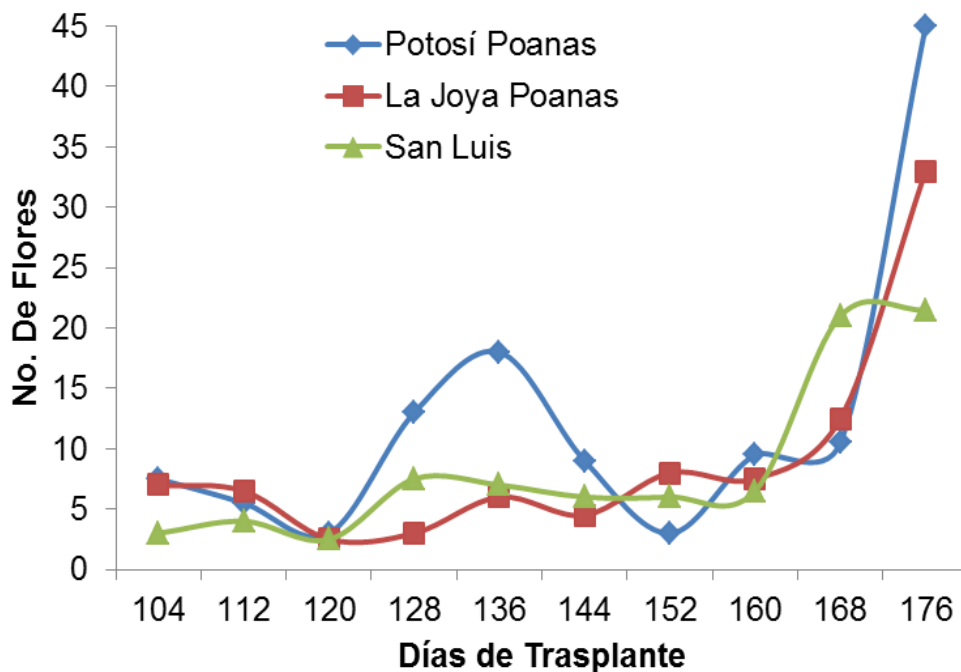
Para el número de frutos se observa que San Luis tiene la mayor producción del día 144 DDT hasta el día 168 comparada con las otras dos variedades. Sin embargo, en el día 168 DDT el genotipo Potosí iguala al San Luis en número de frutos y de ahí hasta el día 184 fue el que tuvo mayor producción (Gráfica 6). Para la variedad La joya su número de frutos se mantuvo muy similar solo tuvo un ligero aumento en el día 168, pero aun así su producción fue mucho menor que la de las otras variedades. Apéndice, C.A.6

4.7 Peso del Fruto

El peso de los frutos al inicio de los cortes fue mayor para la variedad San Luis seguido por el Potosí y los frutos más livianos fueron los del genotipo La Joya. Esto hasta el cuarto corte de ahí hasta el corte seis la variedad La Joya tuvo un incremento y el peso de los frutos fue mayor comparado con las otras dos variedades Gráfica 7 Apéndice C.A.7

4.8 Pericarpio

El pericarpio apareció desde el corte dos en la variedad San Luis, a partir del corte tres hasta el cinco, fue similar en los tres genotipos. Sin embargo, en el corte cinco hubo un aumento para las tres variedades siendo mayor para el genotipo La Joya seguido del San Luis y finalmente el genotipo Potosí Poanas Gráfica 8 Apéndice C.A.8



Grafica 5.-Medias de número de flores de los 104 días a los 176 DDT de dos genotipos y una variedad de chile ancho.

Numero de flores Del 03/08/11 DDT a los 05/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Region Lagunera 2011.

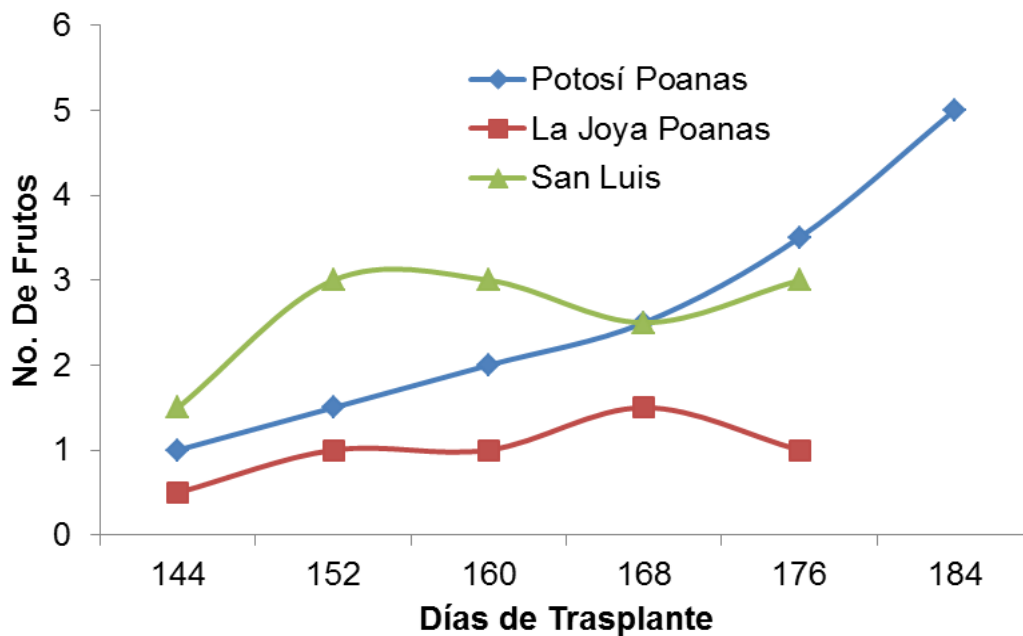
GENOTIPO	DDT									
	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176
I	7	5	3	13	18	9	3	9	10	45
II	7	6	2	3	6	4	8	7	12	33
III	3	4	2	7	7	3	6	7	21	21
C.V %	64	39	37	15	32	33	43	17	32	32

DMS. Tratamientos agrupados con misma letra son estadísticamente iguales, al 5% de probabilidad

I Potosi Poanas Dgo.

II La Joya Poanas Dgo.

III San Luis



Grafica 6.-Número de frutos encontrados a los 144 a los 184 DDT de los genotipos La Joya, Potosí y la variedad San Luis de chile ancho.

4.9 Mesocarpio

En mesocarpio hay una significancia de la cual fue mayor San Luis, seguido de La joya los cuales fueron muy similares entre sí, posteriormente se encontró el Potosí el cual tuvo valores más pequeños. En el corte cuatro los tres tratamientos tuvieron un aumento en el tamaño del mesocarpio, en el corte cinco este aumento para los genotipos San Luis y Potosí, mas no para la variedad La Joya la cual empezó a disminuir, finalmente en el corte seis se encontró que el tamaño del mesocarpio para los tres genotipos empezó a disminuir Gráfica 9 Apéndice C.A.9

4.10 Pedúnculo

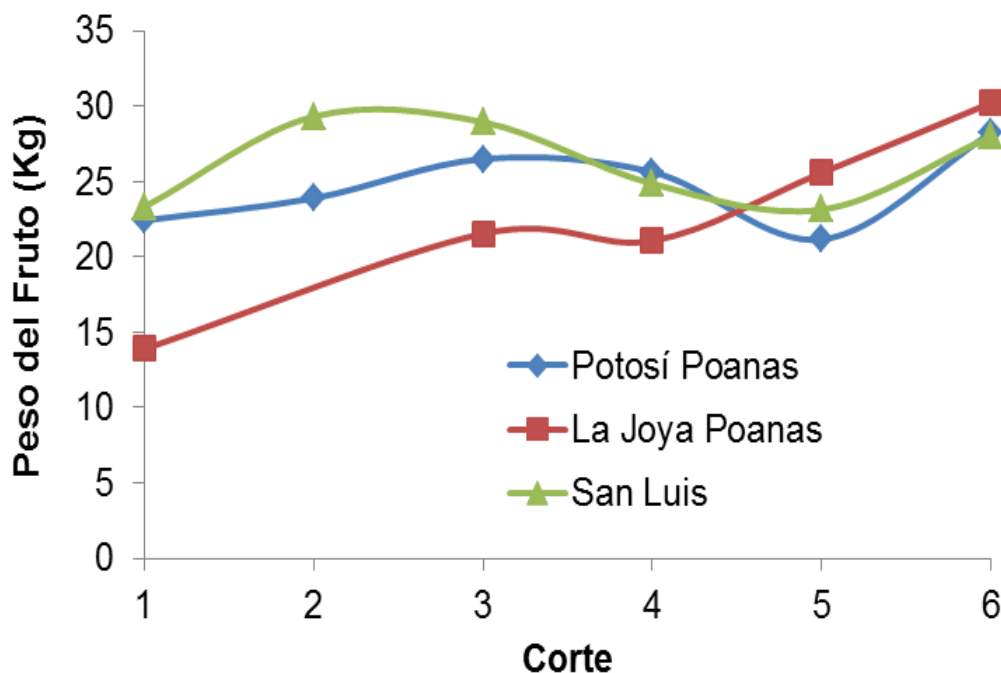
El tamaño del pedúnculo hay significancia donde el San Luis es menor, excepto en el corte cuatro donde tuvo un aumento que casi igualo a los otros dos

genotipos, La Joya y Potosí se comportaron de una manera muy parecida, en el corte cuatro tuvieron un aumento, en el corte cinco empezaron a disminuir y en el seis La Joya continuo disminuyendo, pero la Variedad de Potosí se mantuvo igual

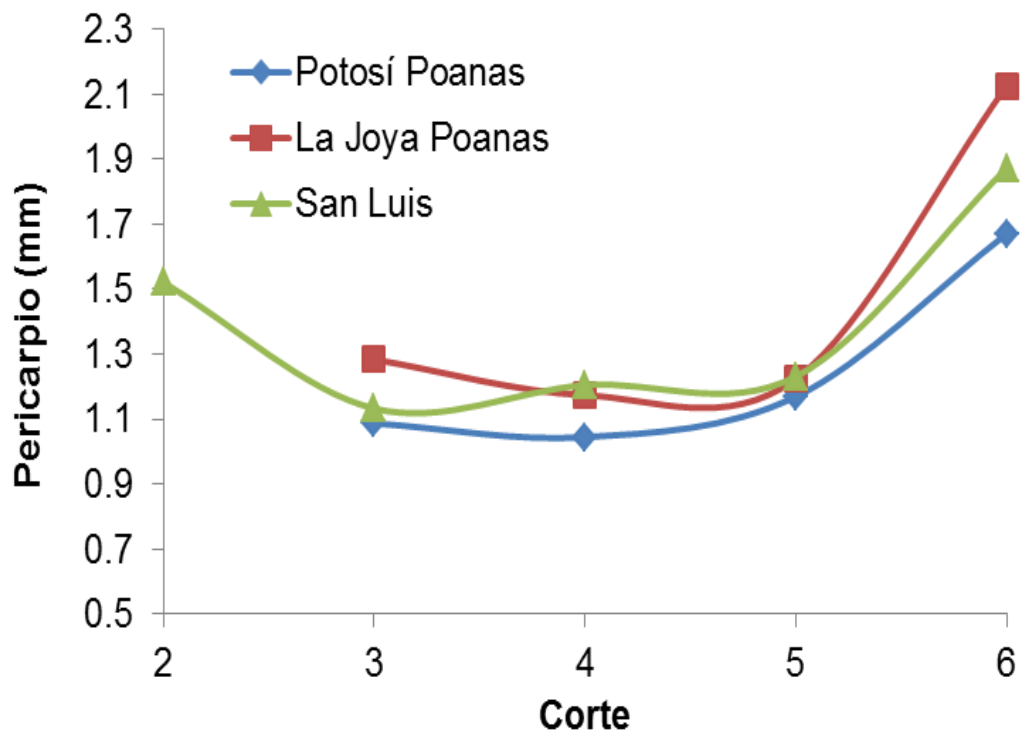
Gráfica 10. Apéndice C.A.10

4.11 Largo del Fruto

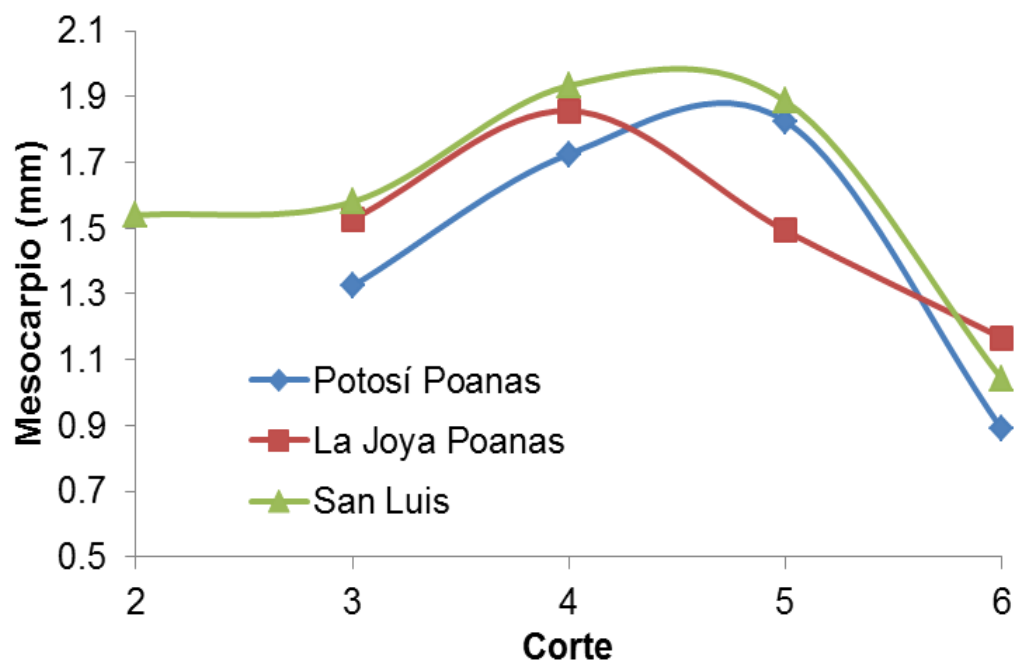
En el largo del fruto hay significancia donde se observó que la variedad San Luis presento los frutos más cortos comparado con los otros dos genotipos evaluados. El genotipo La Joya tuvo los frutos más largos y se mantuvo excepto por el corte cuatro donde presento una disminución, el genotipo Potosí también tuvo una disminución en el corte cinco y posteriormente presento un aumento superando a la variedad San Luis y al Genotipo La Joya Gráfica 11. Apéndice C.A.11



Grafica 7.-Peso de los frutos de dos genotipos y una variedad de chile ancho evaluados en seis cortes



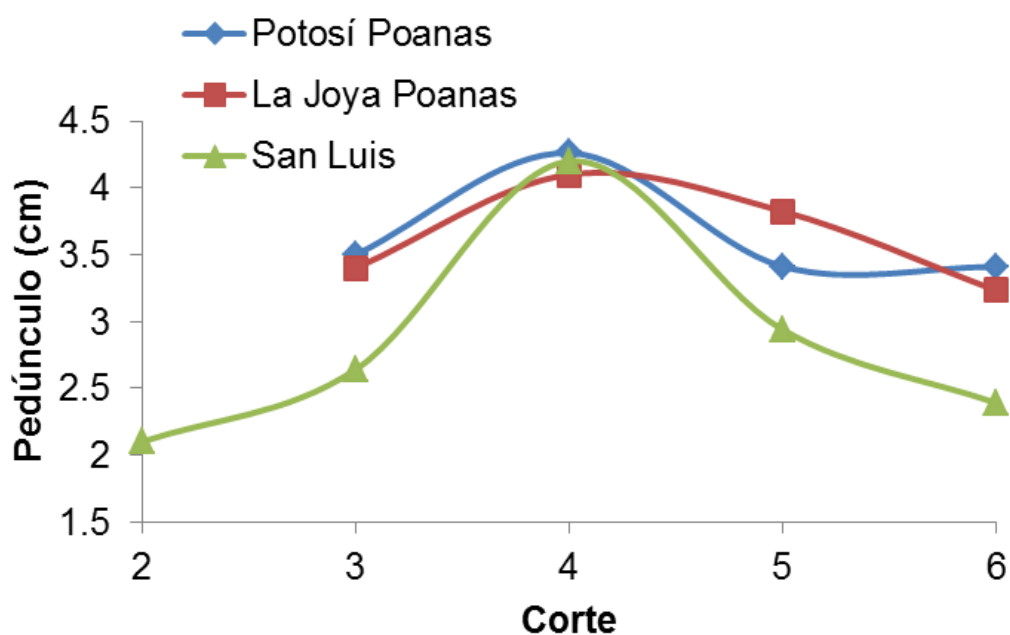
Grafica 8.- Medida del pericarpio en los frutos de dos genotipos y una variedad de chile ancho evaluados a diferentes cortes del 1 Al 6.



Grafica 9.- Medias del Mesocarpio de los frutos evaluados en dos genotipos y una variedad de chile ancho en diferentes cortes del 1 al 6.

Mesocarpio del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de sombreadero, Region Lagunera 2011.

GENOTIPO	MESOCARPIO
Potosi Poanas Dgo	0.8 B
La Joya Poanas Dgo	0.9 B
San Luis	1.7 A
C.V	15.54%
D.M.S	0.08



Grafica 10.- Medida del pedúnculo en los frutos de cada uno de los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferentes cortes del 1 al 6.

Pedúnculo del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Region Lagunera 2011.

GENOTIPO	PEDUNCULO
Potosi Poanas Dgo	3.4 A
La Joya Poanas Dgo	3.4 A
San Luis	2.7 B
C.V	21.97%
D.M.S	1.7

4.12.- Ancho de Fruto

El ancho de los frutos de chile hay una significancia donde fue mayor en la variedad San Luis comparado con los otros dos genotipos, esta variedad tuvo un aumento en el corte tres, luego descendió en el corte cuatro y finalmente igualo el ancho del genotipo La Joya. El genotipo Potosí tuvo su valor más alto en el corte tres y posteriormente fue disminuyendo en los demás cortes. El genotipo La Joya fue el que permaneció más estable pero presento valores más chicos que los otros dos Gráfica 12

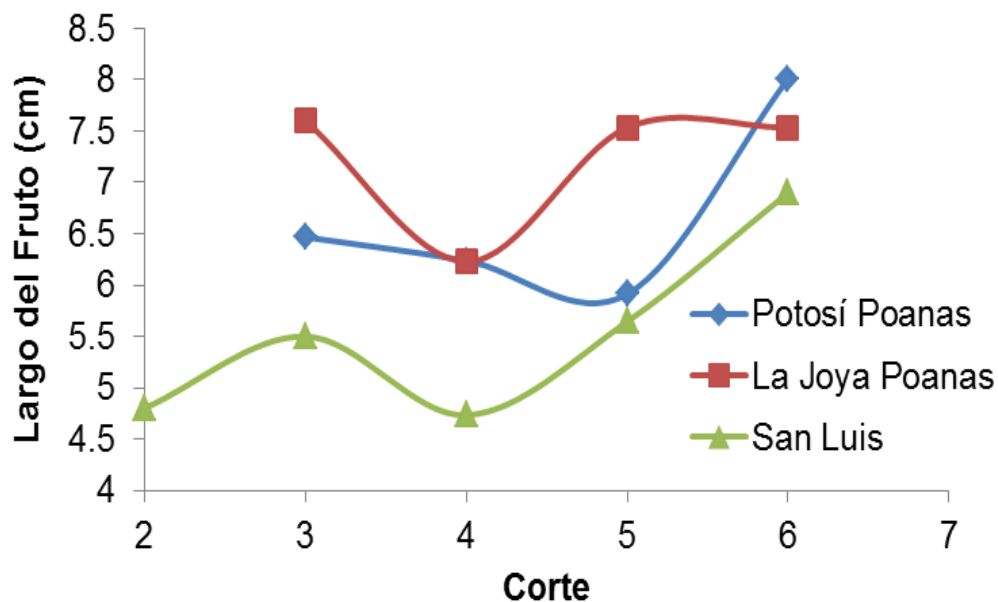
4.13 Color Externo e Interno

Para la variable de color externo el que más se repitió en los frutos el genotipo Potosí Poanas fueron el 144-A y el 141-B, para el genotipo La Joya el color más común fue el 143-A seguido del 137-A y finalmente para la variedad San Luis los colores que más se observaron en los frutos fueron el 139-A y el 136-A Cuadro 7

Para la variable de color interno el más común fue el 143-C el cual se presentó en el genotipo Potosí Poanas y en la variedad San Luis, seguidos por el color 144-C en el Potosí Poanas y el 142-B en San Luis. Para el genotipo La Joya los colores más encontrados en los frutos fueron el 142-B y el 144-C Cuadro 7

4.14 Producción Comercial

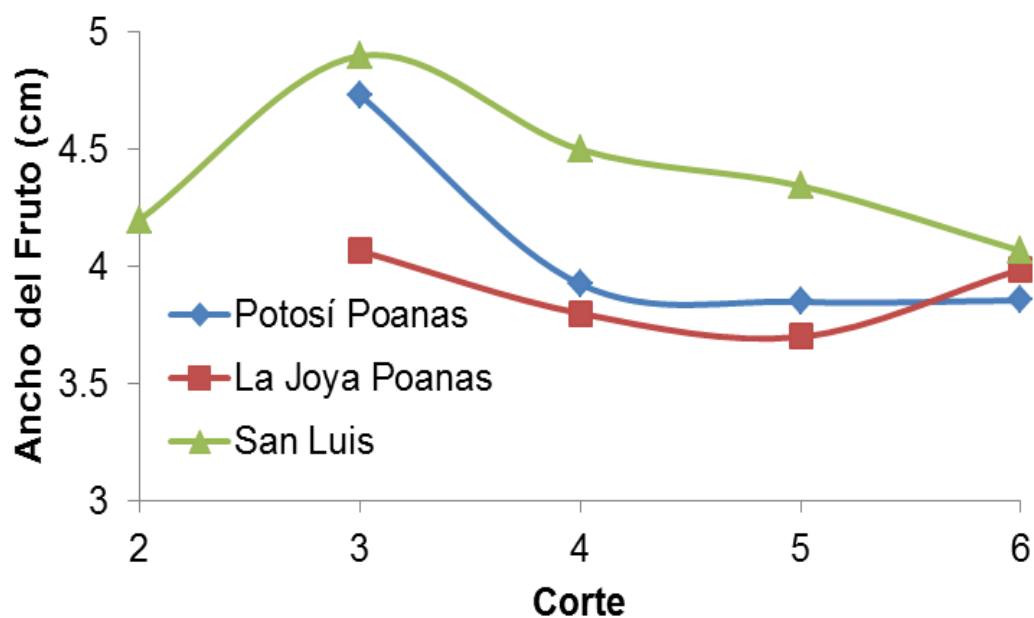
En cuanto al rendimiento comercial estimado en ton/ha los valores que se presentan son de 6.6 ton para la Joya, seguido por 4.9 ton para San Luis y tomando un lugar menor de 4.5 ton para el Potosí. Como se observa en el Cuadro 8



Grafica 11.- Medias del largo del fruto (cm) de los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferente corte del 1 al 6.

Largo del fruto del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de sombreadero, Region Lagunera 2011.

GENOTIPO	LARGO
Potosí Poanas Dgo	6.9 AB
La Joya Poanas Dgo	7.4 A
San Luis	5.6 B
C.V	21.59%
D.M.S	8.39



Grafica 12.- Medias del ancho del fruto (cm) en los dos genotipos y la variedad de chile ancho evaluados en diferente corte 1 al 6.

Ancho del fruto del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Region Lagunera 2011.

GENOTIPO	ANCHO
Potosí Poanas Dgo	3.8 B
La Joya Poanas Dgo	3.8 B
San Luis	4.2 A
C.V%	10.10
D.M.S	0.4

4.15 Pungencia, Clasificación y Textura

La Pungencia para el genotipo La Joya y la variedad San Luis fue baja, sin embargo, para el genotipo Potosí Poanas fue media. En cuanto a clasificación esta fue mediana para los frutos de los genotipos Potosí y La Joya al igual que para la variedad San Luis. La textura fue liso para todos los frutos Cuadro 7.

Cuadro 7.- Moda de las variables de color externo, interno, pungencia, clasificación y textura de los frutos de los genotipos La Joya, Potosí Poanas y la variedad San Luis evaluadas en chile ancho

Variables	Tratamientos		
	I	II	III
Color externo	144-A	143-A	139-A
	141-B	137-A	136-A
Color interno	143-C	142-B	143-C
	144-C	144-C	142-B
Pungencia	Mediano	Bajo	Bajo
Clasificación	Mediano	Mediano	Mediano
Textura	Liso	Liso	Liso

I.- Genotipo Potosí Poanas

II.- Genotipo La Joya

III.- Variedad San Luis

Cuadro 8.- Producción comercial (kg/maceta) y (ton/ha) en un estudio de Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Región Lagunera 2011.

Genotipos	Kg/maceta	Ton/ha
potosí Poanas	99.84	4.5
La Joya Poanas	140.9	6.6
San Luis	110	4.9

5. CONCLUSION

En el número de flores hay significancia en la cual se obtiene que el Potosí supero a San Luis y por último la Joya.

En largo de fruto hay significancia donde el genotipo La Joya fue mejor que Potosí y San Luis, y para ancho destaca San Luis sobre los otros genotipos.

En ancho del fruto hay significancia donde destaca San Luis sobre la Joya y Potosí.

El pedúnculo hay una significancia donde el potosí y La Joya se comportan con el mismo valor superando a la variedad San Luis.

El mesocarpio hay significancia donde fue mayor San Luis, seguido de La Joya y Potosí los cuales fueron muy similares entre sí.

Con relación al peso de fruto por planta, el comportamiento de los genotipos tiende hacer el orden de San Luis, Potosí y La Joya y en los últimos tres cortes es La Joya y los otros dos que se comportan muy similar.

Con respecto al color externo del fruto se manifestó de la siguiente manera Potosí de 144 A – 141 B, La Joya de 143 A – 137 A y San Luis 139 A – 137 A.

Para producción comercial los rendimientos estimados en ton/ha derivados de la producción por maceta, indican que la Joya Poanas presenta un valor de 6.6 ton/ha y que San Luis tienen un comportamiento muy similar en sus valores con 4.5 y 4.9 ton/ha respectivamente.

6. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Alpi, A. y Tognoni, F. 1999. Cultivo en invernadero. Tercera Edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. Pp 75-77.
- Alvarez, Z. R., Delgadillo, S. F. 2004. Problemas Fitosanitarios en la producción en invernadero y casa-sombra en el estado de Sonora. En: Primer simposio Internacional Sobre Tecnología de Producción Hortícola en invernadero y Casa-sombra. Asociación Mexicana de Productores de Hortalizas en Invernadero. Ciudad Obregón, Sonora, México., pp 1-25.
- Amaya G. Juan Roberto, 1991. Memoria del IV Congreso Nacional de Horticultura. UAAAN, Saltillo, Coahuila, México.
- Black, L.L.etal. 1993. Cultivo del chile; una guía de campo. Hpp://www.Puc.cl/sw edu/hortalizas/html/aji/cultivo aji.html.
- Cano Alvarado Manuel F. 1998. El cultivo del Chile, potencial exportable de chiles en fresco, de una zona libre de plagas. Norma de NAPPO para áreas libres de plagas. Guatemala.
- Consejo Nacional del Sistema Producto Chile (CONAPROCH). 2006. Situación actual del sistema, a producto chile. Tampico, Tamaulipas, México. Pp 3.36.
- Elizondo P. A. 2002. Subgerencia De Desarrollo Agropecuario Dirección De Mercadeo y Agroindustria Servicio De Información de Mercados. hpp://www.mercanet.cnp.go.cr.
- FAOSTAT. 2005. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://faostat.fao.org/> consultada octubre 20015
- FAOSTAT. 2008. Sistema Estadístico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567 (consultado: abril 2015).
- Garza U.E. 2002. Manejo integrado de las plagas del chile en la planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto
- Genkov 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. La Habana, cuba.
- Hernández, A. R. 1982. El chile ancho y tipos similares. SARH. Instituto Nacional de Investigación Agrícola en Chapingo. Edo. De México, México D.F.
- Jasso CH. C., Martínez G. M. y Ramiro C. A. (2004). Efecto del fertirriego y acolchado en el rendimiento y calidad de chile ancho en San Luis Potosí, México. Memorias de la Primera Convención Mundial del Chile, León Gto., México, p 242-248.
- Laborde, J. A. Pozo, O. 1984. Presente y pasado del chile en México.4
- Lorente H. J. 1997. Biblioteca de Agricultura. Toma 3, Horticultura- Cultivo en invernadero. Editorial Idea Books. Barcelona, España.
- Macías V. Luis M. y Cuauhtémoc C. Valadez M. 1999. GUIA PARA CULTIVAR CHILE EN AGUASCALIENTES www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/23.html. (Consulta 08/03/15)
- Ortega, A. L. D. 1999. Hortalizas Plagas y Enfermedades, "mosquita blanca Vector de virus en Hortalizas". Editorial Trillas. México. D.F. Pp 149-152.
- Pozo, 1984. Presente y Pasado del chile en México, Primera edición, México DF.
- RODRIGUEZ DEL Bosque, L. A., Ramirez-Meraz, M., Pozo-Campodonio, O. 2004. Tecnología de productos de chile piquín en el norte de México. Instituto

- nacional de investigación forestal agrícola y pecuaria (INIFAP), Tamaulipas, Mexico, pp 01-33
- Rubio, R., F. Borie, C. Schalchli, C. Castillo, and R. Azcón. 2003. Occurrence and effect of arbuscular mycorrhizal propagules in wheat as affected by the source and amount of phosphorus fertilizer and fungal inoculation. *Appl. Soil Ecol.* 23:245-255.
- SAGAR, 1998. Fichas técnicas por sistema-producto. Dirección de Hortofruticultura. Ornamentales y Plantaciones.
- Sandoval R. A. 2001, Aplicación de Productos Vía Riego en Cultivos Hortícolas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- SARH, 1994. Revista informativa Hortícola y Ornamentales. Dirección General de Política Agrícola. México D.F.
- SARH-INIA 1982. Ciclos de cultivo. Diagrama de las principales especies vegetales con las cuales se efectúan investigaciones agrícolas en México. Publicación especial No. 90.
- SIACON. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. 2007, SAGARPA, D. F., México. www.siap.sagarpa.gob.mx/ventana.php?idLiga=1560&tipo=0(consultado agosto 2015).
- Valadez L. A. 1997, Producción de Hortalizas, Octava Edición, Editorial Limusa, México DF.
- Wattsagro, 1999. El cultivo de chile poblano (*Capsicum annuum* L.) Consulta en junio del 2011, de la página <http://www.wattsagro.com>
- Bravo L., A.G., B. Cabañas C., J. Mena C., R. Velázquez V., S. Rubio D. y Mojarro F. D. (2000). Guía para la producción de chile seco en el altiplano de Zacatecas. Folleto para productores. Campo Experimental Calera. INIFAP, México.

7. APÉNDICE

C.A-1 ALTURA DE PLANTA (cm)

DEL 04/05/11 DDT A LOS 14/09/11 DDT CON UN ESTUDIO DE:
Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.

GENOTIPO	DDT																						
	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176
I	3	4	6	9	11	15	21	23	28	41	54	58	63	81	91	99	111	116	125	133	139	148	154
II	5	7	8	11	13	16	22	24	31	39	47	54	60	81	84	94	106	116	123	130	130	134	137
III	4	5	5	7	9	10	15	16	21	32	46	49	57	70	79	93	101	113	116	124	132	141	149
C.V	28	28	32	32	32	26	22	23	15	13	18	12	12	13	12	13	13	10	7	5	3	6	5

I Potosi Poanas Dgo.
II La Joya Poanas
III San Luis

C.A.2 NUMERO DE HOJAS

DEL 04/05/11 DDT A LOS 06/07/11 DDT CON UN ESTUDIO DE:

Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.

GENOTIPO	DDT									
	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
Potosi Poanas Dgo	4	6	10	14	16	19	18	21	19	53
La Joya Poanas Dgo	5	7	9	11	14	15	17	21	30	44
San Luis	4	7	10	12	13	15	17	22	34	45
C.V%	1	27	34	35	32	22	24	21	33	39

C.A.3 NÚMERO DE BOTONES FLORALES

DE LOS 06/07/11 DDT A LOS 27/07/11 DDT CON UN ESTUDIO DE:

Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de
sombreadero, Región Lagunera 2011.

GENOTIPO	72 DDT	80 DDT	88 DDT	96 DDT
Potosí Poanas Dgo	4.50	24.00	39.00	44.00
La Joya Poanas Dgo	4.50	10.50	23.50	31.00
San Luis	3.50	12.50	30.50	39.50
C.V	32.71	51.20	38.93	41.72

C.A.4 NUMERO DE FLORES

ANALISIS DE VARIANZA

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2		100.333344	50.166672	33.4444	0.008
ERROR		3	4.500000	1.500000		
TOTAL		5	104.833344			

C.V. = 15.64 %

C.A.5 NUMERO DE FRUTOS

Del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Región Lagunera 2011.

GENOTIPO	144 DDT	152 DDT	160 DDT	168 DDT	176 DDT	184 DDT
Potosí Poanas Dgo	1.00	1.50	2.00	2.50	1.50	5.00
La Joya Poanas Dgo	0.00	0.50	1.00	1.00	1.50	1.00
San Luis	0.00	1.50	3.00	3.00	2.50	3.00
C.V	244.95%	60.61%	70.71%	56.53%	38.57%	38.49%

C.A.6.- PERICARPIO

Del 31/08/11 DDT a los 12/10/11 DDT con un estudio de: Genotipos de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) bajo condiciones de sombreadero, Región Lagunera 2011.

GENOTIPO	PERICARPIO
Potosí Poanas Dgo	0,8
La Joya Poanas Dgo	1
San Luis	1
C.V%	21.26

C.A.7 MESOCARPIO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	0.961786	0.480893	14.5176	0.017
ERROR	4	0.132500	0.033125		
TOTAL	6	1.094286			

C.V. = 15.54 %

C.A.8 PEDUNCULO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	3.198273	1.599136	3.3956	0.048

ERROR	25	11.773712	0.470948
-------	----	-----------	----------

TOTAL	27	14.971985	
-------	----	-----------	--

C.V. = 21.97 %

C.A.9 LARGO DEL FRUTO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	17.528442	8.764221	4.4467	0.022
ERROR	25	49.273926	1.970957		
TOTAL	27	66.802368			

C.V. = 21.59 %

C.A.10 ANCHO DEL FRUTO

ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	1.381470	0.690735	4.2063	0.026
ERROR	25	4.105377	0.164215		
TOTAL	27	5.486847			

C.V. = 10.10 %