



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE TRES GENOTIPOS DE
CHILE EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL VALLE DE
APATZINGÁN, MICHOACÁN**

TESIS QUE PRESENTA

LUIS ENRIQUE ESTRADA GALLEGOS

REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO HORTICULTOR

ASESOR

DR. NOE ARMANDO AVILA RAMIRÉZ

APATZINGÁN, MICHOACÁN, MÉXICO. JUNIO DE 2018.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ADAPTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE TRES GENOTIPOS DE
CHILE EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL VALLE DE
APATZINGÁN, MICHOACÁN**

TESIS QUE PRESENTA

LUIS ENRIQUE ESTRADA GALLEGOS

REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO HORTICULTOR

ASESOR

DR. NOE ARMANDO AVILA RAMIRÉZ

APATZINGÁN, MICHOACÁN, MÉXICO. JUNIO DE 2018.

AGRADECIMIENTOS

Durante este tiempo, buenos y malos momentos ayudaron a fortalecer mi carácter, me brindaron una perspectiva de la vida mucho más amplia y me han enseñado a ser más cauteloso, pero sin dejar de ser auténtico. Al finalizar mis estudios de grado en la carrera de ingeniero agrónomo y luego de haber permanecido 5 años en la facultad, existe un grupo de personas a las que no puedo dejar de reconocer debido a que durante todo este tiempo estuvieron presentes de una u otra forma evitando que me perdiera en el proceso y que saliera airoso de esta experiencia.

A **Dios**.....porque a pesar de que muchas veces puse mis intereses por encima de ti, nunca me faltaste y aunque no soy tu hijo más devoto, en ti confío. Siempre me has ayudado a seguir adelante y por ti aún no pierdo la esperanza, sé que todos pueden decepcionarme menos tú y reconozco que sin ti no hubiese podido sobrevivir estos últimos meses. Muchas Gracias.

A **mí familia**....

El Sr. Ariosto. Papá:tú has sido sin duda uno de los principales precursores de este logro, nunca te desesperaste e hiciste lo imposible para que yo pudiera seguir con mis estudios, creíste que podía y siempre te preocupaste por lo que estaba haciendo, eso me mantuvo firme las veces que pude tambalearme; sé que muchas veces tenemos desacuerdos, pero ¿Quién no los tiene? salimos adelante y así será siempre.

La Sra. Rosa. Mamá: tú también te mantuviste ahí, tu creatividad y dedicación me sacaron a camino muchas veces y tu incondicional comprensión siempre se impuso, a pesar de todo siempre me apoyaste; muchas veces no me doy cuenta y paso por alto tus esfuerzos, pero es que si te agradeciera todo lo que haces por mí no terminaría nunca.

Sofía, también te agradezco que hayas estado presente desde hace 17 años en mi vida, aunque a veces eres un dolor de cabeza no sé qué haría sin ti. Siempre me escuchas, aunque no quieras aceptarlo a veces y gracias a que estás tengo la responsabilidad de ser mejor para darte un ejemplo.

Paco, aunque no estás siempre quiero que sepas que reconozco tu afecto y aunque no lo demuestre sé que puedo contar contigo y viceversa que de aquí en adelante seamos más unidos y compartamos nuestros logros y éxitos.

Paulina, gracias por formar parte de nuestra familia, de encaminar a mi hermano a un buen destino, ser paz y luz que llegó a la familia, tu humildad y sencillez es muy valorable, gracias cuñada.

A **Miguel** por ser un excelente compañero de tesis, pero sobre todo ser mi amigo, por brindarme tu apoyo, tiempo, paciencia necesaria y motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

A mis **Profesores**, por la formación que me brindaron de cultivar conocimientos para desarrollarlos en algún momento en la práctica de la profesión, por la motivación, desvelos al preparar sus clases y enseñanzas no solo del aula sino enseñanzas en su vida, al compartir sus anécdotas y enseñanzas de la vida consejos gracias en especial a los profesores **Ing. Salvador Venegas Flores, Dra. Esperanza Loera Alvarado, Dr. José Luis Escamilla García y Dr. Noé Armando Ávila Ramírez.**

Al Dr. **Alfonso Luna Cruz**, por apoyarme incondicionalmente, por su tiempo, disposición de asolearse, checar y llevar el cultivo con su conocimiento y reiteró su disponibilidad. En el tiempo que fuese usted estaba allí para asesorarme, gracias doctor por su motivación, responsabilidad al comprometerse, por dirigir mi proyecto de investigación y apoyarme de inicio a fin del experimento, así como en la escritura de la tesis.

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Papá y mamá

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes:

Abuela Luce fina

Hermano Francisco Javier

Hermana Diana Sofía

Cuñada Paulina

A mis maestros que, en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

Dra. Esperanza Loera Alvarado

Ing. Salvador Venegas Flores

Durante la realización de mi proyecto, ustedes han sido mi mano derecha y quienes me han guiado en el complicado proceso. Es cierto, no ha sido nada fácil, ni mucho menos; sin embargo, gracias a su ayuda, esto ha parecido un tanto menos complicado.

¡Qué dios los bendiga!

Dr. Alfonso Luna Cruz

Dr. José Luis Escamilla García

Dr. Noé Armando Ávila Ramírez

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Página
AGRADECIMIENTOS.....	xi
DEDICATORIA	xiii
ÍNDICE GENERAL.....	xv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT	xxi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo	3
1.2. Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del chile	4
2.2. Antecedentes	5
2.3. Clasificación taxonómica.....	6
2.3.1. Descripción botánica.....	8
2.3.1.1. Planta	8
2.3.1.2. Raíz.....	8
2.3.1.3. Tallo	8
2.3.1.4. Hoja.....	8
2.3.1.5. Flores.....	9
2.3.1.6. Fruto	9
2.3.1.7. Semillas.....	10
2.4. Requerimientos climáticos y edáficos	10
2.4.1. Temperatura.....	10
2.4.2. Humedad del suelo	11
2.4.3. Luz	11
2.5. Descripción de los chiles principales.....	12
2.5.1. Jalapeño.....	12
2.5.2. Jalapeño invicto	12
2.5.3. Jalapeño Euforia.....	13
2.5.4. Habanero chocolate	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS	15

3.1.	Localización del sitio experimental y características climáticas del área de estudio.....	15
3.2.	Descripción de los tratamientos	15
3.3.	Material vegetativo	16
3.3.1.	Germinación de semilla	17
3.3.2.	Preparación del terreno	18
3.3.3.	Trasplante	19
3.3.4.	Estacado	20
3.3.5.	Fertilización.....	21
3.3.5.1.	Fertilizante sólido.....	21
3.3.5.2.	Fertilización foliar.....	22
3.4.	Control de plagas	23
3.4.1.	Fungicidas.....	24
3.5.	Experimento	26
3.6.	Variables evaluadas.....	26
3.6.1.	Variable de crecimiento	27
3.6.2.	Peso del fruto.....	27
3.6.3.	Rendimiento de fruto por planta.....	28
3.6.4.	Rendimiento por hectárea.....	28
3.7.	Toma de datos	28
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	29
4.1.	Características de chile jalapeño	29
4.1.1.	Altura de planta chile jalapeño	29
Figura11.	Altura en cm de dos híbridos de chile jalapeño.....	29
4.1.2.	Diámetro del tallo chile jalapeño.....	30
4.1.3.	Botones florales de chile jalapeño	31
4.1.4.	Flores chile jalapeño	32
4.1.5.	Frutos chile jalapeño	33
4.1.6.	Diámetro polar chile jalapeño	35
4.1.7.	Diámetro ecuatorial chile jalapeño.....	36
4.2.	Rendimiento de chile jalapeño	36
4.3.	Características del chile habanero	37
4.3.1.	Altura chile habanero	37
4.3.2.	Diámetro del tallo chile habanero.....	39

4.3.3.	Botones florales de chile habanero	39
4.3.4.	Número de Flores.....	40
4.3.5.	Número de frutos.....	40
5.	CONCLUSIONES.....	42
6.	RECOMENDACIONES.....	43
7.	LITERATURA CITADA.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Clasificación taxonómica del chile habanero.	7
Cuadro 2. Descripción taxonómica del chile jalapeño.	7
Cuadro 3. Valor nutricional del chile jalapeño por cada 100 g.....	12
Cuadro 4. Composición química del fruto del chile habanero.....	14
Cuadro 5. Tratamientos evaluados.....	15
Cuadro 6. Distribución de tratamientos y repeticiones en sitio experimental...	16
Cuadro 7. Dosis de fertilización (kg/ha).....	21
Cuadro 8. Dosis de fertilización foliar.	23
Cuadro 9. Dosis insecticida.	23
Cuadro 10. Dosis fungicidas.....	25
Cuadro 11. Temperaturas registradas durante el año 2016 en Apatzingán, Michoacán.....	33
Cuadro 12. Fenología del chile habanero criollo “Chocolate”.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1 . Material vegetativo en charolas de 242 cavidades (habanero chocolate, jalapeño invicto y jalapeño euforia.	16
Figura 2 . Germinación de las plantas de chile para el trasplante	18
Figura 3 . Preparación del terreno y aplicación de fertilizante previo al trasplante.....	19
Figura 4 .Trasplante de chile a campo abierto.....	20
Figura 5 . Estacado en el cultivo de chile.	21
Figura 6 . Nutrición del cultivo de chile vía fertirriego	22
Figura 7 . Preparación de insecticida para el control de plagas.	24
Figura 8 . Preparación de fungicida para la aplicación en drench.	25
Figura 9 . Experimento de adaptabilidad de genotipos de chile.	26
Figura 10 . Toma de datos de las variables en el lote experimental.....	28
Figura 11 . Altura en cm de dos híbridos de chile jalapeño.	29
Figura 12 . Diámetro del tallo de los híbridos de chile jalapeño.....	30
Figura 13 . Conteo de número de botones florales de dos híbridos de jalapeño.	31
Figura 14 . Número de flores de dos híbridos de chile jalapeño.....	32
Figura 15 . Numero de frutos obtenidos por corte de dos híbridos de jalapeño.	34
Figura 16 . Diámetro polar de los dos híbridos de jalapeño evaluados.	35
Figura 17 . Diámetro ecuatorial de los dos híbridos evaluados.	36

RESUMEN

Esta investigación se realizó de noviembre de 2015 al mes de abril de 2016 en el campo agrícola experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Se evaluaron dos híbridos de chile jalapeño: Euforia e Invicto, y una variedad criolla de chile habanero var. Chocolate; los tres genotipos se evaluaron en condiciones de acolchado, fertirriego y a cielo abierto. El híbrido Euforia alcanzó una altura promedio de 25 cm e Invicto menor de 20 cm, el primer híbrido produjo en promedio 16 flores, en contraste el híbrido Invicto no rebasó las 4 flores en promedio por planta. De igual manera, el número de frutos siguió la misma tendencia para los dos híbridos, siendo Euforia el híbrido que presentó las mejores características fenológicas. En lo referente al chile habanero var. Chocolate, esta variedad no expresó el potencial genético debido a la presencia del Virus Huasteco de la Vena Amarilla del Chile (PHYVV, *Pepper Huasteco Yellow Vein Virus*), este virus disminuyó la producción y afectó el crecimiento de la planta. Se sugiere seguir realizando estudios de fechas de siembra, explorar la siembra de mayor variedad de genotipos tanto de chile jalapeño como de habanero, así como el manejo de plagas y enfermedades, esto con el fin de determinar las condiciones ambientales, ecológicas y de manejo más adecuadas y potenciar el rendimiento y adopción de estas especies en la región de Apatzingán.

Palabras clave. *Capsicum*, habanero, jalapeño, Híbrido Euforia, Híbrido Invicto.

ABSTRACT

This research was conducted from November 2015 to April 2016 in the experimental agricultural field of the Faculty of Agricultural Sciences of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Two hybrids of jalapeño pepper were evaluated: Euforia and Invicto, and a creole variety of habanero chilli var. Chocolate; all three genotypes were evaluated under plastic mulching, fertigation and field conditions. The hybrid Euforia reached an average height of 25 cm and Invicto less than 20 cm, the first hybrid produced on average 16 flowers, in contrast the hybrid Invicto did not exceed 4 flowers on average per plant. Similarly, the number of fruits followed the same trend for the two hybrids, with Euforia being the hybrid that presented the best phenological characteristics. Regarding habanero chile var. Chocolate, this variety did not express the genetic potential due to the presence of the Huasteco Virus of the Yellow Vena of Chile (PHYVV, Pepper Huasteco Yellow Vein Virus), this virus decreased the production and affected the growth of the plant. It is suggested to continue carrying out studies of sowing dates, to explore the sowing of a greater variety of genotypes of both jalapeño and habanero peppers, as well as the management of pests and diseases, this in order to determine the environmental, ecological and management conditions more appropriate and enhance the yield and adoption of these species in the Apatzingán region.

Keywords. *Capsicum*, habanero, jalapeño, hybrid Euforia, hybrid Invicto.

1. INTRODUCCIÓN

En la producción de chile, México se ha caracterizado como uno de los principales productores y consumidores de este producto nacional y la tradición del consumo del chile se ha conservado desde tiempos prehispánicos. El chile es el 8° cultivo con mayor valor generado en la agricultura nacional, alcanzando alrededor de 13 mil millones de pesos anualmente, con un volumen de producción promedio de 2.2 millones de toneladas, del cual se exportan cerca de 900 mil toneladas de chiles frescos, secos y en preparaciones. El estado de Chihuahua es el principal productor de este fruto con 562 mil toneladas al año; le siguen los estados de Sinaloa con 556 mil y el estado de Zacatecas con 348 mil toneladas. A escala internacional, México es el segundo productor de chiles, dedicándole más de 140 mil hectáreas al cultivo de este fruto, las principales variedades que se cultivan son: el jalapeño, serrano, poblano, morrón y habanero (SAGARPA, 2015).

El chile habanero es el más picoso de todos los chiles; al menos, de los que se encuentran en nuestros mercados. A pesar de su nombre científico, que alude a su origen en China, en realidad es nativo del continente americano, específicamente de México y el Caribe. Se usa en una amplia gama de comidas y salsas extra picantes. Puede comerse crudo, asado o cocido (SIAP, 2014).

En los últimos años, se ha incrementado la demanda de chile habanero fresco y procesado en la Península de Yucatán en el mercado nacional y extranjero. Comercializándose principalmente en otro estado de la república mexicana y latitudes como lo son Estados Unidos, Japón, Alemania y otros países de Europa. Tradicionalmente, se consume en estado fresco como parte de los platillos de la cocina regional (González *et al.*, 2006; Canto, 2007).

Yucatán es el principal productor de chile habanero de México, pero la oferta hasta este momento es “estacional” dado a que la zona productora más importante que es el sur/sur-oeste del estado de Yucatán en los municipios de Halachó y Maxcanú, se produce en las épocas de octubre, noviembre de cada año debido a que es la época de terminación de la temporada de lluvias. Actualmente, se siembra de riego en todo el estado y cada día la oferta es mayor, aunque diferente en volumen, con una estabilidad durante el año. A la fecha se cuenta con una superficie plantada del orden de las 400 hectáreas que son usufructuadas por 2,000 productores; La superficie que ya se encuentra en la etapa productiva es de 294 hectáreas, misma que genera un volumen de producción de 1,568 toneladas (Anónimo, 2012).

El chile Jalapeño (*Capsicum annum*) tiene su centro de origen en México. Pertenece al género *Capsicum* la especie *annuum* considerada como la más conocida y la más difundida a nivel mundial (Laborde y Pozo, 1982). En México se reporta una superficie sembrada de 158,446 hectáreas de chiles donde se postula el tipo jalapeño como el primer lugar con 34,831 hectáreas, es decir el 22% del total de los chiles (SIAP, 2006). El chile jalapeño es uno de los de mayor importancia económica por su amplio consumo, alta rentabilidad y gran demanda de mano de obra (SIAP, 2010).

En Michoacán la superficie sembrada es de 6, 896 hectáreas de chile verde, el rendimiento es de 21.434 toneladas. En el caso del municipio de Apatzingán, no se registra la siembra, caso contrario a su alrededor de su distrito se encuentra una superficie sembrada de 105 hectáreas de chile verde. En cuanto al rendimiento es de 7.078 toneladas por hectárea que en su mayoría es chile serrano (SIAP, 2014). Por esto se pretende la validación de este cultivo en la región, esto consiste en comprobar que cultivo crece, se desarrolla y produce adecuadamente en cierto lugar específico como respuesta de una buena adaptación a ese lugar y/o al mismo sistema de producción, Estas especies de *Capsicum* no son de gran importancia en la región del valle de Apatzingán o no sea han cultivado por eso se pretende establecer la evaluación de estos

genotipos basándose en su comportamiento y producción. Esto conllevaría un beneficio a los agricultores de la región para tener un cultivo alternativo al de los cítricos los cuales se han visto mermados en su producción por la presencia de *Diaphorinacitri* y del HLB.

Los chiles habanero y jalapeño se evaluaron con finalidad de determinar su adaptación a las condiciones climatológicas y edáficas del Valle de Apatzingán, Michoacán, México.

1.1. Objetivo

Determinar los indicadores de producción y conocer la adaptación y el comportamiento productivo de cultivares de chile jalapeño y chile habanero en las condiciones ambientales del valle de Apatzingán.

1.2. Hipótesis

En condiciones ambientales del valle de Apatzingán es factible producir chile jalapeño y chile habanero con rendimientos aceptables.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del chile

El chile es originario de México, Centro y Sudamérica, el nombre viene del náhuatl y se aplica a numerosas variedades.

El chile es el 8° cultivo con mayor valor generado en la agricultura nacional, representa para la economía nacional alrededor de 13 mil millones de pesos anualmente, se produce un volumen promedio de 2.2 millones de toneladas, del cual se exportan cerca de 900 mil toneladas de chiles frescos, secos y en preparaciones.

El volumen de las exportaciones nacionales del chile se incrementó 40 por ciento en los últimos seis años, lo que nos coloca como el principal exportador de variedades como el chile verde o el habanero a nivel mundial. Los destinos principales son: Estados Unidos, Malasia, España y Tailandia (SAGARPA, 2015). México es líder en exportación de chile, con un comercio de 845 mil toneladas de este producto, lo que generó divisas por alrededor de 560 millones de dólares en 2014, afirmó el director general de Productividad y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Héctor Samuel Lugo Chávez. Tenemos más de 144 mil hectáreas en el país, de las cuales el 95 por ciento aproximadamente son de riego, y el resto, cinco por ciento, de temporal. Además, se destinan más de 60 mil hectáreas a la producción de chile en “seco”. En México se producen unas 50 variedades de chiles entre los que se encuentran habanero, jalapeño, poblano, pimiento morrón, serrano, pasilla y guajillo, cuya cosecha representa el 20.6 por ciento de la producción nacional de hortalizas (SAGARPA, 2015).

2.2. Antecedentes

El chile habanero (*Capsicum chinense* J.), como todos los del género *Capsicum* es originario de América (Ochoa, 2005). En especial para la especie *Capsicum chinense*, famosa por tener los más altos contenidos de picante en el mundo, la región de las amazonas es ubicada como el centro de origen (Trujillo, 2001). Al respecto, (González *et al.* 2006) mencionaron que el chile habanero proviene de las tierras bajas de la cuenca amazónica y de ahí se dispersó a Perú durante la época prehispánica, su distribución también se dirigió hacia la cuenca del Orinoco (ubicada actualmente en territorios de Colombia y Venezuela) hacia Guyana, Surinam, la Guyana Francesa y las Antillas del Caribe; estos mismos autores sugieren que la introducción prehispánica del chile habanero en el Caribe se debió a migraciones indígenas de agricultores y alfareros procedentes de Sudamérica, pertenecientes a grupos arahuacos (originarios de Puerto Rico) que viajaron por las Antillas menores hasta llegar a Puerto Rico, la Española (República dominicana y Haití), Jamaica y Cuba, entre los años 250 y 1000 d. C. Se cree que probablemente el *C. chinense* fue introducido a la península de Yucatán desde Cuba, ya que se tenía mayor comercio en la isla (Ramírez *et al.*, 2005) lo que podría explicar su nombre popular de habanero (Laborde, 1982).

Es una de las primeras plantas domesticadas en Mesoamérica. Este proceso condujo a modificar la planta, especialmente los frutos. El hombre seleccionó y conservó una amplia diversidad de tipos de chile por el color, tamaño, forma e intensidad del sabor picante. Se observa una variación paralela en las diversas especies domesticadas existiendo series homólogas de variación respecto al sabor del fruto “dulce o picante”, coloración antes de la madurez de “blanco marfil a verde intenso”, coloración en la madurez de “amarillo a rojo oscuro”, variación en la forma de “larga y estrecha a corta y redonda”, y en el porte del fruto de “erecto a pendiente” (Pozo *et al.* 1992).

El chile (*Capsicum* spp.) se conoce desde hace aproximadamente 7500 años a.C. cuando inicio la civilización humana en el hemisferio oeste (MacNeish, 1964). Los pueblos prehistóricos y nativos de Mesoamérica y

América del Sur domesticaron el chile entre 5200 y 3400 a.C. lo que sitúa a este cultivo entre los más sembrados antiguamente en América(Heiser, 1976). Apartir de la domesticación de *Capsicum* emergieron las cinco especies domesticadas entre ellas *C. annum* (Paran *et al.*, 1998).

El chile (*C. annum* L). Es nativo del Continente Americano de donde se llevó a España y de ahí se dispersó por Europa, Asia y África; convirtiéndose en un cultivo mundial. Actualmente, el chilense cultiva principalmente en España, China, Hungría, Yugoslavia, México, Guatemala y Estados Unidos de América (CONABIO, 1996).

Capsicum annum especie a la que pertenece el chile común: jalapeño, incluye plantas herbáceas anuales o perennes tipo arbusto con crecimiento determinando con altura de 0.30 a 1m según la variedad y con hojas pubescentes y lanceoladas; flores blancas y frágiles y fruto que varía en longitud, color y pungencia dependiendo de la variedad y condiciones climáticas. La raíz es pivotante con raíces adventicias numerosas. Las semillas son aplastadas y lisas, ricas en aceite, las plantas de *C. annum* viven una década o más en el trópico de América del Sur y Central en condiciones climáticas adecuadas (Gómez-Cruz y Schwentesius-Rindermann, 1995).

2.3. Clasificación taxonómica

El chile habanero pertenece al género *Capsicum* cuyo significado se deriva del griego *kapso* (picar) y *kapsakes* (cápsula),(Nuez *et al.*, 2003) según Izco (2004), (Cuadro 1,2).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del chile habanero.

Reino	Vegetal
Subreino	Embriophyta
División	Angiospermeae
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Metachlamidae
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>Chinense</i>
Nombre Científico	<i>Capsicumchinense</i> Jacq.

Fuente: (Pérez *et al.*, 1997).

Cuadro 2. Descripción taxonómica del chile jalapeño.

Reino	Plantae
División	Magnoliophytas
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Genero	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>Capsicumannuum</i>

2.3.1. Descripción botánica

2.3.1.1. Planta

La planta se comporta como perenne, su ramificación es erecta, con tres o cinco ramas primarias y de nueve a trece secundarias, presenta una altura no menor de 1.30 m y sus hojas son grandes, verdes oscuras de 10 a 15 cm de largo (Soria *et al.*, 2002).

2.3.1.2. Raíz

El chile habanero posee una raíz principal de tipo pivotante, la cual profundiza de 0.40 m a 1.20 m, con raíces secundarias extendidas en el suelo (Ruiz-Lau *et al.*, 2011). Lateralmente se extienden hasta 120 cm de diámetro alrededor de la planta. La mayor parte de las raíces está situada a una profundidad de 5 a 40 cm en el suelo (Pérez *et al.*, 1997).

2.3.1.3. Tallo

El tallo es cilíndrico o prismático angular. Su parte inferior es leñosa y se ramifica de manera pseudodicotómica, con altura variable, posee de tres a cinco ramas primarias y de nueve a trece secundarias (Pérez *et al.*, 1997).

2.3.1.4. Hoja

Las hojas son grandes, enteras, pueden llegar a medir hasta 15 cm de largo por 10 cm de ancho, situadas en los nudos de las ramificaciones, se encuentran solitarias o en grupos, ovaladas o lanceadas, con ápices agudos y la base asimétrica; son de color verde amarillento o verde oscuro (Morales, 1993).

2.3.1.5. Flores

Posee una inflorescencia umbeliforme, por lo general de tres a seis flores por nudo (Laborde y Pozo, 1982). El pedúnculo es erguido o inclinado hacia abajo, el androceo consta generalmente de cinco estambres, y el gineceo de dos carpelos, las anteras son azules agudas y alargadas; cáliz y corola de una sola pieza de color blanco verdoso o amarillento, raramente de color blanco claro (Nuez et al., 2003).

Cuando la temperatura es alta el estigma crece sobre los estambres antes que se abran las anteras (Heterostilia), lo que facilita la fecundación cruzada. El polen tiene la mayor disponibilidad para la fecundación durante las horas de la mañana en el momento que se abren las flores, la temperatura más favorable es alrededor de 20 °C (Pérez et al., 1997).

2.3.1.6. Fruto

El fruto es una baya con estructura hueca, con forma de cápsula, constituida por un pericarpo grueso y jugoso y un tejido placentario; el pericarpo a la vez está constituido por una capa externa, el mesocarpo o zona carnosa intermedia y el endocarpo o capa membranosa interna (Nuez et al., 2003).

Presenta en promedio seis frutos por axila; estos son de un tamaño entre 2 y 6 cm con 3 ó 4 lóculos; cuando el fruto es tierno, su color es verde, cónico, de pulpa delgada y extremadamente picante, mide aproximadamente de 3 cm de diámetro por 5 cm de largo, y son anaranjados, amarillos o rojos cuando son maduros y además son muy picantes aromáticos, pero no irritantes (Tun, 2001).

Los frutos son extremadamente pungentes (picantes), lo cual es debido a su contenido de capsaicina. Este es un alcaloide que se encuentra en las células de la placenta. Un sólo gen dominante controla la pungencia, y los diferentes grados de la misma se deben a algunos modificadores de dicho gen, entre los cuales se tiene la influencia del ambiente (Tun, 2001).

2.3.1.7. Semillas

Las semillas son lisas, ovaladas y pequeñas de 2.5 a 3.5 mm; tienen testa de color café claro a café oscuro y su periodo de germinación varía entre ocho y quince días (Tun, 2001).

2.4. Requerimientos climáticos y edáficos

El ambiente es el conjunto de condiciones exteriores que afectan la vida y desarrollo de un organismo e indica lo dinámico del medio natural de una planta ya que constantemente se está cambiando la intensidad de sus factores, para la producción y desarrollo de cultivos protegidos está constituido por todos los factores climáticos modificados por el tipo de estructura y su cubierta; el medio de crecimiento de las raíces, formado por suelos naturales o sustratos artificiales; las interacciones del cultivo con otros organismos con los que las plantas se relacionan, como insectos, hongos, bacterias y virus; así como todas las modificaciones y prácticas culturales realizadas para condicionar y manejar de la mejor manera ese ambiente, con la finalidad de crearle a la planta las mejores condiciones y pueda expresar todo su potencial productivo. El chile habanero es un cultivo que requiere de un clima cálido durante toda la estación de cultivo. Para su óptimo desarrollo requiere de las condiciones climáticas siguientes: temperatura, humedad del suelo, luz, agua, aire y suelo (Montoya, 2002).

2.4.1. Temperatura

Los factores climáticos cobran especial importancia en este sentido. Las bajas temperaturas inhiben la formación de los pigmentos fotosintéticos, cuando la intensidad lumínica disminuye se ralentiza la tasa fotosintética dificultando la formación de pigmentos carotenoides, si la temperatura del ambiente alcanza 28° C, el color rojo, cuyo pigmento principal es el compuesto carotenoide o

denominado '*capsanthin*' que influencia el 35% del color rojo, cuyo 65% está integrado por los 31 pigmentos carotenoides restantes, se inhibe, quedando los frutos de color amarillo, el chile necesita una temperatura en las diferentes épocas (germinación, floración, maduración), El chile necesita una temperatura media diaria de 24°C. Debajo de 15° C el crecimiento es deficiente y con 10°C el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C, la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco (Pérez, 2015).

2.4.2. Humedad del suelo

Es una planta con gran exigencia de humedad en el suelo, debido a la poca profundidad de su sistema radicular. El contenido de humedad óptimo del suelo es de alrededor de 80% de capacidad de campo) y la humedad relativa óptima del aire es de alrededor de 65 a 75%, una buena humedad del suelo reduce el rendimiento y calidad del fruto, un exceso puede retrasar la maduración y reducir el contenido de sólidos solubles (Zapata, 1992).

2.4.3. Luz

Las plantas absorben radiación en sus células de clorofila de una longitud de onda que va desde 400-700 nm y lo usan como energía para la fotosíntesis (para transformar CO₂ en azúcar). Esta radiación es llamada RAF (Radiación Activa Fotosintética, expresado en Julios/s/m²). RAF determina la cantidad de azúcar producida en las hojas durante la fotosíntesis. Mientras más alta es la cantidad producida de azúcares, la planta puede soportar mayor carga de fruta, por lo tanto, el rendimiento es mayor a lo que el RAF es responsable del 45-50 % de la radiación global (300-1100 nm). Muchos sistemas de control computarizados en invernaderos usan mediciones de radiación (Nederhoff, 2001). El pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de reproducción. Si la intensidad de la radiación solar es demasiado alta, se pueden producir partiduras de fruta, golpes de sol, y coloración irregular a la madurez. Un follaje abundante ayudará a prevenir la

quemadura del sol. Los niveles adecuados de potasio y calcio mantendrán la turgencia y la fortaleza de las células y así hará que las células de la planta sean más resistentes a la pérdida de agua y consecuentemente, también a la quemadura del sol, (Prieto *et al.*, 2003).

2.5. Descripción de los chiles principales

2.5.1. Jalapeño

El chile jalapeño tiene su centro de origen en México. Pertenece al género *Capsicum* y la especie *annuum* es considerada como la más conocida y difundida en el mundo (Laborde y Pozo, 1982), (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valor nutricional del chile jalapeño por cada 100g.

Composición química en 100 g	Contenido
Glúcidos	6,40
Proteínas	1
Grasas	0.40
Fibras Alimentarias	1.60
Valor Energético	32

(Anónimo 2003).

2.5.2. Jalapeño invicto

Nuevo híbrido con resistencia a bacteria muy concentrado con buena cobertura foliar. Sus frutos son de buena calidad, tamaños grandes, de buena pungencia. De color verde ligeramente oscuro. Este híbrido brinda una alta producción en el primer corte y conserva los tamaños en la parte alta de la planta. Invicto es de cosecha precoz. Resistencia a: *Xanthomonascampestrispv. vesicatoria* 1,2,3 (Anónimo, 2016).

2.5.3. Jalapeño Euforia

Tamaños grandes (9 cm X 3 cm) con peso promedio de fruto alto. De buena forma cónica, frutos muy lisos, sin corcho, con pared muy gruesa, buena firmeza, buen llenado de placenta, excelente sabor y alta pungencia. Los frutos mantienen un color uniforme verde medio sin afectarse por sombreado planta de hábito semi-abierto que mantiene buen porte aun después del corte, excelente carga, madurez intermedia, de cosecha semi-concentrada, buena sanidad y cobertura de frutos. Resistencia a: *Xanthomonas Campestris* sp. *vesicatoria*^{1,2,3} (Anónimo, 2016).

El 80% de la producción de chile habanero se comercializa como fruto fresco y el 20% restante se dirige a la elaboración de salsas, pastas y deshidratados. Se exporta principalmente a Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Italia y Alemania (SAGARPA, 2012).

2.5.4. Habanero chocolate

(SAGARPA, 2016) En estado inmaduro son de color verde claro y cuando alcanzan la maduración cambian a rojo, miden 5.2 centímetros de largo y 3.5 centímetros de diámetro y presentan un peso promedio de 15 gramos Estas características distintivas del fruto, aseguró, lo clasifican como grande planta vigorosa (Cuadro 4).

Cuadro 4. Composición química del fruto del chile habanero.

Composición química en fresco 100 g	Contenido
Agua	93.0 g
Calcio	6.0 mg
Hierro	1.8 mg
Fosforo	22.0 mg
Potasio	195.0 mg
Sodio	3.0 mg
Carbohidratos	5.3 mg
Fibras	1.2 g
Grasas	0.5 g
Proteínas	0.9 g
Ácido ascórbico	128.0 mg
Vitamina A	530.0 UI
Energía	25.0 Kcal

(Anónimo,2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del sitio experimental y características climáticas del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo agrícola experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en el municipio de Apatzingán, Michoacán. Sus coordenadas geográficas son 19°04'57" de Latitud Norte y 102°22'14" de Longitud Oeste, con clima cálido semi-seco BS1 (García, 1988) y una altitud de 306 m.

3.2. Descripción de los tratamientos

Se evaluaron 2 genotipos de chile jalapeño y uno de chile habanero criollo "chocolate" (Cuadro 5), en un diseño de bloques al azar, con el siguiente modelo estadístico de bloques al azar (Castejon, 2011):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

donde:

$$i=1,2, j=1,2,3,4,5,6$$

μ =medida general

τ_i = efecto del i -ésimo tratamiento

β_j = efecto del j -ésimo bloque

ε_{ij} = error experimental en la unidad del tratamiento

Cuadro 5. Tratamientos evaluados.

T1	Chile jalapeño invicto
T2	Chile jalapeño euforia
T3	Chile habanero criollo "chocolate"

Con tres repeticiones, cada repetición consistió de 13 plantas, plantadas a hilera sencilla a una distancia de 20 cm entre plantas y a 1.20 m entre camas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Distribución de tratamientos y repeticiones en sitio experimental.

EXPERIMENTO	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Bloque 1	Euforia	Habanero	Invicto
Bloque 2	Invicto	Euforia	Habanero
Bloque 3	Habanero	Euforia	Invicto
Bloque 4	Invicto	Habanero	Euforia
Bloque 5	Habanero	Euforia	Invicto
Bloque 6	Euforia	Invicto	Habanero

3.3. Material vegetativo

Se evaluaron tres genotipos de chile, dos híbridos de jalapeño, euforia e invicto, y una variedad criolla de chile habanero conocida como “chocolate”, (Figura 1).



Figura 1 . Material vegetativo en charolas de 242 cavidades (habanero chocolate, jalapeño invicto y jalapeño euforia).

3.3.1. Germinación de semilla

La siembra de la semilla de los tres genotipos se realizó el 21 de noviembre 2015 en charolas de ciento cuarenta y dos cavidades, la semilla se depositó a una profundidad no mayor a los tres milímetros, se utilizó el sustrato Sunshine mix 3. Previo a la siembra se desinfectaron las charolas con una solución de cloro comercial al 3%. Con el sustrato humedecido se aplicaron 0.5 mL de Ridomil Gold Bravo 480 para la prevención de enfermedades fúngicas, se adicionó Rooting (1 mL L⁻¹ de agua) para garantizar un alto porcentaje de formación de raíces. Después de 10 días se encontró un 90% de germinación, las charolas se colocaron en una cámara de crecimiento cubierta con tela tricot color negro para la protección de la plántula, es decir, protegerla de insectos y de alta radiación. Para evitar daños por la lluvia o exceso de humedad, el túnel se cubría con un plástico. De esta forma se controlaba, la humedad y así evitar enfermedades fúngicas, o daño físico a las plantas ocasionado por las gotas de lluvia.

Durante la primera semana se aplicaron riegos constantes de agua, equivalente a un litro de agua por charola, una semana después se empezó a aplicar la solución nutritiva de Steiner (1961). Esta solución se aplicó hasta un día antes del trasplante. Adicionalmente, se le hicieron aplicaciones foliares aplicando .5 gramos por litro de agua del fertilizante Gro-Green; en total fueron 5 aplicaciones de fertilizante, éste indicaba aplicar al 1% en 100 litros por hectárea, (Figura 2).



Figura2. Germinación de las plantas de chile para el trasplante

3.3.2. Preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en un barbecho, un paso de rastra, levantamiento de camas, esta fue a 40 cm de altura para tener un mejor drenaje. Como fertilización de fondo se aplicó una mezcla homogénea de los siguientes fertilizantes: fosfato monoamónico, sulfato de potasio, urea y azufre humectable al 90%. La aplicación de los fertilizantes se realizó de forma manual colocándolo en forma de chorrillo en la parte central de la cama, adicionalmente se aplicó el insecticida paratión metílico y se incorporó con el Rototiller de forma homogénea y se niveló la cama. Acto seguido se instaló la cintilla de riego calibre 8000 con salidas cada 20 cm. Finalmente, las camas se acolcharon con plástico bicolor de calibre 80 y se dio un riego hasta saturación. Se dejó así durante 15 días para elevar la temperatura del suelo y posibilitar la disminución de agentes patógenos del suelo, (Figura 3).



Figura3. Preparación del terreno y aplicación de fertilizante previo al trasplante.

3.3.3. Trasplante

El trasplante se llevó a cabo 56 días después de la siembra (18 de enero de 2016). Cuando la planta tenía al menos una altura igual o superior a los 15 centímetros, que el cepellón saliera completo.

Esta actividad consistió en lo siguiente:

El cepellón se sumergió en una solución compuesta por Rooting (40 mL), Confidor (40 mL) y Ridomil 480 (20 mL) en 40 litros de agua para proteger de plagas y enfermedades, estimular el enraizamiento y crecimiento de la planta. El trasplante se realizó a 20 cm entre plantas y 1.60 m entre camas, en una

superficie de 300 m². Inmediatamente se aplicó un riego a capacidad de campo, (Figura 4).



Figura4.Trasplante de chile a campo abierto.

3.3.4. Estacado

Se realizó de forma manual cada 1.20 metros de estaca a estaca las estacas tenían un tamaño de 1.60 m de altura los cuales se introdujeron 30 cm y quedaron expuestos para el enrafiado 1.30 m y un diámetro de 5 cm considerando el peso de las plantas se determinaron esas medidas y distancia para no ser vencida por el peso que llegase a tener las plantas y tuvieran un apoyo en su desarrollo, (Figura 5).



Figura5. Estacado en el cultivo de chile.

3.3.5. Fertilización

3.3.5.1. Fertilizante sólido

Para la fertilización al suelo se ajustó la fórmula 250N-140P-210K, la cantidad de fertilizante se calculó para una superficie de 1200 m² y distribuido en 30 riegos a lo largo del ciclo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Dosis de fertilización (kg/ha).

Fuente de fertilizante	Superficie: 1200 m ²
Urea	1.6 kg cada tercer día
Nitrato de Potasio	1.9 kg
Ácido Fosfórico	0.5 L

Se realizaba un día la aplicación de nitrato de potasio y urea en 20 litros inyectado al sistema acompañado de un riego de una hora posteriormente se dejó un día de diferencia sin aplicar nada hasta el tercer día se le daba otro

riego con ácido fosfórico en 20 litros de agua que se inyectaba en el riego durante una hora en ese orden durante el ciclo del cultivo con la misma frecuencia intercalando en ese mismo orden.

A los 15 días se determinó que las plantas no se encontraban lo suficientemente nutrida se presentaban plantas amarillas y raquíticas se determinó el incremento de la dosis duplicándola lo ya establecido a 3.2 kg de urea, 3.8 kg de nitrato de potasio la dosis de ácido fosfórico se mantuvo igual y rápidamente se corrigió y se normalizaron en plantas verdes bien nutridas hasta el término del ciclo del cultivo, (Figura 6).



Figura6. Nutrición del cultivo de chile vía fertirriego

3.3.5.2. Fertilización foliar

La fertilización foliar se realizó a intervalos de 7 días hasta comienzos de la floración, se fertilizó con la mezcla de nitrato de calcio, sulfato de potasio y Gro-Green. La aplicación se realizó con una bomba motorizada con capacidad de 25 L, se cubrió el follaje hasta punto de goteo. Posteriormente, en la aparición de los primeros brotes florales se realizó la aplicación de Agroplex Mg, Fe, Zn de Agroenzimas 1 L/Ha para prevenir la deficiencia de elementos menores. De igual manera se aplicó el fertilizante Microquel, un fertilizante quelatado, a una dosis de 125 g por 25 L de agua, esto debido al desarrollo fenológico de la

planta. Para favorecer la penetración de los fertilizantes se aplicó un adherente (Inex-A 1 ml/ L de agua)

Cuadro 8. Dosis de fertilización foliar.

Fuente	Porcentaje de aplicación
Gro-Green 20-30-10	1 %
Nitrato de Calcio	1 %
Nitrato de Potasio	1 %

3.4. Control de plagas

En la utilización de paratión metílico se aplicó a la parte del cuello de la planta para prevenir las trozaduras de la planta fue requerida solamente dos veces una anterior al trasplante y posteriormente al trasplante las únicas ocasiones que se utilizó paratión metílico.

Se realizaba cada semana aplicaciones de insecticida con intervalos de 7 días creando una rotación para cubrir bien y proteger en amplios aspectos y no causar resistencia se aplicaba conequipo motorizado de 25 litros la cual cubría la superficie deseada. Un mililitro por litro de agua de Inex-A adherente siempre al utilizar un insecticida siempre las aplicaciones se realizaron en la tarde que no hubiese aire ni la temperatura fuera alta (Cuadro 9), (Figura 7).

Cuadro 9. Dosis insecticida.

Plaguicida	Plaga	Dosis L ha ⁻¹
Confidor, Imidacloprid	Mosca blanca, Pulgón, Trips, Diabrotica	0.5
Hero, (Bifentrina + Zeta - Cipermetrina)	Mosca Blanca, Paratrioza	0.4
Agrimec, (Abamectina)	Minador, Acaró Blanco, Pulgón Saltador	0.5
Lorsban 480,	Gusano Soldado, Gusano trozador	1.0

(ClorpirifosEtil)		
Metrifos 600, (Metamidofos)	Araña Roja, Grillo	1.0
Metílico 2, (Paratión metílico)	Hormiga, Grillo.	20 kg ha ⁻¹



Figura7.Preparación de insecticida para el control de plagas.

3.4.1. Fungicidas

La primera aplicación se realizó a los 15 días del trasplante y así consecutivamente; en caso de mucha humedad se realizaba una aplicación en drench con Tebuconazole, por vía foliar se utilizó oxiclورو de cobre con intervalos de 15 días(Cuadro 10), (Figura 8).

Cuadro 10. Dosis fungicidas

Plaguicida		Enfermedad	Dosis
PrevicurEnergy,	Propamocarb	Phytophthoracapsici	2.5 L ha ⁻¹
Folicur	Tebuconazole	Tizón temprano	0.5 L ha ⁻¹
OxicobMix	Oxicloruro de cobre, Manzate	Tizón temprano, tardío, Mancha Gris	2 kg ha ⁻¹



Figura8. Preparación de fungicida para la aplicación en drench.

3.5. Experimento

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar generalizado. Los tratamientos fueron: T1= Invicto, T2 = Euforia y por separado se describió la dinámica de crecimiento del chile habanero con 6 repeticiones.

Se establecieron 13 plantas por tratamiento de las cuales 10 se seleccionaron al azar con seis repeticiones por tratamiento (Figura 9).



Figura9. Experimento de adaptabilidad de genotipos de chile.

3.6. Variables evaluadas

Para la verificación de las hipótesis planteadas se llevó registro sistemático de las siguientes variables:

3.6.1.Variable de crecimiento. Se tomaron 10 plantas por tratamiento, se realizó una toma de datos de estas variables(altura, diámetro, numero de botones florales, numero de flores, diámetro una vez por semana de la semana 1 a la 9.

3.6.1.1.Altura de planta (cm). Se determinó de la parte del cuello hasta la última hoja, se utilizó una cinta métrica para la determinación de altura.

3.6.1.2.Diámetro de tallo (cm). El diámetro se determinó midiendo el primer tercio del tallo, para ello se usó un vernier.

3.6.1.3. Número de botones florales.El número de brotes se realizó a partir de la primera aparición de los mismos que fueron a los 39 días después del transplante, se contabilizaron todos los que estuvieron presentes.

3.6.1.4.Número de flores. Desde la primera aparición de flor se contabilizó el total en cada planta evaluada tomando un registro de ellas semanalmente a partir de los 39 días después del transplante.

3.6.1.5.Numero de frutos. A partir de los 39 días después del transplante se contabilizó una vez por semana **para** llevar acabo un registro de la producción.

3.6.1.6. Diámetro ecuatorial del fruto. El diámetro ecuatorial se consideró midiendo la circunferencia del fruto, se utilizó un vernier para dicha actividad.

3.6.1.7.Diámetro polar del fruto.El diámetro polar se midió desde la base pedúnculo del fruto hasta el ápice del mismo, se utilizó vernier para dicha actividad.

3.6.2.Peso del fruto.El peso del fruto se determinó promediando el total de frutos por planta dividido entre el peso de los mismos.

3.6.3. Rendimiento de fruto por planta.El rendimiento por planta se determinó mediante la recolección del fruto cada semana (tratamiento), con la ayuda de una báscula se pesó en fresco.

3.6.4. Rendimiento por hectárea. Considerando el rendimiento por planta y la densidad de población, se realizó la extrapolación para obtener el rendimiento por hectárea.

3.7. Toma de datos

La toma de datos se realizó a los 18 días después del transplante por las mañanas y de acuerdo con las plantas etiquetadas se procedía a tomar las muestras de las variables indicadas anteriormente. A continuación, se mencionan las fechas de muestreo: 5 de febrero, 12 de febrero, 19 de febrero, 26 de febrero, 04 de marzo, 11 de marzo, 18 de marzo, 25 de marzo, 01 abril, 08 de abril. En el caso del chile jalapeño culminó el 25 de marzo de 2016. Se continuó con la toma de datos de chile habanero hasta el 15 abril de 2016, (Figura 10).



Figura 10. Toma de datos de las variables en el lote experimental

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Características de chile jalapeño

4.1.1. Altura de planta chile jalapeño

La altura de planta de los híbridos Euforia e Invicto, manifestó diferencias significativas ($P < 0.0001$) del crecimiento durante 39 días, a partir del día 46 no hubo diferencia significativa ($P > 0.0001$), (Anexo a, cuadro 13), (Figura 11).

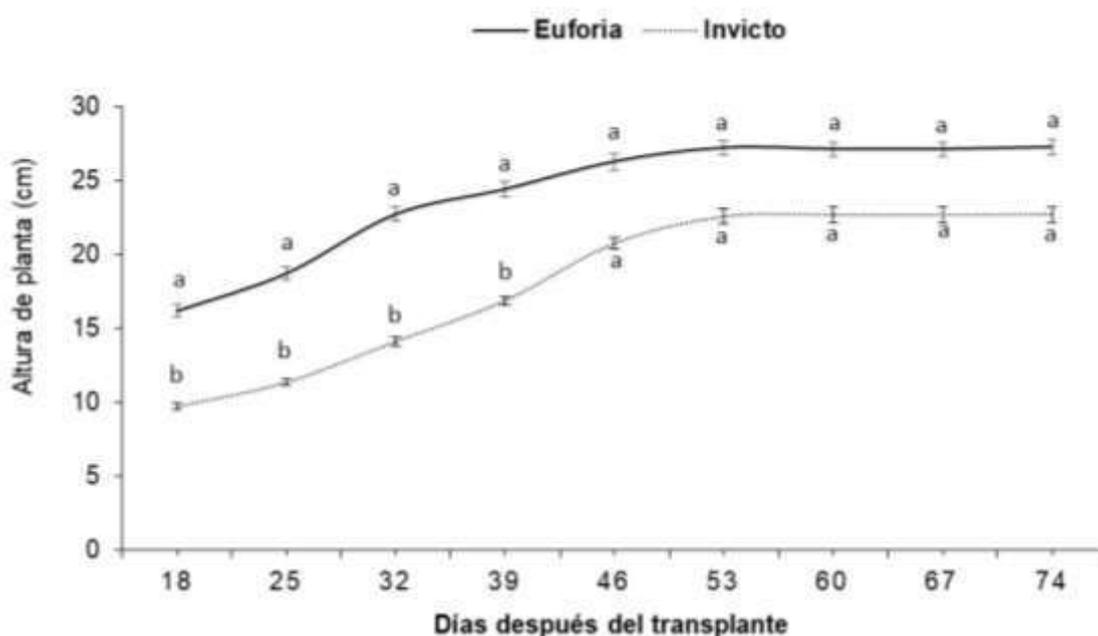


Figura 11. Altura en cm de dos híbridos de chile jalapeño.

De tal forma que, hasta los 39 días después del trasplante el híbrido Euforia tuvo mayor altura de planta, 22.0 cm aproximadamente, contra los 14.0 cm del Invicto. En la segunda mitad del tiempo de evaluación el comportamiento en crecimiento fue similar entre ambos híbridos. (Reyes 2011), obtuvo una medida de 50.8 cm con un sustrato de (arena + solución nutritiva), de igual forma (Mendoza 2015) encontró una mayor altura (63 cm) en el híbrido Jalapeño 5807 en el mismo tiempo después del trasplante. De igual manera se obtuvo por parte de (Renan et al. 2009) obtuvo la altura máxima de 63 cm realizado con el híbrido de chile jalapeño Ixtapa esta investigación realizada en Honduras. Respecto a lo obtenido por (Romero, 2013) cuantificó con mucha superioridad a

lo realizado por nuestra parte alcanzando una altura de 90 cm en la fase de su evaluación. Por su parte la consideración de épocas de siembra y los lugares de la investigación donde se realizaron pudieron ser favorables y aptos para este cultivo. Un factor que pudo haber limitado el crecimiento de la planta fue la presencia del virus Huasteco de la vena amarilla del chile (PHYVV, *Pepper Huasteco Yellow Vein Virus*). El chile *Capsicum annum* L. es una planta herbácea perenne con un ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0.5 m (en determinadas variedades del cultivo al aire libre) y más de dos metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero) (Ramírez, 2003).

4.1.2. Diámetro del tallo chile jalapeño.

En lo que respecta a esta variable de estudio, durante los primeros 25 días de crecimiento presentaron diferencia significativa ($P < 0.0001$), (Anexo a, cuadro 4) a partir del día 39 el comportamiento en cuanto al crecimiento fue similar (Figura 12).

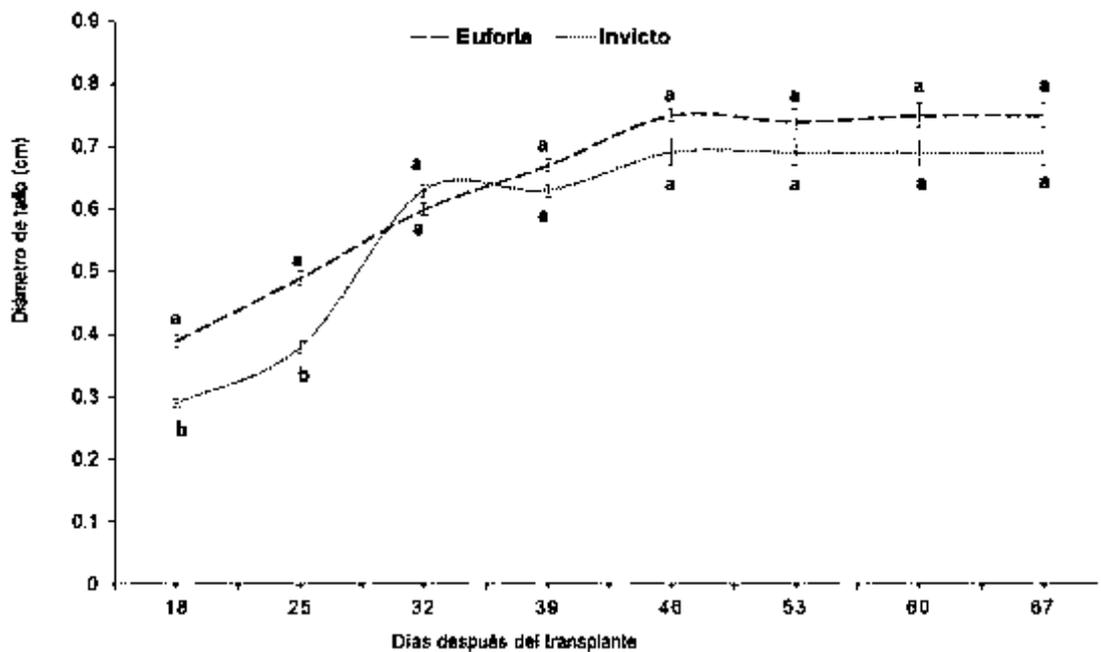


Figura 12. Diámetro del tallo de los híbridos de chile jalapeño

Ninguno de los dos híbridos de chile llegó al centímetro de diámetro durante el tiempo de la evaluación. El diámetro alcanzado en esta investigación contrasta con lo obtenido por (Mendoza, 2015), éste autor encontró un diámetro de 1.86 cm en el jalapeño 5807; (Romero, 2013), encontró un diámetro no superior a los 1.32 cm y (Reyes, 2011) obtuvo los valores de 1.26 cm estos valores son superiores a los híbridos estudiados en esta investigación. De igual manera, el poco crecimiento se atribuye a la presencia del virus del huasteco.

4.1.3. Botones florales de chile jalapeño

Los primeros botones florales aparecieron a los 39 días después del trasplante en ambos híbridos. Aunque, el tratamiento que presentó el mayor número fue el híbrido Euforia con aproximadamente 25 botones florales contrastando con los del híbrido Invicto con 5 botones en promedio, es evidente la diferencia significativa existente entre ambos tratamientos ($P < 0.00001$), (Anexo a cuadro 15). El número de botones en promedio por planta aumentó paulatinamente conforme se presentó el crecimiento de la planta y descendió a partir del día 67, (Figura 13) en el caso del híbrido Invicto.

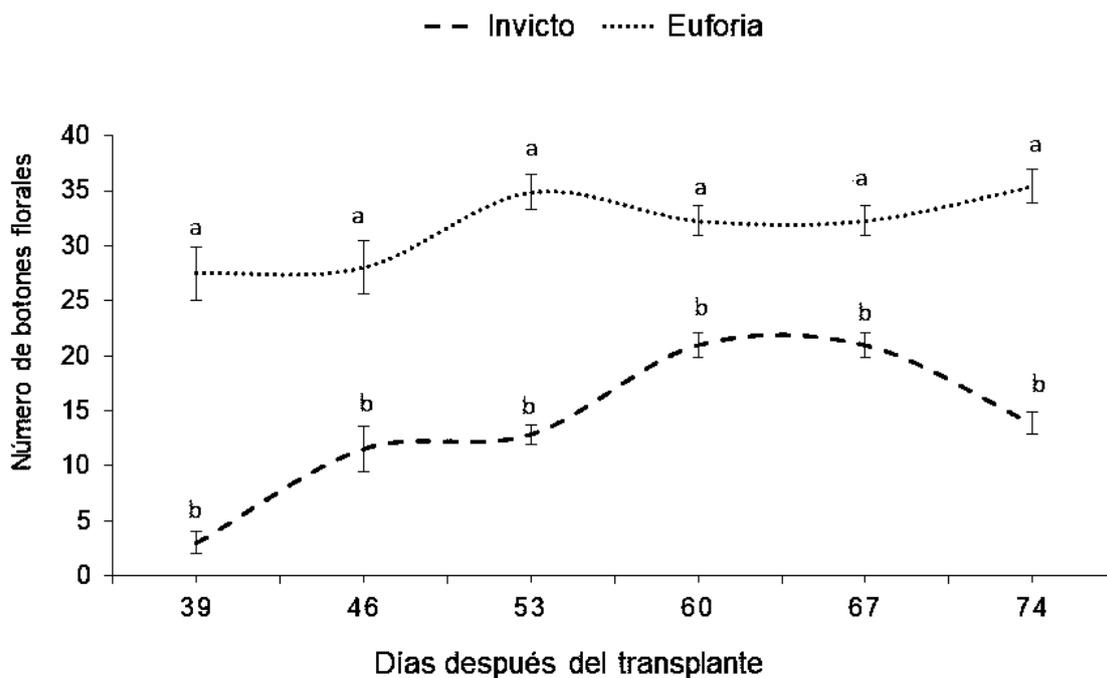


Figura 13. Conteo de número de botones florales de dos híbridos de jalapeño.

4.1.4. Flores chile jalapeño

A partir del día 39 después del trasplante, se contabilizaron menos de dos flores en cada uno de los tratamientos. Para el caso del híbrido Euforia, alrededor de dos flores, hubo diferencia significativa ($P < 0.00001$), (Anexo a, cuadro 16). A partir del día 53 la diferencia es más notoria, mientras que Euforia produjo en promedio 12 flores por planta, Invicto tuvo dos flores. Esta misma tendencia se mantuvo durante los 74 días de la investigación. La máxima producción de flores se alcanzó a los 60 días después del trasplante para el caso del híbrido Euforia produjo máximo 16 flores en promedio. En el caso de Invicto, este no superó las cuatro flores en promedio por planta (Figura 14).

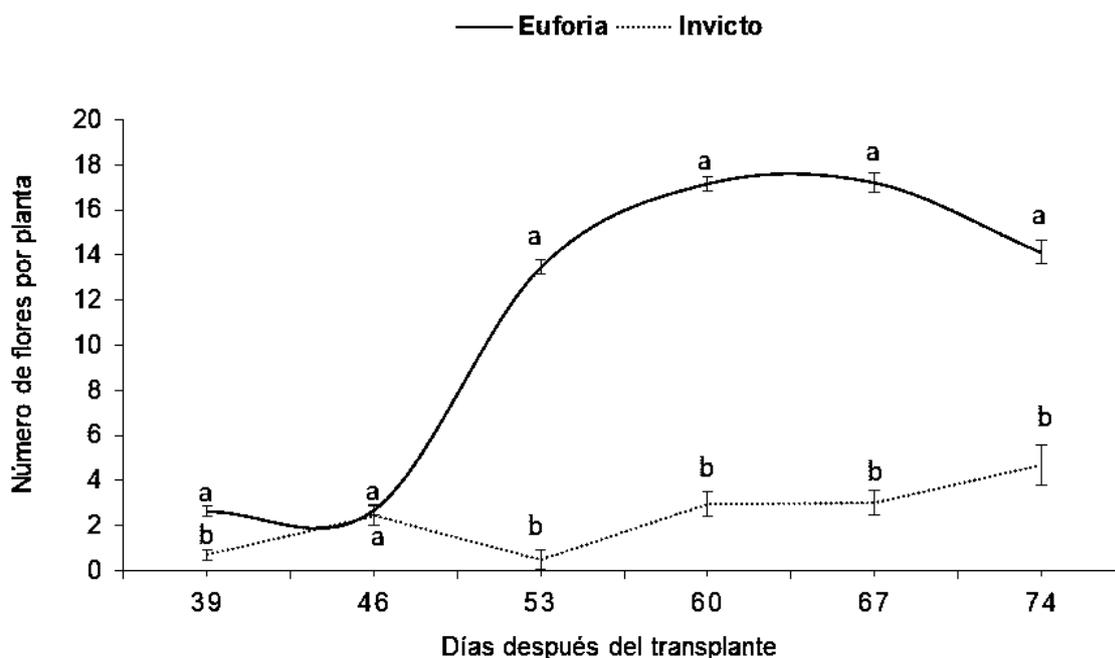


Figura14. Número de flores de dos híbridos de chile jalapeño.

La poca presencia de flores se explica por el limitado crecimiento de la planta debido a las condiciones meteorológicas y presencia de fitopatógenos como fue *Phytophthora* mosca blanca y desde luego a la presencia del virus del huasteco. De igual manera, las temperaturas máximas superiores a 35°, son condiciones que pudieron haber impactado negativamente en el crecimiento y desarrollo de la planta, así como en el amarre de flores (Ramírez *et al.*, 2006). Cabe mencionar que durante el desarrollo del experimento se

presentaron temperaturas mayores a los 35° C y esta condición pudo haber limitado el amarre de flores (Cuadro 11).

Cuadro 11. Temperaturas registradas durante el año 2016 en Apatzingán, Michoacán.

Mes	Temperatura máxima	Temperatura media
Enero	36	23.7
Febrero	38	26.1
Marzo	40	26.7
Abril	40	28.9
Mayo	41.5	31.0
Junio	40	29.4
Julio	39	28.2
Agosto	38	28.2
Septiembre	36	27.4
Octubre	35.5	27.1
Noviembre	36	26.1
Diciembre	36.5	25.8

Datos obtenidos personalmente de la Comisión Nacional del agua (Apatzingán 2016).

La gran diversidad morfológica presente en las variedades nativas de Chile, indicada por las diferencias significativas en los caracteres evaluados, puede ser explicada por dos razones: a) a que a pesar de que las poblaciones de Chile son de reproducción autógena, se ha reportado la existencia de un porcentaje de polinización cruzada desde 7 hasta 90 %, porcentaje que depende del área de cultivo, del espaciamiento entre plantas, de la vegetación, de la cantidad de insectos polinizadores y del viento, (Djian–Caporalino *et al.*, 2006).

4.1.5. Frutos Chile Jalapeño

Durante los seis muestreos se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.00001$) (Anexo A., Cuadro 17). El número de frutos siguió la

misma tendencia que la producción de flores, siendo el híbrido Euforia el tratamiento que produjo la mayor cantidad de frutos en todas las fechas de corte, este híbrido produjo desde dos hasta 12 frutos en promedio (Figura 15), durante los distintos cortes.

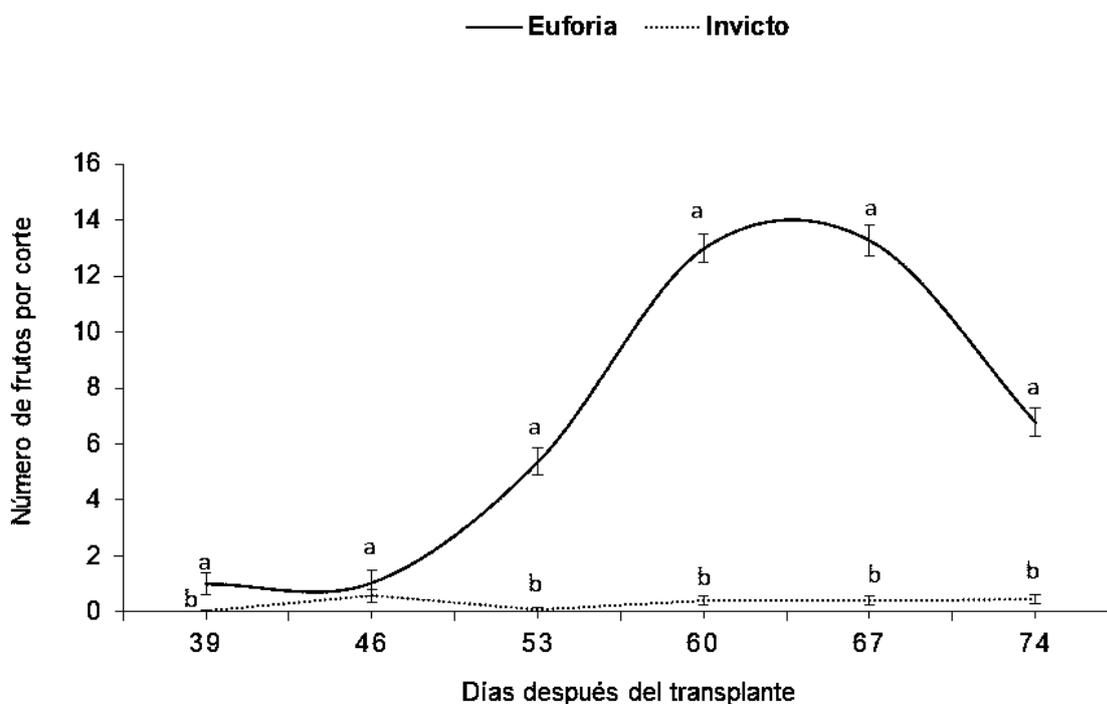


Figura15. Numero de frutos obtenidos por corte de dos híbridos de jalapeño.

Por ejemplo, (Mendoza, 2015) estudió seis híbridos y analizó distintas fechas de fructificación, encontrando hasta cuatro bien definidas con diferencia significativa entre ellos, de los cuales del híbrido Perfecto y Grande resaltaron por encima del resto, ya que fueron las variedades que presentaron mayor fruto en los cortes establecidos con una media promedio de 33 a 34 frutos por planta. El cual nos da un margen muy amplio de estas variedades al respecto de Invicto y Euforia fueron inferiores a pesar de que el tratamiento Euforia prácticamente estaría por debajo un 50 % de lo obtenido por (Mendoza, 2015) con los híbridos Perfecto y Grande esto puede ser factor por medio de la época de siembra, temperatura, plagas no controladas y el complejo de virus que nos afectó así como el tipo de suelo con el que contábamos no fue lo ideal plasmar en este margen por las condiciones adversas que contábamos desde un inicio del experimento.

4.1.6. Diámetro polar chile jalapeño

El diámetro polar o largo del fruto no presentó diferencias significativas ($P>0.00001$) en ninguno de los tratamientos en los primeros tres cortes, es decir, del día 39 al 53. A partir del día 60 después del transplante, existieron diferencias significativas ($P<0.00001$), el híbrido que alcanzó los mejores tamaños de fruto (largo) fue el Euforia con aproximadamente 5 cm, mientras que, Invicto no rebasó los 4 cm en los seis cortes. Sin embargo, se evidencia una mayor longitud de los frutos a los 46 días con respecto a la longitud encontrada en el día 74, que fue en decadencia (Figura 16). A diferencia de (Mendoza,2015), quien obtuvo como mayor diámetro polar en el híbrido SV7017HJ con 8.4 cm, similar lo arrojado por (Reyes,2011) que obtuvo un diámetro polar de 7.9 cm ambos superiores a los encontrados en esta investigación.

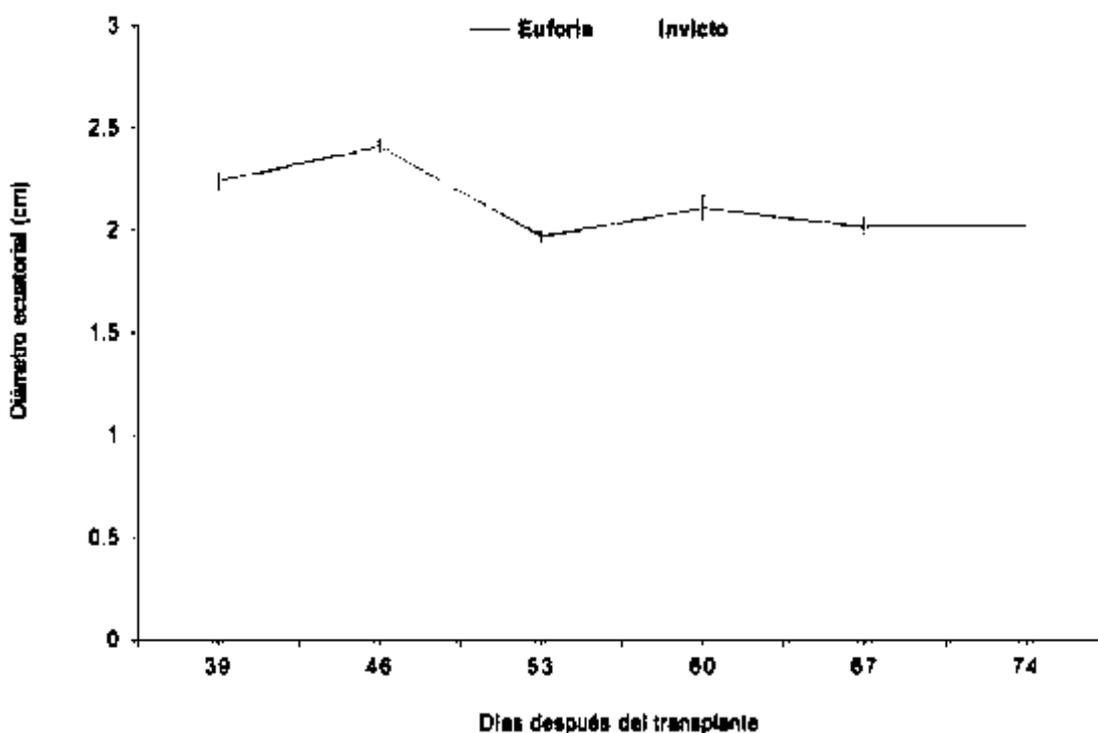


Figura16. Diámetro polar de los dos híbridos de jalapeño evaluados.

4.1.7. Diámetro ecuatorial chile jalapeño

El diámetro ecuatorial o grosor del fruto no presentó diferencias significativas entre los seis cortes que se realizaron a los tratamientos ($P < 0.00001$), en ninguna de las fechas de la evaluación. En general, los frutos tuvieron un diámetro ecuatorial no mayor de 2.5cm en ambos híbridos, se aprecia un crecimiento muy similar en los dos tratamientos, (Figura 17). En la evaluación de híbridos de chile jalapeño, se han encontrado diferencias, por ejemplo, (Mendoza 2015) obtuvo un diámetro ecuatorial de 3.5cm siendo menor a lo que obtuvo por (Reyes, 2011) quien encontró un diámetro de 2.2 cm menor a lo obtenido en nuestra investigación, pero aun así quedando por debajo de los resultados de (Mendoza, 2015).

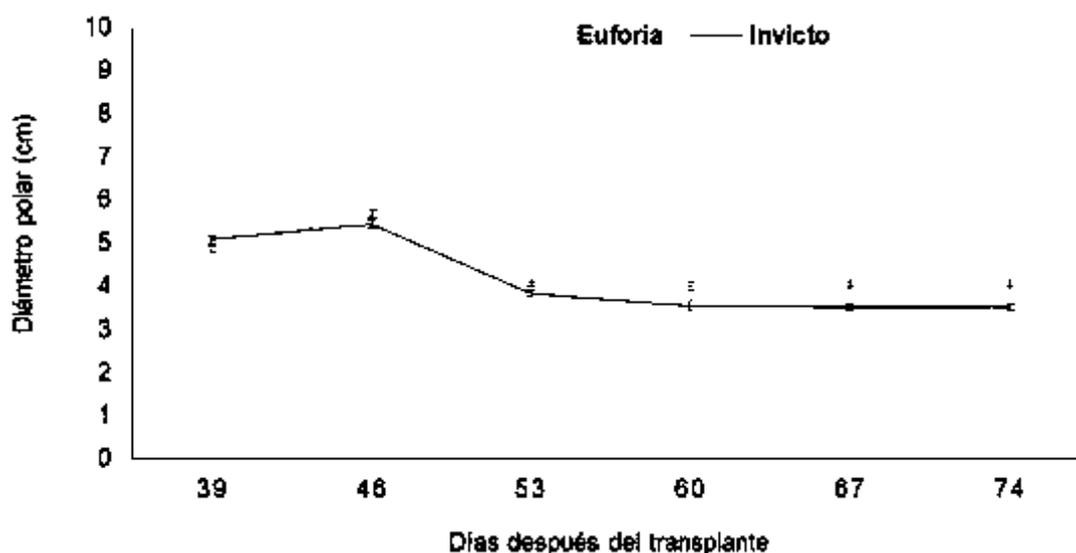


Figura 17. Diámetro ecuatorial de los dos híbridos evaluados.

4.2. Rendimiento de chile jalapeño

De acuerdo con el rendimiento, el híbrido Euforia resultó superior a Invicto en todos los cortes realizados. En el primer corte, Euforia produjo 48.68 gramos por planta, mientras que Invicto alcanzó 47.9 gramos en promedio por planta. Siendo este corte donde se obtuvo la mayor producción en ambos híbridos.

Esto equivale a un rendimiento por hectárea de 2.02 toneladas para el híbrido Euforia y 1.98 toneladas para Invicto.

En total, con los cinco cortes realizados se obtuvo un cálculo de 3.5 toneladas por hectárea para el caso de Euforia y para Invicto de 2.0 toneladas. Aunque Euforia haya sido superior, al ser comparado con otro material genético jalapeño como es el caso de (Montaño *et al.* 2012.), quienes obtuvieron del cultivar Esmeralda un rendimiento de 12.5 toneladas por hectárea durante el ciclo del cultivo. Otro caso es el de (Mendoza, 2015), quien obtuvo un promedio de 17 frutos por planta y un peso promedio de 417 gramos con el híbrido jalapeño 5807. Al revisar esta información es notorio que en la presente investigación se obtuvieron rendimientos menores a lo obtenido por varios investigadores, ello da pie a sugerir la continuación de investigación con un mayor número de híbridos, diferente manejo agronómico y plantear diferentes fechas de siembra.

4.3. Características del chile habanero

El chile habanero var. Chocolate, se describe su dinámica de crecimiento y fenología debido a que no se usaron diferentes tratamientos.

4.3.1. Altura chile habanero

El primer muestreo se realizó 18 días después del trasplante, registrándose una altura promedio de 9.6 cm por planta, a los 25 días se alcanzó una altura de 11.3 cm; en promedio cada siete días se observó una dinámica de 2-4 cm de crecimiento, desde los 18 hasta los 53 días del experimento. Después de esta última toma de datos, el ritmo de crecimiento fue menor, no rebasó un centímetro de crecimiento en promedio por semana. Al final del experimento, la planta alcanzó una altura promedio de 22.7 cm (Cuadro 12). De acuerdo con otros autores, la altura puede ser mayor desde 52 hasta 67.35 cm (López *et al.*, 2012; Paulino, 2013; Cárdenas *et al.* 2014).

Cuadro 12. Fenología del chile habanero criollo “Chocolate”.

Días después del trasplante	Altura de planta (cm)	Grosor de tallo (cm)	Número de botones florales	Número de flores	Número de frutos
18	9.68	0.29	-	-	-
25	11.34	0.29	-	-	-
32	14.05	0.37	-	-	-
39	16.86	0.49	3.03	0.7	0.03
46	20.73	0.60	11.57	2.43	0.58
53	22.56	0.69	12.88	0.50	0.07
60	22.67	0.69	20.97	2.97	0.42
67	22.67	0.69	20.97	3.02	0.42
74	22.71	0.69	13.87	4.67	0.47

Valores promedio en cada variable.

Al comparar los resultados de esta investigación con los obtenidos por (Marín, 2010), es notorio como él obtuvo alturas promedias de 95 y 144 cm en los 88 días después del trasplante, esto con un manejo adecuado de un buen control de plagas. En general varios autores (Marin, 2010; Tucuch-Hasset *et al.*, 2012) obtuvieron alturas mayores a las encontradas en esta investigación. Sin embargo, (Ramírez, 2017), menciona que en el cultivo de habanero variedad Jaguar, no se obtuvo una altura mayor a 25 cm al ser cultivado en condiciones de malla sombra, entre otras causas, el mismo autor sugiere que el crecimiento se afectó por la presencia del virus del huasteco (PHYVV, *Pepper Huasteco Yellow Vein Virus*) transmitido por mosca blanca. Esta plaga también pudo haber transmitido dicho virus en el cultivo a cielo abierto. Aunado a lo comentado por (Ramírez *et al.* 2006), quienes indican que a temperaturas mayores a 35°C se limita el desarrollo del cultivo, es decir, las plantas tienden a no crecer o detienen su crecimiento, esta condición prevaleció en el caso de esta investigación (Cuadro 12).

4.3.2. Diámetro del tallo chile habanero

El diámetro del tallo se empezó a determinar a partir de 25 días después del trasplante, en esta medición tuvo 0.29 mm, el aumento del diámetro fue progresivo hasta el día 46 (0.6 cm), a partir del día 53 no se encontró aumento del diámetro del tallo, se registraron 0.69 cm de diámetro máximo alcanzado durante los 74 días del experimento (Cuadro 12). Se determinó la presencia de *Phytophthora* sp., esta enfermedad seguramente influyó en el crecimiento general de las plantas. Por ejemplo, (Tapia *et al.* 2016), contabilizó un diámetro no mayor a 1.6 cm de grosor del tallo similar a lo obtenido por (Cárdenas *et al.* 2014), que cuantificó el diámetro de 2.1 cm. Con respecto a lo obtenido en el trabajo que realizó (Ramírez 2017), el diámetro del tallo principal del chile habanero variedad Jaguar, fue de 0.5 cm. Similar se encuentran los resultados arrojados por (Pérez 2015) que fueron de 0.7 cm. Esto da cuenta de que en esta investigación se obtuvieron plantas de porte bajo y con poco grosor.

4.3.3. Botones florales de chile habanero

La aparición de los primeros botones florales se registró a los 39 días después del trasplante con 3.03 botones por planta, la siguiente toma de datos fue a los 46 días, se observa un aumento considerable al llegar a 11.5 botones florales por planta, esta tendencia continuó hasta los 60 días después del trasplante con 20.97 botones florales en promedio. A los 74 días se disminuyó la aparición, se registraron casi 14 flores en promedio (Cuadro 12). (Ramírez, 2017), al estudiar la variedad Jaguar en condiciones de malla sombra, encontró que las plantas produjeron en promedio 90 botones florales. Es evidente que, este autor triplica los datos obtenidos en la presente investigación. Esta tendencia pudo haberse presentado por las condiciones ambientales como presencia de plagas, temperatura, viento, etc.

4.3.4. Número de Flores

A los 39 días después del trasplante se contabilizaron 0.70 flores en promedio por planta, a los 46 días aumentó a 2.4 flores, para el día 53 se encontró una tasa menor de aparición de flores, en este caso se apreció que muchas de ellas abortaron. A partir del día 60 y hasta 74 días, nuevamente se observa una tendencia al aumento de flores, al pasar de 2.97 a 4.67 en promedio por planta, respectivamente (Cuadro 12).(Ramírez, 2017), obtuvo una máxima de 25 flores por planta siendo mayor a lo obtenido en la presente investigación. La poca presencia de flores se explica por el limitado crecimiento de la planta debido a las condiciones meteorológicas y presencia de fitopatógenos como fue *Phytophthora* mosca blanca.

4.3.5. Número de frutos

La aparición de los primeros frutos se contabilizó a los 46 días con 0.58 en promedio por planta. En general, el amarre de frutos fue muy limitado, es decir hubo mucha caída de flores y por ello a pesar de que las plantas presentaron en promedio 4.67 flores, la presencia de frutos estuvo por debajo de este promedio. Si retrocedemos un poco más en el tiempo, podemos observar que la máxima aparición de botones florales estuvo en el orden de 20 por planta. Haciendo un análisis, se puede apreciar que el número de frutos es limitado en comparación con el potencial que expresó la planta, (Cuadro 12).

(Cárdenas *et al.*2014), al estudiar el chile habanero en condiciones de campo determinó que este cultivo produjo un total de 255 flores y 235 frutos, es decir el amarre de frutos fue casi del 100%. En general, las plantas forman un número excesivamente más alto de flores que el número final de frutos cosechados, aunque no obstante este tipo de expresión, el número de frutos establecidos o cuajados constituye el parámetro que determina el rendimiento (Guardiola, 1997). Las fluctuaciones en el rendimiento de chile y número de frutos establecidos han sido positivamente correlacionadas, aunque el grado de la fluctuación en el rendimiento no suele ser de la misma magnitud que el de la

fluctuación del número de frutos (Wubs *et al.*, 2009). En la elección de los sistemas de producción, no sólo la sostenibilidad deberá de tomarse en cuenta sino también la respuesta del cultivo al manejo agrícola, ya que parámetros del crecimiento como el número de frutos por planta y por parcela, el patrón flores/frutos y el rendimiento de chile son positivamente afectados por la preparación del suelo a diferencia de los resultados obtenidos cuando se usa la no labranza (Samuel y Ajav, 2010). Esta variable está ligada con el número de flores, a mayor número de amarre de flores, mayor número de frutos de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación realizada por (Bahena *et al.*, 2012).

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con esta investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Los híbridos de chile jalapeño Euforia e Invicto, no expresaron su máximo potencial productivo debido a la presencia de altas temperaturas en la etapa de floración y amarre de frutos, esto ocasionó una reducción en la producción de frutos.
2. Pese a las condiciones ambientales adversas, el mejor híbrido fue Euforia, ya que en la mayoría de las variables evaluadas presentó las mejores características.
3. El chile habanero var. "Chocolate", tampoco expresó su máximo potencial genético, esto quizá por la presencia del Virus Huasteco de la Vena Amarilla del Chile (PHYVV, *Pepper Huasteco YellowVein Virus*).

6. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere explorar distintas fechas de siembra, además aumentar la diversidad de híbridos o variedades de chile jalapeño para determinar la más adecuada para las condiciones ambientales de Apatzingán.
2. También se sugiere que el chile habanero chocolate se siembre en diferentes fechas, buscar la fórmula de fertilización edáfica y foliar más adecuada.
3. Por último, tener un estricto programa de manejo de plagas, con mayor énfasis en las especies de mosca blanca ya que son trasmisoras de virus y esto puede abatir el rendimiento drásticamente.

7. LITERATURA CITADA.

- Anónimo, 2012. Plan rector del sistema producto chile. Estado de Yucatán, Pág. 55 Disponible en: http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/ept%20comite%20sistema%20producto%20chile%20yucatan/plan%20rector%20que%20contiene%20programa%20de%20trabajo%202012/pr_chile_yuc_2012.pdf. (Fecha de Consulta 22 de enero de 2017).
- Anónimo, 2016. Euforia. Descripción. Disponible en: <http://www.gowansemillas.com.mx/prodctosd.php?producto=159&idioma=3&categoria=43> (Consultado 20 agosto 2016).
- Anónimo, 2016. Invicto. Descripción. Disponible en: <http://www.gowansemillas.com.mx/prodctosd.php?producto=160&idioma=3&categoria=43> (consultado 20 de agosto de 2016).
- Anónimo, 2017. Chile picante Disponible en: www.faxsa.com.mx/semhort1/c60ch00/htm. Fecha de consulta: (22 de septiembre de 2017).
- Bahena-Delgado, G., B. R. Alejandro Javier, B. R. Elizabeth y J. H. Miguel Ángel. 2012. Comportamiento Agronómico del chile criollo (*Capsicum annum* L.) en fertirrigación con acolchado plástico y cubierta flotante en Xalostoc, Morelos. Universidad Autónoma de Morelos-Ciencias Agropecuarias. 19-24.
- Canto, Flick Adriana. 2007. Caracterización morfológica y determinación de los niveles de capsaicina en 18 accesiones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Tesis Instituto Tecnológico de Mérida. Maestro en Ciencias en Ingeniería Bioquímica. Mérida, Yucatán, México.
- Cárdenas., A., C. Cágala., J. Desiderio García-Pestaña., M. I. Delgado-Blancas. B. Gutiérrez-Rivera. 2014. Efecto de diferentes concentraciones de Silicio, adicionado al suelo en el cultivo de Chile Habanero a cielo abierto. Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan 2(2): 92-96.

- Castejon, S.O. 2011. Diseño y análisis de experimento con statistix. Fondo Editorial Biblioteca Venezuela. 198p.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.1996. Biodiversitas. El Chile. Año 2, núm. 8. pp. 8-14. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/institución/conabio_espanol/doctos/chile.html. (Fecha de consulta 20 de enero 2016).
- Djian–Caporalino, C.; Lefebvre, V.; Sage–Daube'ze, A. M.; Palloix, A. 2006. *Capsicum*. pp 185–243. *In: Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement. Volumen 3: Vegetable CROPS. SINGH, R. J. (ed.). CRC Pres. N. Y. USA.*
- García, E 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Gómez-Cruz M. A. y R. SchwentesiusRinderman. 1995. El chile seco en Zacatecas y sus perspectivas ante el TLC. En: En TLC y sus repercusiones en el sector agropecuario del centro – norte de México. M. A. Gómez – Cruz, R. Schwentesius- Rinderman, J.C. Ledesma Mares y O. Gallegos (coeds.) UACH-UAZ, México, pp. 63-92.
- González, E. Tomás; Gutiérrez, P. Luis y Contreras, M. Fernando. 2006. El chile habanero de Yucatán. Revista ciencia y desarrollo. CONACYT, mayo de 2006. Vol. 32, no. 195. ISSN: 0185-0008.
- González, E.T., P.L. Gutiérrez y F.M. Contreras. 2006. El chile habanero de Yucatán ciencias y desarrollo. El conocimiento a tu alcance. Disponible en: <http://www.conacyt.mx/comunicacion/revista/195/Articulos/Chilehabanero/Habanero00>. (Fecha de consulta 12 de diciembre del 2016).
- Guardiola, J. L. 1997. Overview of flower bud induction, flowering and fruit set. *In: proceedings of citrus flowering and fruit short course. IFAS. Citrus research and education center, University of Florida.* http://irrec.ifas.ufl.edu/flcitrus/pdfs/short_course_and_workshop/c

- itrus_flowering_97/Guardiola-Overview_of_Flower_Bud_Induction.pdf. 5-21 pp.
- Heiser C.B. 1976. Peppers *Capsicum* (Solanaceae). In: N. W. Simmonds (ed.). The evolution of Crops Plants. Logman Press, London. pp. 265-268.
- zco, J. 2004. Botanica. Mc. Graw Hill – Interamericana. México. 508p.
- Laborde C. J. A. y Pozo C. O. (Comp.). 1982. Presente y pasado del chile en México. Publicación especial nº85. INIA. México. 80 p.
- López Arcos M., J. Edith Poot Matu., M. Adolfo Mijangos Cortez. 2012. Respuesta del chile habanero (*Capsicumchinense* L. Jacq) al suministro de abono orgánico en Tabasco, México. Revista Científica UDO Agrícola 12 (2): 307-312. 2012.
- MacNeish. R.S.1964. AnicentMesoamericancivilization. Science 143:531-537.
- Marín, R. Z. 2010. Densidades de población, soluciones nutricionales en chile habanero (*Capsicum chínense* Jacq.) cultivado en invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 62 p.
- Mendoza V. E. 2015. Adaptacion y Rendimiento de seis variedades de chile jalapeño (*CapsicumAnnuum*L.) Bajo las condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. 70 pág.
- Montaño M. J. N., Belisario. R. H. del C. 2012. Comportamiento agronómico de siete cultivares de pimentón. (*Capsicumannuum*L.). Departamento de Agronomía, Escuela de Ingeniería Agronómica. Núcleo de Monagas. Revista científica UDO Agrícola 12 (1):32-44. 2012.
- Montoya, M.I.2002. Producción de cultivos bajo invernadero. Hortalizas frutas y flores. Págs. 41,42.
- Nederhoff, E. 2001. <http://www.redpathaghort.com/bulletins/LightandRadiation.html>.
- Nuez F., Gil O. R., Costa J. 2003. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. España. Ediciones multi-prensa.

- Ochoa, A. N. 2005. Usos y propiedades de chile habanero. In H.P. Torres, C.C. Franco (eds). Seminario de chile habanero fundación produce Yucatán, A.C. Memoria México. 2p.
- Paran I. E. Aftergoot y Ch. Shifriss. 1998. Variation in *Capsicunanuumm*. By RAPD and AFLP markers. Euphytica 99: 167-173.
- Paulino. 2013. Producción de chile habanero (*Capsicumchinense*) bajo las condiciones de campo en la Comarca Lagunera. Tesis para obtener el título como ingeniero agrónomo en irrigación. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pág. 72.
- Pérez, A. D. 2015. Evaluación de Actium® como precursor de la coloración en pimiento (*Capsicumannuum*). Terralia. Disponible en: http://www.agrotecnologia.net/imagenes/productos/_1254918112015terralia%20104%20noviembre%20grupo%20agrotecnologia%20actium.pdf. Fecha de consulta: (15 de noviembre del 2017).
- Pérez, M., Márquez, F. y Peña, A. 1997. Mejoramiento genético de las hortalizas. Chapingo, México. MX. 56 p.
- Pérez, S. J. 2015. Capacidad de extracción de fertilizante del chile habanero (*Capsicum chinense* L.) var. Jaguar. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 83 p.
- Pozo, E; Piloix, A, Daubeze, AM.1992. Le Piment. En: Gallais, A.; Bannerot, H.(Eds.) Améloration des EspècesVégétalesCultivées. Objectifs et criteres de selection. INRA. Paris, FR 21(41),19-26
- Prieto, M., J. Peñalosa, M.J. Sarro, P. Zornoza Y A. Gárate. 2003. Growth and nutrient uptake in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) as affected by the growing season. pp 362-365. In: ProclntFertSoc& Dahlia Greidinger Symposium "Nutrient, Substrate and Water Management in Protected Cropping Systems." Izmir, 7-10.
- Ramirez, J. G., B. W, Aviles., E. R. Dzip. 2006. Áreas con potencial productivo para Chile Habanero (*Capsicumchinense*, Jacq) en el estado de Yucatán. Primera reunión nacional de Innovación agrícola y forestal.

- INIFAP, COFOPRO, CICY, AMEAS, y otras instituciones. Mérida Yucatán México. 66 pág.
- Ramírez, L. E. 2003. Efecto de reguladores de crecimiento sobre la floración y amarre de frutos en chile habanero en campo e invernadero. Tesis de maestría. Colegio de posgraduados. Campeche, México. Pp: 137.
- Ramírez. 2017. Producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Con tres dosis de fertilización bajo condiciones de malla sombra en Apatzingán, Michoacán. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo Horticultor. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 74 pág.
- Ramírez-Luna, E., C. de la C. Castillo-Aguilar, E. Aceves-Navarro, y E. Carrillo-Ávila. 2005. Efecto de productos con reguladores de crecimiento sobre la floración y amarre de fruto en chile 'habanero'. Revista Chapingo serie horticultura 11(1):93-98. México.
- Renán José. Ostilio R. Portillo. 2009. HORT09-11. Evaluación de siete híbridos de chile jalapeño (*Capsicum annuum*). Informe Técnico 2009 Programa de Hortalizas. 13 pág.
- Reyes. 2011. Rendimiento de chile húngaro (*Capsicum annuum* L.) en mezclas de vermicompost y arena en casa sombra. Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. pág. 82
- Romero. 2013. Análisis de crecimiento y dinámica nutrimental del chile miahuteco (*Capsicum annuum* L.) Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias en Horticultura. Universidad Autónoma de Chapingo. 76 pág.
- Ruiz-Lau N., Medina L. y Martínez E. M. El chile habanero su origen y usos. Revista ciencia. Disponible en: www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf Fecha de consulta: (03 de noviembre del 2017).
- Samuel, T. M. and Ajav, E. A. 2010. Optimum tillage system for pepper production in an alfisol of South-western Nigeria. Af. J. Agric. Res. 5:2647-2652.
- Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. 2015. México, Líder mundial en exportación de chile. La nación. Alberto.

V. Vieira. Disponible en línea: <http://www.gob.mx/sagarpa/articulos/el-chile-de-mexico-para-el-mundo>. (Fecha de consulta 18 de enero de 2017).

Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. 2012. México, Potencia Productora de Chile. Disponible en línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/yucatan/boletines/Paginas/201208B058.aspx>. (Fecha de consulta 12 de enero de 2017).

Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. 2016. Generan investigadores del INIFAP nueva variedad de chile habanero. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/generan-investigadores-del-inifap-nueva-variedad-de-chile-habanero>. (Fecha de consulta 20 de enero de 2017).

Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. 2015. Producción del chile mexicano. Disponible en línea: <http://www.gob.mx/sagarpa/articulos/produccion-del-chile-mexicano>. (Fecha de consulta 22 de enero de 2017).

Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. 2015. El chile, de México para el mundo. Disponible en línea: <http://www.gob.mx/sagarpa/articulos/el-chile-de-mexico-para-el-mundo>. (Fecha de consulta 15 de enero de 2017).

Servicio de información agroalimentaria y pesquera, 2014. Chile verde habanero Disponible en: www.siap.gob.mx/chile-verde-habanero. (Fecha de consulta 22 de enero de 2017).

Servicio de información agroalimentaria y pesquera, 2014. Avances de siembras y cosechas. Michoacán. Año agrícola. Riego + Temporal. Disponible en línea: <http://www.gob.mx/siap/avance-de-siembras-y-cosechas-por-cultivo/>. (Fecha de consulta 13 noviembre de 2016).

Servicio de información agroalimentaria y pesquera. 2010. Un panorama del cultivo del chile. Disponible en línea: <http://infosiap.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705->

monografia-chile.pdf México. 20pp. (Fecha de consulta 12 de noviembre de 2017).

Servicio de información agroalimentaria y pesquera. 2006. Anuario estadístico de la producción agrícola 2006. Disponible en línea:

http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/siap/Paginas/superficie_agricola_protegida.aspx. (Fecha de consulta 12 de noviembre de 2017).

Soria, F. M., A. Trejo, J. Tun, R. Saldívar. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicumchinense* Jacq.), Secretaría de educación pública/SEIT/Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal, Yucatán, pp. 1-21.

Steiner, A. A. 1961. A university method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. *Plant and Soil* 15: 134-154.

Tapia-Vargas M., A. Larios., D. D. Díaz-Sánchez., G. Ramírez-Ojeda, A. Hernández-Pérez., I. Vidales-Fernández., H. Guillén-Andrade. 2016. Producción hidropónica de chile habanero negro. *Revista. Fitotec. Mex.* Vol. 39 (3): 241 – 245.

Trujillo, A. J. 2001. Descripción varietal del chile habanero (*Capsicumchinense* Jacq.). Seminario de chile habanero. Memorias. Fundación produce Yucatán, SAGARPA, INIFAB. Memoria Yucatán. 10-16 p.

Tucuch-Haas C. J., A. González G., O. Chaparro. V. M., S. Rincón J. A., L. Saavedra A. 2012. Producción y calidad de chile habanero (*Capsicumchinense* Jacq.) *Terra Latinoamericana* volumen 30. Número 1.

Tun, D. J. C. 2001. Chile habanero característica y tecnología de producción. Folleto técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Centro de investigación regional sureste. Mococho, Yucatán, Mexico. P4. Disponible en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/handle/123456789/3030>. Fecha de consulta: (14 de noviembre del 2017).

Wubs, A. M.; Ma, Y. T.; Hemerik, L. and Heuvelink, E. 2009. Fruit set and yield patterns in different *Capsicum* cultivars. HortScience 44:1296-1301.

Zapata, M. 1992. El pimiento para pimentón. Madrid España. Ediciones MundiPrensa. 237 p.

8. ANEXOS

Análisis de varianza

Fecha 1

Cuadro 1. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 18 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	16.19	60	3.18	0.41	3.25	0.0000
2 Invicto	9.67	60	1.76	0.22		

$\alpha=0.05$

Cuadro 2. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 18 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.39	60	0.08	0.01	2.02	0.0038
2 Invicto	0.29	60	0.05	0.007		

$\alpha=0.05$

Fecha 2

Cuadro 3. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 25 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	18.72	60	3.55	0.45	3.67	0.0000
2 Invicto	11.34	60	1.85	0.23		

$\alpha=0.05$

Cuadro 4. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 25 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.39	60	0.08	0.01	2.02	0.0038
2 Invicto	0.29	60	0.05	0.007		

$\alpha=0.05$

Cuadro 5. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 25 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000		

$\alpha=0.05$

Cuadro 6. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 25 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000		

$\alpha=0.05$

Cuadro 7. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 25 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000		

$\alpha=0.05$

Fecha 3

Cuadro 8. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 32 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	22.72	60	3.71	0.47	2.05	0.0033
2 Invicto	14.10	60	2.59	0.33		

$\alpha=0.05$

Cuadro 9. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 32 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.48	60	0.09	0.01	1.67	0.0256
2 Invicto	0.37	60	0.07	0.009		

$\alpha=0.05$

Cuadro 10. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 32 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$\alpha=0.05$

Cuadro 11. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 32 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$\alpha=0.05$

Cuadro 12. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 32 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2 Invicto	0.0000	60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$\alpha=0.05$

Fecha 4

Cuadro 13. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	24.41	60	3.87	0.50	2.50	0.0003
2 Invicto	16.85	60	2.45	0.31		

$\alpha=0.05$

Cuadro 14. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.60	60	0.09	0.01	1.58	0.0400
2 Invicto	0.48	60	0.07	0.009		

$\alpha=0.05$

Cuadro 15. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	27.50	60	18.77	2.42	5.53	0.0000
2 Invicto	3.03	60	7.98	1.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 16. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.58	60	3.32	0.42	3.64	0.0000
2 Invicto	0.70	60	1.73	0.22		

$\alpha=0.05$

Cuadro 17. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del transplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	1.01	60	1.66	0.21	41.44	0.0000
2 Invicto	0.03	60	0.25	0.03		

$\alpha=0.05$

Fecha 5

Cuadro 18. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	26.27	60	4.37	0.56	1.81	0.0122
2 Invicto	20.73	60	3.25	0.41		

$\alpha=0.05$

Cuadro 19. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.66	60	0.10	0.01	1.02	0.4764
2 Invicto	0.59	60	0.10	0.01		

$\alpha=0.05$

Cuadro 20. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	28.01	60	18.65	2.40	1.35	0.1267
2 Invicto	11.56	60	16.06	2.07		

$\alpha=0.05$

Cuadro 21. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.70	60	3.28	0.42	1.04	0.4421
2 Invicto	2.43	60	3.22	0.41		

$\alpha=0.05$

Cuadro 22. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	1.05	60	2.06	2.66	1.25	0.1965
2 Invicto	0.58	60	1.84	0.23		

$\alpha=0.05$

Fecha 6

Cuadro 18. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	27.20	60	3.87	0.49	1.11	0.3420
2 Invicto	22.55	60	4.08	0.52		

$\alpha=0.05$

Cuadro 19. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.75	60	0.14	0.01	1.42	0.0892
2 Invicto	0.68	60	0.17	0.02		

$\alpha=0.05$

Cuadro 20. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	34.88	60	12.24	1.58	3.22	0.0000
2 Invicto	12.88	60	6.82	0.88		

$\alpha=0.05$

Cuadro 21. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	13.48	60	5.70	0.73	2.87	0.0000
2 Invicto	0.50	60	3.36	0.43		

$\alpha=0.05$

Cuadro 22. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	5.36	60	3.86	0.49	55.93	0.0000
2 Invicto	0.06	60	0.51	0.06		

$\alpha=0.05$

Fecha 7

Cuadro 23. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	27.13	60	3.84	0.49	1.11	0.3509
2 Invicto	22.67	60	4.04	0.52		

$\alpha=0.05$

Cuadro 24. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.73	60	0.16	0.02	1.14	0.3137
2 Invicto	0.68	60	0.17	0.02		

$\alpha=0.05$

Cuadro 25. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	32.28	60	10.75	1.38	1.63	0.0311
2 Invicto	20.96	60	8.41	1.08		

$\alpha=0.05$

Cuadro 26. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	17.18	60	7.46	0.96	3.24	0.0000
2 Invicto	2.96	60	4.14	0.53		

$\alpha=0.05$

Cuadro 27. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	13.00	60	6.27	0.81	28.86	0.0000
2 Invicto	0.41	60	1.16	0.15		

$\alpha=0.05$

Fecha 8

Cuadro 28. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	27.13	60	3.84	0.49	1.11	0.3509
2 Invicto	22.67	60	4.04	0.52		

$\alpha=0.05$

Cuadro 29. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.75	60	0.14	0.01	1.47	0.0704
2 Invicto	0.68	60	0.17	0.02		

$\alpha=0.05$

Cuadro 30. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	32.28	60	10.74	1.38	1.63	0.0311
2 Invicto	20.96	60	8.41	1.08		

$\alpha=0.05$

Cuadro 31. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	17.23	60	7.38	0.95	3.15	0.0000
2 Invicto	3.01	60	4.16	0.54		

$\alpha=0.05$

Cuadro 32. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	13.28	60	5.88	0.75	25.34	0.0000
2 Invicto	0.41	60	1.16	0.15		

$\alpha=0.05$

Fecha 9

Cuadro 33. Prueba de t para la variable altura en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	27.25	60	3.82	0.49	1.12	0.3277
2 Invicto	22.71	60	4.05	0.52		

$\alpha=0.05$

Cuadro 34. Prueba de t para la variable grosor en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	0.74	60	0.13	0.01	1.53	0.0538
2 Invicto	0.69	60	0.17	0.02		

$\alpha=0.05$

Cuadro 35. Prueba de t para la variable botones florales en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	35.41	60	11.95	1.54	2.51	0.0003
2 Invicto	13.86	60	7.54	0.97		

$\alpha=0.05$

Cuadro 36. Prueba de t para la variable flor en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	14.13	60	6.47	0.83	1.09	0.3648
2 Invicto	4.66	60	6.77	0.87		

$\alpha=0.05$

Cuadro 37. Prueba de t para la variable fruto en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	6.76	60	5.009	0.64	15.93	0.0000
2 Invicto	0.46	60	1.25	0.16		

$\alpha=0.05$

Fecha 1

Cuadro 1. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.24	60	0.33	0.04	1.72	0.0201
2 Invicto	2.21	60	0.25	0.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 2. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 39 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	4.86	60	0.50	0.06	2.45	0.0004
2 Invicto	5.09	60	0.79	0.10		

$\alpha= 0.05$

Fecha 2

Cuadro 3. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.41	60	0.23	0.03	1.30	0.1573
2 Invicto	2.44	60	0.27	0.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 4. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	5.69	60	0.70	0.09	1.14	0.3108
2 Invicto	5.44	60	0.66	0.08		

$\alpha=0.05$

Fecha 3

Cuadro 5. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	1.97	60	0.22	0.02	1.22	0.2277
2 Invicto	1.97	60	0.25	0.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 6. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	4.07	60	0.49	0.06	1.23	0.2162
2 Invicto	3.83	60	0.54	0.07		

$\alpha=0.05$

Fecha 4

Cuadro 7. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.10	60	0.43	0.05	1.15	0.2967
2 Invicto	2.02	60	0.46	0.05		

$\alpha=0.05$

Cuadro 8. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	4.006	60	0.60	0.07	1.89	0.0078
2 Invicto	3.53	60	0.82	0.10		

$\alpha=0.05$

Fecha 5

Cuadro 9. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.02	60	0.30	0.03	1.01	0.4874
2 Invicto	2.02	60	0.30	0.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 10. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	4.04	60	0.59	0.07	1.10	0.3551
2 Invicto	3.52	60	0.56	0.07		

$\alpha=0.05$

Fecha 6

Cuadro 11. Prueba de t para la variable ecuatorial en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2.02	60	0.30	0.03	1.01	0.4874
2 Invicto	2.02	60	0.30	0.03		

$\alpha=0.05$

Cuadro 12. Prueba de t para la variable polar en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	4.04	60	0.59	0.07	1.10	0.3551
2 Invicto	3.52	60	0.56	0.07		

$\alpha=0.05$

Fecha 1

Cuadro 1. Prueba de t para la variable de rendimiento en dos híbridos de chile jalapeño, 46 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	2020.4	6	895.64	365.64	1.28	0.3961
2 Invicto	1987.9	6	1013.8	413.88		

$\alpha=0.05$

Fecha 2

Cuadro 2. Prueba de t para la variable de rendimiento en dos híbridos de chile jalapeño, 53 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	637.75	6	135.75	55.420	2.85	0.1373
2 Invicto	722.12	6	229.27	93.599		

$\alpha=0.05$

Fecha 3

Cuadro 3. Prueba de t para la variable de rendimiento en dos híbridos de chile jalapeño, 60 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	592.08	6	265.65	108.45	1.04	0.4815
2 Invicto	716.58	6	271.49	110.83		

$\alpha=0.05$

Fecha 4

Cuadro 4. Prueba de t para la variable de rendimiento en dos híbridos de chile jalapeño, 67 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	300.22	6	87.344	35.658	5.07	0.0497
2 Invicto	452.37	6	196.61	80.267		

$\alpha=0.05$

Fecha 5

Cuadro 18. Prueba de t para la variable de rendimiento en dos híbridos de chile jalapeño, 74 días después del trasplante.

Tratamiento	Media	N	SD	SE	F	P
1 Euforia	371.43	6	74.766	30.523	11.98	0.0082
2 Invicto	538.13	6	258.76	105.64		

$\alpha=0.05$