

Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

RESPUESTA A LA SELECCIÓN DE CHILE HABANERO Y SU DESCRIPCIÓN VARIETAL PARA ALGUNOS PARÁMETROS DISCRIMINANTES (*Capsicum chinense* Jacq.)

Informe Técnico de Residencia Profesional
que presentan los CC.

CINDY KARINA GÓMEZ ALAMILLA

N° de Control 11870006

JUVENTINO JUAREZ DELGADO

N° de Control 11870062

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Juan Sarabia, Quintana Roo,
diciembre 2015

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, CINDY KARINA GÓMEZ ALAMILLA Y JUVENTINO JUÁREZ DELGADO**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno **M en C. PABLO SANTIAGO SÁNCHEZ AZCORRA**, el asesor externo el **M en C. JOAQUÍN LÓPEZ VÁZQUEZ**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: **RESPUESTA A LA SELECCIÓN DE CHILE HABANERO Y SU DESCRIPCIÓN VARIETAL PARA ALGUNOS PARÁMETROS DISCRIMINANTES (*Capsicum chinense Jacq.*)** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

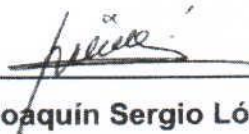
ATENTAMENTE

Asesor Interno



M en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Asesor Externo



M en C. Joaquín Sergio López Vázquez

Índice

ÍNDICE DE CUADROS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
I. INTRODUCCIÓN	1
III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO	4
IV. OBJETIVOS	5
4.1 General.....	5
4.2 Específicos.....	5
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
5.1. Caracterización del sitio experimental.....	6
5.2. Material genético.....	6
5.3. Diseño experimental.....	6
5.4. Siembra	7
5.5. Riego.....	7
5.6. Trasplante	7
5.7. Fertilización.....	8
5.8. Manejo fitosanitario preventivo.....	8
5.9. Control de plagas y enfermedades.....	8
5.10. Descriptores morfológicos a medir	9
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
6.1 Color de tallo.....	11
6.2 altura de la planta	11
6.3 habito de crecimiento de la planta	12
6.4 días a la floración.....	13
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES	14
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.....	15
IX. CONCLUSIONES.....	16
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentaje de frecuencias para color de tallo en chile habanero.....	16
Cuadro 2. Porcentaje de frecuencias para habito de crecimiento de chile habanero.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del instituto tecnológico de la zona maya.....	9
Figura 2. Croquis del diseño experimental.....	11
Figura 3. Imágenes del decripto de densidad de la población del chile habanero.....	14
Figura 4. Imágenes del decripto de color de la antera del chile habanero.....	15
Figura 5. Promedios de altura de la planta de diferentes materiales de chile habanero.....	16

I. INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* es de la familia de las Solanaceae, incluye un promedio de 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, también es necesario destacar que existen otras especies del género cuyo fruto o producto también es denominado ají (Long-Solís, 1998). Explica también que después del descubrimiento de América todas estas especies, principalmente del género *Capsicum*, han sido llevadas a distintas regiones del mundo y rápidamente han pasado a ser la principal "especie" o condimento de comidas típicas de muchos países.

Señala Escobar (1994) que se han encontrado remanentes arqueológicos que han permitido determinar que las especies de este género se domesticaron en diferentes partes de América, principalmente en México (7,000 A.C.). El centro de diversidad de las formas cultivadas de *C. annuum* L. incluye a México y Centroamérica; existen centros secundarios en el centro y sureste de Europa, en África, Asia y América Latina.

Se indican como centros de origen de *C. frutescens* L. y *C. chinense* Jacq. A Bolivia, Perú, sureste de Brasil, Los Andes y Colombia, aunque algunos tipos también se pueden encontrar en África y el sureste de Asia, ya que fueron introducidos por los portugueses en la época Colonial (Long-Solís, 1998).

La mayoría de las especies se encuentran en las tierras bajas de los trópicos, aunque existen variedades adaptadas a condiciones de altitudes de hasta 2,500 m. en Los Andes, desde Bolivia hasta Colombia, en México y América Central. (Escobar, 1994).

El chile (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos más importantes del mundo (Ortiz *et al.*, 2010). El género *Capsicum* está formado por alrededor de 30 especies, dentro de las cuales destacan *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. pubescens* Ruiz

& Pavón, *C. chinense* Jacq. y *C. baccatum* L., como las especies cultivadas de mayor importancia (Bosland y Votava, 2012). Desde el punto de vista agrícola y económico, la especie más importante es *C. annuum* (Moreno-Pérez *et al.*, 2011).

Por la diversidad de condiciones agroclimáticas (Latournerie *et al.*, 2002) y su culinaria (López, 2003) en México existe una gran variedad de chiles; entre los cuales se destaca el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con 964 ha y una producción de 5300 t anuales concentrada principalmente en los estados del sureste del país. El estado de Yucatán es el principal productor de chile habanero con una superficie sembrada de 708 ha y un volumen de producción de 3295 t, seguido por los estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo (Aceves *et al.*, 2008).

La falta de conocimiento sobre diversidad genética que conservan los productores en sus parcelas de cultivo, el traspatio o huertos familiares, conlleva al conocimiento limitado de la distribución geográfica del género *Capsicum* en México y de la variabilidad de las especies que se cultivan de forma comercial y para autoconsumo (Latournerie *et al.*, 2002). En ese sentido, los recursos fitogenéticos relacionados con el género *Capsicum*, adquieren gran relevancia por el potencial genético que presentan y por ser la base para obtener variedades mejoradas (Moreno-Pérez *et al.*, 2011).

Al respecto Rodríguez *et al.* (2007) indican que se requiere caracterizar y rescatar la diversidad genética que se encuentra dispersa en las variedades criollas y en los parientes silvestres de *Capsicum* spp., ya que constituyen un arsenal para el mejoramiento genético del cultivo. La caracterización morfológica de los recursos vegetales, es de utilidad, porque permite definir una serie de descriptores útiles de importancia agronómica o de clasificación e identificación de grupos genéticos. En particular, los estudios realizados sobre la diversidad del género *Capsicum*, se han basado en métodos descriptivos por medio de caracteres morfológicos de planta, flor y fruto (Moreno-Pérez *et al.*, 2011); en los que se ha encontrado variación en

caracteres relacionados con la fenología, la arquitectura de la planta, la flor y la forma del fruto (Bosland y Votava, 2012).

II. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad, el propósito de cumplir con el requisito de residencia profesional, por tal motivo se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya ubicado en el ejido de Juan Sarabia municipio de Othón P. Blanco del estado de Q. Roo el proyecto de residencia profesional que lleva por título: Respuesta a la Selección de Chile Habanero y su Descripción varietal para algunos parámetros discriminantes (*Capsicum chinense* Jacq.)

La realización del presente proyecto nos ayuda a continuar aprendiendo ya que estar a cargo de un cultivo conlleva tener una responsabilidad, dedicación, paciencia y toma de decisiones a corto y largo plazo. Destacando que en la península de Yucatán se ha adquirido mucha importancia comercial de este cultivo, debido a sus condiciones climáticas y suelos ideales que favorecen al cultivo.

Todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera serán aplicados en este proyecto y cada uno de ellos son importantes para tomar una buena decisión.

III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

El proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (ITZM) ubicada en el municipio de Othón P. Blanco, carretera Chetumal-Escárcega en el km 21.5 al noroeste del ITZM y con las coordenadas siguientes: 21° 51" latitud norte y 89° 41" longitud oeste. Como se muestra en la (Figura 1).

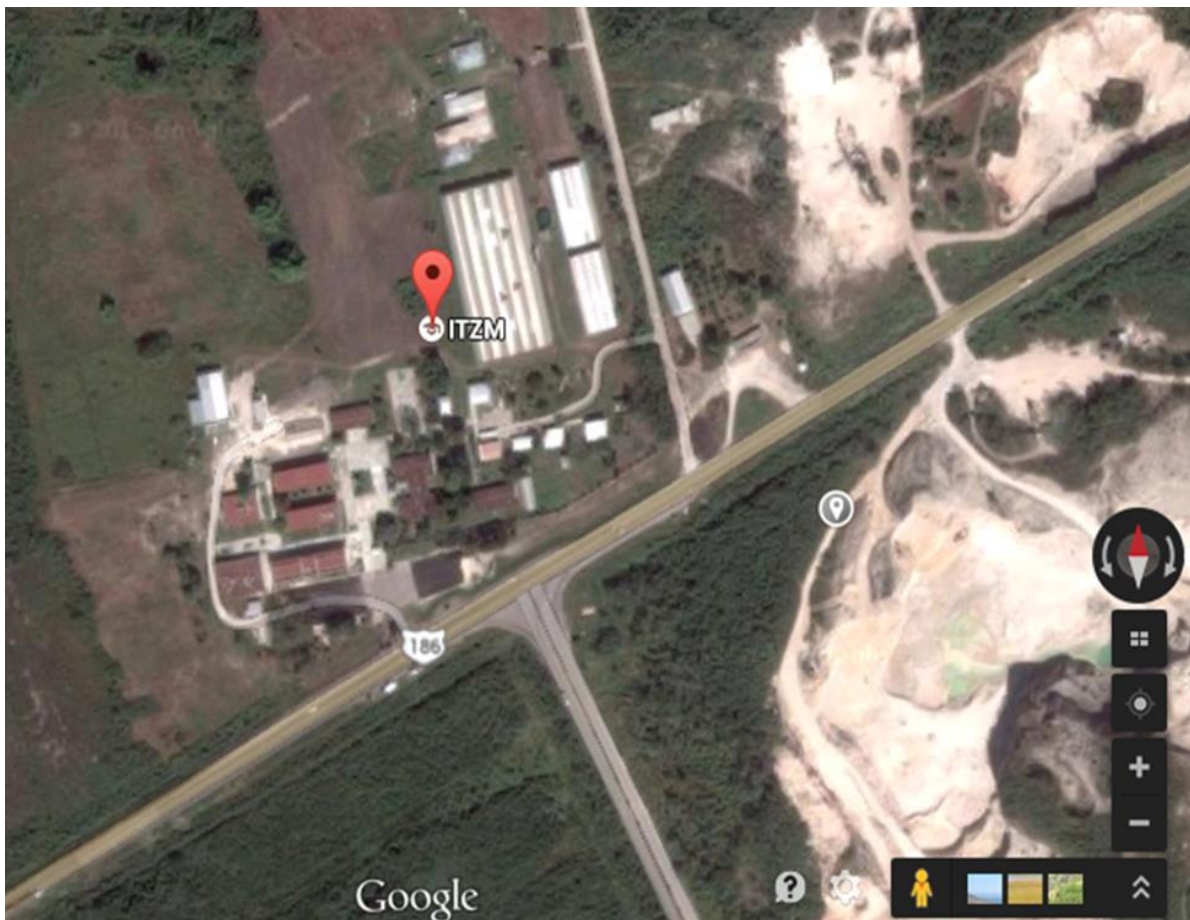


Figura 1. Localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya

Mapa FUENTE : GOOGLE MAPS.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Caracterizar morfológicamente la parte vegetativa y la flor de las líneas de chile habanero H-224, H-241 en sus ciclos Co, C1, C2, C3, C4 y la variedad Jaguar.

4.2 Específicos

- Caracterizar la respuesta a la selección del chile habanero en los parámetros de la parte vegetativa: color del tallo, altura de la planta, habito de crecimiento, días a la floración de las líneas de chile habanero H-224, H-241 en sus ciclos Co, C1, C2, C3, C4 y la variedad Jaguar.
- Describir los caracteres fenotípicos y distintivos como respuesta a la selección del chile habanero en los parámetros de la flor: Número de flores por axila, color de la corola y color de la antera de las líneas de chile habanero H-224, H-241 en sus ciclos Co, C1, C2, C3, C4 y la variedad Jaguar.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Caracterización del sitio experimental

EL experimento se llevó a cabo en la estación experimental del Instituto Tecnológico de la Zona maya al noroeste del instituto y con las coordenadas siguientes: 21° 51" latitud norte y 89° 41" longitud oeste. Una superficie de 3500 m² en un suelo arcilloso, de mayo de 2015 a diciembre de 2015.

5.2. Material genético

Se utilizaron semillas de dos poblaciones colectadas en los estados de Yucatán H-224 en sus ciclos C2, C3, C4, H-241 en sus ciclos Co, C1, C2, C3, C4 y la variedad Jaguar como testigo.

5.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con nueve tratamientos y tres repeticiones (Figura 2); constó con 40 unidades experimentales por tratamiento de las cuales se tomaron diez frutos de cada tratamiento con sus tres repeticiones respectivamente para la evaluación correspondiente.

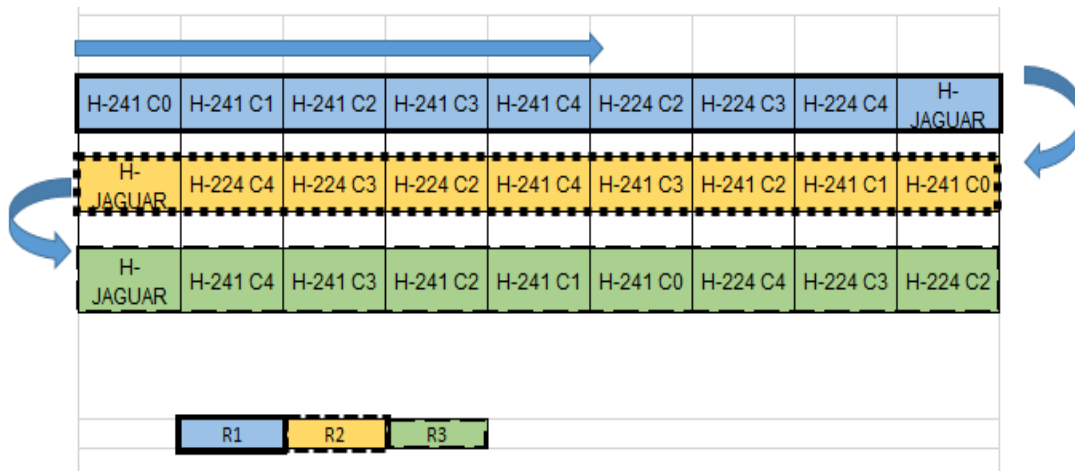


Figura 2. Croquis del diseño experimental.

5.4. Siembra

La siembra se realizó en charolas de unicel con 200 cavidades y llenadas con el sustrato comercial Sunshine. Fue depositada una semilla de chile habanero por cavidad y se cubrió con sustrato seco para posteriormente aplicar un fungicida con una bomba aspersora manual de mochila. El fungicida aplicado fue Captan 50 (i.a. captan) a una dosis de 3 gramos por litro de agua. La germinación ocurrió a los 7 días después de la siembra y se procedió a destapar las charolas.

5.5. Riego

El riego se llevó a cabo a partir de la germinación utilizando para el efecto una regadera manual con capacidad de 10 litros, con un intervalo de 48 horas entre riego y riego hasta saturar las charolas, posteriormente al realizar el trasplante el riego fue diario con excepción del domingo mediante el sistema de riego por goteo.

En su etapa de crecimiento se regó durante una hora, en la etapa de desarrollo durante una hora y 30 minutos, siendo en la etapa de floración y fructificación cuando se incrementó la duración del riego a dos horas.

5.6. Trasplante

Esta actividad se realizó en surcos elevados de 50 cm de ancho, la distancia de planta a planta fue 30 cm, de hilera a hilera 1.30 m, y se depositó una plántula en cada gotero, cuidando que las plantas quedaran verticales y presionando ligeramente con la yema de los dedos alrededor del cepellón.

5.7. Fertilización

La fertilización se realizó después del trasplante mediante riego por goteo y las fuentes de fertilizantes utilizados fueron: Urea (46 N-00 P-00 K) nitrato de potasio (13 N-02 P-44 K) fosfato mono amónico (12 N- 61 P-00 K) se aplicaron micronutrientes combinados y ácido fosfórico como regulador de pH. Se aplicó la dosis recomendada por Soria et al., (2002) para chile habanero (250 kg de N, 200 kg de P, 300 kg de K por ha respectivamente) distribuida en cuatro etapas fenológicas (trasplante, desarrollo, fructificación y producción).

5.8. Manejo fitosanitario preventivo

Se realizó monitoreo consistente en recorrer el cultivar para observar presencia de organismos plaga, la limpieza del cultivo de manera manual para evitar que las malezas sirvieran de hospedero de dichos organismos, las plantas afectadas por hongos o alguna otra causa fueron retiradas de la plantación.

5.9. Control de plagas y enfermedades

Durante el tiempo que se llevó a cabo el proyecto se presentaron problemas de plagas y enfermedades de gran importancia en el cultivo, por tal motivo se tomaron las medidas fitosanitarias necesarias para su control:

El picudo (*Anthonomus eugenii* Cano) por lo que se realizaron varias aplicaciones de cipermetrina +dimetoato en dosis de 5 ml/l de agua. Vidate (i.a.oxamil) en dosis de 5 ml l⁻¹ Fungosis por exceso de humedad en el ambiente, se realizaron varias aplicaciones de Previcur N (i.a.Clorhidrato de propamocarb) en una dosis de 2 ml/l de agua.

5.10. Descriptores morfológicos a medir

Las variables que se describen en el proyecto de investigación son los descriptores de caracterización y evaluación varietal para el género *Capsicum chinense* propuestos por el sistema nacional de recursos filogenéticos (SAGARPA, SNICS, SINAREFI), y se encuentran divididos en 17 cuantitativos y 23 cualitativos haciendo un total de 40 descriptores

- Color de tallo

Se registra en las plantas jóvenes antes del trasplante donde:

1 verde, 2 verde con rayas púrpura, 3 morado, 4 otro

- Altura de la planta

Se registra en cm cuando comienza a madurar el primer fruto en el 50% de las plantas.

- Habito de crecimiento de la planta

Es la densidad de ramificación donde: se miden los ordinales: 3 escasa, 5 intermedia, 7 densa (Figura 3)

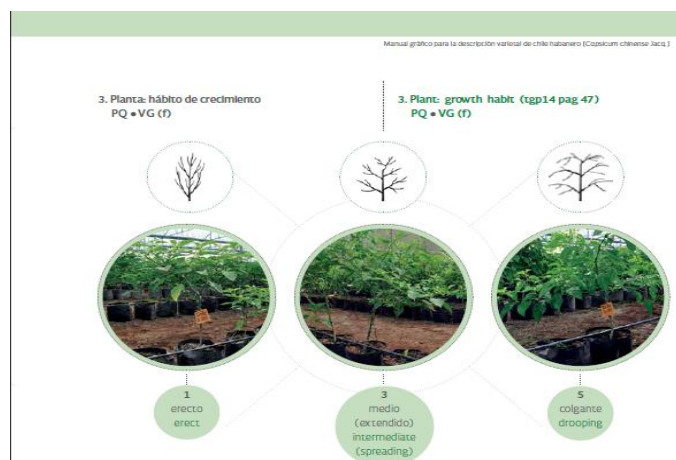


Figura 3. Imágenes del descriptor densidad de ramificación en chile habanero

- Días a la floración

Se mide cuando inicia la floración hasta que el 50% de las plantas tengan al menos una flor

- Color de la antera

Se mide en la antesis (Figura 4): 3 violeta, 5 azul/violáceo, 7 azul.

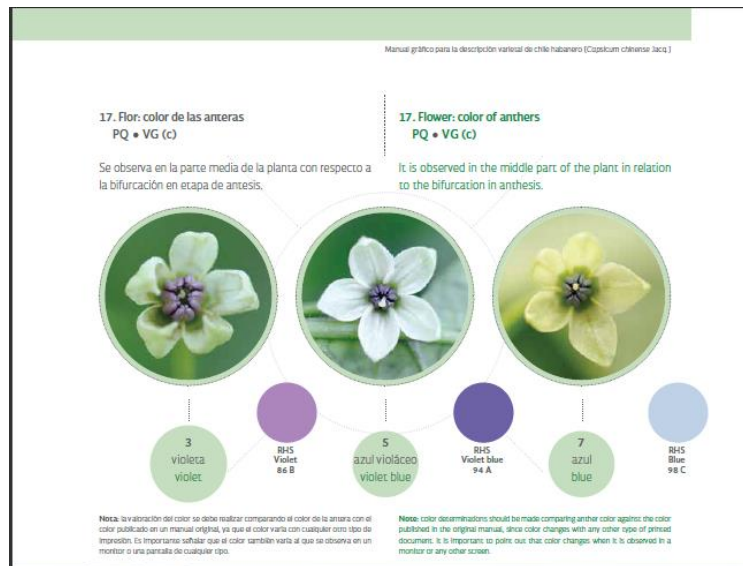


Figura 4. Imágenes del descriptor color de la antera de Chile habanero

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Color de tallo

Para esta variable los materiales H-224, H-241 y Jaguar presentaron un color de tallo con tendencia a ser de color verde, sin embargo se encontraron dentro de estos tallos con color verde con rayas púrpura y color moderado, lo que indica que existe variabilidad genética intra e interpoblacional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Porcentaje de frecuencias para color del tallo en chile habanero

Ordinales para Color del Tallo	Porcentaje de frecuencias de los Materiales		
	H-224	H-241	Jaguar
1 Verde	63	74	67
2 verde con rayas púrpura	17	13	30
3 Morado	20	13	3
4 Otro	0	0	0
Total	100	100	100

6.2 altura de la planta

Las plantas del material H-224 fueron las más altas con un promedio de 52.3 cm de altura seguido la variedad Jaguar (testigo) con 47.9 cm de altura de la planta, siendo el material más bajo el H-241 con 44.8 cm (Figura 5).

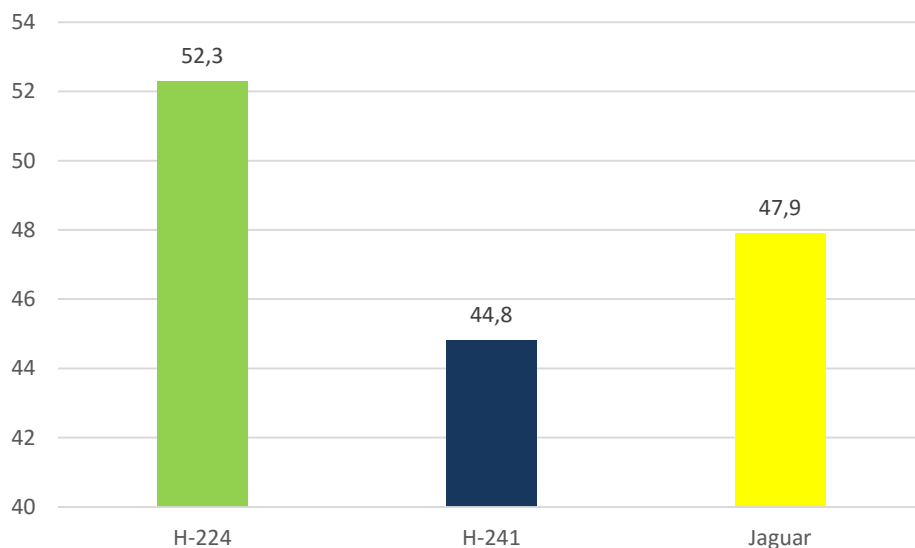


Figura 5. Promedios de altura de la planta de diferentes materiales de chile habanero.

6.3 habito de crecimiento de la planta

Para esta variable los materiales H-224, H-241 y Jaguar presentaron un hábito de crecimiento de la planta con tendencia a ser postrada, sin embargo se encontraron dentro de estos materiales plantas con hábitos de crecimiento Intermedio, lo que indica que existe variabilidad genética intra e interpoblacional (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de frecuencias para hábito de crecimiento en chile habanero

Ordinales para Habito de Crecimiento de la planta	Porcentaje de frecuencias de los Materiales		
	H-224	H-241	Jaguar
1 Blanco	83	93	77
2 Amarillo	17	3	33
3 Azul pálido	0	0	0
4 Azul	0	0	0
5 Morado	100	100	100
6 Otro			
Total			

6.4 días a la floración

Los días a la floración de la población H 241 fue en promedio de 70.30 días, con un máximo de 72 y un mínimo de 68 habiendo una diferencia de tres días.

En cuanto a la población H 224 los días de floración promedian en 66, con un máximo de 70 y mínimo de 58 habiendo una diferencia de 12 días.

En la variedad de Jaguar (testigo) el promedio fue de 71.67 días a la floración con un máximo de 72 y mínimo de 71 habiendo una diferencia de un día.

Este descriptor tuvo como resultado total en las tres poblaciones el promedio de 69 días a la floración, con un mínimo de 58 días y un máximo de 72 días teniendo un rango de 14 días.

VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

Uno de los problemas que se tuvo como antecedente en el sitio experimental fue el desnivel de la superficie sembrada lo que lo hace susceptible a la inundación en perjuicio de los tratamientos antes establecidos corriendo el riesgo de la pérdida de las unidades experimentales; por ello se procedió a utilizar la técnica del surco alto, realizando esta labor con los surcadores cañeros, elevando así 40 cm las camas de siembra

.

Para la temporada de lluvias una mínima parte del cultivo se inundó, parte del sitio experimental así como tratamientos se vieron afectados sin embargo se observó que la superficie afectada fue mucho menor que en ocasiones anteriores. Por lo que la estrategia de subir el nivel de superficie ayudó y favoreció más que en ciclos de siembra pasados, esperando que en investigaciones y producciones futuras funcione al cien por ciento.

VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

Al inicio del proyecto una de las competencias aplicadas de la materia de fitopatología fue conocer los antecedentes y relación planta-patógeno-ambiente en los procesos de infección en las plantas cultivadas.

De la misma manera aplicamos los conocimientos de diseños experimentales en la unidad cuatro la cual nos ayudó a planear y desarrollar un diseño, recolectar, organizar, analizar datos experimentales obtenidos en diseños comunes en la investigación de campo; así como el manejo de la variabilidad en experimentos y la medición.

Al momento de la toma de datos para la evaluación aplicamos botánica general así como fisiología vegetal ya que en sus competencias nos mencionan la comprensión de la flor, el fruto así como su importancia y sus funciones que desempeña en la planta lo cual nos ayudó a distinguir las características morfológicas y anatómicas de la planta. De igual manera nos ayudó a comprender y explicar los procesos de crecimiento y desarrollo de la planta en relación al ambiente y su efecto en el rendimiento del cultivo; de igual forma en la aplicación de técnicas agronómicas para controlar y regular aspectos del crecimiento y desarrollo, lo que dio la oportunidad de tomar decisiones en los momentos que se requirió.

IX. CONCLUSIONES

Ya que la caracterización morfológica de chile habanero es amplia intra e interpoblacional para los caracteres cualitativos y cuantitativos determinados.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borges G. L., Cervantes C. L., Ruiz N. J., Soria F. M., Reyes O. V. y Villanueva C. E. 2010. Capsaicinoides en chile habanero (*Capsicum Chinense* Jacq) bajo diferentes condiciones de humedad y nutrición. Publicado en Terra Latinoamericana 28: 35-41

Borges G. L., Soria F. M., Casanova V. V., Villanueva C. E. y Pereyda P.G. 2008. Correlación y calibración del análisis de fósforo en suelos de Yucatán, México, para el cultivo de chile habanero. Agrociencia 42: pp. 21-27.

Brechelt A. 2004. El manejo ecológico de plagas y enfermedades. Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA). República Dominicana. Edita: Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL). Equipo de Consultoría para la Agricultura Orgánica (ECAO). 2002. Manual de producción de Chile Habanero Ecológico. Petén. Guatemala. 20 p.

De la Cruz T. D. J. Características y tecnología de producción de chile habanero, en el estado de Yucatán (s/n).

Escobar M. M. 1994. Diagnóstico de la producción del chile pimiento (*Capsicum annum*) en la aldea Barcena, Villa Nueva. EPS. Universidad de San Carlos. Facultad de Agronomía. 33p.

González E. T; Gutiérrez, P. L y Contreras, M. F. 2006. El chile habanero de Yucatán. Ciencia y Desarrollo. CONACYT

Guerrero C. J. y Rodríguez F. B. 2010. Comparativo de una unidad representativa de producción de dos híbridos de chile habanero en el municipio de Coatepec, Ver. Tesis para Licenciatura. Marzo. Universidad veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Xalapa.

Guigón L. C. y González G. P. A. 2007. Manejo de plagas en el cultivo de chile y su impacto ambiental en la zona agrícola de Jiménez-Villa López, Chihuahua, México. TECNOCENCIA Chihuahua 1(2): 36-47.

Trujillo A., J. J. G. y Pérez L. L., C. 2004. Chile habanero *Capsicum chinense*. L. Diversidad Varietal. Campo Exp. Uxmal, CIRSEINIFAP. Folleto Técnico. 24 p.

Vázquez C. G. José Alberto S. Escalante-Estrada; Ma. Teresa Rodríguez-González; Carlos Ramírez-Ayala; Luis Enrique Escalante- Estrada. 2011. Edad al trasplante y su efecto en el crecimiento y rendimiento de chile apaxtleco Revista Chapingo Serie Horticultura, Vol. XVII, Núm. 1, enero-abril, Universidad Autónoma Chapingo. 61-6.