

**Tecnológico Nacional de México  
Instituto Tecnológico de la Zona Maya**

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

**Informe Técnico de Residencia Profesional  
que presentan los CC.**

**RAÚL ARMANDO MORALES ÁLVAREZ**

Nº de Control 11870064

**ALMA JANET TAMAYO RAMOS**

Nº de Control 11870075

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 de los estudiantes de la carrera de **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, RAÚL ARMANDO MORALES ALVAREZ y ALMA JANET TAMAYO RAMOS**; 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. SERGIO JOAQUÍN LÓPEZ VÁZQUEZ**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado **RESPUESTA A LA SELECCIÓN DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) Y SU DESCRIPCIÓN VARIETAL PARA FRUTO** 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. Sergio Joaquín López Vázquez**

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2015.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. JUSTIFICACIÓN .....	4
III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO .....	5
3.1 MACRO LOCALIZACIÓN .....	5
3.2 MICRO LOCALIZACIÓN .....	6
IV. OBJETIVOS .....	7
4.1 General.....	7
4.2 Específicos.....	7
V. MATERIALES Y MÉTODOS .....	8
5.1 Material genético.....	8
5.2 Siembra .....	8
5.3 Mantenimiento de plántulas .....	8
5.4 Preparación del suelo.....	9
5.5 Sistema de riego.....	9
5.6 Trasplante .....	9
5.7 Fertilización .....	9
5.8 Diseño experimental.....	10
5.9 Descriptores morfológicos a medir.....	10
5.9.1 Días a la floración.....	11
5.9.2 Días a la fructificación .....	11
5.9.3 Rendimiento.....	11
5.9.4 Número de frutos por tratamiento.....	11
5.9.5 Número de frutos por planta .....	12

5.9.6 Longitud y diámetro del fruto.....	12
5.9.7 Color del fruto en estado maduro .....	12
5.9.8 Forma de fruto .....	12
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	13
6.1 Resultados.....	13
6.1.1 Días a la floración .....	13
6.1.2 Días a la fructificación .....	14
6.1.3 Rendimiento.....	15
6.1.4 Número de frutos por tratamiento.....	15
6.1.5 Número de frutos por planta .....	16
6.1.6 Longitud y diámetro del fruto.....	17
5.9.7 Color del fruto en estado maduro .....	19
5.9.8 Forma de fruto .....	19
6.2 Discusiones.....	20
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES.....	21
VIII COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS.....	22
IX. CONCLUSIONES.....	23
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
XI. ANEXOS.....	26

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1.</b> Promedio de días de floración.....	13
<b>Cuadro 2.</b> Días a la fructificación en por repetición y tratamiento.....	14

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Localización del ejido Juan Sarabia, Q. Roo.....	5
<b>Figura 2.</b> Localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.....	6
<b>Figura 3.</b> Croquis del diseño experimental.....	10
<b>Figura 4.</b> Días a la floración por tratamiento y repetición.....	13
<b>Figura 5.</b> Promedio de días a la fructificación.....	14
<b>Figura 6.</b> Promedio de rendimiento de chile habanero.....	15
<b>Figura 7.</b> Promedio de frutos por tratamiento.....	16
<b>Figura 8.</b> Promedio de frutos por planta.....	16
<b>Figura 9.</b> Promedio de longitud de los tratamientos por cosecha.....	17
<b>Figura 10.</b> Promedio de longitud total de los tratamientos.....	17
<b>Figura 11.</b> Promedio del diámetro de los tratamientos por cosecha....	18
<b>Figura 12.</b> Promedio de diámetro total de los tratamientos.....	18
<b>Figura 13.</b> Color de fruto en estado maduro.....	19
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de frutos con forma triangular y cuadrado.....	19
<b>Figura 15.</b> Forma del fruto.....	20

## I. INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* spp., es uno de los cultivos más importantes del mundo (Ortiz *et al.*, 2010). El valor comercial de éste cultivo se ha incrementado tanto, debido a que se ha diversificado su uso (Latournerie, et al., 2001).

Bosland y Votaba, (2012) nos dicen que 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. Otros autores mencionan que el género *Capsicum* comprende entre 20 y 27 especies (Loaiza *et al.*, 1996).

Por otra parte, la especie *Capsicum chinense* Jacq., cuya variante más conocida es el chile habanero, fue domesticada en el norte de Sudamérica, particularmente en Perú, de acuerdo a los hallazgos arqueológicos de la cultura chavín, la cual prosperó en el año 1200 a. C., por lo que se considera que es un cultivo muy antiguo según Pickersgill (1971) citado en la guía para la descripción varietal emitida por la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos, y el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SAGARPA, SINAREFI, SNICS 2015).

El chile representa un capítulo importante en la historia y cultura de México. Su consumo en sus diversas variantes data desde los tiempos prehispánicos y actualmente está arraigado en todos los estratos socioeconómicos del país; interviene en la dieta diaria de los mexicanos en diversas presentaciones, ya sea verde, seco, en polvo, encurtido, en salsas, ensaladas, moles, rellenos, dulces y otros. Aunque es oriundo del continente americano, se ha convertido en un condimento popular en muchas partes del mundo, donde es apreciado por sus atributos de color, grado de picor y aroma, estimándose que el 25 % de

la población mundial consume diariamente algún tipo de chile (Rodríguez *et al.*, 2003).

En aspectos socioeconómicos, Moore (1994) menciona que el 41 % de las exportaciones agrícolas son de cultivos de hortalizas de las cuales, el 20 % son exclusivamente del chile habanero.

Tucuch, (2012) también indica que en México, el chile habanero es ampliamente consumido especialmente en los estados de Yucatán, Quintana Roo, Campeche y Tabasco.

En índices de producción nuestro país tuvo en el año 2012 una superficie sembrada de 951.52 hectáreas de esta hortaliza con una producción superior a 9,900 toneladas; en la cual el estado de Quintana Roo tuvo una producción de 802.52 toneladas (SIAP, 2012).

La producción y la comercialización del chile habanero día a día van teniendo mayor importancia, ya que es un producto agrícola que la mayoría de los campesinos y productores conocen y saben cultivar en el estado de Yucatán (Muñoz, 2005). Sin embargo, uno de los principales problemas de comercialización estriba en la calidad y tiempo de corte del producto. Aunque el tamaño de los frutos y su adecuada selección garantizan la adquisición futura (Dzib *et al.*, 2005). Los cultivares actuales presentan una gran variación genética en las características morfológicas del fruto y se pueden identificar diferentes tamaños, colores y formas; a pesar de lo antes mencionado no se había reportado la amplitud de dicha variación en las poblaciones cultivadas (González *et al.*, 2006).

Es por ello que 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).

Por otra lado, a nivel mundial se estima que el 80 % de las muestras de germoplasma nativo de diferentes especies [calabaza (*Cucurbita* spp), maíz, chile (*Capsicum annuum* L.), entre otros] carecen de datos de caracterización y no han sido evaluadas agronómicamente (Bastias, 2008). Sin embargo, muchos estudios de la diversidad genética en el género *Capsicum* están basados en el reconocimiento de la variación de caracteres morfológicos con el uso de métodos descriptivos, por este medio se han encontrado variación en fruto (Moreno *et al.*, 2011). Siendo los órganos más importantes para la descripción morfológica aquellos que tienen menos influencia del ambiente, como el fruto, las hojas y el tallo (Hernández-Verdugo *et al.*, 1998).

## II. JUSTIFICACIÓN

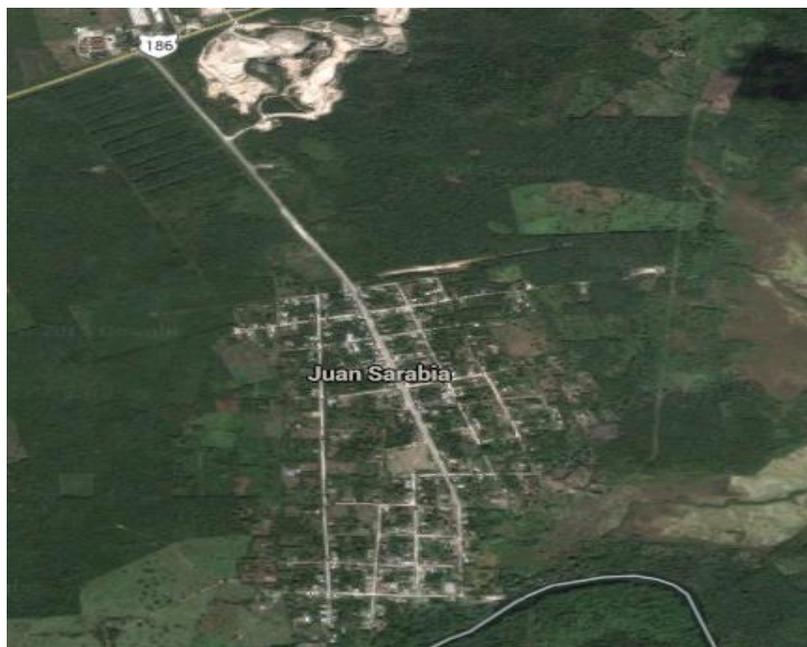
El presente trabajo tiene como finalidad cumplir con el requisito de residencia profesional en la carrera de ingeniería en agronomía el cual consta de nueve semestres, cinco niveles de inglés y un servicio social; por ello se realizó en el Instituto tecnológico de la zona maya ubicado en el ejido Juan Sarabia Q. Roo, en su modalidad de proyecto de investigación bajo el siguiente título: RESPUESTA A LA SELECCIÓN DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) Y SU DESCRIPCIÓN VARIETAL PARA FRUTO, que además del beneficio propio la información generada puede ser de gran ayuda para investigaciones futuras sobre este tema ya que es de gran importancia el conocer a cerca de la descripción de variedades cultivadas.

Este proyecto de investigación nos permitió obtener más experiencia en el ámbito laboral y poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera, aplicando conocimientos de materias como biología, fisiología vegetal, manejo integrado de plagas y enfermedades, buenas prácticas agrícolas, uso eficiente del agua, estadísticas , diseños experimentales entre otras; además de darnos cuenta que la especie *Capsicum chinense* así como otro tipo de cultivo conllevan una gran responsabilidad y trabajo es por ello que como futuros profesionistas debemos contribuir a la mejora de los procesos de producción en cada trabajo que realicemos poniendo nuestro esfuerzo y dedicación.

### III.DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

#### 3.1 MACRO LOCALIZACIÓN

El ejido Juan Sarabia se encuentra ubicado en el municipio de Othón Pompeyo Blanco del estado de Quintana Roo México, con una altura de 15 metros sobre el nivel del mar(msnm); la población total de Juan Sarabia es de 847 personas, de cuales 437 son masculinos y 410 femeninas (Giovannelli, 2015). Predomina el clima cálido subhúmedo con lluvias regulares en verano, su temperatura media anual fluctúa entre 24.5 y 25.8 °C (García, 1973) y una precipitación pluvial media anual de 1389.9 milímetros (mm) (CONAGUA, 2014). Su ubicación geográfica en coordenadas es 18.503056 N, -88.483389 O

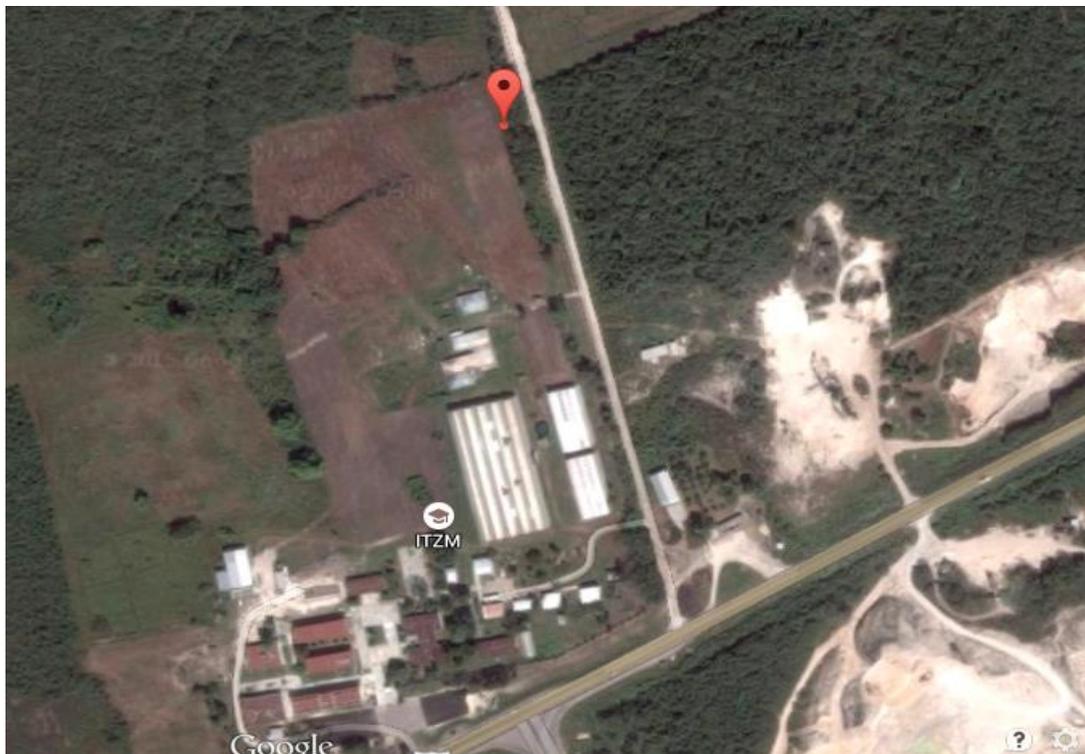


**Figura 1.** Localización del ejido Juan Sarabia, Q. Roo.

### 3.2 MICRO LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, en un área designada con las siguientes coordenadas: 18°31'12.1" N, - 88°29' 16.3" O.

El Instituto Tecnológico de la Zona Maya se encuentra ubicado en el ejido de Juan Sarabia sobre la carretera federal Chetumal- Escárcega en el km 21.5.



**Figura 2.** Localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 General**

Caracterizar el fruto y evaluar el comportamiento agronómico de diferentes líneas adelantadas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq).

### **4.2 Específicos**

- 1.Describir los caracteres fenotípicos distintivos del fruto en diferentes líneas adelantadas de chile habanero.
- 2.Evaluar la respuesta agronómica a la selección de diferentes líneas de chile habanero.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Material genético**

Se usaron semillas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) colectadas en el sureste de México, se utilizaron dos poblaciones con sus determinados ciclos, los cuales son: H- 224 con sus ciclos 2,3 y 4 (C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>); H -241 con sus ciclos C<sub>0</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y la variedad JAGUAR (JA) como testigo.

### **5.2 Siembra**

Para la siembra se utilizaron charolas de poliestireno de 200 cavidades llenadas con el sustrato comercial "Sunshine 3" el cual se dejó a capacidad de campo para posteriormente rellenar las charolas y depositar la semilla de cada material genético. Se aplicó un fungicida agrícola como preventivo (captan), el cual se rocío en todas las charolas. Las charolas se marcaron para llevar un mejor control sobre las claves ya antes mencionadas.

### **5.3 Mantenimiento de plántulas**

Las plántulas fueron monitoreadas después de la siembra, en este periodo se dio el seguimiento oportuno (riego, fertilización foliar y aplicación de productos agrícolas preventivos) que evitaron el trasplante de plántulas enfermas o con algún tipo de plaga.

#### **5.4 Preparación del suelo**

Como primer paso para la preparación del terreno se llevó a cabo el desmonte, posteriormente con la ayuda del tractor se quitó la maleza, se pasó la rastra y por último la preparación de las camas de siembra con el fin de dar estructura al suelo de manera favorable para el cultivo, suministrar y drenar el agua de lluvia, por lo que evitó que se estanque lo menos posible en los días de lluvia ya que es una zona propensa a inundación según antecedentes de la zona cultivada.

#### **5.5 Sistema de riego**

Se instaló un sistema por goteo con cinta de riego el cual hace caer la gota a distancias determinadas a través de la cintilla.

#### **5.6 Trasplante**

El trasplante se llevó a cabo directamente al suelo el día 4 de julio del presente año, esto se realizó aproximadamente a una distancia de 0.30 m entre plantas y 1.30 m entre surcos.

#### **5.7 Fertilización**

Para realizar esta actividad se instaló un venturi al sistema de riego el cual proporcionó la solución nutritiva al cultivo a través de las cintillas. Las fuentes de fertilizantes que se utilizaron fueron: Fosfato Monoamónico (MAP), urea como fuente de nitrógeno, sulfato de amonio ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), nitrato de potasio KNO<sub>3</sub>. En diferentes dosis según la etapa del cultivo.



### **5.9.1 Días a la floración**

Para evaluar esta variable se cuantificó que al menos el 50% del tratamiento cuente con una flor por planta esto en cada tratamiento, de esta manera se anotó la fecha en que el tratamiento llegó al rango antes mencionado, posteriormente se cuantificó los días desde el trasplante hasta la fecha anotada en cada tratamiento para determinar días a la floración.

### **5.9.2 Días a la fructificación**

Para evaluar esta variable se cuantificó que al menos el 50% del tratamiento cuente con al menos un fruto por planta esto en cada tratamiento, de esta manera se anotó la fecha en que el tratamiento llegó al rango antes mencionado, posteriormente se cuantificó los días desde el trasplante hasta la fecha anotada en cada tratamiento para determinar días a la fructificación.

### **5.9.3 Rendimiento**

El rendimiento se determinó tomando el peso total de cada tratamiento en sus tres repeticiones. Esta variable se tomó en tres cortes (ver anexo A), posteriormente se sacó el promedio total para determinar que tratamiento fue el mejor en cuanto a rendimiento.

### **5.9.4 Número de frutos por tratamiento**

Para esta variable se cuantificó el total de frutos cosechados por tratamiento en cada repetición.

### **5.9.5 Número de frutos por planta**

Para esta variable se tomó el número de frutos cosechados y se dividió entre el número de plantas vivas de cada tratamiento (número de frutos·plantas vivas<sup>-1</sup>) dando así número de frutos por planta.

### **5.9.6 Longitud y diámetro del fruto**

Para estas variables se tomaron diez frutos al azar de cada tratamiento de los cuales se tomó su longitud y diámetro con la ayuda de un vernier digital marca Truper Modelo CALDI-6MP, hecho en México.

### **5.9.7 Color del fruto en estado maduro**

Se tomaron 10 frutos al azar en estado maduro de cada tratamiento para esta variable.

### **5.9.8 Forma de fruto**

Se observó un promedio de diez frutos maduros fisiológicamente de cada tratamiento tomados a la misma altura de 10 plantas, se clasificó de acuerdo a la guía técnica para la descripción varietal de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) (SAGARPA, SNICS, SINAREFI, 2014).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Resultados

#### 6.1.1 Días a la floración

Los días a la floración de las poblaciones se tomaron de acuerdo a su ciclo (figura 4), el promedio de cada tratamiento fue de acuerdo a los datos obtenidos de cada repetición como se muestra en el cuadro 1. El H-241 C<sub>1</sub> de colecta mostro ser el más precoz debido a su floración y el más tardío de esta colecta fue en su ciclo 4; para el H-224 su ciclo 3 fue el precoz y el ciclo 2 el tardío.

Cuadro 1. Promedio de días de floración

TRATAMIENTO	H-241 C0	H-241 C1	H-241 C2	H-241 C3	H-241 C4	H-224 C2	H-224 C3	H-224 C4	H-JAGUAR
REPETICION 1 (días a la floración )	61	61	61	61	63	56	43	56	56
REPETICION 2	53	45	61	59	63	61	59	63	61
REPETICION 3	61	45	63	63	63	61	56	56	63
<b>PROMEDIO EN DIAS</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>60</b>

repetición 1	H-241 C0	H-241 C1	H-241 C2	H-241 C3	H-241 C4	H-224 C2	H-224 C3	H-224 C4	H-JAGUAR
+ 50 % de floracion (fecha)	02-sep-15	13-ago-15	02-sep-15	02-sep-15	04-sep-15	28-ago-15	15-ago-15	28-ago-15	28-ago-15
días a la floración	61 días	41 días	61 días	61 días	63 días	56 días	43 días	56 días	56 días

repetición 2	H-JAGUAR	H-224 C4	H-224 C3	H-224 C2	H-241 C4	H-241 C3	H-241 C2	H-241 C1	H-241 C0
+ 50 % de floracion (fecha)	02-sep-15	04-sep-15	31-ago-15	02-sep-15	04-sep-15	31-ago-15	02-sep-15	17-ago-15	25-ago-15
días a la floración	61 días	63 días	59 días	61 días	63 días	59 días	61 días	45 días	53 días

repetición 3	H-JAGUAR	H-241 C4	H-241 C3	H-241 C2	H-241 C1	H-241 C0	H-224 C4	H-224 C3	H-224 C2
+ 50 % de floracion (fecha)	04-sep-15	04-sep-15	04-sep-15	04-sep-15	17-ago-15	02-sep-15	28-ago-15	28-ago-15	02-sep-15
días a la floración	63 días	63 días	63 días	63 días	45 días	61 días	56 días	56 días	61 días

Figura 4. Días a la floración por tratamiento y repetición

### 6.1.2 Días a la fructificación

El promedio de días a la fructificación de los tratamientos fue de acuerdo a los datos obtenidos de cada repetición como se muestra en el cuadro 2 (Figura 5).

Cuadro 2. Días a la fructificación por repetición y tratamiento.

TRATAMIENTO	H-241 C0	H-241 C1	H-241 C2	H-241 C3	H-241 C4	H-224 C2	H-224 C3	H-224 C4	H- JAGUAR
REPETICION 1 (días a la fructificación )	82	71	84	82	84	79	73	79	79
REPETICION 2	73	69	82	82	84	84	77	84	82
REPETICION 3	82	69	82	84	84	84	79	79	84
<b>PROMEDIO EN DIAS</b>	<b>79</b>	<b>69.66</b>	<b>82.66</b>	<b>82.66</b>	<b>84</b>	<b>82.33</b>	<b>76.33</b>	<b>80.66</b>	<b>81.66</b>

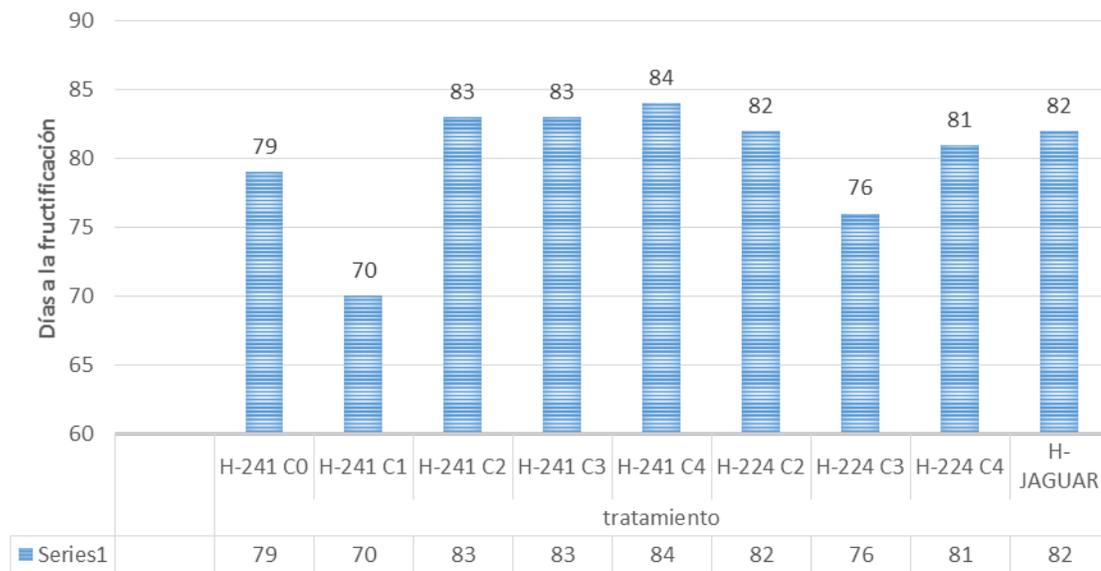


Figura 5. Promedio de días a la fructificación.

### 6.1.3 Rendimiento

Para el rendimiento de tratamientos se observó el total cosechado en los tres cortes dando como resultado un promedio mínimo en el tratamiento H-224 C<sub>2</sub> y como máximo el tratamiento H-241 C<sub>1</sub> como se muestra en la figura 6.

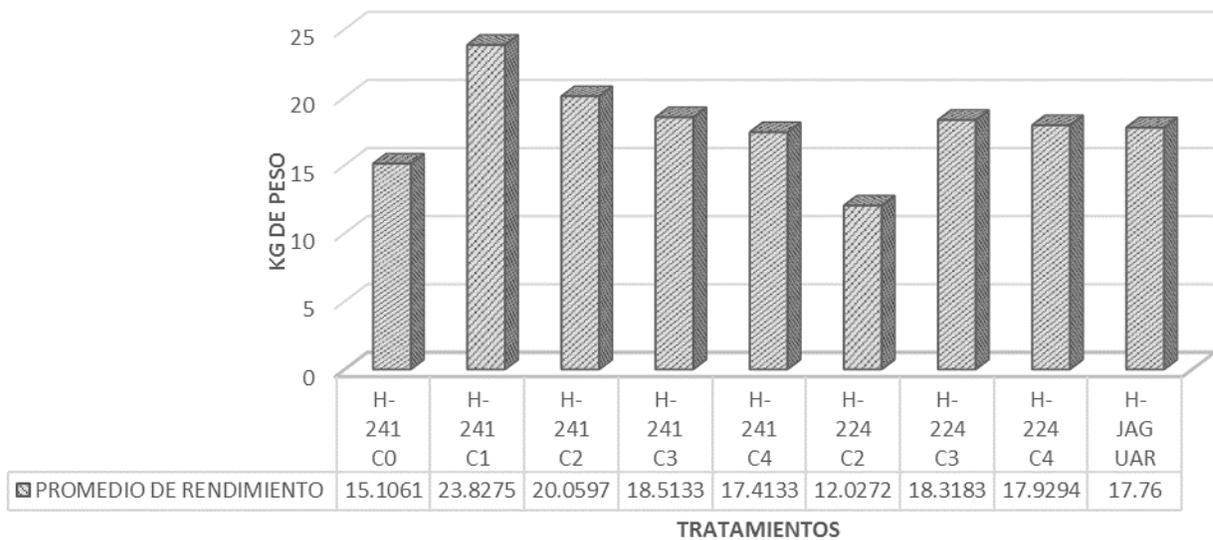


Figura 6. Promedio de rendimiento de chile habanero.

### 6.1.4 Número de frutos por tratamiento

Para la variable número de frutos se observó el promedio de frutos cosechados por tratamiento (Figura 7) el cual va en un rango de 1,634 frutos como mínimo a 3,373 frutos como máximo.

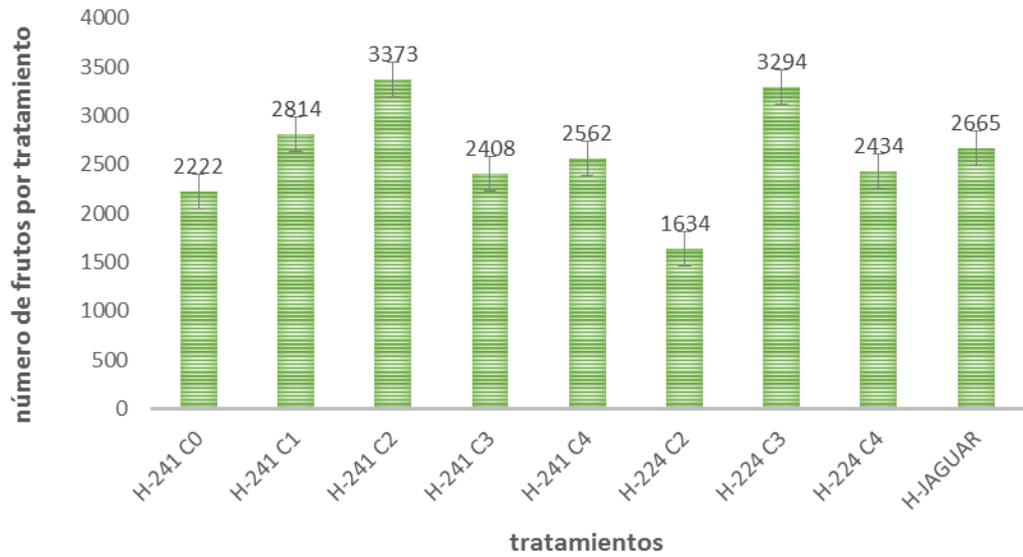


Figura 7. Promedio de frutos por tratamiento.

### 6.1.5 Número de frutos por planta

Para la variable número de frutos por planta se cuantificó el total de frutos por tratamiento, dividiéndolo entre el número de plantas vivas de cada tratamiento (ver figura 8), dando los siguientes resultados.

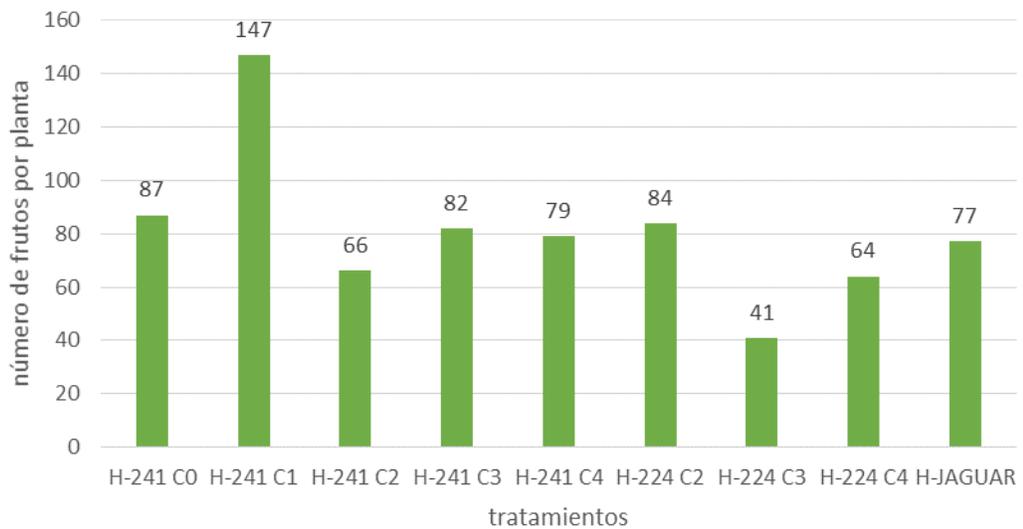


Figura 8. Promedio de frutos por planta.

## 6.1.6 Longitud y diámetro del fruto

### 6.1.6.1 longitud del fruto

En los datos obtenidos en este descriptor se puede observar (Figura 9) el promedio de los tratamientos en cada una de las cosechas. Sin embargo en el promedio de longitud total obtenido de cada tratamiento se puede observar en la figura 10.

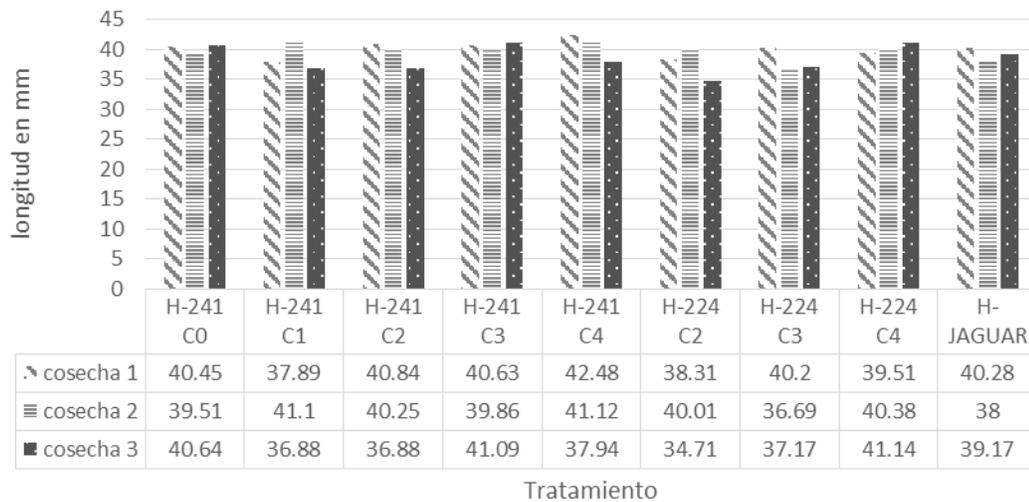


Figura 9. Promedio de longitud de los tratamientos por cosecha.

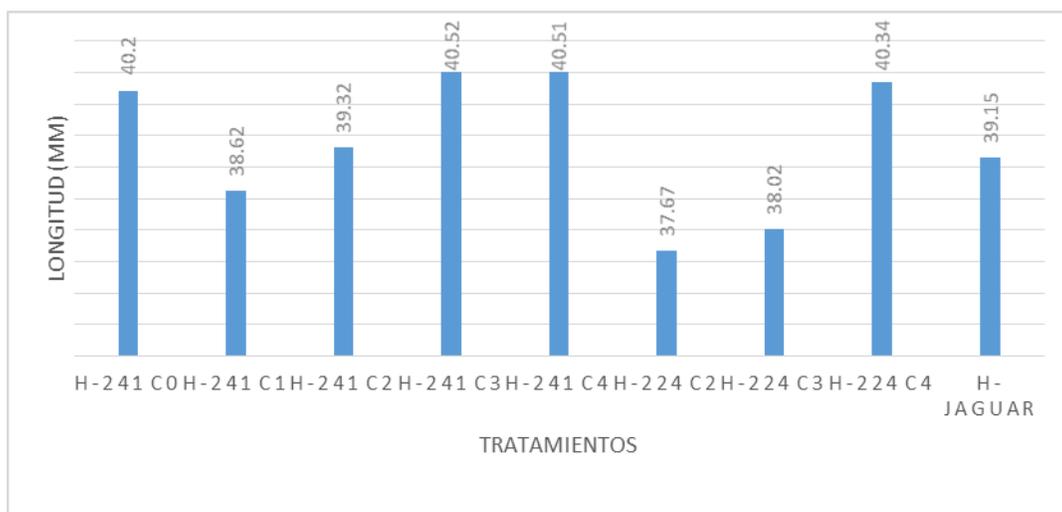


Figura 10. Promedio de longitud total de los tratamientos.

### 6.1.6.2 Diámetros del fruto

En los datos obtenidos en este descriptor se puede observar (Figura 11) el promedio obtenido del diámetro de los tratamientos en cada una de las cosechas. Sin embargo en el promedio de longitud total obtenido de cada tratamiento se puede observar (Figura 12).

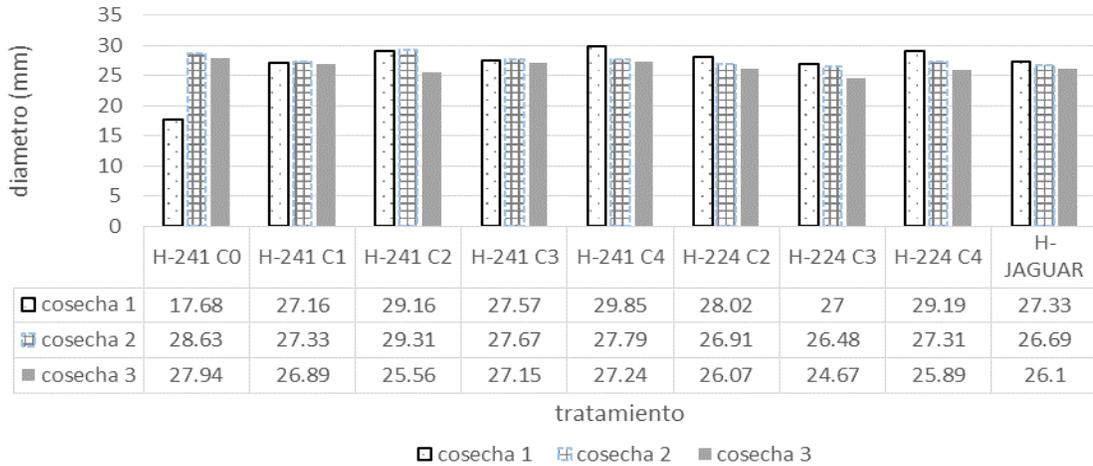


Figura 11. Promedio del diámetro de los tratamientos por cosecha.

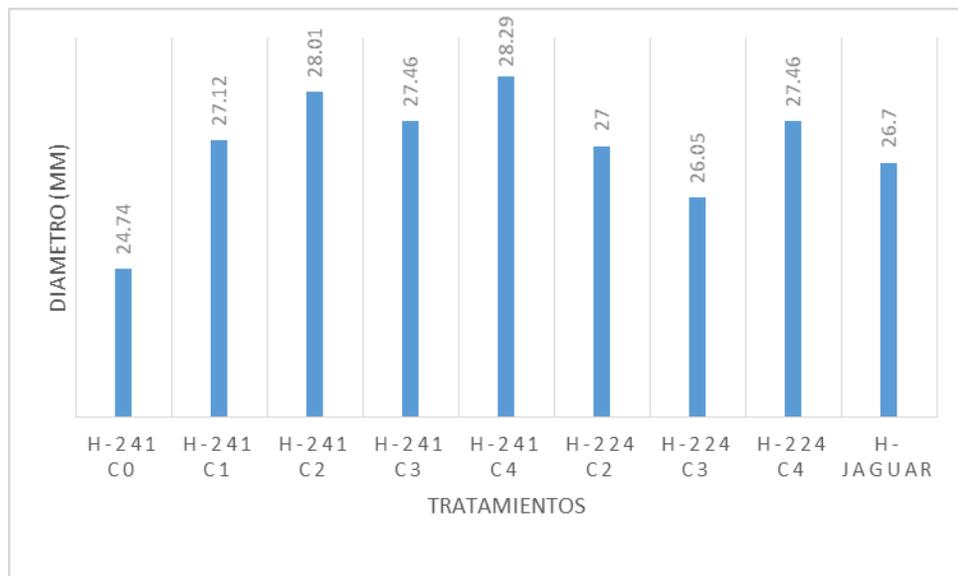


Figura 12. Promedio de diámetro total de los tratamientos.

### 5.9.7 Color del fruto en estado maduro

Para la variable color del fruto en estado maduro las poblaciones identificadas como H-224, H-241 Y JA con sus respectivos ciclos presentaron en su totalidad el color naranja ya que no se encontró ningún otro color de fruto (Figura 13)



Figura 13. Color de fruto en estado maduro.

### 5.9.8 Forma de fruto

Se tomaron los datos de acuerdo a la guía técnica para la descripción varietal ya antes mencionada del cual se observó la forma de los frutos (Figura15), donde se obtuvo los siguientes resultado (Figura 14).

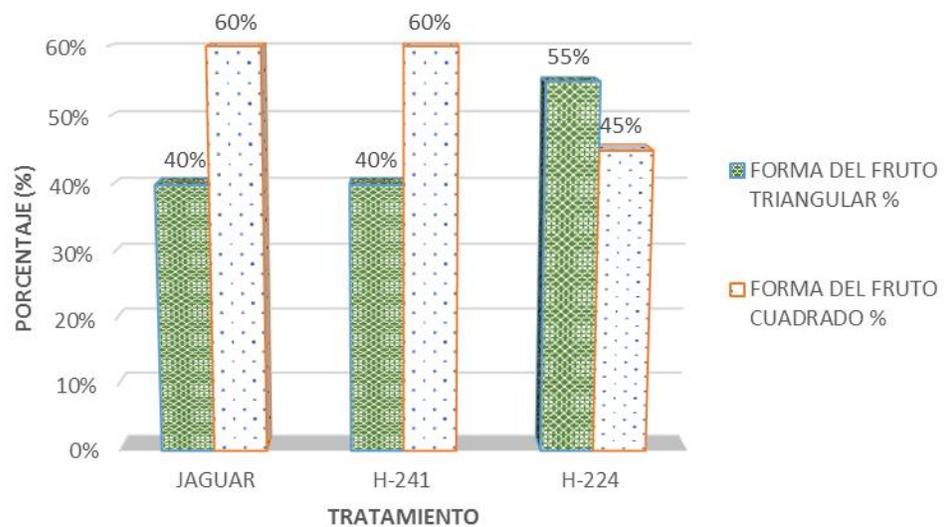
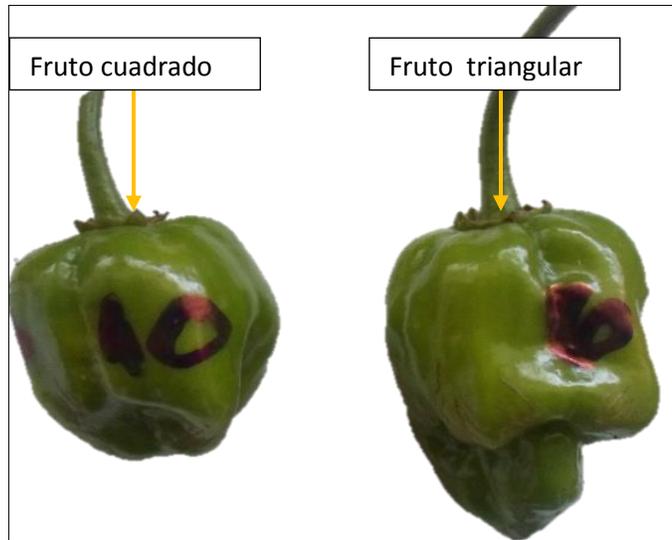


Figura 14. Porcentaje de frutos con forma triangular y cuadrado.



**Figura 15.** Forma del fruto.

## 6.2 Discusiones

El tratamiento H-241 C<sub>1</sub> en rendimiento fue el mejor promedio con 23.82 kg de peso cosechado; de igual forma obtuvo el índice más alto respecto al rango número de frutos por planta con 147 frutos; el promedio del diámetro del fruto fue de 27.12 mm; sin embargo en el promedio de longitud fue uno de los más bajos con 36.62 mm de largo comparado con el índice máximo que fue de 40.52 mm.

Por lo que se puede observar en base a esta discusión que los frutos son compactos.

## VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

Uno de los problemas resueltos fue la siembra en diferentes ambientes para evitar el sesgo.

Otro 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

Una de las limitantes para la temporada de lluvias fue que 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 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 se aplicó botánica general así como fisiología vegetal ya que en sus competencias mencionan la comprensión de la flor, el fruto así como su importancia y sus funciones que desempeña en la planta lo cual ayudó a distinguir las características morfológicas y anatómicas de la planta. De igual manera 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

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que los días a la floración de la población H-241 van de 50 a 63 días; 53- 59 días para H-224 y un promedio de 60 días para JA (testigo).

Los días a fructificación van de 70 a 84 días para la población H-241; de 70 a 82 días para la población H-224 y un promedio de 82 días para la población jaguar. En cuanto a rendimiento el tratamiento H-224 C<sub>2</sub> obtuvo el mínimo con 12.0272 kg de peso cosechado mientras que el tratamiento H-241 c<sub>1</sub> alcanzó 23.8275 kg teniendo el peso máximo entre todos los tratamientos.

Para la variable número de frutos por tratamiento se encontró un máximo de 3,373 frutos para el tratamiento H-241 C<sub>2</sub> y el mínimo para el H-224 C<sub>2</sub> con 1634 frutos. En cuanto la variable número de frutos por planta se encontró un máximo para el tratamiento H-241 C<sub>1</sub> con 147 frutos por planta mientras que para el tratamiento H-224 C<sub>3</sub> obtuvo 41 frutos.

Los frutos presentan un rango de longitud que va de 40.52 mm como máximo para el tratamiento H-241 C<sub>3</sub> y 37.67 mm como mínimo para el tratamiento; H-224 C<sub>2</sub>; respecto al diámetro del fruto el tratamiento H-241 C<sub>4</sub> tiene como máximo 28.29 mm mientras que el tratamiento H- 241 C<sub>0</sub> tiene un promedio de 24.74 mm como mínimo. Respecto al color en estado maduro todos los tratamientos presentan un color naranja.

La forma de los frutos para las poblaciones H-241 y jaguar es de 60% cuadrado y 40% triangular; mientras que para la población H-224 es de 55 % triangula y 45% cuadrado.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastias M. E. (2008). Biodiversidad y recursos filogenéticos en la agricultura. *IDESIA* 26:5-7.
- COMISION NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA), 214. Disponible en [www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx) informe hidroclimatologico.
- Dzib, Echeverría, R., et.' al.' (2005). Caracterización de la cadena agroindustrial chile habanero y relevancia de las demandas tecnológicas. Estudio estratégico de la cadena agroindustrial: Chile habanero.pp.140 q150.
- Giovannelli, N. (2015). *Juan Sarabia*. [Online] Nuestro México. Available at:
- González A., F.; Pita V. J., M. (2001). Conservación y Caracterización de Recursos Filogenéticos. Edit. Mundo–Prensa. Madrid, España. 279 p.
- González T; Contreras F; Gutiérrez L. (2006) El chile habanero de Yucatán (la llegada del chile habanero a Yucatán)
- Hernández-Verdugo S, Dávila P, Oyama K. (1999). Síntesis del conocimiento taxonómico, origen y domesticación del genero *Capsicum*. Bol. Soc. Bot. México 64: 65-84.
- Latournerie L; Chávez J. L; Pérez M; Hernández C; MARTINEZ R; ARIAS L. M; CASTAÑÓN G. (2001). Exploración de la diversidad morfológica de chiles regionales en Yaxcaba, Yucatán México, agronomía mesoamericana Vol. 12 universidad de costa rica.
- Loaiza Figueroa F, Ritland K, Laborde Cancino JA, Tankesley SD. (1989). Patterns of genetic variation of the genus *Capsicum* (Solanaceae) in Mexico. Pl. Syst. Evol. 165: 158-188
- Moore, J (1994). Industria en transición. Publicación No. 1. Productores de Hortalizas. Enero, (1994). Mexico: 8-10.

Moreno-Pérez, Esaú Del Carmen, Avendaño-Arrazate, Carlos H, Mora-Aguilar, Rafael, Cadena-Iñiguez, Jorge, Aguilar-Rincón, Víctor Heber, & Aguirre-Medina, Juan Francisco. (2011). Diversidad morfológica en colectas de chile guajillo (*Capsicum annum* L.) del centro-norte de México. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 17(1), 23-30.

Pickersgill, b. 1971 RELATIONSHIPS BETWEEN WEEDY AND CULTIVATED FORMS IN SOME SPECIES OF CHILI PEPPERS (GENUS CAPSICUM). *EVOLUTION* 25: 683- 691.

Rodríguez, B. L. A.; Ramírez, M. M. y Pozo, C. O. (2003). El cultivo del chile piquín bajo diferentes sistemas de producción en el noroeste de México. En: Memoria del Primer Simposium regional sobre chile piquín. Avances de investigación en tecnología de producción y uso racional del recurso silvestre. (marzo. 3-7: Tamaulipas), 2003. p. 1-23.

Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos; Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). Guía Técnica para la Descripción Varietal de Chile Habanero.

Sistema Nacional de Recursos Filogenéticos; Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas: Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). Guía Técnica para la Descripción Varietal de Chile Habanero.

Tucuch-Haas, C. J.; Alcántar-González, G.; Ordaz-Chaparro, V. M.; Santizo-Rincón, J. A.; Larqué- Saavedra, A. (2012).PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) CON DIFERENTES RELACIONES  $NH_4^+ / NO_3^-$  Y TAMAÑO DE PARTÍCULA DE SUSTRATOS *Terra Latinoamericana*, vol. 30, núm. 1, enero-marzo, pp. 9-15 Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. Chapingo, México.

## XI. ANEXOS

Anexo A)

	peso total (kg)				promedio de rendimiento
	tratamiento	corte 1	corte 2	corte 3	
<b>repetición 1</b>	H-241 C0	1.965	1.06		2.495
	H241C1	6.5	5.155		9.0775
	H241C2	3.69	13.005		10.1925
	H241C3	1.265	4.05	10.62	5.311666667
	H241C4	2.945	10.625	10.195	7.921666667
	H224C2	9.54	11.645	8.72	9.968333333
	H224C3	8.31	10.82	6.275	8.468333333
	H224C4	14.285	12.305	11.59	12.72666667
	JAGUAR	7.86	10.735	15.64	11.41166667
	tratamiento				
<b>repetición 2</b>	JAGUAR	1.695	8.865	3.905	4.821666667
	H224C4	0.475	5.875	2.375	2.908333333
	H224C3	4.28	12.855	4.535	7.223333333
	H224C2	0.565	1.855	1.655	1.358333333
	H241C4	1.695	10.35	9.425	7.156666667
	H241C3	7.785	14.57	11.15	11.16833333
	H241C2	7.69	10.825	5.765	8.093333333
	H241C1	11.565	12.305	12.015	11.96166667
	H241C0	2.075	9.435	20.08	10.53
	tratamiento				
<b>repetición 3</b>	JAGUAR	3.05	7.475	3.215	4.58
	H241C4	5.245	11.45	4.32	7.005
	H241C3	1.465	11.865	4.97	6.1
	H241C2	3.43	7.41	5.125	5.321666667
	H241C1	8.32	10.94	5.835	8.365
	H241C0	2.07	10.91	5.75	6.243333333
	H224C4	6.44	9.355	4.855	6.883333333

Anexo B)

n. de frutos por tratamiento				Promedio de frutos
tratamiento	corte 1	corte 2	corte 3	
H-241 C0	330	324		492
H241C1	970	1001		1470.5
H241C2	464	1898		1413
H241C3	206	536	1832	858
H241C4	370	1296	1822	1162.66667
H224C2	1298	1330	1711	1446.33333
H224C3	1072	1328	1070	1156.66667
H224C4	1701	1528	1820	1683
JAGUAR	947	1350	2723	1673.33333
	repetición 2			
<b>tratamiento</b>	total de frutos cosechados			
JAGUAR	259	1313	699	757
H224C4	63	903	391	452.333333
H224C3	563	1963	773	1099.66667
H224C2	73	304	393	256.666667
H241C4	211	1262	1401	958
H241C3	927	1868	1983	1592.66667
H241C2	915	1473	1006	1131.33333
H241C1	1752	1809	2158	1906.33333
H241C0	299	1209	3263	1590.33333
	repetición 3			
<b>tratamiento</b>	total de frutos cosechados			
JAGUAR	377	7.475	574	319.491667
H241C4	636	11.45	758	468.483333
H241C3	202	11.865	886	366.621667
H241C2	392	7.41	871	423.47
H241C1	1206	10.94	1050	755.646667
H241C0	244	10.91	1000	418.303333
H224C4	776	9.355	896	560.451667
H224C3	1150	8.615	1225	794.538333
H224C2	281	1.43	647	309.81

Fotos

SIEMBRA



PLANTULAS



PREPARACIÓN DEL TERRENO



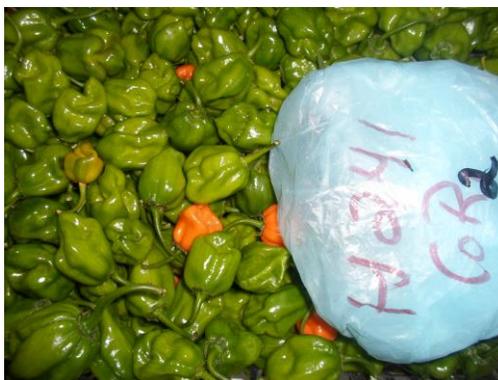
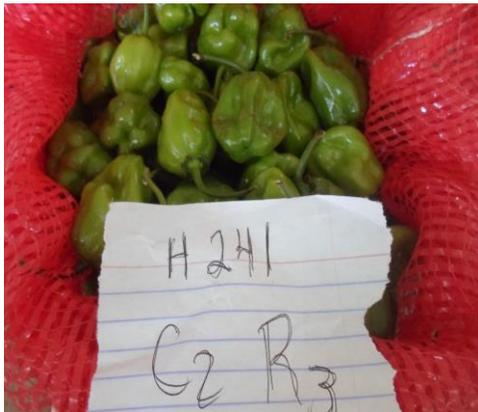
TRASPLANTE



TRASPLANTE



COSECHAS



**TOMA DE DATOS POR TRATAMIENTO**



**PROBLEMAS PRESENTADOS EN EL PERIODO**

