

# Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y  
DESCRIPCIÓN DE CUATRO POBLACIONES DE  
CHILE HABANERO (*capsicum chinense* Jacq.),  
COLECTADAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.  
**Protocolo de Residencia Profesional que presenta el C:**  
**GABRIEL GUTIERREZ RANGEL**

Número de control:

09870052

Asesor Interno:

MC. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Carrera:

Ingeniería en Agronomía

Juan Sarabia, Quintana Roo

Junio 2013



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

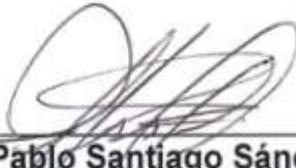
SEP

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERO AGRÓNOMO, **Gabriel Gutiérrez Rangel**; 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 Dr. Luis Latournerie Moreno y el revisor el M en C. Víctor Eduardo Casanova Villareal, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo recepcional titulado **“Caracterización morfológica y descripción de cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) colectadas en la Península de Yucatán** que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fé de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

### ATENTAMENTE

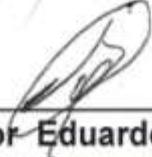
Asesor Interno

  
M en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Asesor Externo

  
Dr. Luis Latournerie Moreno

Revisor

  
M en C. Víctor Eduardo Casanova Villareal

## INDICE DE CONTENIDO

I OBJETIVOS.....	1
1.1    Objetivo general.....	1
1.2    Objetivo específico .....	1
II JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.....	2
III INTRODUCCION .....	4
IV ANTECEDENTES .....	6
4.1 Antecedentes del chile habanero .....	6
4.1.1 Historia .....	6
4.2 Importancia económica.....	6
4.3 Clasificación Botánica .....	8
4.4 Descripción de las especies.....	10
4.5 <i>Capsicum chinense</i> .....	11
4.6 Diversidad genética .....	12
4.7 Erosión genética .....	13
4.8 Conservación y medición de la diversidad genética .....	15
V METODOLOGÍA .....	19
5.1 Localización .....	19
5.1.1 Macrolocalizacion .....	19
5.1.2 Microlocalizacion .....	20
5.2 Clima.....	21
5.2. Diseño Experimental .....	22
5.3. Material genético.....	22
5.4 Siembra.....	23
5.5 Mantenimiento de plántulas.....	23
5.6 Fertilización.....	23
5.7 Descriptores evaluados.....	24
VI RESULTADOS Y DISCUSION .....	28
6.1 Macollamiento .....	28
6.2 Habito de crecimiento.....	28
6.3 Antocianinas del nudo .....	28

6.4 Longitud del tallo.....	29
6.5 Diámetro del tallo.....	29
6.6 Pubescencia del tallo.....	30
6.7 Forma del tallo.....	30
6.8 Forma de la hoja.....	30
6.9 Longitud del limbo de la hoja.....	31
6.10 Ancho del limbo de la hoja.....	31
6.11 Color de la hoja.....	32
6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja.....	33
6.13 Posición de la hoja.....	33
6.14 Longitud del peciolo de la hoja.....	33
6.15 Posición de la flor.....	34
6.16 Color de las anteras.....	34
6.17 Color del filamento.....	35
6.18 Exserción del estigma.....	35
6.19 Margen de cáliz.....	35
6.20 Longitud de la flor.....	35
6.21 Diámetro de la flor.....	36
6.22 Color del fruto antes de la madurez.....	37
6.23 Longitud del fruto.....	37
6.24 Diámetro del fruto.....	38
6.25 Relación ancho-largo del fruto.....	38
6.26 Forma del fruto.....	39
6.27 Forma del fruto en la sección transversal.....	39
6.28 Ondulación transversal del fruto.....	40
6.29 Color del fruto a la madurez.....	40
6.30 Forma del ápice del fruto.....	40
6.31 Textura de la superficie del fruto.....	40
6.32 Numero de lóculos del fruto.....	41
6.33 Grosor del pericarpio del fruto.....	41
6.34 Posición de la placenta en el fruto.....	42
6.35 Longitud del pedúnculo del fruto.....	42
6.36 Grosor del pedúnculo del fruto.....	43
6.37 Número de semillas por fruto.....	43

6.38 Días a la floración .....	44
6.40 Peso de fruto .....	45
VII CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN .....	63
7.1 Conclusiones .....	63
7.2 Recomendaciones .....	64
VIII CITAS BIBLIOGRAFÍA .....	65

# I OBJETIVOS

## 1.1 Objetivo general

Caracterizar y evaluar cuatro accesiones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con relación a su establecimiento a cielo abierto de acuerdo a los descriptores de *Capsicum* spp propuestos por SNICS-SAGARPA en su categoría de caracterización y evaluación.

## 1.2 Objetivo específico

- ❖ Caracterizar cuatro accesiones de chile habanero a cielo abierto de acuerdo a los descriptores para *Capsicum* spp propuestos por el IPGRI en su categoría de caracterización.
- ❖ Evaluar cuatro accesiones de chile habanero de acuerdo a los descriptores para *Capsicum* spp propuestos por el SNICS en su categoría de evaluación.

## II JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

El cultivo de chile es básico en la historia y cultura de México. A pesar de ello, el chile ha sido poco estudiado en nuestro país. Es sorprendente el hecho de que en otros países se instrumenten programas prioritarios de investigación con esta especie en aspectos tales como los nutricionales, biomédicos, bioquímicos e industriales; así como el mejoramiento genético y comercialización. En México no se ha llevado a cabo la colección exhaustiva y sistemática de los chiles silvestres, semidomesticados y domesticados, cuya variabilidad es abundante y de gran valor como germoplasma; tampoco se ha avanzado en el mejoramiento genético, pues los programas no han tenido continuidad (Laborde, J. A. y O. Pozo Compodónico.) a pesar de la demanda y mundial que tiene el chile, de su importancia socioeconómica como recurso natural en las áreas rurales y su potencial como opción productiva en México.

Es por eso que como requisito de titulación, se pretende llevar a cabo el presente proyecto en áreas del Instituto Tecnológico de la Zona Maya en la cual aplicaremos los conocimientos adquiridos en aula y de la misma manera, obtendremos más experiencia en el ramo para posteriormente aplicar nuestros conocimientos al campo mexicano apoyando no solo a los productores y campesinos sino también contribuyendo a la mejora continua de los procesos de producción cada vez más globalizados que demandan más producción de alimentos para la población mundial.

De esta forma, este proyecto también nos servirá, no solo en beneficio propio para titularnos como Ingenieros Agrónomos sino de otros futuros profesionistas de la agronomía.

### III INTRODUCCION

En México, existe la mayor variabilidad genética de *Capsicum*, así a nivel nacional se encuentra un gran número de tipos de chiles cultivados que son poco conocidos, pero son importantes regionalmente y presentan un alto potencial de desarrollo, por su amplia variabilidad genética. Aún con todo el potencial genético que se tiene, México no es el principal productor ya que ocupa el sexto lugar de producción mundial, siendo la principal causa el bajo rendimiento de los materiales criollos, susceptibles a plagas y enfermedades (Ramírez, 1996). En México siembran alrededor de 85 mil hectáreas de chile, con una producción superior a las 610 mil toneladas, predominando los picantes (Pozo et al., 1991).

Una opción para incrementar los rendimientos, es la utilización de variedades mejoradas, pero a su vez implica el riesgo de perder la variabilidad genética de *Capsicum* en México. Esto debe ser considerado de gran importancia, ya que muchas de las variedades criollas y silvestres pueden contener genes como fuente de resistencia a virus, bacterias y hongos, que pueden ser incorporados a las nuevas variedades.

En México no existe una buena colección de chiles silvestres, semidomesticados y domesticados (Ramírez, 1996), y el grado de utilización de la variabilidad disponible es muy baja debido a la falta de caracterización y evaluación de las accesiones, por lo que se requiere un conocimiento amplio de la diversidad genética, tanto de las variedades silvestres, las

variedades locales o criollas para su uso directo o para incorporarlas en los programas de mejoramiento genético.

## **IV ANTECEDENTES**

### **4.1 Antecedentes del chile habanero**

#### **4.1.1 Historia**

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 los 5200 y 3400 años a.c. lo que sitúa a este cultivo entre los sembrados más antiguamente en América (Helseir, 1976; Long 1998).

El Chile Habanero (*Capsicum chinense*) se siembra en México principalmente en la Península de Yucatán, donde está adaptado a las condiciones específicas de clima y suelo imperantes en la región (Pozo, 2009).

#### **4.2 Importancia económica**

En México, la importancia económica de este cultivo se debe por su evidente, por su amplio uso y distribución en todo el país, ya que permite tener producción para consumo local y para exportación durante todo el año, considerándose un cultivo rentable y de abundante consumo en la dieta

diaria de la población. El chile se cultiva en casi todo el país, puesto que se adapta con facilidad a diferentes climas y altitudes (Laborde y Pozo, 1984).

De los 20 productos que exporta México, el chile ocupa el séptimo lugar con 580,864 toneladas (FAO, 2008). Como es bien sabido el chile tiene una larga tradición cultural en México, siendo uno de los cultivos hortícolas más importantes y el de mayor consumo especialmente en estado fresco, aunque también se consume procesado (salsa) y en curtido, de cualquiera de las formas éste es parte de la dieta del mexicano en todos los niveles sociales; por lo tanto, puede considerársele como un común denominador entre las clases sociales (Long-Solís, 1998; Váladez, 2001).

El chile se siembra en la mayoría de los Estados de la República, agrupados para su análisis en tres grandes áreas de acuerdo a las condiciones climáticas y tecnológicas que presentan:

Región norte y noreste.- Alta tecnología adecuada. Por lo general tienen buenos rendimientos y productividad en base a la adopción de buena tecnología, tienen condiciones ambientales más o menos estables y adecuados canales de comercialización. En esta región sobresalen los Estados de Chihuahua, Sinaloa, Sonora, Nayarit, Durango, Baja California, Baja California Sur y Sur de Tamaulipas quienes producen chiles jalapeños, bell, serranos, cayenne, anaheim, güeros y anchos (<http://www.conaproch.org>).

Región centro o bajo.- Mediana tecnología. Comprenden zonas tradicionales de producción de chiles para deshidratar (anchos mulatos, pasilla, puya, guajillo). Por lo general tienen tecnología de producción y los métodos de secado tradicionales, lo que ocasiona que tengan bajos rendimientos y productos de mala calidad.

Región sur y sureste.- Baja tecnología. Se siembra principalmente de seco y humedad residual, lo que origina altos riesgos e inestabilidad de la producción. Las regiones de Veracruz, Oaxaca, Campeche y Quintana Roo, sin embargo hay signos visibles de cambio tecnológico.

### **4.3 Clasificación Botánica**

Es una planta de la familia de las solanáceas (Cuadro 1). Las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada; las flores son perfectas, formándose en las axilas de las ramas; son de color blanco y a veces púrpura; el color verde de los frutos se debe a la alta cantidad de clorofila acumulada. Los frutos maduros toman color rojo o amarillo debido a pigmentos, la picosidad es debida al pigmento capsicina. La altura promedio de la planta es de 60 cm, pero varía según el tipo y/o variedad de que se trate. El Chile es de color verde claro y cuando madura pasa de amarillo a anaranjado, es de textura suave, su forma recuerda a una linternita, mide unos 4 cm de largo y 3 de ancho. La raíz es pivotante con raíces adventicias numerosas. Las semillas son aplastadas y lisas, ricas en aceite (Gómez y Schwentesius, 1995.)

### **Cuadro 1. Clasificación científica del chile habanero.**

---

<b>Clasificación científica</b>	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	Capsicum

---

## Cuadro 2. Valor Nutricional.

Valor nutricional por cada 100 g	
Chile	
Energía	40 kcal 170 kJ
Carbohidratos	8,8 g
Azúcares	5,3 g
Fibra alimentaria	1,5 g
Grasas	0,4 g
Proteínas	1,9 g
Agua	88 g
Vitamina A	48 µg (5%)
• β-caroteno	534 µg (5%)
Vitamina B6	0.51 mg (39%)
Vitamina C	144 mg (240%)
Hierro	1 mg (8%)
Magnesio	23 mg (6%)
Potasio	322 mg (7%)

### 4.4 Descripción de las especies

El género *Capsicum* incluye de 20-30 especies originarias del nuevo mundo, muchas de las cuales se han dispersado en el mundo desde los tiempos de Cristóbal Colón (McLeod *et al.*, 1979).

De estas especies, existen cinco de ellas (*C. annum var. annum*, *C. baccatum var. pendulum*, *C. chinense*, *C. pubescens* y *C. frutescens*) que han sido domesticadas a través de los años en diferentes civilizaciones y áreas geográficas (Bosland, 1994).

Es importante mencionar que existe gran controversia en la clasificación de *C. annuum*, *C. chinense*, y *C. frutescens* ya que aunque existe una gran variación morfológica entre ellas (Eshbaugh, 1980), es difícil encontrar diferencias cuando se realiza un análisis isoenzimático (Jensen *et al.* 1979; McLeod 1979).

Con base al color de la flor, Quiros (1998) distingue tres grupos en la división de las especies domesticadas: a) el de flores blancas (*C. annuum* var. *annuum*, *C. chinense*, y *C. frutescens*); b) el que presenta flores blancas con manchas amarillo-verdosas, representado por *C. baccatum*; y c) con flores púrpura (*C. pubescens*).

#### **4.5 *Capsicum chinense***

La característica distintiva de esta especie es la ausencia de cáliz dentado. Posee 2 o más flores por nudo (eventualmente solo una). Los pedicelos son erectos o colgantes en antesis. El color de la corola es blanca opaca (en ocasiones púrpura) y tiene frutos colgantes con una constricción entre la base del cáliz y el pedúnculo. La pulpa del fruto es firme y las semillas son de color paja. El número de cromosomas es de  $2n= 24$ , con un par de cromosomas acrocéntricos en el “habanero” y el “pimiento de cheiro” (Brasil). La planta tiene tallos múltiples y es de hábito erecto. Las hojas son de color verde pálido, de forma oval y en ocasiones puede alcanzar hasta 15 cm de largo por 10 cm de ancho. Normalmente son de margen ondulado lo cual es

una característica distintiva de *Capsicum chinense* (Smith y Heiser, 1957; Caselton, 1998).

**Chile “habanero”**. Este tipo de chile es el más representativo de la especie. Se siembra extensivamente en Yucatán y Campeche, en donde está adaptado a las condiciones ambientales de esa región. Se supone que es originario de Sudamérica y fue introducido a la Península de Yucatán a través de Cuba en fecha desconocida; es el único chile en Yucatán que no cuenta con nombre maya. La planta tiende a ser perenne y presenta hasta seis frutos por axila. Los frutos son de forma redonda a oblonga con tres a cuatro lóculos, con un tamaño que varía de 2 a 6 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho; inicialmente son verdes y al madurar pueden ser amarillos, anaranjados o rojos, aunque los frutos son extremadamente pungentes y aromáticos; sin embargo no son irritantes al aparato digestivo humano (Pozo *et al.*, 1991). Terán *et al.* (1998), describen al habanero como un chile de frutos redondos que se consume únicamente en fresco y solo se seca para sacarle la semilla. Consideran dos tipos de habanero: los amarillos chicos y los verde-rojos grandes.

#### **4.6 Diversidad genética**

Menini (1998), define a la biodiversidad como una forma popular de describir la diversidad de vida sobre la tierra, incluyendo todas las formas de vida y los ecosistemas de los cuales son parte. La diversidad genética en la agricultura permite a los cultivos adaptarse a diferentes condiciones

ambientales y a diferentes condiciones de cultivo. La capacidad de una variedad en particular para soportar sequía o inundación, crecer en suelo rico o pobre, resistir a plagas o enfermedades, producir mayor proteína o producir frutos de mejor sabor, son características transmitidas naturalmente a través de genes. Este material genético es descrito por FAO (1996a) como la materia prima que los fitomejoradores y biotecnólogos utilizan para producir nuevas variedades e híbridos. La importancia de los recursos genéticos vegetales como fuente fundamental de alimento es enorme. Su pérdida constituye una seria amenaza para la seguridad alimentaria del mundo (Esquinas-Alcazar, 1994).

Según Ramírez (1996), la riqueza genética del chile en México se debe principalmente a la diversidad de climas y suelos, pero también a las diversas prácticas tradicionales de cultivo que llevan a cabo los pequeños productores utilizando la semilla de los frutos seleccionados de las plantas nativas, Hawkes (1991), agrega además que la selección natural causada por la presencia de patotipos de plagas y enfermedades como factor importante en la inducción de diversidad genética.

#### **4.7 Erosión genética**

La erosión genética es un término utilizado para describir la reducción de la diversidad en las especies y como la principal causa de la extinción de las especies. Sí los individuos que conservamos de cualquier especie, fueran

únicamente una pequeña fracción de la diversidad total, entonces su habilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes, estaría severamente limitada en el futuro. La erosión genética es la pérdida de la diversidad genética como resultado de cambios sociales, económicos y agrícolas (Menini, 1998).

Hasta antes del advenimiento del mejoramiento genético científico, todos los agricultores utilizaban variedades locales, desarrolladas en sistemas agrícolas tradicionales (con selección natural y por el mismo agricultor). Sin embargo, con la llegada de la revolución verde se mejoraron dichas variedades en materiales con alto rendimiento (Hawkes, 1991).

En la agricultura moderna de alta tecnología, unas cuantas variedades de gran calidad, las cuales están genéticamente interrelacionadas, cubren grandes áreas de cultivo, desplazando a las variedades tradicionales. Para mucha gente, el desplazamiento de estas variedades locales representa un proceso de erosión genética, donde no únicamente se pierden genes individuales, sino también complejo de genes que están adaptados a ambientes locales. Existe un consenso general entre los científicos de que es urgente la conservación de los recursos genéticos vegetales que actualmente existen y mantener la seguridad alimentaria a largo plazo. Por lo tanto, es de vital importancia conservar el mayor rango de germoplasma, tanto *in situ* como *ex situ*, para que esté disponible en el futuro como un recurso para adaptar cultivos a nuevas y cambiantes condiciones ambientales (Menini, 1998).

#### 4.8 Conservación y medición de la diversidad genética

*González y Bosland (1991)* mencionan algunas estrategias para conservar la diversidad de *Capsicum*. Estas consisten en incrementar y conservar los recursos genéticos en bancos de genes básicos y activos, ya que muchas especies están ausentes o pobremente representadas en la mayoría de los bancos de genes. Otra estrategia es la preservación de los sitios naturales de ocurrencia, realizando encuestas para identificar regiones donde la diversidad de *Capsicum* puede estar concentrada.

El germoplasma exótico proporciona una fuente importante de diversidad genética con la que se mejoran los chiles comerciales. Debido a que el germoplasma exótico habita en vastas zonas ecológicas, este puede servir como un importante reservorio de genes útiles y necesarios (Bosland, 1996). La diversidad genética puede ser analizada a nivel intraespecífico o interespecífico así como a niveles de organización, desde ecosistemas hasta nivel de célula, subcélula y molecular. Existen varios métodos disponibles para medir la variación genética entre diferentes plantas o poblaciones. La utilización de una metodología en particular varía de acuerdo al tipo de información requerida.

- 1) Los métodos basados en la morfología analizan las diferencias entre características observables (fenotipo), entre plantas individuales. Estos métodos son relativamente baratos y son la base para la caracterización de las accesiones de plantas en los bancos de germoplasma.

- 2) Los métodos moleculares analizan las diferencias entre las proteínas y el DNA de las plantas.

Los análisis de la diversidad genética basados en tales métodos pueden ayudar a identificar las áreas de gran diversidad genética, monitorear erosión genética y el flujo de los recursos genéticos, entre otros(FAO, 1996a).

La caracterización y la evaluación se consideran dos actividades distintas. La caracterización considera aspectos simples y más descriptivos, cuando es de una naturaleza experimental, los aspectos que se examinan tienden a ser más sofisticados. La evaluación, por otro lado, se realiza siempre en comparación con parámetros conocidos como son las características agronómicas deseables. Cuando son bien dirigidos, la caracterización y la evaluación garantizan beneficios adicionales: a) permite la identificación de materiales duplicados; b) el desarrollo de materiales élite y c) el modo de reproducción de las accesiones. Las etapas fundamentales de la caracterización y la evaluación incluye: 1) la correcta identificación botánica de cada accesión; 2) la elaboración de una lista de accesiones por cada especie; 3) la caracterización biológica, *per se*, basada en atributos que sean principalmente cualitativos, heredados a un alto grado e implementados por la aplicación de una lista de descriptores; 4) la evaluación preliminar, basada en caracteres más cuantitativos, siempre en contraste con parámetros conocidos(FAO, 1996b).

Los datos de caracterización, son descriptores para caracteres que son altamente heredables, que pueden ser detectados fácilmente a simple vista. Tales datos describen los atributos de las especies muestreadas, incluyendo altura de planta, morfología foliar, color de la flor, número de semillas por fruto, etc. (IPGRI, AVRDC Y CATIE, 1995; FAO, 1996a).

Inoue y Reifschneider (1989) caracterizaron 91 accesiones de *Capsicum* en Brasil, con el objetivo de clasificar fuentes de germoplasma para sus programas de fitomejoramiento, encontraron un 78% de la especie *annuum*, seguido por *C. baccatum*, *C. chinense* y *C. frutescens*. Con la finalidad de valorar la variabilidad morfológica de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. & P.), Chávez y Castillo (1999) colectaron 84 poblaciones nativas en siete estados de la República Mexicana, encontrando que la longitud del fruto, ancho del fruto, número de lóculos, semillas por lóculo y por fruto, fueron las características de mayor valor clasificatorio de acuerdo al análisis de componentes principales.

Con el objetivo de determinar la variación morfológica a nivel biología floral entre y dentro de la especie *C. annum* y *chinense*, así como establecer caracteres útiles para diferenciar los morfotipos de *Capsicum* regionales, Hernández (2000) caracterizó 34 accesiones de 12 localidades de Yucatán, encontrando que flores por axila, posición de la flor, color de la corola, forma de la corola, color de antera, longitud de antera y exserción del estigma, fueron las variables con mayor aportación para explicar la variación morfológica entre la especie *C. annum* y *C. chinense*. También determinó una amplia variación dentro de la especie *annuum* en cuanto a posición de la

flor, color de anteras, margen del cáliz, longitud de corola, ancho de corola, longitud de antera, longitud de filamento y exserción del estigma.

Muchas características agronómicas que son requeridas por los mejoradores, son genéticamente muy complejas para ser detectadas en una caracterización preliminar de accesiones de germoplasma. Estos datos aparecen generalmente en la etapa de evaluación de germoplasma para características agronómicas favorables, muchas de las cuales podrían estar sujetas a fuertes interacciones genotipo-medio ambiente (FAO 1996a; McFerson 1998).

El grado de utilización de la variabilidad disponible es muy bajo, debido a la falta de caracterización y evaluación de las accesiones, para su uso directo en los programas de mejoramiento (Menini, 1998).

A pesar de que es un producto tradicional y culturalmente importante en nuestro país, el chile es poco estudiado en México. Un conocimiento amplio de la diversidad genética, tanto de las variedades silvestres como de las que se cultivan de forma tradicional y de las que se generan a partir del mejoramiento genético, resulta indispensable para el aprovechamiento adecuado de los chiles.

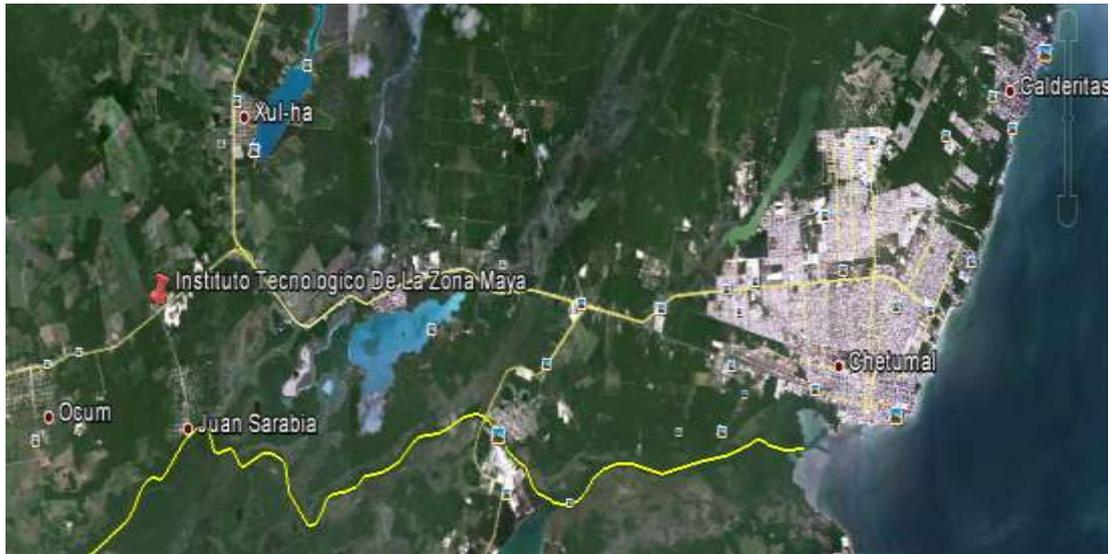
## **V METODOLOGÍA**

### **5.1 Localización**

El presente trabajo se desarrolló a cielo abierto dentro de las instalaciones del ITZM. Que se encuentra ubicada al la entrada del ejido Juan Sarabia Municipio de Othón Pompeyo Blanco del estado de Quintana Roo.

#### **5.1.1 Macrolocalizacion**

Debido a que el proyecto de residencia profesional se llevó a cabo en la localidad de Juan Sarabia a continuación se menciona la información del lugar. La comunidad de Juan Sarabia se encuentra ubicada al sur del estado mexicano de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Othón P. Blanco, su ubicación geográfica en coordenadas son; Latitud: 18.4833 Longitud: -88.4833. La altitud media del poblado de Juan Sarabia es de 15 Metros Sobre El Nivel Del Mar (msnm).

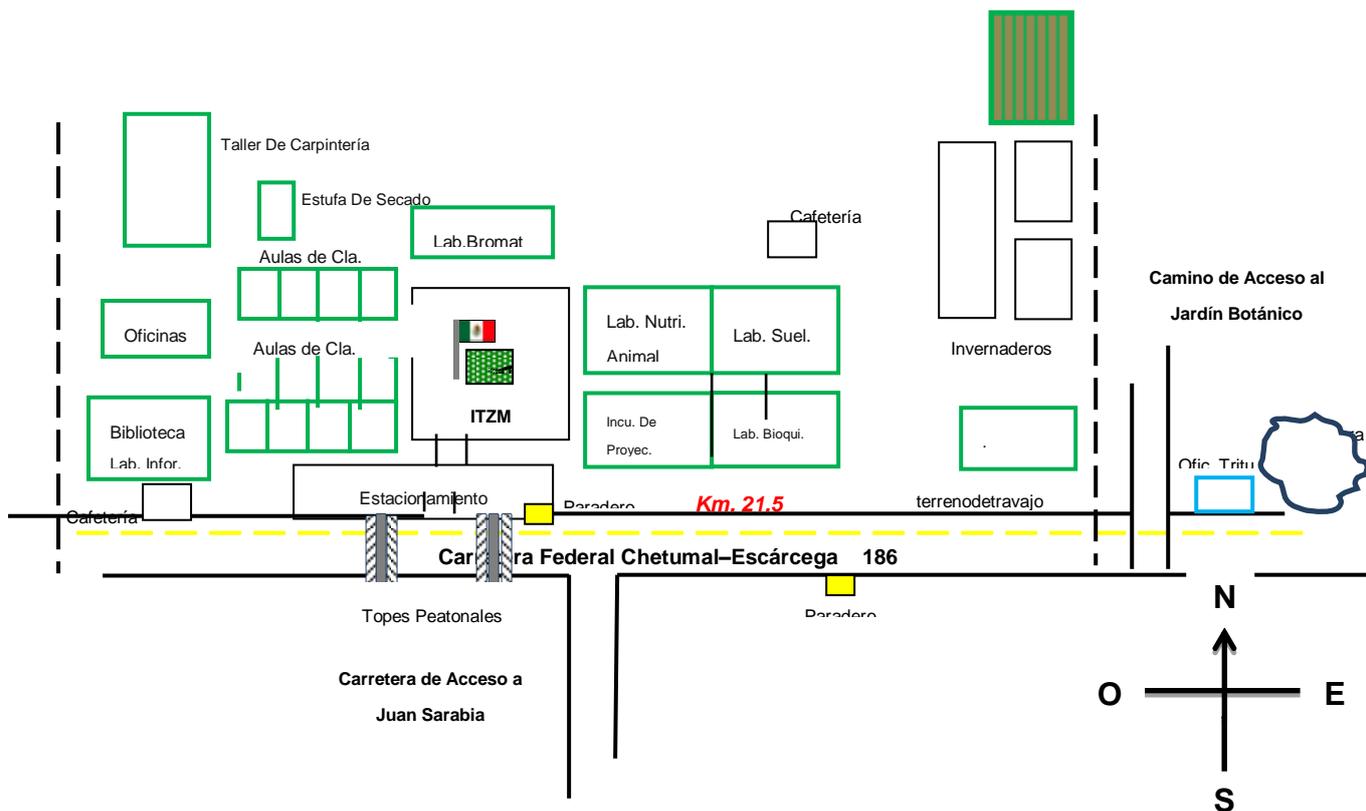


**Figura 1. Mapa de localización del Ejido Juan Sarabia en el Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo**

### **5.1.2 Microlocalizacion**

Como la realización del proyecto de residencia profesional se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya a cielo abierto debido a que este instituto se encuentra ubicado en los terrenos del ejido Juan Sarabia, a continuación se detalla su micro localización.

El Instituto Tecnológico de la Zona Maya se encuentra ubicado en el Km. 21.5 de la carretera federal Chetumal-Escárcega, a un costado de la trituradora de material de construcción del ejido Juan Sarabia. El terreno que se ocupara para este trabajo está atrás de los invernaderos a unos 50 metros es un terreno de 27 x 100 metros haciendo un total de 2700 metros cuadrados.



**Figura 2. Croquis de localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya, en el Ejido Juan Sarabia, Q. Roo.**

## 5.2 Clima

El clima es predominante es AW2 (i), cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano. es muy común que existan otro periodo de lluvias muy corto en enero y febrero conocido como cabañuelas. La temperatura media anual es superior a los 26°, con una oscilación térmica entre 5° y 7°C (Escobar 1981).

## 5.2. Diseño Experimental

Las condiciones del terreno en donde se llevó a cabo el proyecto no son iguales se realizó bajo un diseño de bloques completamente al azar con 3 repeticiones. Modelo para el diseño de bloques completos al azar:

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

Dónde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

$\mu$  = Media general.

$\tau_i$  = Efecto del tratamiento i.

$\beta_j$  = Efecto del bloque j

$\varepsilon_{ij}$  = Error aleatorio, donde  $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$

En el terreno donde se llevó a cabo el proyecto se dividió en 3 repeticiones en la cual, en cada repetición estuvieron distribuidas aleatoriamente los 39 materiales genéticos a evaluar.

## 5.3. Material genético

Los materiales genéticos evaluados fueron la nomenclatura H235, H244, H277 y H461 distribuidas en 3 repeticiones con 40 muestras de cada material haciendo un total de 480 plantas. Cada una de las accesiones en cada repetición distribuidas de manera aleatoria.

## **5.4 Siembra**

Para la siembra se utilizaron charolas de poliestireno, estas fueron llenadas con el sustrato comercial "Cosmo peat", para posteriormente depositar una semilla de chile habanero en cada una de las cavidades. En cada charola hubo semillas de una sola población y posterior en la siembra se marcó para poder identificar las diferentes poblaciones.

## **5.5 Mantenimiento de plántulas**

Una vez germinadas las semillas de chile habanero, se mantuvieron las plántulas dentro una casa sombra, esto se hizo sobre mesas germinadoras de metal, igualmente se les colocó una malla sombra por encima de las camas germinadoras para proteger a las plántulas en su germinación y crecimiento. Las charolas de germinación con las plántulas fueron regadas diariamente por las mañanas. Los días que tuvieron demasiada humedad no se regaron para mantener el nivel de humedad óptima del sustrato y evitando pudrición de raíces.

La manera en que se realizó el riego de las plántulas fue con una regadera manual.

## **5.6 Fertilización**

Se fertilizó por medio de fertirriego utilizando una diferente formulación dependiendo de la etapa fenológica de las plantas, se hicieron aplicaciones foliares antes de la floración y después de cada cosecha.

## 5.7 Descriptores evaluados

La población de chile habanero (*capsicum chinense jacq*) H235, H244, H277 y H461 fueron evaluados con 17 descriptores cuantitativos y 23 cualitativas haciendo un total de 40 descriptores como se muestra en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Descripción de las características a usar para el estudio de la distinción y homogeneidad de variedades de acuerdo a los descriptores de capsicum spp propuestos por SNICS-SAGARPA en su categoría de caracterización y evaluación.

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
<b>Planta</b>				
1	Macollamiento.	Escaso	3	Se observa debajo de la primera bifurcación.
		Intermedio	5	
		Denso	7	
2	hábito de crecimiento	Postrada	3	Se observa después de la segunda cosecha.
		Intermedia	5	
		Erecta	7	
3	Antocianinas del nudo.	Ausente	1	Se mide después de la primera cosecha. Anotar el color observado.
		Débil	3	
		Medio	5	
		Fuerte	7	
<b>Tallo</b>				
4	Longitud del tallo.	Corto (<20 cm)	1	Se mide la altura a la primera bifurcación después de la primera cosecha.
		Intermedio (20-32 cm)	2	
		Largo (>32 cm)	3	
5	Diámetro del tallo.	Delgado (<0.8 cm).	1	Se mide en la parte media entre la base y la primera bifurcación después de la primera cosecha.
		Intermedio (0.8 – 1.5 cm).	2	
		Grueso (> 1.5 cm).	3	
6 (+)	Pubescencia del tallo.	Escasa	3	Se mide después de la primera cosecha. Se excluye los primeros dos nudos debajo del
		Intermedia	5	

		Densa	7	brote.
7	Forma del tallo.	Cilíndrico	1	Se observa después de la primera cosecha.
		Angular	2	
		Otro	3	
<b>Hoja</b>				
8 (+)	Forma de la hoja.	Deltoide	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha
		Oval	2	
		Lanceolada	3	
9 (*)	Longitud del limbo de la hoja.	Corto: <10 cm.	3	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Medio: 10-12 cm.	5	
		Grande: >12 cm.	7	
10 (*)	Ancho del limbo de la hoja.	Estrecho: <5 cm	3	Se mide en la parte más ancha de la hoja. Esta se toma de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Mediano: 5-6.5 cm	5	
		Ancho: >6.5 cm	7	
11	Color de la hoja.	Verde claro	3	Se mide después de la primera cosecha.
		Verde intermedio	5	
		Verde oscuro	7	
12 (+)	Rugosidad de la superficie de la hoja.	Débil	3	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Medio	5	
		Fuerte	7	
13 (*)	Posición de la hoja	Erecta	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		No erecta	2	
14	Longitud del peciolo de la hoja	Corto: <2.5 cm.	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Intermedio: 2.5-3.5 cm.	2	
		Largo: >3.5 cm.	3	
<b>Flor</b>				
15 (+)	Posición de la flor.	Erecta	3	Se mide en la antesis.
		Intermedia	5	
		Pendiente	7	
15	Color de las anteras	Azul pálido	1	Se mide en la antesis.
		Azul	2	
		Morado	3	
17	Color del filamento	Blanco	1	Se observa inmediatamente que se completa la antesis.
		Morado claro	2	
		Otro	3	
18	Exserción del estigma	Inserto	3	Se observa después de

		Al mismo nivel	5	la antesis, en promedio 10 flores seleccionadas a la misma altura de 10 plantas tomadas al azar.
		Exserto	7	
19 (+)	Margen del cáliz	Entero	1	Se mide en 10 frutos en madurez fisiológica elegidos a la misma altura en 10 plantas.
		Intermedio	2	
		Dentado	3	
		Otro (especificar)	4	
20	Longitud de flor			Se seleccionan 10 flores al azar y se mide la longitud de dos pétalos por flor.
21	Diámetro de fruto			Se seleccionan 10 flores al azar y se mide la diámetro de dos pétalos por flor
<b>Fruto</b>				
22 (*)	Color del fruto antes de la madurez	Blanco cremoso	1	Fruto en estado intermedio (verde sazón).
		Verde claro	2	
		Verde	3	
23 (*)	Longitud del fruto	Corto: <4 cm	1	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedio: 4-5.5 cm	3	
		Largo: >5.5 cm.	5	
24	Diámetro del fruto.	Pequeño: <3 cm	1	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Mediano: 3-3.5 cm	3	
		Grande: >3.5 cm	5	
25	relación ancho/largo de fruto	Pequeña: <0.6	1	Se mide en 10 frutos sazones elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedia: 0.6-0.8	2	
		Grande: >0.8	3	
26 (*) (+)	forma del fruto	Triangular	3	Se observa en frutos sazones. En promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas al azar.
		Acampanulado	5	
		Acampanulado y en bloque	7	
27	Forma del fruto en la sección transversal.	Angular	1	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas (corte en la parte media del fruto).
		Circular	2	
		Otra	3	
28 (+)	Ondulación transversal del fruto	Débil	1	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas (corte en la parte media del fruto).
		Medio	3	
		Fuerte	5	
29	Color del fruto a la madurez	Amarillo	1	
		Naranja	2	
		Naranja pálido	3	
		Rojo	4	

		Rojo oscuro	5	
		Morado	6	
		Otro	7	
30 (+)	Forma del ápice del fruto	Puntudo	1	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Romo	2	
		Hundido	3	
		Hundido y puntudo	4	
31	Textura de la superficie del fruto.	Liso	1	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Semirrugoso	2	
		Rugoso	3	
32 (*)	Numero de lóculos por fruto	Uno	1	Se mide en 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas. Si el número de lóculos es uniforme, se registra; de lo contrario registre los dos números más frecuentes.
		Dos	2	
		Tres	3	
		Cuatro	4	
		Cinco	5	
33 (*)	Grosor del pericarpio del fruto	Delgado: <15 mm	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Mediano: 15-25 mm	5	
		Gruoso: >25 mm	7	
34	Posición de la placenta en el fruto	Compacta	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
		Semi-distribuida	5	
		Otra	7	
35	Longitud del pedúnculo del fruto.	Corto: <2.5 cm	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedio: 2.5-3.5 cm	5	
		Largo: >3.5 cm	7	
36	Grosor del pedúnculo del fruto.	Delgado: <2 mm	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedio: 2-3 mm	5	
		Gruoso: >3 mm	7	
<b>Semilla</b>				
37	Número de semillas por fruto	<30	1	Promedio de por lo menos 10 frutos por accesión escogidos al azar.
		30-50	2	
		>50	3	
38	Días a la floración			Se observa los días a la floración desde el trasplante.
39	Días a la fructificación			Se observa los días a la fructificación desde el trasplante.
40	Peso del fruto			Se toman 10 frutos al azar a la misma altura y se toma su peso.

## **VI RESULTADOS Y DISCUSION**

### **6.1 Macollamiento**

Para este descriptor se tuvo una presencia escasa en las accesiones H235 (96.6%), H244 (100%), H277 (96.6%) y H461 (100%) pudiendo observar que no existe variabilidad genética entre poblaciones. (Cuadro 4).

### **6.2 Habito de crecimiento**

Este descriptor indica que para las poblaciones H235 (90%) y H461 (100%) su habito de crecimiento es intermedia y para las poblaciones H277 y H244 presenta un habito de crecimiento erecto en un 100% para ambas poblaciones (cuadro 4).

### **6.3 Antocianinas del nudo**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética para las accesiones H235 (86.6%), H244 (83%), H277 (86.6%) y H461 (100%) ya que se tuvo una mayor presencia de antocianinas débil en el tallo de todas las poblaciones (cuadro 4).

## **6.4 Longitud del tallo**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud de tallo con un promedio de 37.03 cm, con un rango de variación que va desde 22 cm hasta 50 cm, con una diferencia de 28 cm y un coeficiente de variación de 13.90%. En la accesión H277 se obtuvo una longitud de tallo con un promedio de 30.83 cm, con un rango de variación que va desde 22 cm hasta 44 cm, con una diferencia de 22 cm y un coeficiente de variación de 14.97%. En la accesión H244 se obtuvo una longitud de tallo con un promedio de 33.26 cm, con un rango de variación que va desde 24 cm hasta 44 cm, con una diferencia de 20 cm y un coeficiente de variación de 13.55%. En la accesión H235 se obtuvo una longitud de tallo con un promedio de 35.16 cm, con un rango de variación que va desde 24 cm hasta 45 cm, con una diferencia de 21 cm y un coeficiente de variación de 15.43% (cuadro 5).

## **6.5 Diámetro del tallo**

En la accesión H461 se obtuvo un diámetro de tallo con un promedio de 0.93 cm, con un rango de variación que va desde 0.65 cm hasta 1.3 cm, con una diferencia de 0.65 cm y un coeficiente de variación de 14.44%.

En la accesión H277 se obtuvo un diámetro de tallo con un promedio de 1.04 cm, con un rango de variación que va desde 0.69 cm hasta 1.5 cm, con una diferencia de 0.81 cm y un coeficiente de variación de 17.12%.

En la accesión H244 se obtuvo un diámetro de tallo con un promedio de 0.81 cm, con un rango de variación que va desde 0.57 cm hasta 1.04 cm, con una diferencia de 0.47 cm y un coeficiente de variación de 15.02%.

En la accesión H235 se obtuvo un diámetro de tallo con un promedio de 0.84 cm, con un rango de variación que va desde 0.55 cm hasta 1.2 cm, con una diferencia de 0.65 cm y un coeficiente de variación de 18.49% (cuadro 5).

### **6.6 Pubescencia del tallo**

Para este descriptor se tiene una variabilidad interpoblacional de escaso a intermedia presentando en las accesiones H235 y H277 una pubescencia escasa en un 100%. Para la accesión H244 se tuvo una presencia escasa en un 67%, sin embargo para la accesión H461 se presentó una pubescencia intermedia en un 67% (cuadro 4).

### **6.7 Forma del tallo**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genérica entre poblaciones ya que se presentó una forma cilíndrica en un 100% para las cuatro poblaciones (cuadro 4).

### **6.8 Forma de la hoja**

Para este descriptor se presentó que si existe una variabilidad genética interpoblacional obteniendo una forma oval para la accesión H235 (66.3%) y H244 (100%) y una forma lanceolada para la accesiones H277 (100%) y H461 (66%) (Cuadro 4).

## **6.9 Longitud del limbo de la hoja.**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud del limbo de la hoja con un promedio de 8.58 cm, con un rango de variación que va desde 6.04 cm hasta 11.9 cm, con una diferencia de 5.86 cm y un coeficiente de variación de 17.63%.

En la accesión H277 se obtuvo una longitud del limbo de la hoja con un promedio de 9.27 cm, con un rango de variación que va desde 5.87 cm hasta 12.74 cm, con una diferencia de 6.87 cm y un coeficiente de variación de 18.76%.

En la accesión H244 se obtuvo una longitud del limbo de la hoja con un promedio de 7.57 cm, con un rango de variación que va desde 4.74 cm hasta 13.55 cm, con una diferencia de 8.81 cm y un coeficiente de variación de 22.82%.

En la accesión H235 se obtuvo una longitud del limbo de la hoja con un promedio de 9.01 cm, con un rango de variación que va desde 3.42 cm hasta 13.6 cm, con una diferencia de 10.18cm y un coeficiente de variación de 32.62% (cuadro 5).

## **6.10 Ancho del limbo de la hoja**

En la accesión H461 se obtuvo un ancho del limbo de la hoja con un promedio de 4.75 cm, con un rango de variación que va desde 2.98 cm hasta 6.7 cm, con una diferencia de 3.72 cm y un coeficiente de variación de 21.31%.

En la accesión H277 se obtuvo un ancho del limbo de la hoja con un promedio de 2.82 cm, con un rango de variación que va desde 2.82 cm hasta 6.66 cm, con una diferencia de 3.73 cm y un coeficiente de variación de 21.71%.

En la accesión H244 se obtuvo un ancho del limbo de la hoja con un promedio de 4.34 cm, con un rango de variación que va desde 2.53 cm hasta 7.27 cm, con una diferencia de 4.74 cm y un coeficiente de variación de 25.86%.

En la accesión H235 se obtuvo un ancho del limbo de la hoja con un promedio de 6.08 cm, con un rango de variación que va desde 2.59 cm hasta 9.84 cm, con una diferencia de 7.25 cm y un coeficiente de variación de 34.73% (cuadro 5).

### **6.11 Color de la hoja**

Para este descriptor se encontró que existe variabilidad genética en la coloración ya que va de verde claro a verde oscuro. Para la accesión H277 se presentó una coloración verde claro en un 100% sin embargo, en las accesiones H235, H244 y H461 se observó una coloración verde oscuro en un 66.3% para todas (cuadro 4).

### **6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja**

Para este descriptor se obtuvo que no existe variabilidad genética en ninguna de las accesiones ya que para todas las accesiones se obtuvo una rugosidad media en un 100% (cuadro 4).

### **6.13 Posición de la hoja**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética para las accesiones H235, H244 y H277 ya que se obtuvo una posición erecta en la hoja en un 100%, sin embargo la accesión H461 obtuvo un 66% de una posición no erecta. (Cuadro 4).

### **6.14 Longitud del peciolo de la hoja**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud del peciolo de la hoja con un promedio de 2.26 cm, con un rango de variación que va desde 1.05 cm hasta 3.86 cm, con una diferencia de 2.81cm y un coeficiente de variación de 32.70%.

En la accesión H277 se obtuvo una longitud del peciolo de la hoja con un promedio de 1.96 cm, con un rango de variación que va desde 1.28 cm hasta 3.3 cm, con una diferencia de 2.02 cm y un coeficiente de variación de 28.94%.

En la accesión H244 se obtuvo una longitud del peciolo de la hoja con un promedio de 2.25 cm, con un rango de variación que va desde 0.92 cm

hasta 5.5 cm, con una diferencia de 4.58 cm y un coeficiente de variación de 41.74%.

En la accesión H235 se obtuvo una longitud del peciolo de la hoja con un promedio de 2.44 cm, con un rango de variación que va desde 0.38 cm hasta 5.31 cm, con una diferencia de 4.93 cm y un coeficiente de variación de 52.18% (cuadro 5).

### **6.15 Posición de la flor**

Para este descriptor se observó que si existe variabilidad genética, en las accesiones H235 y H244 se obtuvo una posición de la flor pendiente con un 100% sin embargo para las accesiones H277 y H461 se obtuvo una posición de la flor intermedia con un 100% para cada una de ellas (cuadro 4).

### **6.16 Color de las anteras**

Para este descriptor se obtuvo que si existe variabilidad genética, para la accesión H235 un 90%, para la H244 un 60% con un color de anteras azul. Para la H277 color morado y H461 color azul pálido con un 100% para ambas (cuadro 4).

### **6.17 Color del filamento**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética entre poblaciones ya que se presentó un color blanco en los filamentos en un 100% para todas las accesiones (cuadro 4).

### **6.18 Exserción del estigma**

Para este descriptor se observó que si existe variabilidad genética, en las accesiones H235 (93.3%) y H244 (56.6%) se obtuvo una exserción del estigma al mismo nivel, sin embargo las accesiones H277 (80%) y H461 (100%) con una extensión del estigma inserto (cuadro 4).

### **6.19 Margen de cáliz**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética entre poblaciones ya que se presentó un margen de cáliz entero de 100% para todas las accesiones (cuadro 4).

### **6.20 Longitud de la flor**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud de la flor con un promedio de 10.85 mm, con un rango de variación que va desde 8 mm hasta 13.5 mm, con una diferencia de 5.5 mm y un coeficiente de variación de 15.36%.

En la accesión H277 se obtuvo una longitud de la flor con un promedio de 10.37 mm, con un rango de variación que va desde 7.5 mm hasta 13 mm, con una diferencia de 5.5 mm y un coeficiente de variación de 14.20%.

En la accesión H244 se obtuvo una longitud de la flor con un promedio de 9.71 mm, con un rango de variación que va desde 9 mm hasta 12 mm, con una diferencia de 3 mm y un coeficiente de variación de 9.62%.

En la accesión H235 se obtuvo una longitud de la flor con un promedio de 10 mm, con un rango de variación que va desde 1.2 mm hasta 13 mm, con una diferencia de 11.8 mm y un coeficiente de variación de 21.83% (cuadro 5).

### **6.21 Diámetro de la flor**

En la accesión H461 se obtuvo un diámetro de la flor con un promedio de 6.46 mm, con un rango de variación que va desde 5 mm hasta 9 mm, con una diferencia de 4 mm y un coeficiente de variación de 15.41%.

En la accesión H277 se obtuvo un diámetro de la flor con un promedio de 5.13 mm, con un rango de variación que va desde 4 mm hasta 7 mm, con una diferencia de 3 mm y un coeficiente de variación de 19.96%.

En la accesión H244 se obtuvo un diámetro de la flor con un promedio de 5.41 mm, con un rango de variación que va desde 4.5 mm hasta 7 mm, con una diferencia de 2.5 mm y un coeficiente de variación de 17.15%.

En la accesión H235 se obtuvo un diámetro de la flor con un promedio de 3.97 mm, con un rango de variación que va desde 2.42 mm hasta 5.5 mm,

con una diferencia de 3.08 mm y un coeficiente de variación de 17.40% (cuadro 5).

### **6.22 Color del fruto antes de la madurez**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética para las accesiones H235 (73%), H244 (100%), H277 (90%) y H461 (86.6%) ya que se tuvo una mayor presencia del color verde claro en el color del fruto antes de la madurez (cuadro 4).

### **6.23 Longitud del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud del fruto con un promedio de 4.11cm, con un rango de variación que va desde 2.07 cm hasta 5.87 cm, con una diferencia de 3.17 cm y un coeficiente de variación de 17.14%.

En la accesión H277 se obtuvo una longitud del fruto con un promedio de 3.94 cm, con un rango de variación que va desde 2.3 cm hasta 5.5 cm, con una diferencia de 3.2 cm y un coeficiente de variación de 18.44%.

En la accesión H244 se obtuvo una longitud del fruto con un promedio de 4.07 cm, con un rango de variación que va desde 3 cm hasta 5.7 cm, con una diferencia de 2.7 cm y un coeficiente de variación de 15.45%.

En la accesión H235 se obtuvo una longitud del fruto con un promedio de 3.97cm, con un rango de variación que va desde 2.42 cm hasta 5.5 cm, con una diferencia de 3.08 cm y un coeficiente de variación de 17.40% (cuadro 5).

## **6.24 Diámetro del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo un diámetro del fruto con un promedio de 2.47 cm, con un rango de variación que va desde 1.56 cm hasta 3.67 cm, con una diferencia de 2.11 cm y un coeficiente de variación de 17.32%.

En la accesión H277 se obtuvo un diámetro del fruto con un promedio de 2.93 cm, con un rango de variación que va desde 1.3 cm hasta 5 cm, con una diferencia de 3.7 cm y un coeficiente de variación de 20.17%.

En la accesión H244 se obtuvo un diámetro del fruto con un promedio de 2.69 cm, con un rango de variación que va desde 2.05 cm hasta 4.02 cm, con una diferencia de 1.97 cm y un coeficiente de variación de 18.49%.

En la accesión H235 se obtuvo un diámetro del fruto con un promedio de 2.87 cm, con un rango de variación que va desde 1.9 cm hasta 5 cm, con una diferencia de 3.1 cm y un coeficiente de variación de 18.82% (cuadro 5).

## **6.25 Relación ancho-largo del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo una relación ancho-largo del fruto con un promedio de 0.60 cm, con un rango de variación que va desde 0.34 cm hasta 0.88 cm, con una diferencia de 0.54 cm y un coeficiente de variación de 18%.

En la accesión H277 se obtuvo una relación ancho-largo del fruto con un promedio de 0.75 cm, con un rango de variación que va desde 0.26 cm hasta 1 cm, con una diferencia de 0.74 cm y un coeficiente de variación de 19.63%.

En la accesión H244 se obtuvo una relación ancho-largo del fruto con un promedio de 0.66 cm, con un rango de variación que va desde 0.47 cm hasta 0.93 cm, con una diferencia de 0.46 cm y un coeficiente de variación de 19.97%.

En la accesión H235 se obtuvo una relación ancho-largo del fruto con un promedio de 0.72 cm, con un rango de variación que va desde 0.55 cm hasta 1 cm, con una diferencia de 0.45 cm y un coeficiente de variación de 13.32% (cuadro 5).

### **6.26 Forma del fruto**

Para este descriptor se observó que si existe variabilidad genética interpoblacional, en las accesiones H277 (60%) y H461 (80%) con una forma triangular del fruto, sin embargo la accesión H235 (100%) con forma acampanulado y la accesión H244 (90%) con forma cuadrada (cuadro 4).

### **6.27 Forma del fruto en la sección transversal.**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética para las accesiones H235 (96.6%), H244 (100%), H277 (100%) y H461(100%) ya que se tuvo una mayor presencia de la forma angular en el fruto en la sección transversal (cuadro 4).

### **6.28 Ondulación transversal del fruto**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética para las accesiones H235 (83%), H244 (66.3%), H277 (53.3%) y H461 (66.3%) ya que se tuvo una mayor tendencia por la ondulación transversal media (cuadro 4).

### **6.29 Color del fruto a la madurez**

Para este descriptor se obtuvo que si existe variabilidad genética, para la accesión H277 (67%) y H461 (100%) con un color rojo del fruto a la madurez, sin embargo para la H235 (90%) con un color naranja pálido y H244 (60%) con un color naranja (cuadro 4).

### **6.30 Forma del ápice del fruto**

Para este descriptor se obtuvo que si existe variabilidad genética, para la accesión H277 (66.6%) y H461 (66.6%) con una forma del ápice puntudo, sin embargo para la H235 (90%) con forma hundido y puntudo y H244 (84%) con una forma roma (cuadro 4).

### **6.31 Textura de la superficie del fruto**

Para este descriptor se observó que existe una tendencia a liso en la textura de la superficie de los frutos la accesión H244 (96%) y las accesiones H235, H277 y H461 con un 100% para cada una (cuadro 4).

### **6.32 Numero de lóculos del fruto**

Para este descriptor se observó que existe una tendencia en el número de lóculos del fruto de tres, en la accesión H244 (76.66%) y las accesiones H235, H277 y H461 con un 70% para cada una (cuadro 4).

### **6.33 Grosor del pericarpio del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo un grosor del pericarpio del fruto con un promedio de 2.05 mm, con un rango de variación que va desde 0.84 mm hasta 3.49 mm, con una diferencia de 2.65 mm y un coeficiente de variación de 34.67%.

En la accesión H277 se obtuvo un grosor del pericarpio del fruto con un promedio de 2.01 mm, con un rango de variación que va desde 0.92 cm hasta 2.82 mm, con una diferencia de 1.9 mm y un coeficiente de variación de 24.52%.

En la accesión H244 se obtuvo un grosor del pericarpio del fruto con un promedio de 2.23 mm, con un rango de variación que va desde 1.35 cm hasta 3.38 mm, con una diferencia de 2.03 mm y un coeficiente de variación de 21.90%.

En la accesión H235 se obtuvo un grosor del pericarpio del fruto con un promedio de 2.25 mm, con un rango de variación que va desde 1.48 mm hasta 3.23 mm, con una diferencia de 1.75 mm y un coeficiente de variación de 22.23% (cuadro 5).

### **6.34 Posición de la placenta en el fruto**

Para este descriptor se observó que no existe variabilidad genética interpoblacional en ninguna de las accesiones ya que para todas se obtuvo una posición compacta en la placenta de los frutos en un 100% para cada una (cuadro 4).

### **6.35 Longitud del pedúnculo del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo una longitud del pedúnculo del fruto con un promedio de 3.67 cm, con un rango de variación que va desde 2.97 cm hasta 4.5 cm, con una diferencia de 1.53 cm y un coeficiente de variación de 13.26%.

En la accesión H277 se obtuvo una longitud del pedúnculo del fruto con un promedio de 3.34 cm, con un rango de variación que va desde 2.53 cm hasta 4.2cm, con una diferencia de 1.67 cm y un coeficiente de variación de 12.48%.

En la accesión H244 se obtuvo una longitud del pedúnculo del fruto con un promedio de 3.28 cm, con un rango de variación que va desde 2.6 cm hasta 4.2 cm, con una diferencia de 1.6 cm y un coeficiente de variación de 11.79%.

En la accesión H235 se obtuvo una longitud del pedúnculo del fruto con un promedio de 3.22 cm, con un rango de variación que va desde 1.95 cm hasta 4.2 cm, con una diferencia de 2.25 cm y un coeficiente de variación de 14.33% (cuadro 5).

### **6.36 Grosor del pedúnculo del fruto**

En la accesión H461 se obtuvo un grosor del pedúnculo del fruto con un promedio de 2.72 cm, con un rango de variación que va desde 1.79 cm hasta 3.51cm, con una diferencia de 1.72 cm y un coeficiente de variación de 15.29%.

En la accesión H277 se obtuvo un grosor del pedúnculo del fruto con un promedio de 2.55 cm, con un rango de variación que va desde 1.41cm hasta 3.66 cm, con una diferencia de 2.25 cm y un coeficiente de variación de 19.95%.

En la accesión H244 se obtuvo un grosor del pedúnculo del fruto con un promedio de 2.51 cm, con un rango de variación que va desde 1.8 cm hasta 3.29 cm, con una diferencia de 1.49 cm y un coeficiente de variación de 15.31%.

En la accesión H235 se obtuvo un grosor del pedúnculo del fruto con un promedio de 2.64 cm, con un rango de variación que va desde 1.31 cm hasta 3.82 cm, con una diferencia de 2.51 cm y un coeficiente de variación de 22.64% (cuadro 5).

### **6.37 Número de semillas por fruto**

En la accesión H461 se obtuvo un numero de semillas por fruto con un promedio de 20.93 cm, con un rango de variación que va desde 8 cm hasta 46 cm, con una diferencia de 38 cm y un coeficiente de variación de 46.14%.

En la accesión H277 se obtuvo un número de semillas por fruto con un promedio de 27.56 cm, con un rango de variación que va desde 5 cm hasta 45 cm, con una diferencia de 40 cm y un coeficiente de variación de 40.21%. En la accesión H244 se obtuvo un número de semillas por fruto con un promedio de 23.23 cm, con un rango de variación que va desde 4 cm hasta 48 cm, con una diferencia de 44 cm y un coeficiente de variación de 47.10%. En la accesión H235 se obtuvo un número de semillas por fruto con un promedio de 20.93 cm, con un rango de variación que va desde 4 cm hasta 55 cm, con una diferencia de 50 cm y un coeficiente de variación de 59.79% (Cuadro 5).

### **6.38 Días a la floración**

En la accesión H461 se observó los días a la floración con un promedio de 57.33 días, con un rango de variación que va desde 56 días, hasta 58 días, con una diferencia de 2 días.

En la accesión H277 se observó los días a la floración con un promedio de 62 días, con un rango de variación que va desde 60 días hasta 63 días, con una diferencia de 3 días.

En la accesión H244 se observó los días a la floración con un promedio de 61.66 días, con un rango de variación que va desde 59 días hasta 65 días, con una diferencia de 6 días.

En la accesión H235 se observó los días a la floración con un promedio de 59.66 días, con un rango de variación que va desde 56 días hasta 66 días, con una diferencia de 10 días (Cuadro 5).

### **6.39 Días a fructificación**

En la accesión H461 se observó los días al fructificación con un promedio de 61.66 días, con un rango de variación que va desde 58 días hasta 64 días, con una diferencia de 6 días.

En la accesión H277 se observó los días al fructificación con un promedio de 66.33 días, con un rango de variación que va desde 65 días hasta 67 días, con una diferencia de 2 días.

En la accesión H244 se observó los días al fructificación con un promedio de 67.66 días, con un rango de variación que va desde 67 días hasta 68 días, con una diferencia de 1 días.

En la accesión H235 se observó los días al fructificación con un promedio de 64 días, con un rango de variación que va desde 60 días hasta 70 días, con una diferencia de 10 días (Cuadro 5).

### **6.40 Peso de fruto**

En la accesión H461 se obtuvo un peso de fruto promedio de 8.04 g, con un rango de variación que va desde 5.7 g hasta 10g, con una diferencia de 4.3 g y un coeficiente de variación de 16.48 %.

En la accesión H277 se obtuvo un peso de fruto promedio de 8.63 g, con un rango de variación que va desde 5.2 g hasta 13.5 g, con una diferencia de 8.3 g y un coeficiente de variación de 23.50 %.

En la accesión H244 se obtuvo un peso de fruto promedio de 8.59g, con un rango de variación que va desde 5 g hasta 13.1 g, con una diferencia de 8.1 g y un coeficiente de variación de 24.54 %.

En la accesión H235 se obtuvo un peso de fruto promedio de 8.44 g, con un rango de variación que va desde 2.57 g hasta 13.5 g, con una diferencia de 10.93 g y un coeficiente de variación de 27.36 % (Cuadro 5).

**Cuadro 4. Modas y porcentajes de las variables cualitativas evaluadas en cuatro población de Chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) colectadas en la Península de Yucatán.**

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
235	Escaso	96.66	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	100	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	90	Débil	86.66	Intermedia	0	Angular	0
	Denso	3.33	Erecta	10	Medio	13.33	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
235	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	33.33	Verde Claro	33.33	Débil	0	Erecta	100	Erecta	0
	Oval	66.33	Verde Intermedio	0	Medio	100	No Erecta	0	Intermedia	0
Lanceolada	0	Verde Oscuro	66.66	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100	
235	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	100	Inserto	0	Entero	100	Blanco cremoso	0
	Azul	90	Morado claro	0	Al mismo nivel	93.33	Intermedio	0	Verde claro	73.33
	Morado	10	Otro	0	Exserto	6.66	Dentado	0	Verde	26.66
-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-	

	<b>FF</b>	<b>%</b>	<b>FFST</b>	<b>%</b>	<b>OTF</b>	<b>%</b>	<b>CFAM</b>	<b>%</b>	<b>FAF</b>	<b>%</b>
<b>235</b>	Triangular	0	Angular	96.66	Débil	10	Amarillo	0	Puntudo	6.66
	Acampanulado	100	Circular	3.33	Medio	83.33	Naranja	10	Romo	0
	Acampanulado y en Bloque	0	Otra	0	Fuerte	6.33	Naranja pálido	90	Hundido	3.33
	Cuadrado	0	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	90
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
<b>235</b>							-	-	-	-
		<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-
	Liso	100	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	0	Dos	13.33	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	70	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	13.33	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	3.33	-	-	-	-	-	-	

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
244	Escaso	100	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	66.66	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	0	Débil	83.33	Intermedia	33.33	Angular	0
	Denso	0	Erecta	100	Medio	16.66	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
244	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	33.33	Débil	0	Erecta	100	Erecta	0
	Oval	100	Verde Intermedio	0	Medio	100	No Erecta	0	Intermedia	0
Lanceolada	0	Verde Oscuro	66.66	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100	
244	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	100	Inserto	100	Entero	100	Blanco cremoso	0
	Azul	60	Morado claro	0	Al mismo nivel	0	Intermedio	0	Verde claro	100
	Morado	40	Otro	0	Exserto	0	Dentado	0	Verde	0
-	-	-	-	-	-	Otro	0	Verde fuerte	0	

	<b>FF</b>	<b>%</b>	<b>FFST</b>	<b>%</b>	<b>OTF</b>	<b>%</b>	<b>CFAM</b>	<b>%</b>	<b>FAF</b>	<b>%</b>
	Triangular	0	Angular	100	Débil	30	Amarillo	0	Puntudo	16.66
	Acampanulado	0	Circular	0	Medio	66.66	Naranja	60	Romo	83.33
	Acampanulado y en Bloque	10	Otra	0	Fuerte	3.33	Naranja pálido	40	Hundido	0
<b>244</b>	Cuadrado	90	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
	<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-	-
	Liso	96.66	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	3.33	Dos	0	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
<b>244</b>	Rugoso	0	Tres	76.66	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	23.33	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
277	Escaso	96.66	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	100	Cilíndrico	100
	Intermedio	3.33	Intermedia	10	Débil	86.66	Intermedia	0	Angular	0
	Denso	0	Erecta	90	Medio	13.33	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
277	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	100	Débil	0	Erecta	100	Erecta	0
	Oval	0	Verde Intermedio	0	Medio	100	No Erecta	0	Intermedia	0
Lanceolada	100	Verde Oscuro	0	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100	
277	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	100	Inserto	80	Entero	100	Blanco cremoso	0
	Azul	0	Morado claro	0	Al mismo nivel	0	Intermedio	0	Verde claro	90
	Morado	100	Otro	0	Exserto	20	Dentado	0	Verde	10
-	-	-	-	-	-	Otro	0			

	<b>FF</b>	<b>%</b>	<b>FFST</b>	<b>%</b>	<b>OTF</b>	<b>%</b>	<b>CFAM</b>	<b>%</b>	<b>FAF</b>	<b>%</b>
<b>277</b>	Triangular	60	Angular	100	Débil	0	Amarillo	0	Puntudo	66.66
	Acampanulado	40	Circular	0	Medio	53.33	Naranja	0	Romo	0
	Acampanulado y en Bloque	0	Otra	0	Fuerte	46.66	Naranja pálido	33.33	Hundido	33.33
	Cuadrado	0	-	-	-	-	Rojo	66.66	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
<b>277</b>							-	-	-	-
		<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-
	Liso	100	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	0	Dos	6.66	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	70	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	23.33	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-	

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
461	Escaso	100	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	33.33	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	100	Débil	100	Intermedia	66.66	Angular	0
	Denso	0	Erecta	0	Medio	0	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
	<b>FH</b>	<b>%</b>	<b>CH</b>	<b>%</b>	<b>RSH</b>	<b>%</b>	<b>PH</b>	<b>%</b>	<b>PF</b>	<b>%</b>
461	Deltoide	0	Verde Claro	33.33	Débil	0	Erecta	33.33	Erecta	0
	Oval	33.33	Verde Intermedio	0	Medio	100	No Erecta	66.66	Intermedia	100
	Lanceolada	66.66	Verde Obscuro	66.66	Fuerte	0	-	-	Pendiente	0
	<b>CA</b>	<b>%</b>	<b>CF</b>	<b>%</b>	<b>EE</b>	<b>%</b>	<b>MC</b>	<b>%</b>	<b>CFAM</b>	<b>%</b>
461	Azul pálido	100	Blanco	100	Inserto	26.66	Entero	100	Blanco cremoso	0
	Azul	0	Morado claro	0	Al mismo nivel	56.66	Intermedio	0	Verde claro	86.66
	Morado	0	Otro	0	Exserto	16.66	Dentado	0	Verde	13.33
	-	-	-	-	-	-	Otro	0		

	<b>FF</b>	<b>%</b>	<b>FFST</b>	<b>%</b>	<b>OTF</b>	<b>%</b>	<b>CFAM</b>	<b>%</b>	<b>FAF</b>	<b>%</b>
<b>461</b>	Triangular	80	Angular	100	Débil	0	Amarillo	0	Puntudo	66.66
	Acampanulado	20	Circular	0	Medio	66.66	Naranja	0	Romo	0
	Acampanulado y en Bloque	0	Otra	0	Fuerte	33.33	Naranja pálido	0	Hundido	0
			-	-	-	-	Rojo	100	Hundido y Puntudo	33.33
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
	<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-	-
<b>461</b>	Liso	100	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	0	Dos	20	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	70	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	10	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

Macollamiento (MACTO), Hábito de crecimiento (HC), Antocianinas del nudo (AN), Pubescencia del tallo (PT), Forma del tallo(FT), Forma de la hoja(FH), Color de la hoja (CH), Rugosidad de la superficie de la hoja (RSH), Posición de la hoja (PH), Posición de la flor (PF), Color de las anteras (CS), Color del filamento (CF), Exserción del estigma (EE), Margen del cáliz (MC), Color del fruto antes de la madurez (CFAM), Forma del fruto (FF), Forma del fruto en la sección transversal (FFST), Ondulación transversal del fruto (OTF), Color del fruto a la madurez (CFM), Forma del ápice del fruto (FAF), Textura de la superficie del fruto (TSF), Numero de lóculos por fruto (NLF), Posición de la placenta en el fruto (PPF).

**Cuadro 5. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Colectadas en la Península de Yucatán.**

H461

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	37.03 cm	22 cm	50 cm	28	13.90
<b>Diámetro de tallo</b>	.93 cm	.65 cm	1.3 cm	.65	14.44
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	8.58 cm	6.04 cm	11.9 cm	5.86	17.63
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	4.75 cm	2.98 cm	6.7 cm	3.72	21.31
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.26 cm	1.05 cm	3.86 cm	2.81	32.70
<b>Longitud de la flor</b>	10.85 mm	8 mm	13.5 mm	5.5	15.36
<b>Diámetro de la flor</b>	6.46 mm	5 mm	9 mm	4	15.41
<b>Longitud del fruto</b>	4.11 cm	2.07 cm	5.87 cm	3.17	17.14
<b>Diámetro del fruto.</b>	2.47 cm	1.56 cm	3.67 cm	2.11	17.32
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	.60 cm	0.34 cm	0.88 cm	.54	18
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.05 mm	0.84 mm	3.49 mm	2.65	34.67
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.67 cm	2.97 cm	4.5 cm	1.53	13.26
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.73 cm	1.79 cm	3.51 cm	1.72	15.29
<b>Peso de fruto</b>	8.04 g	5.7 g	10 g	4.3	16.48

<b>Numero de semilla por fruto</b>	20.93	8	46	38	46.14
<b>Días a la floración</b>	57.33	56	58	2	--
<b>Días a la fructificación</b>	61.66	58	64	6	--

---

**Cuadro 3. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Colectadas en la Península de Yucatán.**

H277

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	30.83 cm	22 cm	44 cm	22	14.97
<b>Diámetro de tallo</b>	1.04 cm	0.69 cm	1.5 cm	.81	17.12
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	9.27 cm	5.87 cm	12.74 cm	6.87	18.76
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	4.02 cm	2.82 cm	6.66 cm	3.73	21.71
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	1.96 cm	1.28 cm	3.3 cm	2.02	28.94
<b>Longitud de la flor</b>	10.37 mm	7.5 mm	13 mm	5.5	14.20
<b>Diámetro de la flor</b>	5.13 mm	4 mm	7 mm	3	19.96
<b>Longitud del fruto</b>	3.94 cm	2.3 cm	5.5 cm	3.2	18.44
<b>Diámetro del fruto.</b>	2.93 cm	1.3 cm	5 cm	3.7	20.17
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.75 cm	0.26 cm	1 cm	0.74	19.63
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.01 mm	0.92 mm	2.82 mm	1.9	24.52
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.34 cm	2.53 cm	4.2 cm	1.67	12.48
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.55 cm	1.41 cm	3.66 cm	2.25	19.95
<b>Peso de fruto</b>	8.63 g	5.2 g	13.5 g	8.3	23.50

<b>Numero de semilla por fruto</b>	27.56	5	45	40	40.21
<b>Días a la floración</b>	62	60	63	3	--
<b>Días a la fructificación</b>	66.33	65	67	2	--

---

**Cuadro 3. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Colectadas en la Península de Yucatán.**

H244

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	33.26 cm	24 cm	44 cm	20	13.55
<b>Diámetro de tallo</b>	.81 cm	0.57 cm	1.04 cm	0.47	15.02
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	7.57 cm	4.74 cm	13.55 cm	8.81	22.82
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	4.34 cm	2.53 cm	7.27 cm	4.74	25.86
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.25 cm	0.92 cm	5.5 cm	4.58	41.74
<b>Longitud de la flor</b>	9.71 mm	9 mm	12 mm	3	9.62
<b>Diámetro de la flor</b>	5.41 mm	4.5 mm	7 mm	2.5	17.15
<b>Longitud del fruto</b>	4.07 cm	3 cm	5.7 cm	2.7	15.45
<b>Diámetro del fruto.</b>	2.69 cm	2.05 cm	4.02 cm	1.97	18.49
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.66 cm	0.47 cm	0.93 cm	0.46	19.97
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.23 mm	1.35 mm	3.38 mm	2.03	21.90
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.28 cm	2.6 cm	4.2 cm	1.6	11.79
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.51 cm	1.8 cm	3.29 cm	1.49	15.31
<b>Peso de fruto</b>	8.59 g	5 g	13.1 g	8.1	24.54

<b>Numero de semilla por fruto</b>	23.23	4	48	44	47.10
<b>Días a la floración</b>	61.66	59	65	6	--
<b>Días a la fructificación</b>	67.66	67	68	1	--

---

**Cuadro 3. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Colectadas en la Península de Yucatán.**

H235

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	35.16 cm	24 cm	45 cm	21	15.43
<b>Diámetro de tallo</b>	0.84 cm	0.55 cm	1.2 cm	0.65	18.49
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	9.01 cm	3.42 cm	13.6 cm	10.18	32.62
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	6.08 cm	2.59 cm	9.84 cm	7.25	34.73
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.44 cm	0.38 cm	5.31 cm	4.93	52.18
<b>Longitud de la flor</b>	10 mm	1.2 mm	13 mm	11.8	21.83
<b>Diámetro de la flor</b>	5.16 mm	4.5 mm	7 mm	2.5	18.90
<b>Longitud del fruto</b>	3.97 cm	2.42 cm	5.5 cm	3.08	17.40
<b>Diámetro del fruto.</b>	2.87 cm	1.9 cm	5 cm	3.1	18.82
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.72 cm	0.55 cm	1 cm	0.45	13.32
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.25 mm	1.48 mm	3.23 mm	1.75	22.23
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.22 cm	1.95 cm	4.2 cm	2.25	14.33
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.64 cm	1.31 cm	3.82 cm	2.51	22.64
<b>Peso de fruto</b>	8.44 g	2.57 g	13.5 g	10.93	27.36

<b>Numero de semilla por fruto</b>	20.93	5	55	50	59.79
<b>Días a la floración</b>	59.66	56	66	10	--
<b>Días a la fructificación</b>	64	60	70	10	--

---

## VII CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

### 7.1 Conclusiones

Las poblaciones (accesiones) H461, H277, H244 y H225 de chile habanero presentan un macollamiento escaso, antocianinas en el nudo con tendencia débil; el hábito de crecimiento varía para las accesiones H235 y H461 con una tendencia intermedio y las accesiones H244 y H277 con tendencia erecto, por lo que si presentan variabilidad interpoblacional. Para las variables longitud y diámetro del tallo, las cuatro poblaciones evaluadas presentan diferentes promedios de longitud y diámetro, lo nos indica que existe una amplia variabilidad interpoblacional para ambas variables. Las poblaciones H461, H277, H244 y H235 presentan una forma cilíndrica y una pubescencia totalmente escasa para las accesiones H223, H277 y H244 e intermedia en la H461, por lo que no existe variabilidad entre las tres primeras pero si con la última; por lo que se puede resumir que existe una gran variabilidad interpoblacional en la forma de la hoja, ancho del limbo, color de la hoja, posición de la hoja y longitud del peciolo sin embargo, no existe variabilidad genética en la rugosidad de la hoja. Las flores presentan variabilidad genética interpoblacional en la posición de la flor, color de las anteras, La exsención del estigma, en la longitud y diámetro de la flor. Sin embargo, se presenta el color blanco en las anteras de todas las poblaciones como también el margen del cáliz entero y el color del fruto verde claro antes de la madurez por lo que no existe variabilidad genética

interpoblacional. Igualmente podemos concluir que existe variación interpoblacional para los descriptores de longitud del peciolo de la hoja, así como la relación ancho/largo del fruto, color del fruto a la madurez y el ápice del fruto. Los frutos presentan en las cuatro poblaciones una forma angular en la sección transversal, ondulación transversal media, textura en la superficie del fruto lisa, un mismo número de lóculos en el fruto y una posición en la placenta compacta por lo que no existe variabilidad interpoblacional en estos descriptores, sin embargo en los descriptores grosor de pericarpio de fruto, longitud y grosor de pedúnculo de fruto se presenta una amplia variabilidad interpoblacional como también los descriptores del número de semillas por fruto y peso del fruto. Los días a la floración y días a la fructificación existe poca variabilidad interpoblacional.

## **7.2 Recomendaciones**

Dados los resultados obtenidos en los descriptores evaluados, específicamente para número de semillas por fruto, donde experimentalmente se obtuvo una variación en el número de semillas, se recomienda evaluar nuevamente las poblaciones para corroborar estos resultados.

Se recomienda evaluar nuevamente la población H461 de chile habanero ya que se observó que es muy susceptible a enfermedades fungosas cuando fue evaluada en este ambiente y tipo de suelo.

## VIII CITAS BIBLIOGRAFÍA

- Bosland, P.W. 1994. Chiles: history, cultivation, and uses. p. 347-366. In: G. Charalambous (ed.), Spices, herbs, and edible fungi. Elsevier Publ., New York.
- Bosland, P.W. 1996. Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. p. 479-487. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA.
- Caselton, G. 1998. Capsicum Varieties Database. Pepper profile. En <http://easyweb.easynet.co.uk/~gcaselton/chile/variety.html> Last updated 03 January 2000.
- Chávez S., J.L. y F. Castillo G. 1999. Variabilidad en caracteres morfológicos de colectas de chile manzano (*Capsicum pubescens* R. Y P.). Rev. Fitotec. Mex. Vol. 22. 27-41.
- Eshbaugh, W. H. 1980. The taxonomy of the genus *Capsicum* (Solanaceae). Phytologia. Vol. 47, No. 3.
- Escobar, N, 1981 Geografía general del estado de Quintana Roo primera edición, Mérida, Yucatán, México.
- Esquinas-Alcazar, j. T. 1994. Aspectos técnicos, institucionales y legales en relación con la conservación y el intercambio de recursos fitogenéticos: el sistema mundial de la FAO para la conservación y utilización de recursos fitogenéticos. Revista Chapingo. Serie horticultura, 2:13-28.
- FAO 2008. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Estadísticas de producción . anuario estadístico 2007-2008. Estimación FAOSTAT. Disponible en URL: <http://faostat.fao.org> (consultada el 20 de febrero de 2013).
- FAO. (1996a). Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, FAO: Rome.

- FAO. (1996b). The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Country report, Brazil, Background Documentation prepared for the International Technical Conference on Plant Genetic Resources, Leipzig, 17-23 June, 1996, FAO: Rome.
- Gonzalez, M.M. Y P. W. Bosland. 1991. Germoplasma de *Capsicum* en las Americas. Diversity, Vol. 1 y 2:57-59
- Gómez-cruz M.A. y R. Schewentesius Rindermann. 1995. El chile seco en Zacatecas y sus perspectivas ante el TLC. En: El TLC y sus repercusiones en el sector agropecuario del Centro- norte de México.
- Gomez, C..M y Schwentesius R. R. 1995 Agricultura organica Mercado Internacional y propuesta para su desarrollo en Mexico. Reporte de Inveztigacion 62. (CIESTAAM). Universidad Autonoma Capingo, Chapingo,Mex.Pp12.
- Hawkes, j. G. 1991. The importance of genetic resources in plant breeding. Biological journal of the Linnean Society, 43:3-10
- Hernández, C., C. F. 2000. Estudio de la diversidad de cinco morfotipos de chiles (*C.annuum* y *C. chinense*) a nivel biología floral en Yucatán. Tesis licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yuc. Mex.
- Mcneish,R.S. (1964) Ancient Mesoamerican Civilization. Science 143: 531-537.
- Heiser C.B. 1976. Poppers *Capsicum* (solanaceae). In: N.W. Simmonds (ed.). The evolution of Crops Plants. Longman Press, London. pp. 265-268.

- Inoue, A. K. 1989. Caracterizacáo da colecao de germoplasma de *Capsicum* do CNPH. Hort. Bras. 7(1): 10-18.
- Long-Solis, J. 1998. *Capsicum* cultura. La historia del chilli. México. Fondo de cultura económica. México. 180 p.
- McFerson, J. R. 1998. From *In Situ* to *Ex Situ* and Back: The Importance of Characterizing Germoplasm Collections. HortScience, Vol. 33(7): 1134-1135
- McLeod, M. J., W. H. Eshbaugh, and S. I. Guttman. 1979. The Biology and Taxonomy of the Solanaceae. Linnean Society Symposium Series. 7: 701-713.
- Menini, U. G. 1998. Policy issues for the conservation and utilisation of horticultural genetic resources for food and agriculture. World conference on horticultural research. 17-20 Jun. Rome, Italy. 22 p.
- Pozo C. O. 2009 El chile habanero "sexta convención mundial del chile Mérida Yucatán.
- Pozo C., O., S. Montes H., y E. Redondo J. 1991. Chile (*Capsicum* spp.). Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México. Somefi. 217-237
- Quiros, C. F. 1998. Genomics and Breeding of Vegetable Crops. Pepper. En: [www.veghome.ucdavis.edu/vc221](http://www.veghome.ucdavis.edu/vc221). Última modificación, mayo de 1998.
- Ramírez J. 1996. El Chile. En: Biodiversidad. México. 2 (8): pp. 8-14.
- SNICS-SAGARPA 2013. Guía técnica para descripción varietal de chile habanero.

Terán, S., C. H. Rasmussen y O. May C. 1998. *Las plantas de la milpa entre los mayas. Yucatán, México. 193-201.*

Long-Solis, J. 1998. *Capsicum* y cultura. La historia del chilli. México. Fondo de cultura económica. México. 180 p.

Mcneish, R.S. (1964) Ancient Mesoamerican Civilization. *Science* 143: 531-537.

[http://www.conaproch.org/ch\\_situacion\\_nacional.htm](http://www.conaproch.org/ch_situacion_nacional.htm)

Laborde C., J. A. Y O. Pozo C. 1984. Presente y pasado del chile en México. Publicación especial No. 85. INIA, SARH. México. 82 p.

IPGRI, AVRDC Y CATIE. 1995. Descriptores para *Capsicum* (*Capsicum* spp.). Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos, Roma, Italia; Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales, Taipei, Taiwán y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

Mcneish, R.S. (1964) Ancient Mesoamerican Civilization. *Science* 143: 531-537.

Heiser C.B. 1976. Poppers *Capsicum* (solanaceae). In: N.W. Simmonds (ed.). *The evolution of Crops Plants*. Longman Press, London. pp. 265-268.

Long-Solis, J. 1998. *Capsicum* y cultura. La historia del chilli. México. Fondo de cultura económica. México. 180 p.

Gomez, C..M y Schwentesius R. R. 1995 Agricultura organica Mercado Internacional y propuesta para su desarrollo en Mexico. Reporte de Inveztigacion 62. (CIESTAAM). Universidad Autonoma Capingo, Chapingo, Mex. Pp12.