

# Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA



**Caracterización y descripción de cuatro variedades de  
Chile habanero (*Capsicum chinense* jacq.)**

**Reporte Final de Residencia Profesional que presenta el C:**

**PEÑA VALDEZ ARMANDO**

**Número de control:**

**09870090**

**Asesor interno:**

**M en C. PABLO SANTIAGO SÁNCHEZ AZCORRA**

**Carrera:**

**Ingeniería en Agronomía**

**Juan Sarabia, Quintana Roo  
Diciembre 2013**



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**SEP**

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

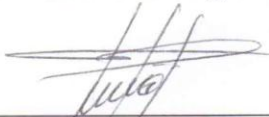
El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERO AGRÓNOMO, **Armando Peña Valdez** ; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por; el asesor interno M en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra, el asesor externo Dr. Luis Latournerie Moreno y el revisor el Ing. José Antonio Santamaría Mex, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo recepcional titulado “**Caracterización y descripción de cuatro poblaciones de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)**” que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan 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

  
Ing. José Antonio Santamaría Mex

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2013.

## Contenido

<b>I OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
1.1 Objetivo general .....	6
1.2 Objetivos específicos.....	6
<b>II JUSTIFICACION ACADEMICA</b> .....	<b>7</b>
<b>III INTRODUCCION</b> .....	<b>9</b>
<b>IV ANTECEDENTES</b> .....	<b>14</b>
4.1 Origen.....	14
4.2 <i>Capsicum chinense</i> .....	15
4.2.1 El cultivo de chile habanero ( <i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	16
4.3 Importancia económica.....	18
<b>4.4 Clasificación Botánica</b> .....	<b>19</b>
4.5 Generalidades .....	20
4.6 Composición y valor nutricional. ....	21
4.7 Recursos fitogenéticos .....	22
4.7.1 Importancia de los recursos genéticos .....	22
4.7.2 Erosión genética y conservación.....	23
4.7.3 Conservación y medición de la diversidad genética .....	25
<b>V METODOLOGIA</b> .....	<b>28</b>
5.1 Localización.....	28
5.1.1 Macro localización .....	28
5.1.2 Micro localización.....	29
5.2. Diseño Experimental.....	30
5.3. Material genético.....	30
5.4 Siembra.....	30
5.5 Mantenimiento de plántulas .....	31
5.6 Trasplante .....	31
5.7 Fertilización.....	32
5.8. Descriptores a evaluar.....	32
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>37</b>

6.1 Macollamiento .....	37
6.2 Hábito de crecimiento .....	37
6.3 Antocianinas del nudo .....	37
6.4 Longitud del tallo .....	38
6.5 Diámetro del tallo .....	38
6.6 Pubescencia del tallo .....	39
6.7 Forma del tallo.....	39
6.8 Forma de la hoja .....	39
6.9 Longitud del limbo de la hoja .....	40
6.10 Ancho del limbo de la hoja .....	40
6.11 Color de la hoja .....	41
6.12Rugosidad de la superficie de la hoja .....	41
6.13 Posición de la hoja.....	41
6.14 Longitud del pecíolo de la hoja .....	41
6.15 Posición de la flor.....	42
6.16 Color de las anteras.....	42
6.17 Color del filamento .....	43
6.18 Exserción del estigma.....	43
6.19 Longitud de la flor (mm).....	43
6.20 Diámetro de la flor (mm).....	44
6.21 Margen de cáliz.....	44
6.22 Color del fruto antes de la madurez .....	45
6.23 Longitud del fruto .....	45
6.24 Diámetro del fruto.....	46
6.25 Relación ancho-largo del fruto .....	46
6.26 Forma del fruto .....	47
6.27 Forma del fruto en la sección transversal.....	47
6.28 Ondulación transversal del fruto .....	47
6.29 Color del fruto a la madurez.....	48
6.30 Forma del ápice del fruto.....	48
6.31Textura de la superficie del fruto .....	48
6.32 Número de lóculos del fruto .....	49

6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm) .....	49
6.34 Posición de la placenta en el fruto.....	50
6.35 Longitud del pedúnculo del fruto.....	50
6.36 Grosor del pedúnculo del fruto.....	51
6.37 Número de semillas por fruto.....	51
6.38 Peso del fruto .....	52
6.39 Días a la floración .....	52
6.40 Días a la fructificación.....	53
<b>VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
7.1 Conclusiones.....	68
7.2 Recomendaciones .....	70
<b>LITERATURA CITADA. ....</b>	<b>71</b>

## I OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

Caracterizar y evaluar cuatro accesiones de chile habanero (*Capsicumchinense*Jacq.) con relación a su establecimiento a cielo abierto, de acuerdo a los descriptores de *Capsicum*spp. Propuestos por el IPGRI en su categoría de caracterización y evaluación.

### 1.2 Objetivos específicos

- ❖ 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 IPGRI en su categoría de evaluación.

## II JUSTIFICACIÓNACADÉMICA

Chile es el nombre común de la planta y su fruto pertenece a la familia de las Solanáceas; El género *Capsicum* en México representa una tradición cultural, ya que es común encontrarlo en la dieta básica diaria de los mexicanos (Nuez *et al.*, 1996). En el caso particular del chile (*Capsicum* spp), existen cinco especies cultivadas (*C. annum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. baccatum*) y alrededor de 25 silvestres y semicultivadas (Hernández-Verdugo *et al.*, 1999). Por la extensión de su cultivo y el valor económico que representa su producción, *C. annum* es la especie cultivada más importante en todo el mundo, y es en México donde se encuentra la mayor diversidad.

A pesar del relativo control del ambiente que tiene nuestra sociedad a través del desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, en algunos casos, dicho desarrollo ha causado problemas colaterales muy importantes, para los cuales no se ha dado una solución efectiva. Entre los problemas se encuentran el cambio climático y la pérdida de la diversidad biológica. La riqueza constituida por la diversidad genética del chile se encuentra distribuida a todo lo largo y ancho de México, tanto en formas cultivadas como silvestres. Por lo que se tiene la necesidad de estudiar y documentar la constitución y la distribución geográfica de la riqueza en esa diversidad. Se reconocen decenas de tipos morfológicos diferentes, varios con uso y aprecio generalizado en el país, como el ancho, el guajillo, el jalapeño, el

serrano, etc.; mientras que muchos otros tipos son característicos de regiones específicas bien reconocidos. Se considera que la diversidad de los recursos fitogenéticos es básica para la humanidad, porque representa la seguridad alimentaria de la presente y futuras generaciones. Parte de la diversidad la ha generado el hombre a través de la domesticación de plantas a lo largo de miles de años, desde su recolección hasta su producción agrícola dirigida (Aguilar-Rincón *et al.*, 2010). La diversidad biológica se puede visualizar a nivel de ecosistemas, de especies o de genes, y una parte de ella son los recursos fitogenéticos, que comprenden a las plantas utilizadas por la humanidad o que tienen potencial de serlo (CATIE, 1979). En el caso de México, debido a su variación orográfica, climática y el vasto desarrollo de culturas en su territorio, se domesticaron especies como maíz, frijol, calabaza, chile, etc., que en la actualidad son muy importantes en todo el mundo (Conabio, 1998; Lépiz y Rodríguez, 2006).

Por lo que se propuso el presente trabajo donde se caracterizó y evaluó 4 accesiones de chile habanero de acuerdo a los descriptores para *Capsicum* spp. Propuestos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).



### 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. Así, en Yucatán se cultivan chiles criollos como lo es el chile dulce con dos variantes, uno de tipo "ancho" y otro de frutos redondos arriñonados (Pozo *et al.*, 1991), además de los chiles "xcat'ik", "maax", "cha'hua" y "ya'axik" (Terán *et al.*, 1998). 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.

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).

A partir de la domesticación de *Capsicum* emergieron las cinco especies domesticadas: *C. annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L., y *C. pubescens*. (IPGRI, 1983), siendo la más importante económica y agrícolamente *C. annuum* (Paran et al., 1998).

Todas provenientes de diferentes genotipos ancestrales y distribuido en tres distintos Centros de origen: México y Guatemala (Centro primario para *Capsicum annuum*), Amazonas (Centro primario para *Capsicum frutescens*), Perú y Bolivia (Centro primario para *Capsicum pendulum* y *Capsicum pubescens*) (Pickersgill, 1971; 1979; McLeod et al., 1979; McLeod et al., 1983; Domínguez, 2001). Se mencionan hasta 63 especies del género *Capsicum* y 7 variedades botánicas o subespecies de *C. annuum* que son: *C. abbreviatum*, *C. acuminatum*, *C. cerasiformae*, *C. conoides*, *C. fasciculatum*, *C. grossum* y *C. longum* (Sosa, 1994; Domínguez, 2001).

El género *Capsicum* comprende diversos tipos de plantas semiarbustivas perennes, de ciclo anual, con altura que va de 0.3 a 1.5 m, esto en función

de la variedad, las condiciones climáticas y la fertilización. Las flores son hermafroditas, pentabuladas con cinco anteras soldadas y un estigma. El estilo puede variar de longitud dependiendo de la variedad o especie, en los silvestres el estilo es más largo que los estambres (longistilas); y en las domesticadas, es más corto (brevistilas) (Nuez *et al.*, 1996; Pardey, 2008).

Esta especie agrupa la gran mayoría de los tipos cultivados en México, entre los que destacan: ancho, serrano, jalapeño, morrón, mirasol, pasilla y mulato. Además, presenta la mayor variabilidad en cuanto a tamaño, forma, y color de los frutos, los cuales pueden variar de 1 a 30 cm de longitud, con formas alargadas, cónicas o redondas y cuerpos gruesos macizos o aplanado. Los frutos presentan coloración verde o amarilla cuando están inmaduros; roja, amarilla, anaranjada o y café en estado maduro (Muñoz y Pinto, 1966; Pozo, 1981; Laborde y Pozo, 1982).

Las características vegetativas son también muy variables. Su cultivo va desde cerca del nivel del mar, hasta los 2500 msnm, abarcando diferentes regiones del país, razón por la cual se encuentra chile en el mercado todo el año. Asimismo su consumo es muy generalizado en fresco e industrializado en diversas modalidades (Pozo, 1981; Laborde y Pozo, 1982).

El cultivo del chile se ubica entre las siete hortalizas más cultivadas en el mundo con una producción mundial estimada en 24 millones de toneladas

(Tm). Los principales países productores son China (12.5 millones de Tm) y México (1.9 millones). Aproximadamente el 25% de la producción mexicana se exporta. El género *Capsicum*, incluye un promedio de 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área Bolivia-Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7.000 años, y desde donde se habría diseminado a toda América. Al menos cinco de sus especies son cultivadas en mayor o menor grado pero, en el ámbito mundial, casi la totalidad de la producción de ají y pimiento está dada por una sola especie, *Capsicum annuum*. El consumo de chile está ligado a la historia de América y en particular a la de México. Colón descubrió que en este continente no existía la pimienta pero encontró otras especies de plantas con propiedades interesantes, entre las que destacaba el chile al que bautizó con el nombre de pimiento por su capacidad pungente (picor o pungencia). Los antiguos pobladores de América llevaron a cabo un proceso de domesticación que dio como resultado una gran variedad de tipos de chile (McNeish 1964).

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.

Después de su importancia económica, el chile es una fuente excelente de colorantes naturales, vitaminas y minerales (Guzmán-Maldonado y Paredes López, 1998). También, se ha demostrado que contiene otros compuestos, conocidos como fotoquímicos. Un fotoquímico es aquel que tiene un efecto benéfico sobre la salud humana (Guzmán-Maldonado y Paredes López, 1998). Dentro del grupo de fotoquímicos existe una gama muy amplia de compuestos químicos presentes en los alimentos. Los compuestos fenólicos, que reducen el riesgo de contraer cáncer, problemas cardiovasculares y otras enfermedades crónico degenerativas, son un buen ejemplo (Dillard y German, 2000). Otro grupo de fotoquímicos son los compuestos pungentes (que confieren picor) como los capsaicinoides. Estos han sido utilizados para el tratamiento del lumbago, neuralgias y desordenes reumáticos. Además, se ha sugerido que pueden actuar como protectores químicos al reducir la actividad cancerosa de ciertos cancerígenos (Surh, S. 1995; Chanda y col., 2004).

## IV ANTECEDENTES

### 4.1 Origen

El Chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) 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).

En general alcanza de 30 a 80 cm de altura. El tallo es erguido, ramoso y liso. Las hojas son simples, alternas, generalmente aovadas, enteras, lisas, lustrosas, breve o largamente pecioladas, de 5 a 12 cm de largo. Las flores son hermafroditas, axilares, solitarias, pedunculadas, actinomorfas, gamopétalas rotadas o subrotadas, blancas, verdosas o purpúreas; el cáliz es corto, generalmente pentalobulado; la corola está constituida por cinco pétalos soldados que pueden distinguirse por los cinco lóbulos periféricos; el androceo consta de cinco estambres cortos insertos en la garganta de la corola; el ovario es súpero, bilocular o tetralocular, con los lóculos pluviovulados, y está superpuesto por un estilo simple (CITA).

#### **4.2 *Capsicum chinense***

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.

#### 4.2.1 El cultivo de chile habanero (*Capsicumchinense*Jacq.).

Respecto a la producción y comercialización de chile habanero(*Capsicumchinense*Jacq.), de acuerdo con Muñoz-Carrillo (2005), día tras día se ha venido manifestando mayor importancia en el estado de Yucatán por tres razones:

- A) Es un producto agrícola que la mayoría de los campesinos y productores del estado conocen y saben cultivar.
- B) Es un producto que puede obtenerse en calidad y cantidad en cualquier época del año que se puede multiplicar con ligero apoyo de financiamiento y promoción por parte de los organismos dedicados al desarrollo rural del estado y por empresas que comercializan.
- C) Existe un aumento en la demanda del chile habanero (*Capsicumchinense*Jacq.) en el mercado nacional e internacional tanto en fresco como procesado.

El chile habanero(*Capsicumchinense*Jacq.) no solo es comestible y por ello es un buen agronegocio (Caamal *et al.*,2009), sino que en virtud de la capsaicina que contiene, también puede emplearse en la elaboración de cosméticos, pomadas calientes, gas lacrimógeno, recubrimiento de sistemas de riego o como componente en pintura para barcos. Ramírez *et al* (2005)



señalaron que *Capsicum* spp, fue utilizado por la cultura azteca en algunos colores y/o tintes utilizados en la artesanía.

El género *Capsicum* presenta 27 especies de las cuales según Tun-Dzul (2001), se han hecho posible el reconocimiento de cinco especies domesticadas: *Capsicum bacatum* L; *Capsicum pubescens* R y P; *Capsicum annuum* L; *Capsicum chinense* Jacq y *Capsicum frutescens* L: incluyendo desde las variedades dulces hasta las más picantes como el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq), su fruto es picante de variados colores, diversos sabores y diferentes tamaños. Se ha reportado que el chile habanero es originario de Sudamérica y cultivado ampliamente en Yucatán, principal estado productor.

El chile habanero es uno de los de mayor pungencia o picor por su alto contenido de capsaicina (200,000 a 500,000 unidades “Scoville”), por lo que es muy apreciado en el mundo. Esto lo demuestra su creciente demanda en Estados Unidos, Japón, China, Tailandia, Inglaterra, Canadá, Cuba y Panamá. Sin embargo, los únicos países exportadores son Belice y México (Ramírez *et al*, 2005).

### **4.3 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).

#### 4.4 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 linterna, 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.**

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

## 4.5 Generalidades

En México existen más de 40 variedades de chiles. La diversidad y la riqueza de los platillos preparados con este producto son impresionantes. Desde los típicos y consistentes moles de Puebla, Oaxaca y la península de Yucatán, por hablar sólo de los más conocidos, hasta las refinadas salsas y adobos del estado de México, Guadalajara o San Luis Potosí; la variedad de gustos, sabores e ingredientes que en las cocinas del país se emplean en conjunción con los diferentes chiles, ha permitido el desarrollo de una gastronomía característica, exótica e incitante, de un gusto peculiar y sugerente, que no obstante las transformaciones y las influencias, conserva una tónica particular, debida, justamente, a la variedad de formas y maneras en que en nuestro país se consume el chile. Las condiciones de crecimiento óptimas para el desarrollo de *Capsicum* van de 7° a 29° de temperatura, precipitación anual de 0.3 a 4.6 m y suelos con pH de 4.3 a 8.7. Las especies de *Capsicum* son sensibles al frío y generalmente crecen mejor en suelos bien drenados, arenosos o con tierra negra y limosa. Las plantaciones son establecidas por semillas o por trasplante. La floración ocurre usualmente tres meses después de la germinación. El clima árido es deseable para la maduración del fruto. Generalmente, el fruto del chile se cosecha manualmente al madurar y entonces se seca al sol. El fruto puede molerse intacto o después de remover las semillas, partes de la placenta y pedúnculos, para incrementar el color del fruto y disminuir la pungencia (Bosland, 1996).

#### 4.6 Composición y valor nutricional.

Los chiles rojos contienen grandes cantidades de vitamina C y caroteno (provitamina A). Los chiles amarillos y especialmente los verdes (que son esencialmente frutos no maduros) contienen cantidades considerablemente menores de ambas sustancias. Además, es una buena fuente de la mayoría de las vitaminas B, especialmente de la B<sub>6</sub>. Son muy ricos en potasio y ricos en magnesio e hierro. Su alto contenido en vitamina C también pueden incrementar sustancialmente la absorción de hierro de otros ingredientes de la comida, como legumbres y cereales (cuadro 2).

**Cuadro 2. Valor Nutricional del chile habanero**

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 B <sub>6</sub>	0.51 mg (39%)
Vitamina C	144 mg (240%)
Hierro	1 mg (8%)
Magnesio	23 mg (6%)
Potasio	322 mg (7%)

## **4.7 Recursos fitogenéticos**

Los recursos filogenéticos son la suma de todas las combinaciones de genes resultantes de la evolución de una especie, son de gran interés en la actualidad por cuanto se relacionan con la satisfacción de necesidades básicas del hombre y con la solución de problemas severos como el hambre y la pobreza (Jaramillo y Baena, 2000).

### **4.7.1 Importancia de los recursos genéticos**

El germoplasma provee un depósito de genes útiles para el genetista, también son fuente de nuevos genes que pueden usarse para resolver futuros problemas en la producción (Cole-Rodgers *et al.*, 1997). El hombre necesita agregar a su dieta, cultivos de alto rendimiento y calidad que se adapten a las condiciones ambientales y resistan a las plagas y las enfermedades. Puede aprovechar las especies nativas, exóticas, con potencial nutricional o industrial o crear nuevas variedades para lo cual necesitará reservas de material genético cuya conservación, manejo y utilización apenas empiezan a recibir la atención que merecen. Los recursos fitogenéticos permiten desarrollar cultivos productivos, resistentes y de calidad.

Sin embargo, a pesar de contribuir al sustento de la población y al alivio de lapobreza, son vulnerables; se pueden erosionar y hasta desaparecer, poniendo en peligro la continuidad de nuestra especie. Tanto el aprovechamiento como la pérdida de los recursos fitogenéticos dependen de la intervención humana (Jaramillo y Baena, 2000).

Nuestro país está consciente del papel que tiene el conocimiento sobre la situación de los recursos fitogenéticos, en la medida en que estos recursos constituyen un elemento que genera poder en los mercados de bienes agrícolas, además de que pueden llegar a ser elementos importante en las relaciones políticas internacionales en nuestro caso, estas consideraciones adquieren mayor relevancia porque México es uno de los ocho centros megadiversos del planeta, origen de un gran número de especies agrícolas estrechamente vinculadas al inicio y evolución de nuestra cultura, cuya importancia es crítica para satisfacer las necesidades de una población mundial en aumento (Ramírez *et al.*, 2000).

#### **4.7.2 Erosión genética y conservación**

Los esfuerzos encaminados a mejorar la producción han originado la creación de nuevas variedades, más productivas, uniformes, resistentes a enfermedades, y de mejor calidad, por lo que son aceptadas rápidamente por los agricultores, quienes no vuelven a sembrar sus tipos criollos, altamente variables, y que es justo recordarlo, de donde se seleccionaron los

nuevos materiales. El mismo hecho ocasiona dos efectos diferentes: por el lado del agricultor un cultivo más productivo y remunerativo, lo que inclusive el beneficio se aprecia un paso más adelante hasta el consumidor al adquirir un mejor producto; pero otro efecto es la desaparición casi inmediata de diferentes tipos de chile de agricultor a agricultor, es decir, desaparece la diversidad dentro de un tipo de chile. A este fenómeno se le ha denominado “erosión genética”. Al recordar que para cualquier programa de mejoramiento se requiere variabilidad, podemos apreciar la repercusión nacional e internacional que esto significa (Laborde y Pozo, 1984). Otras causas de erosión genética y pérdida de biodiversidad son: la extensión de la frontera agrícola y conversión del uso de la tierra hacia la agricultura industrial, contaminación ambiental, pérdida de las prácticas tradicionales de cultivo, introducción de variedades exóticas, cruzamiento entre variedades, introducción de plagas y enfermedades exóticas y desastres naturales (Guarino, 1995). Esta pérdida de recursos fitogenéticos pone en evidencia la necesidad de conservarlos y usarlos de manera sostenible. La conservación de los recursos fitogenéticos es una labor continua de largo plazo, que implica inversiones en tiempo, personal, instalaciones y operación, justificables en función de las necesidades o del deseo o conveniencia de conservar un material (Jaramillo y Baena, 2000).



### 4.7.3 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).

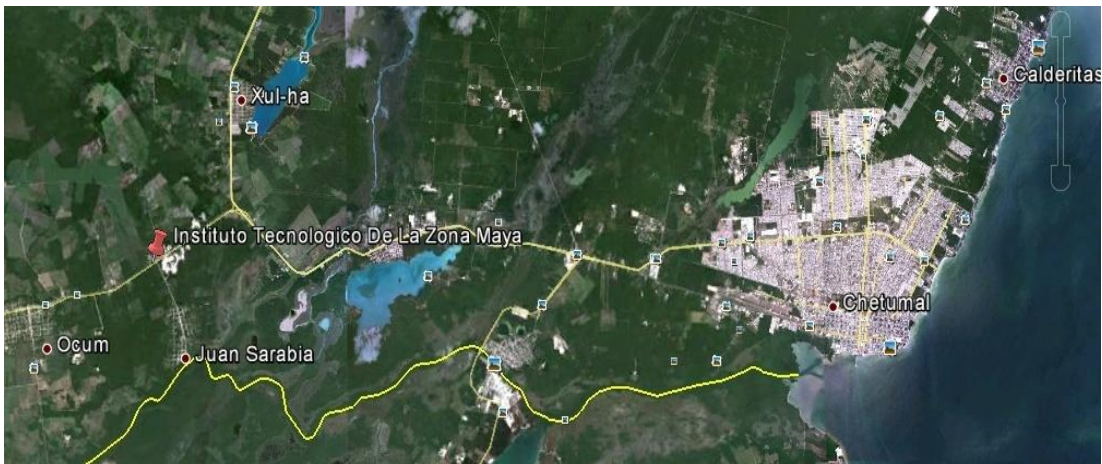
Los datos de caracterización, son descriptores para caracteres que son altamente heredables, que pueden ser detectados fácilmente a simple vista. Tales datos describen los atributos de las especies muestreadas, incluyendo altura de planta, morfología foliar, color de la flor, número de semillas por fruto,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

## V METODOLOGIA

### 5.1 Localización

#### 5.1.1 Macro localización

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 (figura 1) 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).

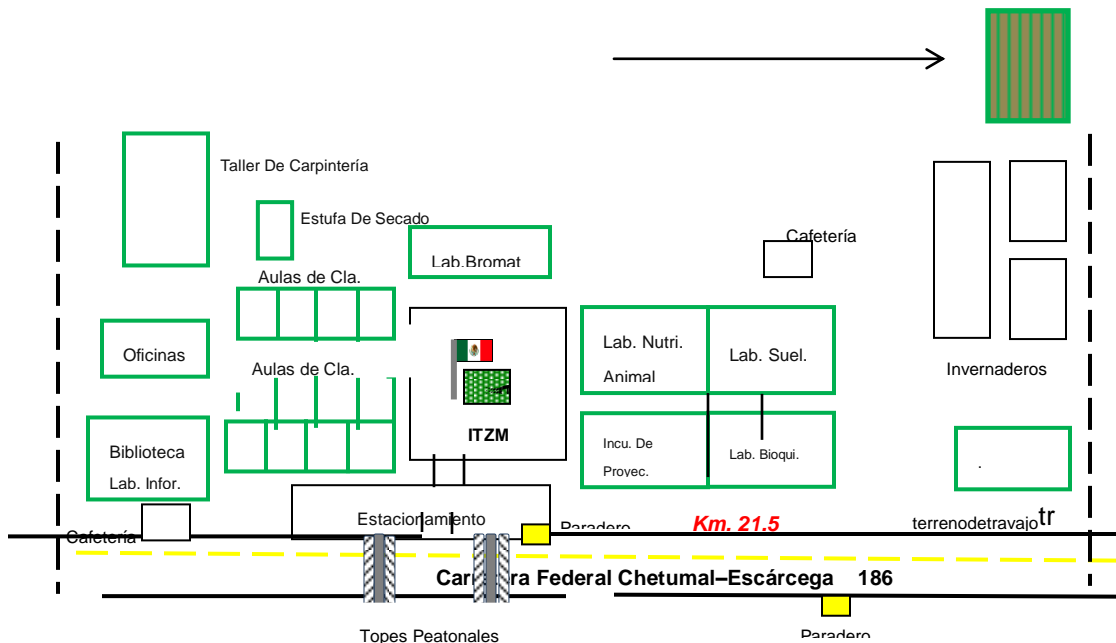


**Figura 1. Mapa de localización del ejido Juan Sarabia**

### 5.1.2 Micro localización

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 (figura 2), a un costado de la quebradora de material de construcción del ejido Juan Sarabia. El terreno asignado en donde se desarrolló este trabajo está localizado en la parte trasera de los invernaderos de producción.



**Figura 2. Croquis de localización del área de trabajo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya.**

## **5.2. Diseño Experimental**

Dado que las condiciones del terreno en donde se llevó cabo este proyecto no son igual, se realizó bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con 3 repeticiones en cada repetición estarán distribuidas aleatoriamente los 39 materiales genéticos a evaluar.

## **5.3. Material genético**

Los materiales genéticos evaluados fueron la H276, H267, H458 y H249 distribuidas en 3 repeticiones con 40 muestras de cada material haciendo un total de 480 plantas. El número de cada material genético corresponde a la clave de colecta respectivamente. Cada una de las accesiones en cada repetición fue distribuida de manera aleatoria.

## **5.4 Siembra**

Para la siembra se utilizaron charolas de poliestireno, estas se llenaron con el sustrato comercial "Cosmopeat", posteriormente se depositó una semilla de cada material en cada una de las cavidades. En cada charola hubo semillas de una sola variedad y posterior a la siembra se marcó para poder identificar las diferentes variedades.

## **5.5 Mantenimiento de plántulas**

Una vez germinadas las semillas de chile habanero, se procedió a mantener a las plántulas dentro una casa sombra, esto fue 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 crecimiento. Esto porque la cubierta del invernadero deja pasar una gran cantidad de radiación solar, provocando con esto un incremento en la temperatura al interior del invernadero lo que trae como consecuencia que las plántulas entren en un estado de estrés hídrico y que el sustrato pierda la humedad más rápido. Las charolas de germinación con las plántulas fueron regadas diariamente por las mañanas. Los días que con demasiada humedad no se regó para mantener el nivel de humedad óptima del sustrato, evitar pudrición de raíces y posteriores problemas por hongos.

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

## **5.6 Trasplante**

Se llevó a cabo el trasplante de las plántulas directamente al suelo a aproximadamente 45 días después de la siembra en charolas. Esto se realizó a aproximadamente 30 cm entre planta y planta y 1.20 metros aproximadamente entre surco y surco.

## 5.7 Fertilización

La fertilización de las plantas ya trasplantadas se realizó con fertirriego a través de un sistema de riego por cintillas. Se inyectó la solución nutritiva compuesta por MAP, NPK y ácido fosfórico a través de un Venturi en la etapa vegetativa de la planta. Al llegar a la etapa de floración y fructificación se cambió la solución nutritiva a 1 kg de MAP, 1 kg de NPK y 100 ml de ácido fosfórico. De la misma manera se aplicó cada 15 días un fertilizante foliar (Lobby).

## 5.8. Descriptores a evaluar

Se eligieron 10 plantas por cada una de las accesiones en cada repetición, haciendo un total de 120 plantas seleccionadas de forma aleatoria. Las variables que se evaluaron en el presente proyecto de investigación fueron los descriptores de caracterización y evaluación (cuadro 3) para el género *Capsicum*(*Capsicum*spp.) propuestos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).



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 el IPGRI en su categoría de caracterización y evaluación.

NO.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
<b>Planta</b>				
1	Macollamiento.	Escaso Intermedio Denso	3 5 7	Se observa debajo de la primera bifurcación.
2	hábito de crecimiento	Postrada Intermedia Erecta	3 5 7	Se observa después de la segunda cosecha.
3	Antocianinas del nudo.	Ausente Débil Medio Fuerte	1 3 5 7	Se mide después de la primera cosecha. Anotar el color observado.
<b>Tallo</b>				
4	Longitud del tallo.	Corto (<20 cm) Intermedio (20-32 cm) Largo (>32 cm)	1 2 3	Se mide la altura a la primera bifurcación después de la primera cosecha.
5	Diámetro del tallo.	Delgado (<0.8 cm). Intermedio (0.8 – 1.5 cm). Grueso (> 1.5 cm).	1 2 3	Se mide en la parte media entre la base y la primera bifurcación después de la primera cosecha.
6 (+)	Pubescencia del tallo.	Escasa Intermedia Densa	3 5 7	Se mide después de la primera cosecha. Se excluye los primeros dos nudos debajo del brote.
7	Forma del tallo.	Cilíndrico Angular Otro	1 2 3	Se observa después de la primera cosecha.
<b>Hoja</b>				
8 (+)	Forma de la hoja.	Deltoide Oval Lanceolada	1 2 3	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha
9 (*)	Longitud del limbo de la hoja.	Corto: <10 cm. Medio: 10-12 cm. Grande: >12 cm.	3 5 7	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
10 (*)	Ancho del limbo de la hoja.	Estrecho: <5 cm Mediano: 5-6.5 cm Ancho: >6.5 cm	3 5 7	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.
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	
16	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 la antesis, en promedio 10 flores seleccionadas a la misma altura.
		Al mismo nivel	5	
		Exserto	7	
19	Longitud de la flor			Se mide en la antesis.
20	Diámetro de la flor			Se mide en la antesis.
21 (+)	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	
<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
		Intermedio: 4-5.5 cm	3	

		Largo: >5.5 cm.	5	a la misma altura de 10 plantas.
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
(+)		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	Número de lóculos por fruto	Uno	1	Se mide en 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
(*)		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
(*)		Mediano: 15-25 mm	5	

		Grueso: >25 mm	7	a la misma altura de 10 plantas.
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..
		Intermedio: 2-3 mm	5	
		Grueso: >3 mm	7	
37	Peso del fruto en estado maduro.			Se mide a partir de la segunda cosecha en frutos maduros.
<b>Semilla</b>				
38	Número de semillas por fruto	<30	1	Promedio de por lo menos 10 frutos por accesión escogidos al azar.
		30-50	2	
		>50	3	
39	Días a la floración			Se mide al inicio de la floración.
40	Días a la fructificación			Se mide al inicio de la fructificación..

## **VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **6.1 Macollamiento**

Para este descriptor, el macollamiento se presentó escaso en la accesión H276 (96.7%), sin embargo la tendencia no varió en las demás accesiones obteniendo un resultado en la H458 de 100 %, H267 (100%) y H249 (100 %), como se presenta en el cuadro 4.

### **6.2 Hábito de crecimiento**

Para este carácter, el hábito de crecimiento (cuadro 4) varía teniendo una tendencia erecta en las accesiones H261 (96.7%), H458 (77%), H467 (96.7%) y H249 (100%).

### **6.3 Antocianinas del nudo**

Para este descriptor, la antocianina del nudo presenta una cierta variabilidad interpoblacional de débil a medio. Para las accesiones H276 se presentó una tendencia débil al 80%, H267 (100%) y H249 (83.3%) (cuadro 4), sin embargo para las accesiones H458 presentó una tendencia ausente al 83.3%.

#### **6.4 Longitud del tallo**

Para este descriptor, se obtuvo un promedio de 26 cm de longitud para la accesión H276 con un rango de variación que va de 15 cm a 35 cm de longitud (cuadro 5), con una diferencia de 20 cm presentando un coeficiente de variación de 17.7 %. Para el caso de la accesión H458, midió un promedio de 35.5 cm de longitud con un rango de variación que va de 31 cm a 36.5 cm de longitud con una diferencia de 5.5 cm. El coeficiente de variación para esta accesión es de 4.7 %. En la accesión H267 se tuvo un promedio de 32.5 cm con un rango de 20.6 a 36 cm de longitud con una diferencia de 15.4 cm y un coeficiente de variación de 10.5%. Para la accesión H249 se obtuvo un promedio de 28.9 cm de longitud de tallo con un rango de 21 a 35 cm con una diferencia de 14 cm de longitud, presentando un coeficiente de variación de 12.6%.

#### **6.5 Diámetro del tallo**

Para este descriptor, se obtuvo un promedio de 0.95 cm de diámetro para la accesión H276 con un rango de variación que va de 0.72 cm a 1.34 cm de longitud (cuadro 5), con una diferencia de 0.62 cm presentando un coeficiente de variación de 17.4 %. Para el caso de la accesión H458, midió un promedio de 1.29 cm de longitud con un rango de variación que va de 0.83 cm a 2.3 cm de longitud con una diferencia de 1.47 cm. El coeficiente de variación para esta accesión es de 21.2%. En la accesión H267 se tuvo un

promedio de 1.2 cm con un rango de 0.96 a 1.5 cm de longitud con una diferencia de 0.54 cm y un coeficiente de variación de 15.5%. Para la accesión H249 se obtuvo un promedio de 1.1 cm de diámetro de tallo con un rango de 0.71 a 1.5 cm con una diferencia de 0.79 cm de longitud, presentando un coeficiente de variación de 23.8%.

### **6.6 Pubescencia del tallo**

Este descriptor no presentó variabilidad interpoblacional, presentándose de escaso (cuadro 4) para la accesión H261 (100%), H458 (100%), H267 (100%) y H249 (96.7%).

### **6.7 Forma del tallo**

En este descriptor presentó ligera variabilidad interpoblacional debido a que todas presentaron una clara tendencia cilíndrica (cuadro 4) en las accesiones H276 (100%), H458 (100%), H267 (100%) y H249 de 100%.

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

Para el descriptor forma de la hoja, en las accesiones ya que se obtuvo una forma lanceolada en las accesiones H276 (90%), H458 (86.7%), H267 (93.3%) y H249 (100%).

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

Para este descriptor, se obtuvo un promedio de 8.5 cm de longitud para la accesión H276 y una longitud promedio de 10.3 cm, 9.2 cm y 9.2 cm (cuadro 5) en las accesiones H458, H267 y H249 respectivamente y un rango de variación de 0.8 cm a 4.2 cm, 6.5 cm a 16 cm, 6.71 cm a 12.4 cm y de 5.63 cm a 11.95 cm en las accesiones H276, H458, H267 y H249 respectivamente con una diferencia de 3.4 cm en la accesión H261, 9.5 cm en H458, 5.69 cm en H267 y 6.32 para la accesión H249 presentando un coeficiente de variación de 29.2%, 22.9%, 13.2% y 20.4% respectivamente.

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

Para este carácter, en la accesión H276 se tuvo un ancho promedio de 4.9 cm con un rango de variación que va de 2.54 cm a 8.1 cm, con una diferencia de 5.56 cm y un coeficiente de variación de 29.2 %. En la accesión H458 se tuvo un promedio de 5.8 cm de ancho con un rango de variación que va de 3 cm a 10 cm y una diferencia de 7 cm presentando un coeficiente de variación de 34.7 %. En el caso de la accesión H267 presentó un promedio de 5.4 cm con un rango de variación de 4.2 cm a 6.9 cm y una diferencia de 2.7 cm, presentando un coeficiente de variación de 13.7 %. En la accesión H249 se obtuvo un ancho promedio de 5.05 cm con una variación de 3.07 cm a 6.64 cm de ancho con una diferencia de 3.57 cm presentando un coeficiente de variación de 20.9 % (cuadro 5)



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

En este descriptor, se presentó una coloración de verde intermedio presentando las poblaciones los siguientes valores: H276 obtuvo 86.7%, H458 (90%), H67 (93.3%) y H249 (100%).

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

Para este descriptor, la rugosidad en la superficie de la hoja si presentó variabilidad interpoblacional (cuadro 4) ya que en la accesión H458 (73.3) se obtuvo una tendencia media, sin embargo para las poblaciones H276 (86.7%), H267 (100%) y H249 (100%) presentaron una rugosidad débil.

### **6.13 Posición de la hoja**

Para este descriptor, no existió variabilidad interpoblacional entre las accesiones H276(100%), H458 (100%), H267 (100) y H249 (100) ya que presentaron una forma claramente no erecta (cuadro 4).

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

Para este carácter (cuadro 5), la accesión H276 presento una longitud promedio de 2.4 cm con un rango de variación que va de 0.8 cm a 4.2 cm y una diferencia de 3.4 cm presentando un coeficiente de variación de 36%.

En el caso de la accesión H458 presentó un promedio de 3.1 cm de longitud con un rango de variación de 1.05 cm a 7.5 cm y una diferencia de 6.45 cm presentado un coeficiente de variación de 52.4%. En la accesión H267 se presentó un promedio de 2.6 cm de longitud con un rango de variación de 1.6 cm a 3.6 cm y una diferencia de 2 cm presentado un coeficiente de variación de 20.8%. En el caso de la accesión H249 presentó un promedio de 2.52 cm con un rango de entre 0.85 cm a 3.83 cm con una diferencia de 2.98 cm presentando un coeficiente de variación de 30.4%.

#### **6.15 Posición de la flor**

Para este descriptor, la presencia que se obtuvo fue pendiente al 100% en las poblaciones H276 (100%), H458 (100%), H267(100%) y H249(100%) (Cuadro 4) por lo que esto demuestra que no existe variabilidad genética interpoblacional.

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

Para este descriptor se observó la coloración azul (cuadro 4) en las accesiones H276 (86.7%) y H249 (90%), sin embargo en las accesiones H458 (80%) y H497 (80%) se obtuvo una tendencia a morado por lo que existe una amplia variabilidad interpoblacional.

### **6.17 Color del filamento**

Para este descriptor, la coloración que se presentó en el filamento (cuadro 4) fue blanco en un 96.7 % para todas las poblaciones (H276, H249; 458 y 267.

### **6.18 Exserción del estigma**

Para la variable exserción del estigma, se presentó una variabilidad genética interpoblacional variando de exserto a inserto. Para la población H279 se presentó el estigma exserto (53.3%), sin embargo para las poblaciones H458 (53.3%), H267 (66.7%) y H224 (53.3%) se observó un estigma inserto (cuadro 4).

### **6.19 Longitud de la flor (mm)**

Para este descriptor, en la accesión H276 se tuvo una longitud promedio de 10.72 mm con un rango de variación de 8 mm a 12.7 mm y una diferencia de 4.7 mm presentado un coeficiente de variación de 12.1%. En el caso de la accesión H458 presentó un promedio de 10.8 mm de longitud con un rango de variación de 9 mm a 12.7 mm y una diferencia de 3.75 mm presentando un coeficiente de variación de 9.4%. Para la accesión H267 se presentó un promedio de 11.55 mm de longitud con un rango de variación de 8.75 mm a 15 mm y una diferencia de 6.25 mm presentando un coeficiente de variación de 17.7%. La accesión H249 presentó un promedio de 10.4 mm con un

rango de variación de 7.75 mm a 12.5 mm con una diferencia de 4.75 mm y un coeficiente de variación de 13.5% (cuadro 5).

### **6.20 Diámetro de la flor (mm)**

En la accesión H276 se obtuvo un promedio de 4.6 mm de diámetro (cuadro 5) con un rango de variación de 3.5 mm a 6 mm y una diferencia de 2.5 mm presentando un coeficiente de variación de 12.7%. Para la accesión H458 se obtuvo un promedio de 5.5 mm de diámetro con un rango de variación de 4.25 mm a 6.5 mm y una diferencia de 2.25 mm presentando un coeficiente de variación de 11.4%. En la accesión H267 se obtuvo un promedio de 5.8 mm de diámetro con un rango de variación de 4 mm a 8.75 mm y una diferencia de 4.75 mm presentando un coeficiente de variación de 23.7%. En el caso de la accesión H249 se tuvo 4.8 mm de promedio en el diámetro de la flor con un rango de variación de 3.25 mm a 12.5 mm y una diferencia de 4.5 mm presentando un coeficiente de variación de 23.6%.

### **6.21 Margen de cáliz**

En este descriptor, la presencia del margen de cáliz fue dentada en las poblaciones H276 (50%), H458 (40%), y H249 (40%), pero en la población H497, se obtuvo una presencia intermedia en un 60% (cuadro 4) por lo que existe variabilidad interpoblacional.

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

Para la población H276 se tuvo una presencia de blanco cremoso en la coloración en un 100% (cuadro 4). Sin embargo, para las poblaciones H458 (86.7%) y H267 (86.7%) se obtuvo una coloración verde y en la accesión H249 se tuvo una presencia de verde claro en un 100%. Por lo tanto, se puede observar que existe una amplia variabilidad interpoblacional en todas las accesiones.

## **6.23 Longitud del fruto**

Para este descriptor, en la accesión H276 (cuadro 5), se obtuvo un promedio de 4.8 cm de longitud con un rango de variación de 3.3 cm a 5.8 cm con una diferencia de 2.5 cm presentando un coeficiente de variación de 14.3%. En la accesión H458 se obtuvo una longitud promedio de 4.5 cm con un rango de variación de 3.4 cm a 5.6 cm con una diferencia de 2.2 cm presentando un coeficiente de variación de 16.1% en la accesión H267 se presentó una longitud promedio de 4.5 cm con un rango de variación de 3.4 cm a 5.8 cm con una diferencia de 2.4 cm y un coeficiente de variación de 13.6% y en la accesión H249 se obtuvo un promedio de 4.5 cm de longitud con un rango de variación de 3.7 cm a 5.7 cm con una diferencia de 2 cm presentando un coeficiente de variación de 13.1 %.

## **6.24 Diámetro del fruto**

Para este descriptor en la accesión H276 (cuadro 5), se obtuvo un promedio de 2.9 cm de diámetro con un rango de variación de 2.4 cm a 3.5 cm y una diferencia de 1.1 cm presentando un coeficiente de variación de 11.4%. En la accesión H458 se obtuvo un promedio de 3.4 cm con un rango de variación de 2.9 cm a 4.1 cm con una diferencia de 1.2 cm y un coeficiente de variación de 9.5%. Para la accesión H267 se midió un promedio de 3.3 cm de diámetro con un rango de variación de 2.2 cm a 3.9 cm con una diferencia de 1.7 cm presentando un coeficiente de variación de 10.9% y para la accesión H249 se obtuvo un promedio de 3.1 cm de promedio y un rango de variación de 2.4 cm a 3.9 cm con una diferencia de 1.5 cm y un coeficiente de variación de 15.2%.

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

Para este descriptor, en la accesión H276 se calculó un promedio de 0.63 cm (cuadro 5) en la relación con un rango de variación de 0.45 cm a 0.97 cm con una diferencia de 0.52 cm presentando un coeficiente de variación de 22.1%. Para la accesión H458 se obtuvo un promedio de 0.77 cm con un rango de variación de 0.54 cm a 1.02 cm con una diferencia de 0.48 cm presentando un coeficiente de variación de 20.3%. en el caso de la accesión H267 se obtuvo un promedio de 0.74 cm con un rango de variación de 0.5 cm a 1 cm con una diferencia de 0.48 cm y un coeficiente de variación de 14.5% y para

el caso de la accesión H249 se obtuvo un promedio de 0.70 cm con un rango de variación de 0.45 cm a 0.97 cm con una diferencia de 0.52 cm presentando un coeficiente de variación de 20.03%.

### **6.26 Forma del fruto**

Para este descriptor, no existe una variabilidad interpoblacional ya que la forma del fruto fue acampanulado para las accesiones H267 y H458 con 46.7 %, y para las poblaciones H449y H276 con 56.7% (cuadro 4).

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

Para este descriptor, la forma que predominó fue circular en la sección transversal del fruto las poblaciones H276 (73.3%), H458 (80%), H267 (70%) y H249 (60%), por lo tanto podemos observar que no existe variabilidad genética interpoblacional.

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

Para este descriptor, la ondulación transversal del fruto que más predominó fue medio (cuadro 4) en las accesiones H276 (66.7%), H458 (53.3%), H276(60%), sin embargo en la accesiónH249(53.3%) se obtuvo una ondulación débil por lo que existe poca variabilidad interpoblacional.

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

Para este descriptor se obtuvieron coloraciones que van de naranja a rojo. En las accesiones H458 (93.3%) H267 (100%) y H249 (100%). Presentaron una coloración de naranja (cuadro 4), sin embargo la accesión H276 presentó una coloración rojo en un 100%, observando que existe variabilidad genética entre las poblaciones.

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

Para este descriptor, se pudo observar que la forma hundida en las accesiones H276 (73.3%) y H458 (50%), sin embargo en la accesión H267 (43.3%) se presentó una forma roma y en la H249 (76.7%) se obtuvo una forma puntuda en la forma del ápice del fruto, por lo que existe una amplia variabilidad genética interpoblacional.

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

En este descriptor se obtuvo una forma lisa en la superficie del fruto en las accesiones H276 (66.7%) y H249 (96.7%), pero en las accesiones H458 (73.3%) y H67 (86.7%) se obtuvo una forma semirrugosa (cuadro 4) por lo que se puede decir que si existe amplia variabilidad genética entre las poblaciones.



### **6.32 Número de lóculos del fruto**

Para este descriptor, se pudo observar que existe poca variabilidad genética en las poblaciones ya que las accesiones H276 (56.7%), H458 (46.7%) y H249 (66.7%) presentaron 3 lóculos por fruto, sin embargo, la accesión H267 presentó 3 (50%) y 4 (50%) lóculos en los frutos (cuadro 4).

### **6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm)**

En la accesión H276 (cuadro 5) se tuvo un promedio de 1.8 mm en el grosor con un rango de variación de 01.24 mm a 2.43 mm con una diferencia de 1.19 mm y un coeficiente de variación de 19.8%. En el caso de la accesión H458 se obtuvo un promedio de 1.81 mm con un rango de variación de 1.15mm a 2.7 mm con una diferencia de 1.55 mm presentando un coeficiente de variación de 24.2%. En la accesión H267 se tuvo un promedio de 2.05 mm con un rango de variación de 1.3 mm a 4.58 mm con una diferencia de 3.28 mm y un coeficiente de variación de 37.2%. En la accesión H249 se tuvo un promedio de 2.2 mm con un rango de variación de 1.6 mm a 3.5 mm con una diferencia de 1.9 mm presentando un coeficiente de variación de 22.8%.

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

Para este carácter, la posición de la placenta en el fruto no varía en ningunas de las accesiones, presentándose como compacta en la H276 (96.7%), H458 (96.7%), H267 (80%) y H249 (100%) por lo que no existe variabilidad entre las poblaciones.

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

En la accesión H276 se obtuvo un promedio de 3 cm con un rango de variación de 1.8 cm a 4.1 cm y una diferencia de 2.3 cm presentando un coeficiente de variación de 19.8%. En la accesión H458 se tuvo un promedio de 3.6 cm de longitud con un rango de variación que va de 2.3 cm a 5 cm y una diferencia de 2.7 cm presentando un coeficiente de variación de 16.4%. En la accesión H267 se obtuvo un promedio de 3.1 cm de longitud con un rango de variación de 2.4 cm a 4.6 cm y una diferencia de 2.2 cm con un coeficiente de variación de 20.3% y en la accesión H249 se tuvo un promedio de 3.3 cm de longitud con un rango de variación de 2.4 cm a 4.4 cm y una diferencia de 2 cm presentando un coeficiente de variación de 16.7% (cuadro 5).

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

En la accesión H276 se tuvo un promedio de 2.46 cm (cuadro 5) con un rango de variación de 1.46 cm a 3.57 cm y una diferencia de 2.11 cm presentando un coeficiente de variación de 15.80%. en la accesión H458 se tuvo un promedio de 3.4 cm de grosor con un rango de variación de 1.8 cm a 3.6 cm y una diferencia de 1.8 cm presentando un coeficiente de variación de 20.1%. en la accesión H267 se obtuvo un promedio de 2.7 cm con un rango de variación de 1.9 cm a 4 cm con una diferencia de 2.1 cm presentando un coeficiente de variación de 15.8% y en la accesión H249 se obtuvo un promedio de 2.72 cm con un rango de variación de 2 a 3.3 cm con una diferencia de 1.3 cm presentando un promedio de 10.3%

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

Para la accesión H276 se tuvo un promedio de 37.4 de semillas con un rango de variación de 25 a 53 semillas presentando una diferencia de 28 semillas con un coeficiente de variación de 18.2% (cuadro 5). En la accesión H458 se tuvo un promedio de 36.7 semillas con un rango de variación de 23 a 54 y una diferencia de 31 semillas presentando un coeficiente de variación de 23.9%. En la accesión H267 se obtuvo una media de 38.6 semillas con un rango de variación que va de 12 a 73 y una diferencia de 61 semillas presentando un coeficiente de variación de 38.7% y la accesión H249

presento un promedio de 34 semillas con un rango de variación de 20 a 47 y una diferencia de 27 semillas presentando un coeficiente de variación de 20.7%

### **6.38 Peso del fruto**

En la accesión H276 se tuvo un promedio de 8.1 g con un rango de variación de 4.3 a 15 y una diferencia de 1.71 g presentando un coeficiente de variación de 18.7% (cuadro 5). En la accesión H458 se tuvo un promedio de 8.1 g con un rango de variación de 4.1 a 12 y una diferencia de 7.9 g presentando un coeficiente de variación de 23.1%. En la accesión H267 se tuvo un promedio de 9.9 g con un rango de variación de 4.7 a 17.7 con una diferencia de 12 g y presentando un coeficiente de variación de 24.5% y en la accesión H249 se tuvo un promedio de 7.8 g con un rango de variación de 4.2 a 15 y una diferencia de 10.8 g presentando un coeficiente de variación de 20.7%.

### **6.39 Días a la floración**

Para esta variable, en la accesión H276 se obtuvo un promedio de 63.3 días con un rango de variación de 59 a 66 días y una diferencia de 7 días. Para la accesión H458 se obtuvo un promedio de 65.3 días con un rango de variación de 64 a 67 y una diferencia de 3 días. En la accesión H267 se tuvo un promedio de 64.7 días con un rango de 63 a 66 días y una diferencia de 3

días. Para la accesión H249 se calculó un promedio de 59 días y no se presentó variación en ninguna repetición.

#### **6.40 Días a la fructificación**

En la accesión H276 se obtuvo un promedio de 72 días con un rango de variación de 69 a 74 días con una diferencia de 5 días. En la accesión H458 se obtuvo un promedio de 71 días con un rango que va de 67 a 74 con una diferencia de 7 días. En la población H267 se tuvo un promedio de 73 días con una variación que va de 66 a 79 con una diferencia de 13 días. Para el caso de la accesión H249 se obtuvo un promedio de 68.3 días con un rango de variación de 66 a 71 y una diferencia de 5 días aproximados.

**Cuadro 4. Modas y porcentajes de las variables cualitativas evaluadas en cuatropoblación de Chile habanero (*Capsicumchinense*Jacq.)**

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
H276	Escaso	96.7	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	100	Cilíndrico	100
	Intermedio	3.3	Intermedia	3.3	Débil	80	Intermedia	0	Angular	0
	Denso	0	Erecta	96.7	Medio	16.7	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	3.3	-	-	-	-
H276	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	6.7	Débil	86.7	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	10	Verde Intermedio	86.7	Medio	13.3	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	90	Verde Oscuro	6.7	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
H276	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	13.3	Blanco	96.7	Inserto	20	Entero	40	Blanco cremoso	100
	Azul	86.7	Morado claro	3.3	Al mismo nivel	26.7	Intermedio	10	Verde claro	0
	Morado	0	Otro	0	Exserto	53.3	Dentado	50	Verde	0
	-	-	-	-	-	-	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>H276</b>	Triangular	20	Angular	26.7	Débil	0	Amarillo	0	Puntudo	16.7
	Acampanulado	56.7	Circular	73.3	Medio	66.7	Naranja	0	Romo	10
	Acampanulado y en Bloque	23.3	Otra	0	Fuerte	33.3	Naranja pálido	0	Hundido	73.3
	-	-	-	-	-	-	Rojo	100	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
<b>H276</b>							-	-	-	-
		<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-
	Liso	66.7	Uno	0	Compacta	96.7	-	-	-	-
	Semirrugoso	33.3	Dos	0	Semi- distribuida	3.3	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	56.7	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	33.3	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	10	-	-	-	-	-	-	

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
H458	Escaso	100	Postrada	6.67	Ausente	83.3	Escasa	100	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	17	Débil	16.7	Intermedia	0	Angular	0
	Denso	0	Erecta	77	Medio	0	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
H458	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	0	Débil	26.7	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	13.3	Verde Intermedio	90	Medio	73.3	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	86.7	Verde Oscuro	10	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
H458	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	3.3	Blanco	96.7	Inserto	53.3	Entero	26.7	Blanco cremoso	0
	Azul	16.7	Morado claro	3.3	Al mismo nivel	16.7	Intermedio	33.3	Verde claro	13.3
	Morado	80	Otro	0	Exserto	30	Dentado	40	Verde	86.7
	-	-	-	-	-	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	16.7	Angular	20	Débil	13.3	Amarillo	0	Puntudo	30
	Acampanulado	46.7	Circular	80	Medio	53.3	Naranja	93.3	Romo	20
	Acampanulado y en Bloque	36.6	Otra	0	Fuerte	33.4	Naranja pálido	6.7	Hundido	50
<b>H458</b>	-	-	-	-	-	-	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	6.7	Uno	0	Compacta	96.7	-	-	-	-
	Semirrugoso	73.3	Dos	16.7	Semi- distribuida	3.3	-	-	-	-
<b>H458</b>	Rugoso	20	Tres	46.7	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	36.6	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
H267	Escaso	100	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	100	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	3.3	Débil	100	Intermedia	0	Angular	0
	Denso	0	Erecta	96.7	Medio	0	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
H267	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	6.7	Débil	100	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	6.7	Verde Intermedio	93.3	Medio	0	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	93.3	Verde	0	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
H267	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	96.7	Inserto	66.7	Entero	0	Blanco cremoso	0
	Azul	20	Morado claro	3.3	Al mismo nivel	13.3	Intermedio	60	Verde claro	13.3
	Morado	80	Otro	0	Exserto	20	Dentado	40	Verde	86.7
	-	-	-	-	-	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>
	Triangular	33.3	Angular	30	Débil	23.3	Amarillo	0	Puntudo	36.7
	Acampanulado	46.7	Circular	70	Medio	60	Naranja	0	Romo	43.3
	Acampanulado y en Bloque	20	Otra	0	Fuerte	16.7	Naranja pálido	100	Hundido	16.7
<b>H267</b>	-	-	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	3.3
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
	<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-	-
	Liso	0	Uno	0	Compacta	80	-	-	-	-
	Semirrugoso	86.7	Dos	0	Semi- distribuida	20	-	-	-	-
<b>H267</b>	Rugoso	13.3	Tres	50	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	50	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
H249	Escaso	100	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	96.7	Cilíndrico	100
	Intermedio	0	Intermedia	0	Débil	83.3	Intermedia	3.3	Angular	0
	Denso	0	Erecta	100	Medio	16.7	Densa	0	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
H249	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	0	Débil	100	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	0	Verde Intermedio	100	Medio	0	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	100	Verde	0	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
H249	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	96.7	Inserto	53.3	Entero	33.3	Blanco cremoso	0
	Azul	90	Morado claro	3.3	Al mismo nivel	16.7	Intermedio	26.7	Verde claro	100
	Morado	10	Otro	0	Exserto	30	Dentado	40	Verde	0
	-	-	-	-	-	-	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>H249</b>	Triangular	43.3	Angular	36.7	Débil	53.3	Amarillo	0	Puntudo	76.7
	Acampanulado	56.7	Circular	60	Medio	43.3	Naranja	0	Romo	23.3
	Acampanulado y en Bloque	0	Otra	3.3	Fuerte	0	Naranja pálido	100	Hundido	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
<b>H249</b>	<b>TSF</b>	<b>%</b>	<b>NLPF</b>	<b>%</b>	<b>PPF</b>	<b>%</b>	-	-	-	-
	Liso	96.7	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	3.3	Dos	3.3	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	66.7	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	26.7	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	3.3	-	-	-	-	-	-

Macollamiento, Hábito de crecimiento, Antocianinas del nudo, Pubescencia del tallo, Forma del tallo, Forma de la hoja, Color de la hoja, Rugosidad de la superficie de la hoja, Posición de la hoja, Posición de la flor, Color de las anteras, Color del filamento, Exserción del estigma, Margen del cáliz, Color del fruto antes de la madurez, Forma del fruto, Forma del fruto en la sección transversal, Ondulación transversal del fruto, Color del fruto a la madurez, Forma del ápice del fruto, Textura de la superficie del fruto, Numero de lóculos por fruto, Posición de la placenta en el fruto.

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

H276

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	26 cm	15 cm	35 cm	20 cm	17.7 %
<b>Diámetro de tallo</b>	0.95 cm	0.72 cm	1.34 cm	0.62 cm	17.4 %
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	8.5 cm	4.02 cm	11.5 cm	7.48 cm	29.2 %
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	4.9 cm	2.54 cm	8.1 cm	5.56 cm	29.2 %
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.4 cm	0.8 cm	4.2 cm	3.4 cm	36 %
<b>Longitud de la flor</b>	10.72 mm	8 mm	12.7 mm	4.7 mm	12.1 %
<b>Diámetro de la flor</b>	4.6 mm	3.5 mm	6 mm	2.5 mm	12.7 %
<b>Longitud del fruto</b>	4.8 cm	3.3 cm	5.8 cm	2.5 cm	14.3 %
<b>Diámetro del fruto.</b>	2.9 cm	2.4 cm	3.5 cm	1.1 cm	11.4 %
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.63 cm	0.45 cm	0.97 cm	0.52 cm	22.1 %
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	1.8 mm	1.24 mm	2.43 mm	1.19 mm	19.8 %
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3 cm	1.8 cm	4.1 cm	2.3 cm	17.4 %

<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.2 cm	1.79 cm	3.5 cm	1.71 cm	18.7 %
<b>Peso de fruto</b>	8.1 g	4.3 g	15 g	10.7 g	26.5 %
<b>Numero de semilla por fruto</b>	37.4	25	53	28	18.2 %
<b>Días a la floración</b>	63.3	59	66	7	--
<b>Días a la fructificación</b>	72	69	74	5	--

#### H458

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	33.5 cm	31 cm	36.5 cm	5.5 cm	4.7 %
<b>Diámetro de tallo</b>	1.29 cm	0.83 cm	2.3 cm	1.47 cm	21.2 %
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	10.3 cm	6.5 cm	16 cm	9.5 cm	22.9 %
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	5.8 cm	3 cm	10 cm	7 cm	34.7 %
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	3.1 cm	1.05 cm	7.5 cm	6.45 cm	52.4 %
<b>Longitud de la flor</b>	10.8 mm	9 mm	12.7 mm	3.75 mm	9.4 %
<b>Diámetro de la flor</b>	5.5 mm	4.25 mm	6.5 mm	2.25 mm	11.4 %
<b>Longitud del fruto</b>	4.5 cm	3.4 cm	5.6 cm	2.2 cm	16.1 %
<b>Diámetro del fruto.</b>	3.4 cm	2.9 cm	4.1 cm	1.2 cm	9.5 %

<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.77 cm	0.54 cm	1.02 cm	0.48 cm	20.3 %
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	1.81 mm	1.15 mm	2.7 mm	1.55 mm	24.2 %
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.6 cm	2.3 cm	5 cm	2.7 cm	16.4 %
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	3.4 cm	1.8 cm	3.6 cm	1.8 cm	20.1 %
<b>Peso de fruto</b>	8.1 g	4.1 g	12 g	7.9 g	23.1 %
<b>Numero de semilla por fruto</b>	36.7	23	54	31	23.9 %
<b>Días a la floración</b>	65.3	64	67	3	---
<b>Días a la fructificación</b>	71	67	74	7	---

## H267

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	32.5 cm	20.6 cm	36 cm	15.4 cm	10.5 %
<b>Diámetro de tallo</b>	1.2 cm	0.96 cm	1.5 cm	0.54 cm	15.5 %
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	9.2 cm	6.71 cm	12.4 cm	5.69 cm	13.2 %
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	5.4 cm	4.2 cm	6.9 cm	2.7 cm	13.7 %



<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.6 cm	1.6 cm	3.6 cm	2 cm	20.8 %
<b>Longitud de la flor</b>	11.55 mm	8.75 mm	15 mm	6.25 mm	17.7 %
<b>Diámetro de la flor</b>	5.8 mm	4 mm	8.75 mm	4.75 mm	23.7 %
<b>Longitud del fruto</b>	4.5 cm	3.4 cm	5.8 cm	2.4 cm	13.6 %
<b>Diámetro del fruto.</b>	3.3 cm	2.2 cm	3.9 cm	1.7 cm	10.9 %
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.74 cm	0.5 cm	1 cm	0.48 cm	14.5 %
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.05 mm	1.3 mm	4.58 mm	3.28 mm	37.2 %
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.1 cm	2.4 cm	4.6 cm	2.2 cm	20.3 %
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.7 cm	1.9 cm	4 cm	2.1 cm	15.8 %
<b>Peso de fruto</b>	9.9 g	4.7 g	17.7 g	12 g	24.5 %
<b>Numero de semilla por fruto</b>	38.6	12	73	61	38.7 %
<b>Días a la floración</b>	64.7	63	66	3	---
<b>Días a la fructificación</b>	73	66	79	13	---

**H249**

<b>DESCRIPTORES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>MENOR</b>	<b>MAYOR</b>	<b>DIFERENCIA</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Longitud de tallo</b>	28.9 cm	21 cm	35 cm	14 cm	12.6 %
<b>Diámetro de tallo</b>	1.1 cm	0.71 cm	1.5 cm	0.79 cm	23.8 %
<b>Longitud de limbo de la hoja</b>	9.2 cm	5.63 cm	11.95 cm	6.32 cm	20.4 %
<b>Ancho del limbo de la hoja</b>	5.05 cm	3.07 cm	6.64 cm	3.57 cm	20.9 %
<b>Longitud del peciolo de la hoja</b>	2.52 cm	0.85 cm	3.83 cm	2.98 cm	30.4 %
<b>Longitud de la flor</b>	10.4 mm	7.75 mm	12.5 mm	4.75 mm	13.5 %
<b>Diámetro de la flor</b>	4.8 mm	3.25 mm	12.5 mm	4.5 mm	23.6 %
<b>Longitud del fruto</b>	4.5 cm	3.7 cm	5.7 cm	2 cm	13.1 %
<b>Diámetro del fruto.</b>	3.1 cm	2.4 cm	3.9 cm	1.5 cm	15.2 %
<b>Relación ancho/largo de fruto</b>	0.70 cm	0.45 cm	0.97 cm	0.52 cm	20.03 %
<b>Grosor del pericarpio del fruto</b>	2.2 mm	1.6 mm	3.5 mm	1.9 mm	22.8 %
<b>Longitud del pedúnculo del fruto.</b>	3.3 cm	2.4 cm	4.4 cm	2 cm	16.7 %
<b>Grosor del pedúnculo del fruto.</b>	2.72 cm	2 cm	3.3 cm	1.3 cm	10.3 %
<b>Peso de fruto</b>	7.8 g	4.2 g	15 g	10.8 g	20.7 %

<b>Numero de semilla por fruto</b>	34	20	47	27	20.7 %
<b>Días a la floración</b>	59	59	59	0	--
<b>Días a la fructificación</b>	68.3	66	71	5	--

---

## VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones

Para las poblaciones de chile habanero H276, H458, H276 y H249 se tuvo una presencia de macollamiento escaso, un hábito de crecimiento erecta, una pubescencia de tallo escaso y una forma de la hoja lanceolada por lo que no existe variabilidad interpoblacional. Para el descriptor antocianina del nudo se obtuvo una tendencia débil para las poblaciones H276, H267 y H249 sin embargo en la accesión H458 se presenta como ausente. Para las variables longitud de tallo, diámetro de tallo, forma de tallo, longitud de limbo de la hoja y ancho de limbo de la hoja se obtuvieron medidas significativamente diferentes por lo que sí existe una amplia variabilidad interpoblacional. Para la variable color de la hoja no presento amplia variabilidad ya que todas fueron de coloración verde intermedio. Para el descriptor rugosidad de la superficie de la hoja se obtuvo una rugosidad media en la población H458, sin embargo en las accesiones restantes se obtuvo una rugosidad débil. En la variable posición de la hoja no existe variabilidad ya que todas presentaron una posición no erecta. Para la variable longitud de peciolo de la hoja, color de las anteras, exsersion del estigma, longitud de la flor, diámetro de la flor, margen de cáliz, color de fruto antes de la madurez, longitud de fruto, diámetro de fruto y relación ancho-largo se obtuvieron resultados muy diferentes por lo que sí existe una amplia variabilidad interpoblacional. Para los descriptores posición de la flor, color

de filamento, forma de fruto y forma de fruto en sección transversal no existe variabilidad interpoblacional ya que en todos los datos generados no se observa diferencia entre las poblaciones.

Para el descriptor ondulación transversal del fruto si presenta variabilidad interpoblacional ya que en la accesión H249 se obtuvo una ondulación débil pero en las accesiones restantes se observó una ondulación media.

Para este carácter, en las accesiones H458, H267 y H249 se observó una coloración naranja en el fruto a la madurez, sin embargo en la accesión H276 se presentó una coloración rojo. Para la variable forma de ápice del fruto se obtuvo forma hundida en las accesiones H276 y H458, sin embargo en la accesión H276 y H249 se observó una forma roma y puntuda respectivamente por lo que se puede decir que si existe variabilidad interpoblacional. Para las variables textura de la superficie del fruto, número de lóculos del fruto, grosor de pericarpio de fruto, longitud y grosor del pedúnculo del fruto, número de semillas por fruto y peso del fruto si se observa una variabilidad interpoblacional. En el caso de la posición de la placenta en el fruto no varía en ninguna de las accesiones ya que en todas se presenta como compacta.

## 7.2 Recomendaciones

Dados los resultados obtenidos en los descriptores de evaluación específicamente para número de semillas por fruto, en donde se tuvieron diferencias significativas entre las mínimas y máximas en número de semillas por fruto, se recomienda evaluar nuevamente las cuatro poblaciones (H276, H458, H467 y H249) para corroborar estos resultados.

De la misma manera se recomienda evaluar específicamente el descriptor número de lóculos por fruto ya que en la accesión H267 se obtuvieron porcentajes iguales (50%) en 3 y 4 lóculos por lo que no queda claro con cuantos lóculos es lo que cuenta esta accesión y por lo tanto no se tiene un dato concreto.

## LITERATURA CITADA.

- Bosland, P.W. 1996. *Capsicums*: Innovative uses of an ancient crop. p. 479-487.
- Caamal, C. I., F. Jerónimo A. y F. A: Chin C, 2009. Beneficio Económico de la producción de chile habanero (*capsicumchinense*) en el Municipio de Halacho Yucatán. UACH Chapingo, México. pp 1-17.
- Chanda, S. Erexson, G., Riach, C., Ines, D. Stevenson, F. Murli, H. y Bley, K. (2004). Genotoxicity studies with pure trans-capsaicin.
- Cole-Rodgers, P., Smith, D.W. and P.W. Bosland. 1997. A novel statistical approach to analyze genetic resource evaluations using *Capsicum* as an example. *Crop Science*.Vol.17:1000.
- Dillard, C.J. y German, J.B. (2000). Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *J.Sci. FoodAgric*.
- Domínguez, B. C. 2001. "Caracterización morfométrica, bioquímica y molecular de chile Xalapeño (*Capsicumannuum*L. Solanaceae) en el norte del estado de Veracruz". Tesis de doctorado en Biotecnología de Plantas .Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Pp. 78. Disponible en URL: [www.biblioteca.universia.net](http://www.biblioteca.universia.net) (Consultado el 5 de Mayo de 2013)
- FAO 2008. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estadística 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.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo, Municipios de Quintana Roo, [www.qroo.gob.mx](http://www.qroo.gob.mx) , (07/01/2013)
- 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. SchewentesiusRindermann. 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.
- Guarino, L. 1995. Assessing the threat of genetic erosion. In: Collecting plant genetic diversity. CAB International. United Kingdom. P. 67 – 73.
- Heiser C.B. 1976. Poppers *Capsicum* (solanaceae). In: N.W. Simmonds (ed.). The evolution of Crops Plants. Longman Press, London. pp. 265-268.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Mapa de elevaciones principales. (07/01/2013)
- International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). 1983. Genetic Resources of *Capsicum*. Rome, Italy. 49 p.



- Jaramillo, S. y M. Baena. 2000. Material de apoyo a la capacitación en conservación *ex situ* de recursos fitogenéticos. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Cali, Colombia. 122p.
- Laborde J.A. y Pozo O. 1982. Presente y pasado del chile en México. SARH-INIA. Publicación especial No. 85. México. pp. 59-60.
- Laborde, J.A. y O. Pozo Compodónico. Presente y pasado del chile en México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1984. 80-81 p
- Long-Solis, J. 1998. *Capsicum* cultura. La historia del chilli. México. Fondo de cultura económica. México. 180 p.
- Mcneish,R.S. (1964) Ancient Mesoamerican Civilization. Science 143: 531-537.
- Mc.Leod, M. J., Guttman, S. I., Esbaugh, W. H. y Rayle, R. E. 1979. Apreliminary biochemical systematic study of genus *Capsicum*-Solaneceae.
- In The biology and taxonomy of the Solaneceae, edited by R. N. I. J. G. Hawkes, and A. D. Skeldin (eds.). Academic Press, London. Pp. 701-713.
- Mc.Leod, M. J., Guttman, S. I., Esbaugh, W. H. y Rayle, R. E. 1983. AnelectrophoreticStudy of evolution en *Capsicum*(Solaneceae). Evolution 37(3):562-574.
- Muñoz-carrillo, C. 2005.Plan de mercadeo. En: Seminario de Chile Habanero. Memorias. Compiladores: Héctor Torres Pimentel y Carlos Franco

Cáceres. SAGARPA, INIFAP, Fundación PRODUCE Yucatán, México. pp. 87-101.

Nuez F; Gil Ortega, R; Costa, J. 1996. El cultivo de pimientos, chiles y ajís, 1ª edición. Mundi-Prensa México. 586 p.

Pardey, R. C. 2008. Caracterización y evaluación de accesiones de *Capsicum* del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y determinación del modo de herencia la resistencia a potyvirus (PepDMV). Tesis, Doctoral en Ciencias Agrarias con énfasis en Mejoramiento genético de plantas. 118p.

Paran I., E. Aftergoot y Ch. Shifriss. 1998. variation in *Capsicum annuum* revealed by RAPD and AFLP markers. Euphytica 99:167-173.

Pickersgill, B. 1971. Relationships between weedy and cultivated forms in some species of chilli peppers (genus *Capsicum*). Evolution 25: 683-691.

Pickersgill, B., Heiser, C. B. JR., y McNeill, J. 1979. Numerical taxonomic studies on variation and domestication in some species of *capsicum*, in The biology and taxonomy of the Solanaceae, edited by R. N. L. J. G. Hawkes, and A. D. Skelding (eds.) Academic Press, London. Pp. 679-700.

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

- Pozo O. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile *Capsicum* spp. En México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. INIA. Folleto Técnico # 77. México. 40 p.
- Ramírez, J., G., S. Góngora, G., L. A. Pérez, M., R. Dzib, E. R., C. Leyva, M Y L. R. Islas, F. 2005. Síntesis de oportunidades e información estratégica para fijar propiedades de investigación y transferencia de tecnología en Chile habanero (*Capsicum chinense Jacq*). En: Estudio Estratégico de la Cadena Agroindustrial: Chile habanero. INIFAP, SAGARPA, ACERCA, CIATEJ, UNACH, CISY, OTTRAS. Mérida, Yucatán, México. pp. 399-430.
- Ramírez J. 1996. El Chile. En: Biodiversidad. México. 2 (8): pp. 8-14.
- Ramírez, P., Ortega, R., López, A., Castillo, F., Livera, M. y F. Zavala. 2000. Recursos Fitogenéticos de México para la alimentación y la agricultura, Informe Nacional.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- Surh, S. (1995). Capsaicin, a double-edged sword: toxicity, metabolism and chemopreventive potential.
- Terán, S., C. H. Rasmussen y O. May C. 1998. Las plantas de la milpa entre los mayas. Yucatán, México. 193-201.
- Tun-Dzul. J de la C. 2001. Chile habanero. Características y tecnología de producción. Centro de Investigación Regional del Sureste. INIFAP-SAGARPA. Mocochoá, Yucatán, México. pp 5-74.*
- Valadez, L. 2001. Producción de hortalizas. Editorial Limusa, S.A de C.V. México, D.F. Pp.185-190.*