

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DESCRIPCIÓN DE TRES POBLACIONES DE CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.)

**Informe final de Residencia Profesional que presenta el C.
RODRÍGUEZ GONZÁLEZ HERMILO EFRAÍN**

Número de control:

09870095

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, **Hermilo Efraín Rodríguez González** ; 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 MC. Joaquín Sergio López Vázquez y el revisor el Ing. José Antonio Santamaría Mex, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo recepcional titulado “**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y DESCRIPCION DE TRES 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


MC. Joaquín Sergio López Vázquez

Revisor


Ing. José Antonio Santamaría Mex

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2013.

Índice Contenido

HOJA DE FIRMAS	2
I. OBJETIVOS	6
1.1 Objetivo general	6
1.2 Objetivos específicos	6
II JUSTIFICACIÓN ACADEMICA.....	7
III INTRODUCCIÓN.....	9
IV ANTECEDENTES	11
4.1 Origen	11
4.2 Capsicum chinense	11
4.2.1 El cultivo de chile habanero (<i>Capsicum chinense Jacq</i>).....	12
4.3 Importancia económica	13
4.4 Clasificación Botánica.....	13
4.5 Generalidades	14
4.6 Recursos filogenéticos.....	14
4.6.1 Importancia de los recursos genéticos.....	15
4.6.2 Erosión genética y conservación	16
4.6.3 Conservación y medición de la diversidad genética	16
V METODOLOGÍA	18
5.1 Área de localización	18
5.2. Material genético.....	19
5.3 Diseño experimental.....	19
5.4. Riego.....	19
5.5. Fertilización.....	20
5.6. Manejo fitosanitario	20
5.7. Descriptores evaluados	20
VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
6.1 Macollamiento	27
6.2 Hábito de crecimiento	27
6.3 Antocianinas del nudo.....	27

6.4 Longitud del tallo.....	27
6.5 Diámetro del tallo.....	28
6.6 Pubescencia del tallo.....	28
6.7 Forma del tallo.....	28
6.8 Forma de la hoja.....	28
6.9 Longitud del limbo de la hoja.....	28
6.10 Ancho del limbo de la hoja.....	29
6.11 Color de la hoja.....	29
6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja.....	29
6.13 Posición de la hoja.....	29
6.14 Longitud del pecíolo de la hoja.....	29
6.15 Posición de la flor.....	30
6.16 Color de las anteras.....	30
6.17 Color del filamento.....	30
6.18 Excursión del estigma.....	30
6.19 Longitud del pétalo (mm).....	30
6.20 Diámetro del pétalo (mm).....	31
6.21 Margen de cáliz.....	31
6.22 Color del fruto antes de la madurez.....	31
6.23 Longitud del fruto.....	31
6.24 Diámetro del fruto.....	31
6.25 Relación ancho/largo del fruto.....	32
6.26 Forma del fruto.....	32
6.27 Forma del fruto en la sección transversal.....	32
6.28 Ondulación transversal del fruto.....	32
6.29 Color del fruto a la madurez.....	32
6.30 Forma del ápice del fruto.....	33
6.31 Textura de la superficie del fruto.....	33
6.32 Número de lóculos del fruto.....	33
6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm).....	33
6.34 Posición de la placenta en el fruto.....	34
6.35 Longitud del pedúnculo del fruto.....	34

6.36 Grosor del pedúnculo del fruto	34
6.37 Número de semillas por fruto.....	34
6.38 Peso del fruto.	34
VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
7.1. Conclusiones.....	45
7.2 Recomendaciones	47
VII BIBLIOGRAFIA	48
Anexo	53

I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Caracterizar y evaluar en las etapas de crecimiento, desarrollo, floración y fructificación de tres accesiones de chile habanero (*Capsicum chinense*), buscando los lineamientos para su distinción, homogeneidad y estabilidad de variedades de chile habanero, en un sistema de producción a cielo abierto en las instalaciones del ITZM del Ejido de Juan Sarabia, Quintana Roo

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el desarrollo de la planta en relación al macollamiento, hábito de crecimiento y antocianinas del nudo.
- Caracterizar el crecimiento del tallo con relación a su longitud, diámetro, pubescencia y forma del mismo.
- Caracterizar el crecimiento de la hoja en relación a su forma, longitud del limbo, ancho del limbo, color, rugosidad de la superficie, longitud del peciolo y su posición.
- Caracterizar el desarrollo de la flor, en el color del filamento, color de las anteras, exserción del estigma, margen del cáliz y posición de la flor
- Caracterizar el desarrollo del fruto en base a su color antes de la madurez, longitud, diámetro, relación ancho/ largo del fruto, forma del fruto, forma del fruto en la sección transversal, ondulación transversal del fruto, color en la madurez, forma del ápice del fruto, textura de la superficie, número de lóculos por fruto, grosor del pericarpio, posición de la placenta en el fruto, longitud del pedúnculo, grosor del pedúnculo.
- Caracterizar el número de semillas por fruto.

II JUSTIFICACIÓN ACADEMICA

La propagación de las plantas implica el control de dos tipos de ciclos biológicos de reproducción: el sexual y el asexual. La conservación de las características peculiares de una planta o de un grupo de plantas depende de la transmisión de una generación a la siguiente, de una combinación específica de genes presentes en los cromosomas de las células. El conjunto total de estos genes constituye el genotipo de las plantas. El genotipo, en combinación con el medio ambiente, produce una planta que presenta un aspecto exterior dado (el fenotipo). Por lo tanto, la función de cualquier técnica de propagación de plantas es preservar un genotipo específico o una combinación de genotipos que produzcan el tipo específico de planta que se está propagando. En el ciclo sexual se utiliza la propagación por semilla mediante la cual se logran nuevas plantas individuales con características que reflejan la contribución genética de ambos progenitores. En la reproducción por semillas puede esperarse que se presente cierta variación entre las plantas hijas. En consecuencia, al emplear el método por semilla, el propagador puede enfrentarse con el problema de controlar la variación genética en las poblaciones de plantas. (Hartmann y Kester, 1981).

La formación y el uso de variedades mejoradas que son fundamentalmente líneas puras, como sucede en las plantas autógamas, clones muy bien definidos de las plantas asexuales o híbridos muy uniformes formados a partir de unas cuantas líneas puras que además, tienen buena producción en un área muy extensa, encierra a través del tiempo un peligro muy serio que no debe pasarse por alto. Este peligro es la pérdida de variación que resulta como consecuencia de que la mayoría de los agricultores o todos ellos, lleguen a sembrar solamente una variedad o quizás unas cuantas en un área muy extensa. Esta pérdida de variación significa pérdida de germoplasma y por consiguiente, la pérdida de plasticidad en las plantas cultivadas., si en estas condiciones aparece una enfermedad capaz de destruir a la principal o principales variedades cultivadas, las pérdidas pueden ser muy cuantiosas. El interés económico de los agricultores por producir siempre más y utilizar por ello casi exclusivamente los híbridos o variedades que en un momento dado son los más productivos, puede conducir a que, en una gran región o en todo un país, desaparezcan en su mayor parte las variedades nativas y con ellas las posibilidades futuras de mejorar las plantas cultivadas (Brauer, 1980)

La finalidad del presente trabajo es investigar sobre las diferencias que existen en tres variedades de plantas de chile habanero, buscando conservar la diversidad

genética que se está perdiendo por falta de un manejo adecuado de la especie ya que de lo contrario se corre el riesgo de perder con base en la protección de la denominación de origen del chile habanero en la península de Yucatán.

Como requisito para cumplir con las necesidades de acreditación de tesis profesional de la carrera de Ingeniería en Agronomía que consisten en nueve semestres con materias de la carrera, un servicio social y ocho niveles de inglés, es por eso que se pretende realizar en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya que se encuentra en el ejido Juan Sarabia municipio de Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo un proyecto de residencia profesional para la caracterización y evaluación de 3 accesiones de chile habanero.

III INTRODUCCIÓN

El chile (*Capsicum* spp), se conoce desde aproximadamente 7500 años a.c. Cuando inicio la civilización humana en el hemisferio Oeste (Mc Neish, 1964), los pueblos prehistóricos y nativos de Mesoamérica y América del sur domesticaron el chile entre 5200 y 3400 a.C. Lo que hoy sitúa a este cultivo entre los más sembrados antiguamente en América (Heiser, 1976, Long, 1988). Apartir 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* R&P (IBPGR, 1983), siendo la más importante económica y agrícolamente *C. annuum* (Paran *et al*; 1998), junto con la calabaza (*Cucúrbita pepo* L.), el maíz (*Zea mays* L.) Y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), el chile ha sido y es la base de la alimentación de las culturas de Mesoamérica (CONABIO, 1996).

El chile (*Capsicum chinense* Jacq), es originario de Sudamérica y tiene como centro de diversidad la cuenca amazónica de América del sur extendiéndose hasta Bolivia. Se cree que fue introducido a México por Yucatán desde Cuba pues se cultiva en la península de Yucatán y, ocasionalmente en el Caribe (Quiroz, 2005, Eshbaugh *et al.*, 1983). En México existe gran diversidad de chiles cultivados y silvestres con una amplia gama de turgencia que va desde muy picantes hasta las variedades de dulces (Pozo *et al*; 1991)

En México se evidencia la importancia de estas culturas de domesticación del chile por la gran variabilidad de formas cultivadas que se originan y utilizan en el país y que gracias a la diversidad de ambientes agroecológicos y de diferentes culturas precolombinas, ahora se ofrecen una amplia gama de formas, colores, aromas, sabores y tamaños que constituyen una valiosa contribución de México a la gastronomía mundial. 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 pimienta por su capacidad pungente (picor o turgencia). 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 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).

El 4 de julio de 2010, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, declaró la denominación de origen del chile habanero en La Península de Yucatán como “Chile de la Península de Yucatán”, esto como resultado de la inconformidad de origen del chile habanero exclusivamente para el Estado de Yucatán. La denominación de origen es el resultado de largos años de trabajo y colaboración entre el gobierno, la industria e instituciones de la región, para lograr la protección del chile habanero que durante generaciones los agricultores tradicionales mayas han conservado, mejorado y aprovechado. (IPGRI)

IV ANTECEDENTES

4.1 Origen

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).

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. (IPGRI)

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 (*Capsicum chinense Jacq*).

Respecto a la producción y comercialización de chile habanero (*Capsicum chinense 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 y 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 (*Capsicum chinense jacq*) en el mercado nacional e internacional tanto en fresco como procesado.

El chile habanero (*Capsicum chinense 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 baccatum* 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 (*Capsicum chinense Jacq*) es originario de Sudamérica y cultivado ampliamente en Yucatán, principal estado productor.

El chile habanero (*Capsicum chinense jacq*) 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 considerarse 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 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.

Clasificación científica	
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. La floración ocurre usualmente tres meses después de la germinación. 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 Recursos filogenéticos

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).

4.6.1 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 la pobreza, 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 filogenéticos, 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 mega diversos 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).

4.6.2 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 filogenéticos 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).

4.6.3 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 METODOLOGÍA

5.1 Área de localización

El presente proyecto de tesis se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya ubicado en la comunidad de Juan Sarabia (Figura 1). Debido a ello, se detalla a continuación la ubicación geográfica de la misma. 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 nivel del mar (msnm).

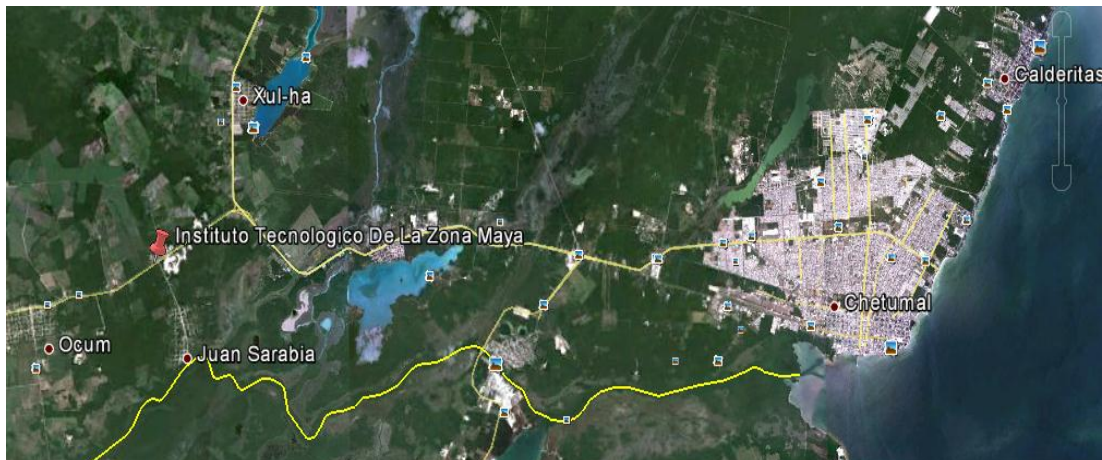


Figura 1. Mapa de localización del ejido Juan Sarabia

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 quebradora de material de construcción del ejido Juan Sarabia. El terreno asignado en donde se pretende llevar a cabo este trabajo estará localizado en la parte trasera de los invernaderos de producción

5.2. Material genético

Se usaron semillas de chile habanero de colectas realizadas en diferentes sitios de la península de Yucatán y denominadas H282, H291 y H475.

5.3 Diseño experimental

Dado que las condiciones del terreno en donde se llevó a cabo este proyecto no son iguales, se realizó bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con 42 accesiones de las cuales consistirá en 3 repeticiones.

Cada observación del experimento es expresada mediante una ecuación lineal en los parámetros, el conjunto conforma el 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-enésima repetición del i-enésimo tratamiento

μ = Media general.

τ_i = Efecto del tratamiento i.

β_j = Efecto del bloque j

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

5.4. Riego

El sistema de riego utilizado es el de goteo por ser un sistema innovador que optimiza el recurso agua y proporciona un mejor manejo de maleza, plagas y enfermedades en el cultivo

5.5. Fertilización

Las plantas fueron fertilizadas de acuerdo con el cronograma de actividades mediante fertirriego, utilizando fertilizante hidrosoluble de acuerdo al tratamiento determinado

5.6. Manejo fitosanitario

Durante el desarrollo de la planta se aplicaron diferentes agroquímicos para el control de plagas, enfermedades y malezas de acuerdo al cronograma de actividades.

5.7. Descriptores evaluados

Los descriptores caracterizados y evaluados en las poblaciones de chile habanero denominadas H282, H291 y H475, se dividen en 17 cuantitativos y 23 cualitativos con un total de 40 descriptores (cuadro 3).

Cuadro. Descripción de las características a usar para el estudio de la distinción, homogeneidad y estabilidad de variedades de acuerdo a los Descriptores propuestos por el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos (SINAREFI, SNICS, SAGARPA).

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Planta				
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	
Tallo				
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 brote.
(+)		Intermedia	5	
		Densa	7	
7	Forma del tallo.	Cilíndrico	1	Se observa después de la primera cosecha.
		Angular	2	
		Otro	3	
Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Hoja				
8	Forma de la hoja.	Deltoide	1	Se mide en hojas de

(+)		Oval	2	la parte media de la
		Lanceolada	3	planta después de la primera cosecha
9	Longitud del limbo de la	Corto: <10 cm.	3	Se mide en hojas de
(*)	hoja.	Medio: 10-12 cm.	5	la parte media de la
		Grande: >12 cm.	7	planta después de la primera cosecha.
10	Ancho del limbo de la hoja.	Estrecho: <5 cm	3	Se mide en la parte
(*)		Mediano: 5-6.5 cm	5	más ancha de la hoja.
		Ancho: >6.5 cm	7	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
		Verde intermedio	5	la primera cosecha.
		Verde oscuro	7	
12	Rugosidad de la superficie	Débil	3	Se mide en hojas de
(+)	de la hoja.	Medio	5	la parte media de la
		Fuerte	7	planta después de la primera cosecha.
13	Posición de la hoja	Erecta	1	Se mide en hojas de
(*)		No erecta	2	la parte media de la planta después de la primera cosecha.
14	Longitud del peciolo de la	Corto: <2.5 cm.	1	Se mide en hojas de
	hoja	Intermedio: 2.5-3.5 cm.	2	la parte media de la
		Largo: >3.5 cm.	3	planta después de la primera cosecha.

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE	ESCALA	DESCRIPCIÓN
-----	------------	------------	--------	-------------

EXPRESIÓN

Flor				
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	Excerción del estigma	Inserto	3	Se observa después de la antesis, en promedio 10 flores seleccionadas a la misma altura de 10 plantas tomadas al azar.
		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	

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Fruto				
22	Color del fruto antes de la madurez	Blanco cremoso Verde claro Verde	1 2 3	Fruto en estado intermedio (verde sazón).
23	Longitud del fruto	Corto: <4 cm Intermedio: 4-5.5 cm Largo: >5.5 cm.	1 3 5	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
24	Diámetro del fruto.	Pequeño: <3 cm Mediano: 3-3.5 cm Grande: >3.5 cm	1 3 5	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
25	relación ancho/largo de fruto	Pequeña: <0.6 Intermedia: 0.6-0.8 Grande: >0.8	1 2 3	Se mide en 10 frutos sazones elegidos a la misma altura de 10 plantas.
26	forma del fruto	Triangular Acampanulado Acampanulado y en bloque	3 5 7	Se observa en frutos sazones. En promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas al azar.
27	Forma del fruto en la sección transversal.	Angular Circular Otra	1 2 3	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas (corte en la parte media del fruto).
28	Ondulación transversal del fruto	Débil Medio Fuerte	1 3 5	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
29	Color del fruto a la madurez	Amarillo Naranja Naranja pálido Rojo Rojo oscuro Morado Otro	1 2 3 4 5 6 7	
30 (+)	Forma del ápice del fruto	Puntudo Romo Hundido Hundido y puntudo	1 2 3 4	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
31	Textura de la superficie del fruto.	Liso Semirrugoso Rugoso	1 2 3	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
32 (*)	Numero de lóculos por fruto	Uno Dos Tres Cuatro Cinco	1 2 3 4 5	Se mide en 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
33 (*)	Grosor del pericarpio del fruto	Delgado: <15 mm Mediano: 15-25 mm Grueso: >25 mm	3 5 7	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
34	Posición de la placenta en el fruto	Compacta Semi-distribuida Otra	3 5 7	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.

Nº.	DESCRIPTOR	NIVELES DE EXPRESIÓN	ESCALA	DESCRIPCIÓN
35	Longitud del pedúnculo del fruto.	Corto: <2.5 cm Intermedio: 2.5-3.5 cm Largo: >3.5 cm	3 5 7	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
36	Grosor del pedúnculo del fruto.	Delgado: <2 mm Intermedio: 2-3 mm Grueso: >3 mm	3 5 7	Se mide en frutos sazones..
37	Peso del fruto en estado maduro.			Se mide a partir de la segunda cosecha en frutos maduros.
	Semilla			
38	Número de semillas por fruto	<30 30-50 >50	1 2 3	Promedio de por lo menos 10 frutos por accesión escogidos al azar.
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

Se caracterizaron y evaluaron las poblaciones del chile habanero denominadas H282, H291 y H475. Estos descriptores están divididos en 17 cuantitativos y 23 cualitativos haciendo un total de 40 descriptores.

6.1 Macollamiento

El macollamiento se presenta una tendencia a intermedio con porcentaje de 56% para la población H282; con clara tendencia a escaso con 66.6% en la H291 y 90% en la H475, lo cual nos indica que existe ligera variabilidad genética interpoblacional.

6.2 Hábito de crecimiento

Este descriptor de hábito de crecimiento tiene variabilidad intrapoblacional dado que la H475 tiene clara tendencia en un 86.66% de ser erecta, mientras que las H291 y H282 tienen una clara tendencia con un 73.33% a ser intermedia.

6.3 Antocianinas del nudo

En este descriptor, la antocianinas del nudo las poblaciones H282, H291 y H475 tiene una tendencia clara a ser débil.

6.4 Longitud del tallo

La longitud del tallo en la población H282 tuvo un promedio de 30.3 cm, con un mínimo de 22 cm y un máximo de 37 cm, teniendo rango de 15 cm de longitud, presentando un coeficiente de variación de 12.38 %. En cuanto a la población H291, su promedio es de 31.2 cm, un mínimo de 21 cm y máximo de 35 cm, con un rango de 14 cm y C.V. de 9.27%. En la población H475 se presentó un promedio en su longitud de 30 cm, con una medida mayor de 35 cm y una menor de 24 cm, teniendo un rango de 11 y un C.V. de 9.28 %

6.5 Diámetro del tallo.

Los datos arrojados en la población H475 son de un promedio de 1.29 cm, con un máximo de 1.59 cm y un mínimo de 0.89 cm, con un rango de 0.7 cm de diámetro y un C.V. de 18.70 %. En la población H291 se obtuvo un promedio de 1.31 cm, con un mínimo de 0.89 cm y un máximo de 1.6 cm, arrojando un rango de 0.71 cm y un C.V. de 16.60 %. La población H282 presentó un promedio de 1.28 cm, con un mínimo de 0.88 cm y máximo de 1.57 cm, teniendo un rango en sus medidas de 0.69 cm y un C.V. de 15.11 %

6.6 Pubescencia del tallo.

La pubescencia del tallo en lo que se refiere a dos de las tres poblaciones, H282 (60%) H291 (73.33%) tiene una clara tendencia a ser densa, en cuanto a la H475 su clara tendencia es escasa (60 %)

6.7 Forma del tallo.

En lo que corresponde a este descriptor se presentó una total tendencia a ser de forma cilíndrica con un 100 % de las tres poblaciones, indicando que no existe diferencia inter e intrapoblacional.

6.8 Forma de la hoja.

La forma de la hoja en las tres poblaciones H282 (100 %), H291 (96.66 %) y H475 (93.33 %) son lanceoladas. No existiendo variabilidad interpoblacional.

6.9 Longitud del limbo de la hoja.

Para este descriptor, se presentó en la población H282 un promedio de 7.49, con un máximo de 10.28 y mínimo de 5.25 cm de longitud, con un rango de 5.03 cm y un C.V. de 22.76 %. En la población H291 se obtuvo un promedio de 7.96 cm, máximo de 13.35 cm y mínimo de 5.89 cm y un rango de 7.46 cm con un C.V. de 20.96 %. En lo que se refiere a la población H475, se obtuvo un promedio de 7.07 cm, un máximo de 11.25 cm y mínimo de 5.02 cm, habiendo una diferencia de 6.23 cm y un C.V de 28.67 %.

6.10 Ancho del limbo de la hoja.

Esta variable obtuvo un promedio en la población H475 de 3.82 cm, un máximo de 5.67 cm y mínimo de 2.48 cm, con un rango de 3.19 cm y un C.V. de 22.15 %. En cuanto a la población H291, se tuvo un promedio de 4.70 cm con un máximo de 6.41 cm y mínimo de 3.15 cm, existiendo un rango de 3.23 cm y un C.V. de 17.46 %. En la población H282 arrojó un promedio de 3.43 cm con un máximo de 4.87 cm y un mínimo de 2.3 cm habiendo una rango de 2.57 cm y un C.V. de 20.56 %.

6.11 Color de la hoja

La coloración de la hoja que se presentó, fue de una clara tendencia a ser verde intermedio en la población H475 (86.66), H291 (100 %) y H282 (70 %). Lo que no existe diferencias interpoblacionales.

6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja

En lo que se refiere a la rugosidad de la superficie de la hoja, esta se presenta en forma débil en las poblaciones H475 con un 88.66 %, H291 y H282 con un 100 %

6.13 Posición de la hoja

La posición de la hoja en las tres poblaciones se obtuvo con un 100 % una total tendencia a ser de forma no erecta, por lo que no existió variabilidad inter e intrapoblacional.

6.14 Longitud del pecíolo de la hoja

La longitud del pecíolo en la población H282 presentó un promedio de 1.96 cm con un mínimo de 0.84 cm y un máximo de 3.33 cm, habiendo un rango de 2.49 cm y un C.V. de 40.37 %. En la población H291 se obtuvo un promedio de 2.25 cm, un mínimo de 0.83 cm y máximo de 4.58 cm, presentando un rango de 3.75 cm y un C.V. de 46.05 %. Para la población H475 se registró un promedio de 2.29 cm con un mínimo de 0.83 cm y un máximo de 5.3 cm, existiendo un rango de 4.47 cm con un C.V. de 38.26 %.

6.15 Posición de la flor

Se presenta en la población denominada H475 tiene una total tendencia a ser intermedia; H291 y H282 con una tendencia total a ser pendiente en cuanto a su posición con un 100 %.

6.16 Color de las anteras

El color de las anteras de las poblaciones H282 y H475 tienen una clara tendencia a ser azul con un 73.33 % y 93.33 % respectivamente; mientras que la H291 tiene una alta tendencia a ser moradas con un 80 %.

6.17 Color del filamento.

En el color del filamento las poblaciones H475 y H282 (100 %) tienen una total y clara tendencia a ser blancas y en la población H291 (80 %), una alta tendencia a ser de igual forma blanca.

6.18 Excursión del estigma.

La excursión del estigma de las poblaciones H282 (80 %) y H291 (76 %) tienen una clara tendencia a ser inserto; mientras que la H475 tiene clara tendencia a ser al mismo nivel con un 56.66 %.

6.19 Longitud del pétalo (mm).

La longitud de los pétalos, se realizó en dos de seis elegidos en forma opuesta, teniendo en la población H282 una longitud promedio de 7.05 mm con un máximo de 9.5 mm y mínimo de 5 mm, con un rango de 4.5 mm y un C.V. de 16.49 %. Para la población H291 el promedio obtenido es de 5.63 mm con un máximo de 7 mm y mínimo de 4.5 mm, existiendo un rango de 2.5 mm y un C.V. de 12.32 %. En la población H475 el promedio es de 7.3 mm con un máximo de 9 mm y mínimo de 5 mm, habiendo un rango de 4 mm y un C.V. de 15.11 %.

6.20 Diámetro del pétalo (mm).

El diámetro de los pétalos fue tomado de la misma forma que la longitud, arrojando los datos para la población H475 un promedio de 3.58 mm con un máximo de 5 mm y mínimo de 2 mm, con un rango de 3 mm y un C.V. de 17.61 %. Los datos obtenidos en la población H291 fue un promedio de 2.71 mm con un máximo de 3.5 mm y mínimo de 2 mm, existiendo un rango de 1.5 mm y un C.V. de 16.52 %. En la población H282 el promedio es de 3.48 mm un máximo de 4 mm y un mínimo de 3 mm, con un rango de 1 mm y C.V. de 12.77 %.

6.21 Margen de cáliz.

En las poblaciones H475 y H291 con 76.66 % ambas, así como la accesión H282 con un 93.33 % tienen una clara tendencia a ser dentado el margen del cáliz.

6.22 Color del fruto antes de la madurez.

Las tres poblaciones H282 (100%), H291 (86.66 %) y H475 (66.66 %) obtuvieron una alta tendencia a ser de color verde claro, no existiendo variabilidad genética interpoblacional.

6.23 Longitud del fruto.

La longitud del fruto en la población H282 tuvo un promedio de 4.50 cm, un máximo de 5.9 cm y mínimo de 3.35 cm, obteniendo un rango de 2.55 cm y un CV de 14.64 %. En la población H291 existe un promedio de longitud de 4.39 cm, un máximo de 5.3 cm y mínimo de 3.6 cm, con un rango de 1.7 cm y un C.V. de 10.18 %. En la población H475 se obtuvo un promedio de 4.96 cm, con un máximo de 6.4 cm y un mínimo de 3.1 cm, teniendo un rango de 3.33 cm y un C.V. de 17.41 %.

6.24 Diámetro del fruto

Para este descriptor en la accesión H475 se obtuvo un promedio de 2.98 cm, con un máximo de 3.7 cm y un mínimo de 2 cm, obteniendo un rango de 1.7 cm y un C.V. de 16.20 %. En la población H291 existe un promedio de 2.66 cm, un máximo de 3.9 cm y un mínimo de 2.2 cm, habiendo un rango de 0.7 cm y un C. V. de 6.67 %. Para la población H282, el diámetro obtuvo un promedio de 3.07 cm con un máximo de 3.5 cm y un mínimo de 2.29 cm, existiendo un rango de 1.21 cm y una variación 11.64 %.

6.25 Relación ancho/largo del fruto

La relación ancho/largo en la población H282 se obtuvo un promedio de 0.69 cm con un máximo de 1.04 cm y un mínimo de 0.46 cm, obteniendo un rango de 0.57 cm y un C.V. de 17.83 %. En la población H291 el promedio es de 0.61 cm, con un máximo de 0.80 cm y mínimo de 0.47 cm, teniendo un rango de 0.33 cm y una variación de 14.06 %. La relación ancho/largo en la población H475 obtuvo un promedio de 0.61 cm con un máximo de 1.06 cm y un mínimo de 0.35 cm, habiendo un rango de 0.71 cm y un C.V. de 25.19 %.

6.26 Forma del fruto

La forma del fruto en las poblaciones H282 (66.66 %) H291 (76.66 %) tienen una clara tendencia a ser triangular, mientras que la H475 tiene clara tendencia a ser acampanulado con un porcentaje de 60 %.

6.27 Forma del fruto en la sección transversal.

Este descriptor en la población H282 con un porcentaje de 70 % tiene una clara tendencia a ser angular, mientras que las H291 (80 %) y H475 (73.33 %) tienen clara tendencia a ser de forma circular, existiendo así variabilidad genética interpoblacional.

6.28 Ondulación transversal del fruto

La ondulación transversal del fruto tuvo una completa variabilidad genética debido a que las tres accesiones tuvieron diferencias interpoblacionales presentando la población H475 (70%) una clara tendencia a ser fuerte; la H291 (73.33 %) clara tendencia a ser débil, y la H282 (83.33 %) tuvo una clara tendencia a ser medio.

6.29 Color del fruto a la madurez

Para este descriptor se obtuvieron coloraciones completamente diferentes en las tres poblaciones, obteniendo los resultados en la denominada H282 con un 60% una clara tendencia a ser de color naranja; la H291 con un 83 % una clara tendencia a ser naranja pálido, y la H475 con un 86.66 % con clara tendencia a ser de color rojo.

6.30 Forma del ápice del fruto

En este descriptor se observó que la forma del ápice en las tres poblaciones denominadas H475 y H291 ambas con un 73.33 % y la H282 con 90 %, tienen una clara tendencia a ser puntudo, lo que nos indica que no existe variabilidad interpoblacional.

6.31 Textura de la superficie del fruto

En este descriptor se obtuvo una textura lisa en la superficie del fruto en dos de tres poblaciones con porcentajes de 60 % en la H282, y 100 % en la H291 lo que indica que ambas tienen una clara y total tendencia a ser de textura lisa, mas sin embargo la población H475 tiene una tendencia a ser semirrugoso con un 53.33 %

6.32 Número de lóculos del fruto

Para este descriptor, se pudo observar que no existe variabilidad genética en los número de lóculos en las poblaciones ya que todas las poblaciones presentaron en una clara tendencia los 3 lóculos por fruto presentando las poblaciones H475 63.33 % H291 y H282 con 76.66 % respectivamente.

6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm).

Para la descripción del grosor en la población H282 se obtuvo un promedio de 2.13 mm, con un máximo de 3.6 mm y mínimo de 1.47 mm, habiendo un rango de 2.13 mm y un C. V. de 23.67 %. En cuanto a la población H291 su promedio es de 2.25 mm, con un máximo de 3.15 mm y mínimo de 1.59 mm, teniendo un rango de 1.56 mm y un C.V. de 18.95 %. El promedio de la población H475 es de 1.94 mm, con un máximo de 4 mm y mínimo de 1 mm, habiendo un rango de 3 mm y un C.V. de 35.18 %.

6.34 Posición de la placenta en el fruto

La posición de la placenta en las tres poblaciones H475, H291 96.66 % y H282 100 % fue de una clara y total tendencia a ser compacta.

6.35 Longitud del pedúnculo del fruto

La longitud del pedúnculo del fruto de la población H291 tuvo un promedio de 3.64 cm, un máximo de 4.5 cm y mínimo de 1.65 cm, con un rango de 2.85 cm y un C.V. de 18.09 %. En la población H475 se obtuvo un promedio de 3.59 cm, un máximo de 6 cm y mínimo de 2 cm, teniendo un rango de 4 cm y un C.V. de 25.56 %. En la población H282 su promedio fue de 3.76 cm, un máximo de 5.5 cm y mínimo de 2.57 cm, existiendo una diferencia de 2.93 cm y un C.V. de 16.48 %.

6.36 Grosor del pedúnculo del fruto

En esta variable el promedio para la población H282 es de 2.63 cm, con un máximo de 3.17 cm y mínimo de 1.7 cm teniendo un rango de 1.47 cm y un C.V. de 12. Para la población H291 su promedio es de 2.55 cm con un mínimo de 2 cm y máximo de 3.64 cm, obteniendo un rango de 1.64 cm y una variación de 13.06. En la población H475 el promedio es de 2.70 cm con un máximo de 4 cm y mínimo de 2.18 cm, existiendo un rango de 1.82 cm y un C.V. de 17.24 %.

6.37 Número de semillas por fruto

En la población H475 el número promedio de semillas es de 38.79, con un máximo de 55 y un mínimo de 22, habiendo un rango de 33 semillas con un C.V. de 23.49 %. En la población H291 existe un promedio de 34.83 semillas con un mínimo de 19 y máximo de 48, existiendo un rango de 29 semillas y un C.V. de 23.34 %. Para la población H282 el promedio es de 36.53 con un mínimo de 19 y máximo de 58 obteniendo un rango de 39 semillas con un C.V. de 28.48%.

6.38 Peso del fruto.

En esta variable, el peso del fruto de la población H282, se obtuvo un promedio de 7.72 g con un máximo de 11 g y mínimo de 4.8 g, con un rango de 6.2 g y un C.V. de 22.34 %. Para la población H291 el promedio es de 8.03 g, un máximo de 11 g y 6 como mínimo, habiendo un C.V. de 17.82 %. En la H475 el promedio obtenido

es de 8.05 g con un máximo de 12 g y mínimo de 5.7 g, con un rango de 6.3 g así como un C.V. de 21.36 %.

Cuadro. Modas y porcentajes de las variables cualitativas evaluadas en tres población de Chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
282	Escaso	43.33	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	0	Cilíndrico	100
	Intermedio	56.66	Intermedia	73.33	Débil	80	Intermedia	40	Angular	0
	Denso	0	Erecta	26.66	Medio	20	Densa	60	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	-	-	-	-	-
282	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	0	Débil	100	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	0	Verde Intermedio	70	Medio	0	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	100	Verde Oscuro	30	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
282	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	100	Inserto	80	Entero	0	Blanco cremoso	0
	Azul	73.33	Morado claro	0	Al mismo nivel	20	Intermedio	6.66	Verde claro	100
	Morado	26.66	Otro	0	Exserto	-	Dentado	93.33	Verde	0
	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-	

	FF	%	FFST	%	OTF	%	CFM	%	FAF	%
	Triangular	66.66	Angular	70	Débil	6.66	Amarillo	0	Puntudo	90
	Acampanulado	23.33	Circular	30	Medio	83.33	Naranja	60	Romo	3.33
	Acampanulado y en Bloque	10	Otra	0	Fuerte	10	Naranja pálido	40	Hundido	6.66
282	-	-	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
	TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
	Liso	66.66	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
	Semirrugoso	33.33	Dos	3.33	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
282	Rugoso	0	Tres	76.66	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	16.66	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	3.33	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
291	Escaso	66.66	Postrada	6.66	Ausente	0	Escasa	3.33	Cilíndrico	100
	Intermedio	30	Intermedia	73.33	Débil	80	Intermedia	23.33	Angular	0
	Denso	3.33	Erecta	20	Medio	20	Densa	73.33	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
291	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	0	Débil	100	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	3.33	Verde Intermedio	100	Medio	0	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	96.66	Verde Oscuro		Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
291	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	80	Inserto	76.66	Entero	0	Blanco cremoso	0
	Azul	20	Morado claro	20	Al mismo nivel	13.33	Intermedio	23.33	Verde claro	86.66
	Morado	80	Otro	0	Exserto	10	Dentado	76.66	Verde	13.33
	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-	

	FF	%	FFST	%	OTF	%	CFM	%	FAF	%
291	Triangular	76.66	Angular	20	Débil	73.33	Amarillo	0	Puntudo	73.33
	Acampanulado	13.33	Circular	80	Medio	20	Naranja	16.66	Romo	13.33
	Acampanulado y en Bloque (Cuadrado)	10	Otra	0	Fuerte	6.66	Naranja pálido	83.33	Hundido	13.33
	-	-	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	0
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
291	TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
	Liso	100	Uno	0	Compacta	96.66	-	-	-	-
	Semirrugoso	0	Dos	6.66	Semi- distribuida	3.33	-	-	-	-
	Rugoso	0	Tres	76.66	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	16.66	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
475	Escaso	90	Postrada	3.33	Ausente	0	Escasa	60	Cilíndrico	100
	Intermedio	10	Intermedia	10	Débil	86.66	Intermedia	26.66	Angular	0
	Denso	0	Erecta	86.66	Medio	13.33	Densa	13.33	Otro	0
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
475	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	13.33	Débil	86.66	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	6.66	Verde Intermedio	86.66	Medio	13.33	No Erecta	100	Intermedia	100
	Lanceolada	93.33	Verde Oscuro	0	Fuerte	0	-	-	Pendiente	0
475	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	6.66	Blanco	100	Inserto	30	Entero	3.33	Blanco cremoso	0
	Azul	93.33	Morado claro	0	Al mismo nivel	56.66	Intermedio	20	Verde claro	66.66
	Morado	0	Otro	0	Exserto	13.33	Dentado	76.66	Verde	33.33
	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-	

	FF	%	FFST	%	OTF	%	CFM	%	FAF	%
475	Triangular	23.33	Angular	26.66	Débil	6.66	Amarillo	0	Puntudo	73.33
	Acampanulado	60	Circular	73.33	Medio	23.33	Naranja	0	Romo	3.33
	Acampanulado y en Bloque	16.66	Otra	0	Fuerte	70	Naranja pálido	3.33	Hundido	20
	-	-	-	-	-	-	Rojo	86.66	Hundido y Puntudo	3.33
	-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	10	-	-
	-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
	TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
475	Liso	13.33	Uno	0	Compacta	96.66	-	-	-	-
	Semirrugoso	53.33	Dos	13.33	Semi- distribuida	3.33	-	-	-	-
	Rugoso	33.33	Tres	63.33	Otra	0	-	-	-	-
	-	-	Cuatro	16.66	-	-	-	-	-	-
	-	-	Cinco	6.66	-	-	-	-	-	-

Cuadro. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en tres poblaciones de Chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)

POBLACIÓN	DESCRIPTOR	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	C.V (%)
282	Longitud de tallo	30.3 cm	22 cm	37 cm	15 cm	12.38
	Diámetro de tallo	1.28 cm	0.88 cm	1.57 cm	0.69 cm	15.11
	Longitud de limbo de la hoja	7.49 cm	5.25 cm	10.28 cm	5.03 cm	22.76
	Ancho del limbo de la hoja	3.43 cm	2.3 cm	4.87 cm	2.57 cm	20.56
	Longitud del peciolo de la hoja	1.96 cm	0.84 cm	3.33 cm	2.49 cm	40.37
	Longitud pétalo	7.05 mm	5 mm	9.5 mm	4.5 mm	16.49
	Diámetro pétalo	3.48 mm	3 mm	4 mm	1 mm	12.77
	Longitud del fruto	4.50 cm	3.35 cm	5.9 cm	2.55 cm	14.64
	Diámetro del fruto.	3.07 cm	2.29 cm	3.5 cm	1.21 cm	11.64
	Relación ancho/largo de fruto	0.69 cm	0.46 cm	1.04 cm	0.57 cm	17.83
	Grosor del pericarpio del fruto	2.13 mm	1.47 mm	3.6 mm	2.13 mm	23.67
	Longitud del pedúnculo del fruto.	3.76 cm	2.57 cm	5.5 cm	2.93 cm	16.48
	Grosor del pedúnculo del fruto.	2.63 cm	1.7 cm	3.17 cm	1.47 cm	12
	Peso del fruto	7.72 g	4.8 g	11 g	6.2 g	22.34
	Numero de semilla por fruto	36.53	19	58	39	28.48

POBLACIÓN	DESCRIPTOR	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	C.V (%)
291	Longitud de tallo	31.2 cm	21 cm	35 cm	14 cm	9.27
	Diámetro de tallo	1.31 cm	0.89 cm	1.6 cm	0.71 cm	16.60
	Longitud de limbo de la hoja	7.96 cm	5.89 cm	13.35 cm	7.46 cm	20.96
	Ancho del limbo de la hoja	4.70 cm	3.15 cm	6.41 cm	3.23 cm	17.46
	Longitud del peciolo de la hoja	2.25 cm	0.83 cm	4.58 cm	3.75 cm	46.05
	Longitud pétalo	5.63 mm	4.5 mm	7 mm	2.5 mm	12.32
	Diámetro pétalo	2.71 mm	2 mm	3.5 mm	1.5 mm	16.52
	Longitud del fruto	4.39 cm	3.6 cm	5.3 cm	1.7 cm	10.18
	Diámetro del fruto.	2.66 cm	2.2 cm	2.9 cm	0.7 cm	6.67
	Relación ancho/largo de fruto	0.61 cm	0.47 cm	0.80 cm	0.33 cm	14.06
	Grosor del pericarpio del fruto	2.25 mm	1.59 mm	3.15 mm	1.56 mm	18.95
	Longitud del pedúnculo del fruto.	3.64 cm	1.65 cm	4.5 cm	2.85 cm	18.09
	Grosor del pedúnculo del fruto.	2.55 cm	2 cm	3.64 cm	1.64 cm	13.06
	Peso del fruto	8.03 g	6 g	11 g	5 g	17.82
	Numero de semilla por fruto	34.83	19	48	29	23.34

POBLACIÓN	DESCRIPTOR	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	C.V (%)
475	Longitud de tallo	30.00 cm	24 cm	35 cm	11 cm	9.28
	Diámetro de tallo	1.29 cm	0.89 cm	1.59 cm	0.7 cm	18.70
	Longitud de limbo de la hoja	7.07 cm	5.02 cm	11.25 cm	6.23 cm	28.67
	Ancho del limbo de la hoja	3.82 cm	2.48 cm	5.67 cm	3.19 cm	22.15
	Longitud del peciolo de la hoja	2.29 cm	0.83 cm	5.3 cm	4.47 cm	38.26
	Longitud pétalo	7.3 mm	5 mm	9 mm	4 mm	15.11
	Diámetro pétalo	3.58 mm	2 mm	5 mm	3 mm	17.61
	Longitud del fruto	4.96 cm	3.1 cm	6.4 cm	3.3 cm	17.41
	Diámetro del fruto.	2.98 cm	2 cm	3.7 cm	1.7 cm	16.20
	Relación ancho/largo de fruto	0.61 cm	0.35 cm	1.06 cm	0.71 cm	25.19
	Grosor del pericarpio del fruto	1.94 mm	1 mm	4 mm	3 mm	35.18
	Longitud del pedúnculo del fruto.	3.59 cm	2 cm	6 cm	4 cm	25.56
	Grosor del pedúnculo del fruto.	2.70 cm	2.18 cm	4 cm	1.82 cm	17.24
	Peso del fruto	8.05 g	5.7 g	12 g	6.3 g	21.36
	Numero de semilla por fruto	38.79	22	55	33	23.49

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Los resultados en la caracterización y evaluación para la planta son de un macollamiento intermedio en la población H282 y escaso en las H291 y H275, el hábito de crecimiento existe una tendencia a ser erectas en la población H475, pero las H291 y H282 tienen a ser intermedias. Las antocianinas del nudo para las tres poblaciones tienen una clara tendencia a ser débil no presentando variabilidad interpoblacional.

La longitud del tallo en las tres poblaciones es de un rango mínimo, por lo que existe una ligera variabilidad interpoblacionales. En cuanto a su diámetro las poblaciones presentan diferentes promedios y coeficientes de variación, lo que indica que existe una variabilidad interpoblacional. La pubescencia es de una clara tendencia a ser densa y su forma es cilíndrica en las tres poblaciones. La forma del tallo en las tres poblaciones tiene una total tendencia a ser de forma cilíndrica.

La hoja de todas las poblaciones presenta una forma lanceolada, presentando una longitud y ancho del limbo variable interpoblacionalmente, en lo que se refiere a su color, las tres poblaciones presentan una clara tendencia a ser de verde intermedio lo que indica que no presentan variabilidad interpoblacional al igual que la rugosidad de la superficie de las hojas presentando las tres poblaciones una forma débil. La posición de la hoja en las tres poblaciones es de forma totalmente no erecta. La longitud del peciolo presenta diferencias en sus promedios lo que indica que existe una variabilidad interpoblacional.

La flor su posición presenta una total tendencia a ser intermedia en la población H475, existiendo una variabilidad interpoblacional con las H291 y H292 que tienen una total tendencia a ser pendientes, presentando sus anteras un color con clara tendencia a ser azul en las H282 y H475, existiendo una variabilidad genética

interpoblacional con la H287 que presenta clara tendencia a ser moradas. En el color del filamento y la excersión no existe variabilidad genética en ninguna de las tres poblaciones siendo de color blanco, en la excersión del estigma las poblaciones H282 y H291 tienen una clara tendencia a ser inserto mientras que la H475 tiene clara tendencia a ser del mismo nivel. La longitud y diámetro de los pétalos presentan diferencias interpoblacionales; el margen del cáliz en la flor se presenta con una clara tendencia a ser dentada en las tres poblaciones.

El fruto tiende a ser de color verde claro en las tres poblaciones antes de la madurez, sin embargo en la madurez son completamente diferentes esto debido a que la población H291 tiene una clara tendencia a ser naranja pálido, la H475 de color rojo, la H282 a ser de color naranja existiendo variabilidad genética interpoblacional. Para las variables longitud y diámetro del fruto existe variabilidad interpoblacional debido a los promedios que presentan, sin embargo en la relación ancho/largo del fruto existe una variabilidad entre las poblaciones H291 y 475 con la H282. En cuanto a su forma, esta se presenta triangular en las poblaciones H282 y H291 y acampanulado en la H475. En lo que se refiere a su forma transversal existe variabilidad interpoblacional debido a que la H291 y H475 tienen clara tendencia a ser circular y la H282 su forma tiende a ser angular. La ondulación transversal del fruto se presenta de forma fuerte en la población H475, débil en la H291 y media en la H282, siendo estas completamente diferentes genéticamente. En las tres poblaciones el ápice del fruto es de tendencia clara a ser puntudo. La textura de la superficie de los frutos en dos de tres poblaciones (H282 y H291) tiene una tendencia a ser semirrugoso, mientras que la población H475 tiene una tendencia a ser lisa con placenta compacta y presentan 3 lóculos por fruto por lo que se pudo observar que no existe variabilidad genética interpoblacionales. El grosor del pericarpio, la longitud y grosor del pedúnculo del fruto tuvieron variación intepoblacional en cuanto a sus promedios. El número de semillas que presenta cada uno de los frutos sus promedios son completamente diferentes por lo que existe una variabilidad interpoblacional. En cuanto al peso del fruto, la variabilidad que existe es amplia de acuerdo a los promedios presentados.

7.2 Recomendaciones

De acuerdo con los resultados que se obtuvieron con los descriptores evaluados y dado a que existen diferencias intrapoblacionales en los diferentes descriptores evaluados se recomienda evaluar nuevamente estas poblaciones en ambientes diferentes para corroborar los resultados obtenidos.

VII BIBLIOGRAFIA

- (<http://www.conaproch.org>. 2009) 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 (*Capsicum chinense*) en el Municipio de Halacho Yucatán. UACH Chapingo, México. pp 1-17.
- CATIE. 1979. Los recursos genéticos de las plantas cultivadas en América Central. CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica, 29 p.
- 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.
- CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp: 61-102.
- Dillard, C.J. y German, J.B. (2000). Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *J.Sci. Food Agric*.
- Domínguez, B. C. 2001. "Caracterización morfométrica, bioquímica y molecular de chile Xalapeño (*Capsicum annuum* 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
(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 , (07/01/2013)

González, 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.

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-Solís, 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.
- Mc.Leod, M. J., Guttman, S. I., Esbaugh, W. H. y Rayle, R. E. 1979. A preliminary 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. An electrophoretic Study 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 especies 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.*

Anexo







