

Dirección General de Educación Superior Tecnológica

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

“CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE TRES
POBLACIONES DE CHILE HABANERO

(*Capsicum chinense* Jacq)”

**INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL QUE
PRESENTA LA C.**

Maldonado Reyes Regina

Número de control:

09870088

Aceor Interno:

M.C Pabla S. Sánchez Aceora

Carrera:

Ingeniería en Agronomía

Juan Sombra, Quintana Roo
Diciembre 2013



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

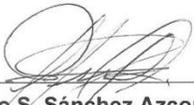
SEP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional de la estudiante de la carrera de INGENIERO AGRÓNOMO, **Maldonado Reyes Regina**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno **M.C Pablo S. Sánchez Azcorra**, el asesor externo **MC. Joaquín Sergio López Vázquez** y el revisor **Ing. Nahúm Santos Chacón**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo recepcional titulado “**Caracterización y evaluación 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 fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

A T E N T A M E N T E

Asesor Interno



M.C Pablo S. Sánchez Azcorra

Asesor Externo



MC. Joaquín Sergio López Vázquez

Revisor



Ing. Nahúm Santos Chacón

Juan Sarabia, Quintana Roo, Diciembre, 2013.

ÍNDICE

Contenido	Página
I OBJETIVOS	8
1.1 Objetivo general.....	8
1.2 Objetivos específicos.....	8
II JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA	10
III INTRODUCCIÓN	12
IV ANTECEDENTES	15
4.1. Perspectivas sobre la diversidad genética.....	15
4.2 Generalidades del chile habanero.....	16
4.3 Origen y domesticación.....	16
4.4 Factores bióticos y abióticos que afectan al cultivo.....	17
4.5 Importancia económica.....	19
4.6 Composición química.....	20
4.7 Clasificación taxonómica.....	23
4.8 Morfología de la planta.....	23
4.9 Diversidad genética.....	25
4.10 Erosión genética.....	26
4.11 Conservación y medición de la diversidad genética.....	27
V MATERIALES Y MÉTODOS	29

5.1. Macro localización del proyecto.....	29
5.2 micro localización.....	30
5.3 Material genético.....	31
5.4Siembra.....	31
5.5 Preparación del suelo.....	32
5.6 Trasplante.....	32
5.7. Fertirriego.....	32
5.8 Diseño experimental.....	33
5.9. Descriptores evaluados.....	34
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
6.1 Macollamiento.....	38
6.2 Hábito de crecimiento.....	38
6.3 Antocianinas del nudo.....	38
6.4 Longitud del tallo.....	39
6.5 Diámetro del tallo.....	39
6.6 Pubescencia del tallo.....	40
6.7 Forma del tallo.....	40
6.8 Forma de la hoja.....	40
6.9 Longitud del limbo de la hoja.....	40
6.10 Ancho del limbo de la hoja.....	41

6.11 Color de la hoja.....	41
6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja.....	42
6.13 Posición de la hoja.....	42
6.14 Longitud del pecíolo de la hoja.....	42
6.15 Posición de la flor.....	43
6.16 Color de las anteras.....	43
6.17 Color del filamento.....	43
6.18 Exserción del estigma.....	44
6.19 Longitud pétalo (mm).....	44
6.20 Diámetro del pétalo (mm).....	45
6.21 Margen de cáliz.....	45
6.22 Color del fruto antes de la madurez.....	45
6.23 Longitud del fruto.....	46
6.24 Diámetro del fruto.....	46
6.25 Relación ancho-largo del fruto.....	47
6.26 Forma del fruto.....	47
6.27 Forma del fruto en la sección transversal.....	48
6.28 Ondulación transversal del fruto.....	48
6.29 Color del fruto a la madurez.....	48
6.30 Forma del ápice del fruto.....	49
6.31 Textura de la superficie del fruto.....	49
6.32 Número de lóculos del fruto.....	49
6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm).....	50
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
VII CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....	66
7.1 Conclusiones.....	66
7.2 Recomendaciones.....	68
VIII LITERATURA CITADA.....	69

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Mapa de localización del ejido Juan Sarabia.....	29
Figura 2. Croquis de localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya. En el ejido Juan Sarabia Quintana Roo.....	30
Cuadro 1. Descripción de los descriptores de <i>Capsicum spp</i> propuestos por el IPGRI en su categoría de caracterización y evaluación.....	34
Cuadro 2. Modas y porcentajes de las variables cualitativas evaluadas en tres población de Chile habanero (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	53
Cuadro 3. Valores promedio de los descriptores cuantitativos caracterizados y evaluados en cuatro poblaciones de chile habanero (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	61

I OBJETIVOS

1.3 Objetivo general

Caracterizar y evaluar la diversidad genética en planta, tallo, hoja, flor, fruto y semilla en tres variedades de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq).

1.4 Objetivos específicos

- Caracterizar la variabilidad genética que presenta en el macollamiento, hábito de crecimiento, antocianinas del nudo en cuatro variedades de chile habanero (*Capsicum. chinense Jacq*).
- Evaluar el efecto genético sobre la longitud, diámetro, pubescencia y forma del tallo en cuatro variedades de variedades de chile habanero (*C. chinense Jacq*).
- Caracterizar la diversidad que existe en la forma, longitud del limbo ancho del limbo, color, rugosidad de la superficie posición y longitud del peciolo de la hoja.
- Determinar la variación que presenta la posición, el color de las anteras, color del filamento, excersion del estigma y el margen del cáliz de la flor en las cuatro variedades de variedades de chile habanero (*C. chinense Jacq*).

- Describir las diferencias en el color del fruto antes de la madurez, longitud, diámetro, relación ancho/largo, forma , forma en la sección transversal, color del fruto a la madurez, forma del ápice, textura, número de lóculos, grosor del pericarpio, posición de la placenta, longitud del pedúnculo, en las cuatro variedades de *Capsicum chinense* Jacq.
- Evaluar el rendimiento por accesión y número de semillas por fruto en cuatro variedades de variedades de chile habanero (*C. chinense* Jacq).

II JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA

La biodiversidad presente en los ecosistemas agrícolas nos proporciona el alimento y los medios para producirlo. La diversidad de plantas y animales que consumimos son componentes de la diversidad agrícola que podemos apreciar a simple vista. Igualmente importantes, aunque menos visibles, son los miles de organismos presentes en el suelo, los polinizadores y los enemigos naturales de las plagas y enfermedades, cuya función reguladora constituye el soporte de la producción agrícola. Los agricultores manejan a diario estos y otros aspectos de la diversidad biológica en los ecosistemas agrícolas para producir alimento y otros productos, y para mantener sus medios de vida (Jarvis *et al.*, 2011) En México el chile tiene gran importancia económica, ya que se cultiva en la mayor parte del país y a lo largo del año se encuentra en el mercado. Este cultivo representa el 8.6% de la exportación total de productos hortícolas y su producción asciende a 970,000 toneladas. Sin embargo, existen escasos estudios sobre su variación genómica, no obstante, que proporcionan información significativa para llevar a cabo un programa de mejoramiento eficiente o una predicción confiable acerca del potencial genético de estas especies (Frankel *et al.*, 1995). Por lo que con el propósito de cumplir con los requisitos de titulación para la carrera de ingeniería en agronomía por tal motivo se pretende llevar a cabo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya ubicado en el Ejido Juan Sarabia municipio de Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo el proyecto de

residencia profesional que lleva por título: Caracterización y evaluación de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.).

Además de que en México existe un gran número de tipos de chiles cultivados que son poco conocidos a nivel nacional, pero son importantes regionalmente y su potencial de desarrollo, por su amplia variabilidad genética, es alto, por lo que estos recursos genéticos son de gran importancia, sin embargo se conoce poco de la diversidad y distribución de estos materiales, esto no solamente sucede en Yucatán, Campeche y Quintana Roo ya que se reporta que en todo el país no existe una buena colección de chiles silvestres, semi-domesticados y domesticados. Por otro lado, el grado de utilización de la variabilidad disponible es muy bajo debido a la falta de caracterización y evaluación de la diversidad que se maneja en los campos de los agricultores, por lo que se requiere un conocimiento amplio de la diversidad genética, para su conservación y aprovechamiento (Hernández, 1994).

III INTRODUCCIÓN

La horticultura es una actividad agrícola de gran importancia tanto en la agricultura nacional como mundial. El chile forma un importante elemento en la dieta de los seres humanos alrededor del mundo, siendo América Latina el principal consumidor (FAO, 1998). El cultivo de *Capsicum* destaca por su facilidad de adaptarse a diversos climas, así como a la pequeña y mediana producción ya que no requiere de técnicas muy avanzadas para su cultivo, aunque es recomendable el uso de tecnología para obtener mejores rendimientos (Hernández, 1982; Alfonso, 1993). México es el país del mundo con la mayor variedad genética de *Capsicum*; su riqueza genética se debe en gran parte a la diversidad de climas y suelos, pero también a las prácticas tradicionales de cultivo que efectúan los pequeños productores utilizando las semillas de los frutos seleccionados de las plantas nativas (Latournerie *et al.*, 2002). Nuestro país es también el primer productor en América y Estados Unidos el segundo, sin embargo, tiene rendimientos por parcela inferiores a los Estados Unidos. Esto se debe principalmente al bajo nivel tecnológico y al empleo de material criollo que generalmente es muy susceptible a plagas y enfermedades (Gómez y Schwentesius, 1991). El agricultor utiliza estas variedades criollas sin un proceso preciso de selección de la semilla para la siembra, resultando plantas ineficientes en el aprovechamiento de los recursos, debido principalmente a su porte alto, cortes muy espaciados, y

bajo potencial de rendimiento (Ramírez, 2002). En el sureste, mexicano el chile habanero es un cultivo tradicional, siendo Yucatán el principal productor seguido por los estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo (Aceves *et al.* 2008). Se considera que las características del chile habanero producido en Yucatan, son unicas refiriendose principalmente al picor o pungencia del fruto (Borges, 2006) lo que le valio su denominacion de origen, otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Publicada el cuatro de julio del 2010 en el Diario Oficial de la Federacion en la que se declara la denominacion de origen del “chile habanero en la peninsula de Yucatan” en la que quedan incluidos los estados de Yucatan, Campeche y Quintana Roo (DOF, 2010). Existen diferentes tipos de chile habanero, los cuales se diferencian por el color del fruto maduro. Para el consumo en fresco local se emplea el de color naranja que es el preferido por los consumidores; sin embargo, en el extranjero se prefiere los frutos de color rojo por su mayor tamaño y pungencia. Tradicionalmente, los caracteres morfológicos se han utilizado tanto para describir como para distinguir entre variedades vegetales. Actualmente, en chile se utilizan los descriptores de *Capsicum* publicados por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, 1995) y, con base en éstos, se han descrito diferentes tipos y variedades de chile en el mundo (Muñoz y Pinto, 1966; POZO, 1981; Laborde y Pozo, 1982; Pozo *et al.*, 1991; Latournerie *et al.*, 2002; Alonso *et al.*, 2005; Yong-Sham *et al.*, 2005). La diversidad morfológica de *Capsicum* no ha sido suficientemente explorada ni documentada. En la Península de Yucatán hay una gran

diversidad inter e intraespecífica de tipos de chile que se diferencian por su forma y tamaño, color, sabor y picante. Esta riqueza genética de chiles regionales se debe en gran parte a la diversidad de factores edáficos y climáticos, y a la persistencia de los sistemas tradicionales de cultivo. México posee una gran cantidad de recursos fitogenéticos de *Capsicum*. Cuenta con una amplia variabilidad genética de las especies *annuum*, y en menor grado de *frutencens*, *pubescens* y *chínense*. En particular, en la península de Yucatán existe una gran diversificación de chiles criollos de especies *C. annum* y *C. chínense* (Terán y Rasmussen, 1998). Sin embargo, no existe un conocimiento amplio de este germoplasma y muy pocos trabajos de valoración morfológica y recolección de la diversidad de chiles. Por otro lado la erosión de los recursos fitogenéticos parece estar en función de la erosión cultural, ya que cuanto mayor es el grado de desorganización en las culturas campesinas mayor es el desnivel de la erosión de los recursos genéticos cultivados. Esto quiere decir que la cultura es un factor importante que ha mantenido y generado la diversidad genética básica, a través de largos periodos de existencia. Estas culturas han observado la mayor parte de la variabilidad genética, eliminando solamente aquellas variantes que han podido ser reemplazadas por nuevas combinaciones con ciertas ventajas en cuanto a su adaptación a los múltiples nichos ecológicos, económicos y culturales del grupo étnico en cuestión, en este sentido las comunidades y sus características socioeconómicas y culturales son determinantes en la preservación de los recursos Fitogenéticos.

IV ANTECEDENTES

4.1. Perspectivas sobre la diversidad genética

El precio de los seres humanos por la diversidad genética de las plantas tiene una larga historia (Frankel *et al.*, 1995). Tradicionalmente, los agricultores han manipulado, seleccionado y utilizado las diferencias que han percibido entre y dentro de las especies de plantas con las cuales se han mantenido. Estas diferencias en la morfología, la productividad, la confiabilidad, la calidad, la resistencia plagas y otras características similares, incluyendo la variabilidad, que puede no ser aparente a la vista de alguien no entrenado. Para manejar efectivamente la diversidad se debe medir y entender su alcance y distribución. Los esfuerzos para medir la variabilidad han abarcado desde la evaluación de los fenotipos de la planta utilizando caracteres morfológicos, hasta el uso de marcadores moleculares de los cuales tomaremos en este caso la primera opción.

Por otra parte la diversidad genética amerita un enfoque especial en el manejo de la agrobiodiversidad porque es precisamente este recurso que de intenta conservar. A pesar del reto que presenta la complejidad de medirla en el ambiente agrícola, debemos saber si efectivamente se está deteniendo la erosión genética o si se está acelerando (Jarvis *et al.*, 2011).

4.2 Generalidades del chile habanero

Según Long-Solís (1998).el nombre científico de la especie es *Capsicum chinense Jacq*, y es de origen sudamericano. En México se siembra principalmente en la península de Yucatán, a donde fue introducido probablemente desde Cuba, lo que podría explicar su nombre popular de habanero. El fruto tiene forma de un pequeño trompo redondo, que varía de 2 a 6 centímetros de largo por 2 a 4 de ancho, con una constricción en la base. Los hay de color verde claro en su estado tierno y de tonos salmón, rojo, café, amarillo o naranja al madura. Curry *et al.*, en 1999 consideraron al chile habanero como el más picante de los chiles cultivados en México; se clasifica entre 200 mil y 300 mil unidades en la escala de Scoville para medir el picor de los chiles

4.3 Origen y domesticación

Soria *et al.* en 2002 citan que Laborde indicó desde 1982 que probablemente el *C. chinense* era originario de América del Sur, de donde fue introducido a Cuba, aunque en la isla no se siembra ni se consume. De ahí se cree que fue traído a la Península de Yucatán. Esta hipótesis se refuerza al comprobar que *C. chinense Jacq.* Es el único chile que no tiene nombre maya, a diferencia de otros.

Es una de las primeras plantas domesticadas en Mesoamérica. Este proceso condujo a modificar la planta, especialmente los frutos. El hombre seleccionó y conservó una amplia diversidad de tipos de chile por el color, tamaño, forma e intensidad del sabor picante. Se observa una variación paralela en las diversas especies domesticadas existiendo series homólogas de variación respecto al sabor del fruto “dulce o picante”, coloración antes de la madurez de “blanco marfil a verde intenso”, coloración en la madurez de “amarillo a rojo oscuro”, variación en la forma de “larga y estrecha a corta y redonda”, y en el porte del fruto de “erecto a pendiente” (Pozos *et al.* 1992).

4.4 Factores bióticos y abióticos que afectan al cultivo

La gran mayoría de las especies de chile son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, ocasionando fuertes pérdidas económicas a los productores, las cuales son variables año con año, y siempre han estado en función de las condiciones climáticas, manejo del cultivo, control químico y cultural de los insectos y malezas llegando a alcanzar valores hasta de un 100% (Vidales y Alcanzar, 1989).

Los insectos de mayor importancia económica para el cultivo de chile son el barrenillo del chile (*Anthonomus eugenii* C.) el cual barrena los frutos

causando grandes pérdidas por atacar directamente el producto final; la pulga saltona (*Epitrix cucumeris* H) que se alimenta del follaje de las plantas jóvenes; los trips *Frankliniella occidentales* y *Trips tabaci* L. que barrenan el follaje y succionan los jugos celulares causando defoliación en las plantas. Otras plagas como el pulgón (*Myzus persicae* S) y la mosca blanca (*Bemisia tabaci* G. y *Trialeurodes vaporariorum* W) se alimentan succionando la savia de las plantas hospederas causando un daño directo. No obstante, también son portadores de diferentes virus como son los virus.

Por otro lado, se encuentran las enfermedades conocidas como marchitez del chile causada por el hongo *Phytophthora capsici* L, el Damping-off causada por un complejo de hongos constituido por *Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp y *Fusarium*. Estos hongos atacan los cultivos principalmente en la etapa de semillero, causando la muerte de las plántulas si no se combaten a tiempo. Ellos se encuentran en el suelo o las semillas y su actividad se ve favorecida por la presencia de materia orgánica no descompuesta y altas humedades y además, atacan a las plantas poco lignificadas (DeWitt y Bosland, 1993; Ochoa-Alejo y Ramírez, 2001).

Entre los agentes abióticos se encuentran las elevadas densidades de siembra que se requieren en el campo, temperaturas extremas, niveles de pH elevados, contaminación del aire y el abuso de pesticidas, todos estos

causan bajos rendimientos de la producción (DeWitt y Bosland, 1993, Ochoa-Alejo y Ramírez, 2001).

4.5 Importancia económica

La importancia económica del chile se basa principalmente en la utilización de sus frutos. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el chile es a nivel mundial el quinto producto hortícola, por superficie cultivada. El interés por este cultivo no se centra únicamente en su importancia económica y con sumo humano; también se ha demostrado que el chile es una fuente excelente de colorantes naturales, minerales y vitaminas A, C y E.

Además de su uso como alimento o condimento, el chile habanero y otros chiles menos picantes son utilizados en medicina, debido a la presencia de unos compuestos denominados capsaicinoides, que determinan el grado de picor en la mayoría de los frutos del género *Capsicum*. (xa.yimg.com/kq/groups/.../Capsicum+chinense-Habanero-Yucatán).

El chile es una hortaliza de relevancia económica y social, debido a que es una importante fuente de empleo en el medio rural, ocupa entre 120 a 150 jornales por hectárea, y se caracteriza por ocupar mano de obra familiar para realizar prácticamente todas las actividades de producción (Romero et al.,

1995). Es un cultivo de reducido ciclo vegetativo (4 a 6 meses), lo cual permite tener en un tiempo relativamente corto, una buena utilidad por área sembrada (Véliz y Montás, 1981). Según Bogeret. *et al.* (2010), El chile habanero, es la principal especie hortícola explotada comercialmente en la península de Yucatán, ya que además de ser un símbolo de escozor posee características de interés comercial debido a sus altos contenidos de capsaicinoides acumulados en el fruto. Los contenidos de estas sustancias se cree que pueden variar en condiciones de estrés hídrico o nutricional. Además Sánchez *et al.* (2010), nos dicen que los capsaicinoides son alcaloides importantes en la salud humana, alimentaria y farmacéutica, y sólo son producidos por plantas del género *Capsicum*.

4.6 Composición química

El consumo de chile se debe principalmente a su sabor picante o pungencia (Vázquez *et al.*, 2007) el típico sabor picante del chile habanero se debe a la presencia de un grupo de sustancias de naturaleza alcaloide conocidos como capsaicinoides (López, 2003) que se sintetiza y acumula en el tejido placentario (Vázquez *et al.*, 2007). La placenta contiene el 62 % de la capsaicina total de la fruta, seguida de las semillas con un 37 % y el resto contenido en el pericarpio Este compuesto ha sido determinante en el incremento en su demanda en el mercado nacional e internacional debida a su amplia utilización en la medicina, cosméticos, pinturas, gases

lacrimógenos, salsas, etc. (Soria *et al.*, 2002). La síntesis de capsaicina es mayor a temperaturas elevadas (30 °C) que a temperaturas de 21-24 °C (Nuez *et al.*, 1996). Trujillo (2001) menciona que la capsaicina está controlada por un gen dominante. La formación de capsaicina se inicia a los pocos días de cuajado el fruto, alcanzando el mayor contenido al momento de maduración.

Se conocen alrededor de 20 compuestos capsaicinoides (Vázquez *et al.*, 2007) los principales son:

Nornorcapsaicina, Norcapsaicina, Capsaicina, Homocapsaicina, Nornordihidro capsaicina, Norhidrocapsaicina, Dihidricapsaicina, Homodihidro capsaicina.

Manirakiza *et al.*, 2003, citado por Moran *et al.*, 2008). de todos los capsaicinoides dos son los principales responsables de hasta el 90% del total presentes en los frutos (López 2003) y estos son: La capsaicina y la dihidrocapsaicina (Vázquez *et al.*, 2007). El picor o pungencia de extractos de frutos son expresados en unidades Scoville. Estas se determinan por medio de la prueba organoléptica de Scoville, que consiste en utilizar un panel de personas que prueben diluciones de una muestra hasta que no es posible detectar el sabor picante (Ochoa, 2001). Por lo que el chile habanero es una variedad mexicana considerada la más picosa del mundo debido a su mayor contenido de capsaicinoides.

Además contiene otros componentes químicos como son: carbohidratos, proteínas, grasa y fibras. Entre los azúcares se han encontrado fructosa, glucosa, galactosa y sacarosa, siendo la fructosa la más abundante, con un

70% de los azúcares reductores. También contienen ácido cítrico, succínico, fumárico y málico, entre los cuales el ácido cítrico es el más abundante (Purseglove *et al.*1981). Su cultivo tiene marcada importancia en la industria alimentaria, donde se le usa como especia por su color y pungencia, dada por los carotenoides y capsaicinoides. Estudios realizados por Kawada *et al.* (1986) mencionan que la capsaicina incluida en la dieta aumenta la actividad de las enzimas hepáticas, estimulando la eliminación de las grasas y triglicéridos a través del hígado, disminuyendo su acumulación.

4.7 Clasificación taxonómica

El chile habanero pertenece al género *Capsicum* cuyo significado se deriva del griego *kapso* (picar) y *kapsakes* (capsula). (Nuez *et al.*, 2003). Según Izco (2004) se clasifica de la siguiente manera:

Reino	vegetal
Subreino	embriophyta
División	Angiospermae
Clase	magnoliopsida
Subclase	ranunculidae
Orden	solanales
Familia	solanaceae
Genero	capsicum
Especie	chínense
Nombre común	chile habanero

4.8 Morfología de la planta

Gran parte de nuestra naturaleza está compuesta por plantas, las cuales tienen la misión fundamental de mantener la vida en nuestro planeta. Las plantas tienen distintos componentes básicos: raíces, tallo, hojas, flores; cada uno de ellos con una importancia y función determinada.

En el caso de las plantas de chile habanero constan de una raíz axonomorfa de la cual se ramifica un conjunto de raíces laterales. La raíz profundiza el suelo hasta unos 30-50 cm y se extiende lateralmente, 10 hasta 120 cm de diámetro alrededor de la planta. El tallo puede ser cilíndrico o prismático, su parte inferior es leñosa y en algunas especies ramifica determinando la forma de la planta. El tallo puede crecer hasta una altura de 30 a 120 cm, según la especie (Piña, 1984; Pérez *et al.* 1997).

En la gran mayoría de las especies de *Capsicum* las flores son hermafroditas, esto significa que en la misma flor se encuentran los gametos masculinos y femeninos (Nuez *et al.* 1996). El cáliz es acampanulado y persistente, de poco crecimiento a través del desarrollo del fruto, el margen del cáliz puede ser liso intermedio o dentado en 4 o 6 segmentos o más ocasionalmente. La base de la flor es un tubo cilíndrico corto del que emergen de 4 a 7 lóbulos acumulados o terminados en punta (Pérez *et al.* 1998).

El fruto del chile habanero es una baya hueca en forma de trompo, poco carnosa, con dos y hasta ocho hojas modificadas que constituyen el aparato reproductor femenino de la flor y se denominan carpelos. Su color antes de alcanzar la madurez, generalmente es verde; sin embargo, cuando madura puede presentar variantes de color amarillo, naranja, rojo, morado o café.

Los frutos son la parte de mayor importancia económica; no obstante, las características de forma, tamaño y color no son utilizados para su clasificación ya que estas características pueden variar dependiendo de las condiciones ambientales y de los diferentes estados fisiológicos de maduración (Contreras, 1982).

4.9 Diversidad genética

La diversidad genética observada en Chile habanero es limitada pero interesante. Hay frutos de color naranja, color rojo, morado, amarillo, rojo oscuro. México es el país del mundo que posee mayor variabilidad genética de *Capsicum*, pero curiosamente no el productor más importante. En un estudio realizado por la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Autónoma de Zacatecas, las estadísticas de producción de 1990 ubican a México en el sexto lugar de producción, después de China, España, Turquía, Nigeria e India (*Ramírez, 1996*). En la Península de Yucatán hay una gran diversidad inter e intraespecífica de tipos de chile que se diferencian por su forma y tamaño, color, sabor y picante. Esta riqueza genética de chiles regionales se debe en gran parte a la diversidad de factores edáficos y climáticos, y a la persistencia de los sistemas tradicionales de cultivo.

México como otros países, está sufriendo una erosión de germoplasma de chile debido a:

- a) la pérdida acelerada de los sistemas y tradiciones de la agricultura tradicional, consecuencia de la implementación de proyectos de modernización rural,
- b) la pérdida de entradas de Capsicum en los bancos de germoplasma y
- c) el desconocimiento de la diversidad genética que conservan los productores en sus parcelas de cultivo.

Una parte importante de la diversidad genética de Chile en México, se encuentra en la Península de Yucatán, donde se conserva como eje de subsistencia la agricultura tradicional (roza-tumba-quema). La carencia de información sistematizada sobre la variabilidad fenotípica y genética de la región Maya, hace necesario iniciar la documentación sobre los tipos de chiles cultivados y silvestres en Yucatán para su aprovechamiento y conservación dado su potencial genético.

4.10 Erosión genética

La erosión genética es un término utilizado para describir la reducción de la diversidad en las especies y como la principal causa de la extinción de las mismas. La erosión genética es la pérdida de la diversidad genética como resultado de cambios sociales, económicos y agrícolas (Menini, 1998). En la agricultura moderna de alta tecnología, unas cuantas variedades de gran calidad, las cuales están genéticamente interrelacionadas, cubren grandes áreas de cultivo, desplazando a las variedades tradicionales. Para mucha

gente, el desplazamiento de estas variedades locales representa un proceso de erosión genética, donde no únicamente se pierden genes individuales, sino también complejo de genes que están adaptados a ambientes locales. Existe un consenso general entre los científicos de que es urgente la conservación de los recursos genéticos vegetales que actualmente existen y mantener la seguridad alimentaria a largo plazo. Por lo tanto, es de vital importancia conservar el mayor rango de germoplasma, tanto *in situ* como *ex situ*, para que esté disponible en el futuro como un recurso para adaptar cultivos a nuevas y cambiantes condiciones ambientales (Menini, 1998).

4.11 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.

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 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Macro localización del proyecto

Debido a que el proyecto de residencia profesional se llevó a cabo en el ejido de Juan Sarabia (figura 1) a continuación se menciona la información del lugar.

Esta comunidad de Juan Sarabia se encuentra ubicada al sur del Estado mexicano de Quintana Roo, específicamente en el municipio de Othón P. Blanco, su ubicación geográfica en coordenadas son; Latitud: 18.4833 Longitud: -88.4833. La altitud media del poblado de Juan Sarabia es de 15 metros sobre el nivel del mar. (msnm).

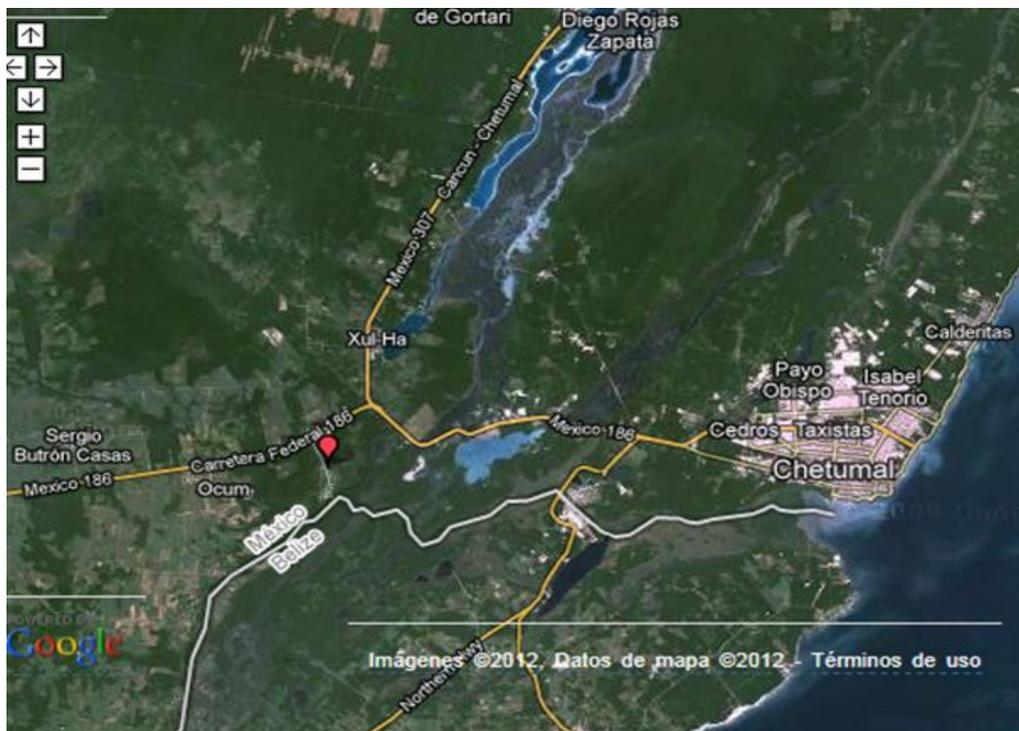


Figura 1. Mapa de localización del ejido Juan Sarabia

5.2 Micro localización

Como la realización del proyecto de residencia profesional se realizó en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya en un área designada para el cultivo de chile y 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 trituradora de material de construcción del ejido Juan Sarabia.

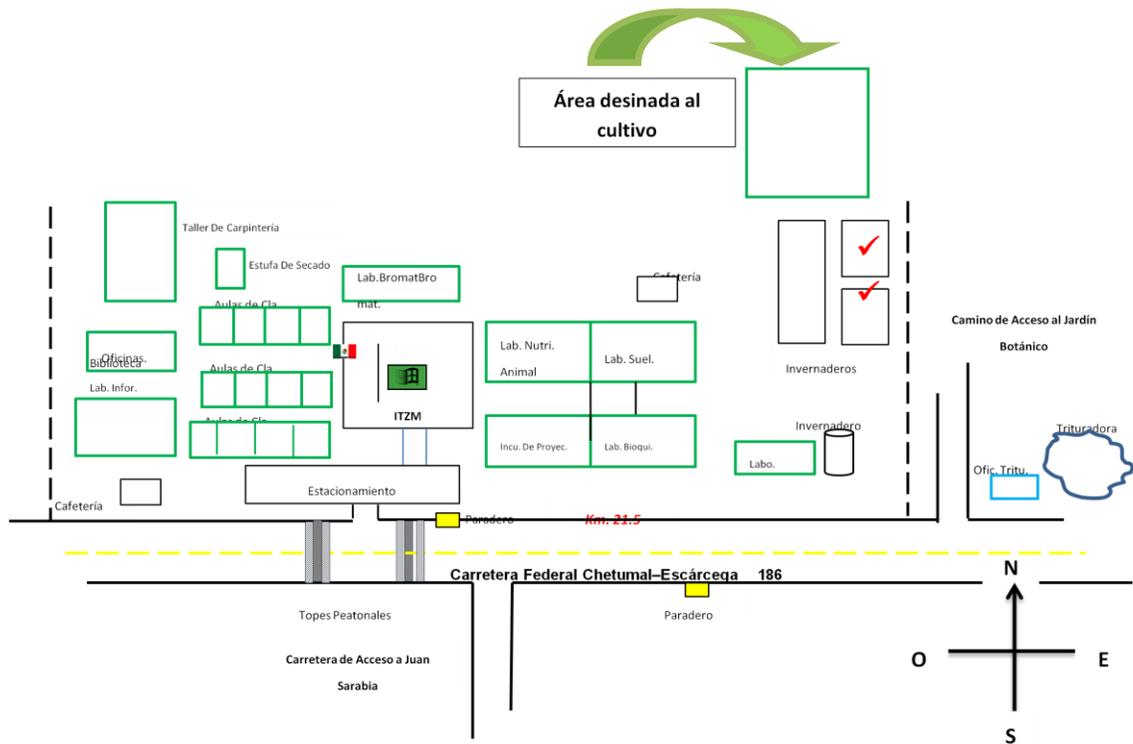


Figura 2. Croquis de localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya, en el Ejido Juan Sarabia, Q. Roo.

5.3 Material genético

Todos los experimentos fueron realizados con semilla de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.), utilizando treinta nueve poblaciones con propósito de comparar y rescatar la variabilidad genética de *Capsicum chinense* Jacq. De los cuales en el presente trabajo se evaluaron las denominadas por su clave de colecta los siguientes: H-272, H-225 y H-263 . Cada accesión constó de 40 plantas de las cuales se seleccionaron 10 plantas las cuales fueron evaluadas con las variables dadas más adelante.

5.4 Siembra

Para la siembra se utilizaron 39 charolas de poliestireno, estas fueron llenadas con el sustrato comercial “Cosmo peat®”, posteriormente se depositaron de una a dos semilla de las diferentes accesiones en cada cavidad. Posteriormente se les aplicó agua hasta saturar completamente el sustrato, las charolas sembradas y regadas se colocaron en un lugar oscuro almacenadas una sobre otra y cubiertas con un plástico negro. Se revisaron diariamente para checar la humedad de las mismas así como la germinación. Al germinar se colocaron las charolas en un lugar definitivo acomodadas en una estructura que evitó el contacto con el suelo, para permitir la aireación y el drenaje.

5.5 Preparación del suelo

En la preparación del terreno se llevó a cabo como primer paso desmontar, quitar toda la maleza con la ayuda del tractor, después pasarle la rastra para revolver el suelo y a nivelar el terreno, por lo consiguiente la instalación del sistema de riego que se utilizó mangueras y cintillas para la colocación.

5.6 Trasplante

Se llevo a cabo el trasplante de las plántulas directamente al suelo a los 45 días después de la siembra en charolas. Esto se realizo a una distancia aproximada de 40 cm de distancia entre planta y planta con un pasillo de 1 metro.

5.7. Fertirriego

Para esta actividad se utilizó un sistema de riego de cinta de goteo al cual se le inyectaba el fertilizante mediante un venturi el cual fue previamente instalado.

5.8 Diseño experimental

Para el presente megaproyecto se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con 39 tratamientos y tres repeticiones y la unidad experimental (u.e.) constó de 40 plantas. De las cuales en este trabajo particular fueron evaluados tres tratamientos en sus tres repeticiones con 40 plantas en la u.e. Cabe hacer mención que el restante de los tratamientos será caracterizado y evaluados en trabajos alternos al propio.

5.9. Descriptores evaluados

Los descriptores caracterizados y evaluados en las poblaciones de Chile habanero denominadas H-225, H-272 Y H-263 se dividen en 14 cuantitativos y 23 cualitativos haciendo un total de 37 descriptores (cuadro 3).

Cuadro 1: Descripción de los descriptores de *Capsicum spp* propuestos por el IPGRI en su categoría de caracterización y evaluación.

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	
Hoja				
8 (+)	Forma de la hoja.	Deltoide	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha
		Oval	2	
		Lanceolada	3	
9 (*)	Longitud del limbo de la hoja.	Corto: <10 cm.	3	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Medio: 10-12 cm.	5	
		Grande: >12 cm.	7	
10 (*)	Ancho del limbo de la hoja.	Estrecho: <5 cm	3	Se mide en la parte más ancha de la hoja. Esta se toma de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Mediano: 5-6.5 cm	5	
		Ancho: >6.5 cm	7	
11	Color de la hoja.	Verde claro	3	Se mide después de la primera cosecha.
		Verde intermedio	5	
		Verde oscuro	7	
12 (+)	Rugosidad de la superficie de la hoja.	Débil	3	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Medio	5	
		Fuerte	7	
13 (*)	Posición de la hoja	Erecta	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		No erecta	2	
14	Longitud del peciolo de la hoja	Corto: <2.5 cm.	1	Se mide en hojas de la parte media de la planta después de la primera cosecha.
		Intermedio: 2.5-3.5 cm.	2	
		Largo: >3.5 cm.	3	
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	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 pétalo			Se mide en la antesis.
20	Diámetro de pétalo			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	
Fruto				
22 (*)	Color del fruto antes de la madurez	Blanco cremoso	1	Fruto en estado intermedio (verde sazón).
		Verde claro	2	
		Verde	3	
23 (*)	Longitud del fruto	Corto: <4 cm	1	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedio: 4-5.5 cm	3	
		Largo: >5.5 cm.	5	
24	Diámetro del fruto.	Pequeño: <3 cm	1	Se mide en frutos sazones, promedio de 10 frutos elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Mediano: 3-3.5 cm	3	
		Grande: >3.5 cm	5	
25	relación ancho/largo de fruto	Pequeña: <0.6	1	Se mide en 10 frutos sazones elegidos a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedia: 0.6-0.8	2	
		Grande: >0.8	3	
26 (*) (+)	forma del fruto	Triangular	3	Se observa en frutos sazones. En promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas al azar.
		Acampanulado	5	
		Acampanulado y en bloque	7	
27	Forma del fruto en la sección transversal.	Angular	1	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas (corte en la parte media del fruto).
		Circular	2	
		Otra	3	
28 (+)	Ondulación transversal del fruto	Débil	1	Se observa en frutos sazones, en promedio 10 frutos elegidos de 10 plantas
		Medio	3	
		Fuerte	5	
29	Color del fruto a la madurez	Amarillo	1	
		Naranja	2	

		Naranja pálido	3	
		Rojo	4	
		Rojo oscuro	5	
		Morado	6	
		Otro	7	
30	Forma del ápice del fruto (+)	Puntudo	1	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Romo	2	
		Hundido	3	
		Hundido y puntudo	4	
31	Textura de la superficie del fruto.	Liso	1	Se mide en promedio 10 frutos en madurez fisiológica, tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Semirrugoso	2	
		Rugoso	3	
32	Numero de lóculos por fruto (*)	Uno	1	Se mide en 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Dos	2	
		Tres	3	
		Cuatro	4	
		Cinco	5	
33	Grosor del pericarpio del fruto (*)	Delgado: <15 mm	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados a la misma altura de 10 plantas.
		Mediano: 15-25 mm	5	
		Grueso: >25 mm	7	
34	Posición de la placenta en el fruto	Compacta	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
		Semi-distribuida	5	
		Otra	7	
35	Longitud del pedúnculo del fruto.	Corto: <2.5 cm	3	Se mide en frutos sazones. Promedio de 10 frutos tomados al azar a la misma altura de 10 plantas.
		Intermedio: 2.5-3.5 cm	5	
		Largo: >3.5 cm	7	
36	Grosor del pedúnculo del fruto.	Delgado: <2 mm	3	Se mide en frutos sazones.
		Intermedio: 2-3 mm	5	
		Grueso: >3 mm	7	
Semilla				
37	Número de semillas por fruto	<30	1	Promedio de por lo menos 10 frutos por accesión escogidos al azar.
		30-50	2	
		>50	3	

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Macollamiento

Para este descriptor, el macollamiento se presentó intermedio en todas las accesiones (H-225, H-272 y H-263) con un porcentaje del 100% para cada una de ellas, como se presenta en el cuadro 2.

6.2 Hábito de crecimiento

Para este carácter, el hábito de crecimiento (hc), todas las poblaciones presentan una tendencia intermedia variando ligeramente el porcentaje en cada una de ellas, así la población H-225 muestra un 80% de hc intermedio, la población H-272 un 73% de hc intermedio y en la H-263 un 83% de hc intermedio (cuadro 2).

6.3 Antocianinas del nudo

Para este descriptor, la antocianinas del nudo presenta una variabilidad interpoblacional de ausente a débil. Para las accesiones H-225 y H-263 se presentó una tendencia débil con un 50% y 83% (cuadro 2) respectivamente. En el caso de la accesión H-272 presenta una clara tendencia a ausente con un 100%.

6.4 Longitud del tallo

Para este descriptor, se presento un promedio de 42.68 cm de longitud para la accesión H-225 con un rango de variación que va de 32 cm a 51 cm de longitud (cuadro 3), con una diferencia de 19 cm presentando un coeficiente de variación de 12.92%. Para el caso de la accesión H-272, se presento un promedio de 31.68 cm de longitud con un rango de variación que va de 23 cm a 39 cm de longitud con una diferencia de 16 cm, el coeficiente de variación para esta accesión es de 14.26 %. En la accesión H-263 se tuvo un promedio de 29.83cm con un rango de 23 a 38 cm de longitud con una diferencia de 15 cm y un coeficiente de variación de 14.30%.

6.5 Diámetro del tallo

Para este descriptor, se presento un promedio de 1.80 cm de longitud para la accesión H-225 y un rango que va de 1.2 cm hasta 2.9 cm, con una diferencia de 0.8 cm y un coeficiente de variación de 29.69% (cuadro 3); en la accesiones H-272 se presento un promedio de 7.42 cm un rango de variación de 1.5 cm a 13.4 cm, con una diferencia de 11.9 cm y coeficiente de variación de 62.49%, en tanto que para la H-263 se presento un promedio de 1.46 cm con un rango de variación de 1.1 cm a 2.3 cm con una diferencia de 1.2 cm y un coeficiente de variación de 23.30%.

6.6 Pubescencia del tallo

Este descriptor no se presentó variabilidad interpoblacional, presentándose para las tres accesiones (H-225, H-455, H-263) una clara tendencia a débil, los porcentajes fueron iguales para las tres poblaciones (90%).

6.7 Forma del tallo

En este descriptor no presento variabilidad interpoblacional debido a que las tres (H-225, H-455, H-263) presentaron una clara tendencia cilíndrica al 100% (cuadro 2).

6.8 Forma de la hoja

Para el descriptor forma de la hoja, todas las poblaciones presentan una forma oval variando ligeramente el porcentaje en cada una de ellas, así la población H-225 muestra un 56%, la población H-272 un 56% y en la H-263 un 53% todas con ligera tendencia a la forma antes mencionada.

6.9 Longitud del limbo de la hoja

Para este descriptor, se presento un promedio de 14.37 cm de longitud para la accesión H-225 y un rango que va desde de 18.2 cm a 9.7 cm, con una diferencia de 8.5 cm (cuadro 3); para las accesiones H-272 y H-263 presentan longitudes promedio de 12.40 cm y 12.10 cm con rangos que van

desde 16 cm a 8.4 cm y 17.6 a 5 cm y diferencias de 7.6 cm y 12.6 cm respectivamente.

6.10 Ancho del limbo de la hoja

Para este carácter en la accesión H-225 se tuvo un ancho promedio de 8.34 cm con un rango de variación que va de 5.8 cm a 11.8 cm, con una diferencia de 6 cm y un coeficiente de variación de 18.55 %. En la accesión H-272 se tuvo un promedio de 7.26 cm de ancho con un rango de variación que va de 4.8 cm a 9.4 cm y una diferencia de 4.6 cm presentando un coeficiente de variación de 19.89%. En el caso de la accesión H-263 presento un promedio de 7.55 cm con un rango de variación de 4.6 cm a 11.1 cm y una diferencia de 6.5 cm, presentando un coeficiente de variación de 21.51 %.

6.11 Color de la hoja

En este descriptor, se presentaron coloraciones que van de verde intermedio a verde oscuro esto indica que existe variabilidad interpoblacional; las poblaciones que presentaron coloración verde intermedio fueron las denominadas H-225 (66%) y H-272 (70%), variando en la accesión H-263 que presento una tendencia del color a verde oscuro con un 66%.

6.12 Rugosidad de la superficie de la hoja

Para este descriptor, la rugosidad en la superficie de la hoja es totalmente media para todas las poblaciones (H-225, H-455, H-263) con ligeras variaciones en los porcentajes que presentaron cada una de estas siendo 60, 63 y 50 % para cada una de ellas respectivamente, esto indica que no existe variabilidad interpoblacional entre ellas.

6.13 Posición de la hoja

Para este descriptor, no existió variabilidad interpoblacional entre las accesiones H-225 (100%), H-272 (100%) y h-263 (96%) ya que presentaron una forma no erecta (cuadro 2).

6.14 Longitud del pecíolo de la hoja

Para este carácter la accesión H-225 presento una longitud promedio de 4.75 cm con un rango de variación que va de 2.8 cm a 6.2 cm y una diferencia de 3.4 cm presentando un coeficiente de variación de 57.93%; en el caso de la accesión H-272 presento un promedio de 4.31 cm de longitud con un rango de variación de 2.8 cm a 7 cm y una diferencia de 4.2 cm presentado un coeficiente de variación de 26.95%. En la accesión H-263 se

presento un promedio de 0.47 cm de longitud con un rango de variación de 0.3 cm a 0.8 cm y una diferencia de 0.5 cm presentado un coeficiente de variación de 26.29%.

6.15 Posición de la flor

Para este descriptor, si existió variabilidad interpoblacional presentándose en la accesión H-225 un 66% del tipo pendiente, H-272 un 60% del tipo intermedio y en la H-263 un 56% de tipo erecta.

(H-225, H-455, H-263)

6.16 Color de las anteras

Para este descriptor se observó que la coloración que predominó fue azul pálido (cuadro 2) en un 100% para las accesiones H-225 y H-272, en tanto que para la accesión H-263 fue morado (100) por lo que podemos observar que existe variabilidad interpoblacional.

6.17 Color del filamento

Para este descriptor, la coloración que se presentó en el filamento (cuadro 2) fue blanco en un 100% para las poblaciones (H-225 y H-272) en cuanto para la H-263 fue morado claro en un 100% por lo que nos podemos dar cuenta que existe variabilidad genética interpoblacional.

6.18 Exserción del estigma

Para la variable exsercion del estigma, se presento una variabilidad genética interpoblacional variando de inserto a exserto. Para la población H-225 se presento el estigma inserto (56%), para la H-43 se observo un estigma inserto (93.3%), sin embargo en las poblaciones H-263 se tuvo una presencia del estigma exserto en un 50%.

6.19 Longitud pétalo (mm)

Para este descriptor, en la accesión H-225 se tuvo una longitud promedio de 0.73 mm con un rango de variación de 0.4 mm a 1 cm y una diferencia de 0.6 mm presentado un coeficiente de variación de 22.50 %. En el caso de la accesión H-272 presento un promedio de 0.70 mm de longitud con un rango de variación de 0.6 mm a 0.9 mm y una diferencia de 0.3 mm presentando un coeficiente de variación de 14.25%. Para la accesión H-263 se presento un promedio de 0.76 mm de longitud con un rango de variación de 0.5 mm a 0.9 mm y una diferencia de 0.4 mm presentando un coeficiente de variación de 14.49%.

6.20 Diámetro del pétalo (mm)

En la accesión H-225 se obtuvo un promedio de 0.36 mm de diámetro con un rango de variación de 0.3 mm a 0.5 mm y una diferencia de 0.2 mm presentando un coeficiente de variación de 15.44%. En el caso de la accesión H-272 se tuvo 0.27 mm de promedio en el diámetro del pétalo con un rango de variación de 0.2 mm a 0.4 mm y una diferencia de 0.2 mm presentando un coeficiente de variación de 18.92%, para la H-263 tuvo un promedio de 0.35 mm con una rango de variación de 0.2 a 0.5 mm con una diferencia de 0.3 mm presentando un coeficiente de variación de 17.96%.

6.21 Margen de cáliz

En este descriptor, la presencia del margen de cáliz hubo variabilidad en las tres poblaciones. En la H-225, el margen de cáliz fue de un 50% intermedio, en la accesiones H-272 se obtuvo una presencia dentada (43%) e intermedio (43%) en la misma accesiones tanto que en la H-263 fue intermedia (63%).

6.22 Color del fruto antes de la madurez

Para la población (cuadro 4) H-455 y H-263 se tuvo una presencia de verde en la coloración en un 100%. Sin embargo, para las poblaciones H-272 se tuvo una presencia de verde claro en un 100%. Por lo tanto, se puede

observar que existe una variabilidad interpoblacional de las dos primeras con la última población.

6.23 Longitud del fruto

Para este descriptor, en la accesión H-225 se obtuvo un promedio de 4.09 cm de longitud con un rango de variación de 2.3 cm a 5.3 cm con una diferencia de 3 cm presentando un coeficiente de variación de 17.45%. En la accesión H-272 se obtuvo una longitud promedio de 4.52 cm con un rango de variación de 4 cm a 5.8 cm con una diferencia de 1.8 cm presentando un coeficiente de variación de 12.04%. En la accesión H-263 se obtuvo un promedio de 4.03 cm de longitud con un rango de variación de 2.9 cm a 4.9 cm con una diferencia de 2 cm presentando un coeficiente de variación de 10.59%. (cuadro 2).

6.24 Diámetro del fruto

Para este descriptor en la accesión H261 (cuadro 3), se obtuvo un promedio de 2.86 cm de diámetro con un rango de variación de 2.1 cm a 4.4 cm y una diferencia de 2.3 cm presentando un coeficiente de variación de 18.95%. En la accesión H-272 se obtuvo un promedio de 2.93 cm con 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 14.16%. Para la accesión H-263 presentó un promedio de

2.80 cm de diámetro con un rango de variación de 2.1 cm a 3.4 cm con una diferencia de 1.3 cm presentando un coeficiente de variación de 12.13%.

6.25 Relación ancho-largo del fruto

Para este descriptor, en la accesión H-225 se calculo un promedio de 0.71 cm (cuadro 3) en la relación con un rango de variación de 0.4 cm a 1.5 cm con una diferencia de 1.1 cm presentando un coeficiente de variación de 29.20%. Para la accesión H-272 se obtuvo un promedio de 0.66 cm con un rango de variación de 0.5 cm a 0.9 cm con una diferencia de 0.4 cm presentando un coeficiente de variación de 18.29%. En el caso de la accesión H-263 se obtuvo un promedio de 0.69 cm con un rango de variación de 0.5 cm a 0.9 cm con una diferencia de 0.4 cm y un coeficiente de variación de 18.04%.

6.26 Forma del fruto

Para este descriptor, no existe una variabilidad interpoblacional ya que la forma del fruto fue triangular para las tres accesiones (H-225, H-272 y H-263) como se muestra en el cuadro 2.

6.27 Forma del fruto en la sección transversal

Para este descriptor, la forma que predominó fue circular en la sección transversal del fruto en un 83 % para las poblaciones H-225 y H-263, en tanto que para la H-272 predominó la forma angular (63%). Por lo tanto podemos observar que existe variabilidad genética interpoblacional (cuadro 2).

6.28 Ondulación transversal del fruto

Para este descriptor, la ondulación transversal del fruto que más predominó fue Fuerte (cuadro 4) en las accesiones H-272(56) y H-263 (70%) en tanto para la H-225 fue medio (53%), por lo que existe variabilidad interpoblacional.

6.29 Color del fruto a la madurez

Para este descriptor se obtuvieron coloraciones que van de rojo a morado. En las accesiones H-225 y H-272 presentaron una coloración de rojo en un 100 % (cuadro 4), sin embargo la accesión H-263 presentó una coloración morado en un 100%, observando que existe variabilidad genética en las poblaciones (cuadro2).

6.30 Forma del ápice del fruto

Para este descriptor, se pudo observar que la forma en las tres accesiones hubo variabilidad siendo en la H-225 puntudo (80%), H-272 romo (46%) y H-263 hundido (50) por lo que existe variabilidad genética interpoblacional (cuadro 2).

6.31 Textura de la superficie del fruto

En este descriptor se obtuvo una tendencia de rugoso a semirugoso en la superficie del fruto en las accesiones H-225 (60%) y H-263 (76%) rugoso, en tanto que la H-272 fue semirugoso (63%), por lo que se puede decir que existe variabilidad genética entre las poblaciones (cuadro 2)

6.32 Número de lóculos del fruto

Para este descriptor, se pudo observar que no existe variabilidad genética en el número de lóculos en las poblaciones ya que las tres accesiones presentaron 3 lóculos por fruto (Cuadro 2)

6.33 Grosor del pericarpio del fruto (mm)

En la accesión H-225 se tuvo un promedio de 0.25 mm en el grosor con un rango de variación de 0.1 mm a 0.4 mm con una diferencia de 0.3 mm y un coeficiente de variación de 27.25%. En el caso de la accesión H-272 se obtuvo un promedio de 0.17 mm con un rango de variación de 0.1 mm a 1 cm con una diferencia de 0.9 mm presentando un coeficiente de variación de 41.30%. En la accesión H-263 se tuvo un promedio de 0.24 mm con un rango de variación de 0.1 mm a 0.5 mm con una diferencia de 0.4 mm y un coeficiente de variación de 38.11% (cuadro 3).

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, para la H-225 (90%), H-272 (100%) y H-262 (83%), por lo que no existe variabilidad entre las poblaciones (cuadro 2)

6.35 Longitud del pedúnculo del fruto

En la accesión H-225 se obtuvo un promedio de 3.57 cm con un rango de variación de 1.9 cm a 4.5 cm y una diferencia de 2.6 cm presentando un

coeficiente de variación de 21.24%; en la accesión H-272 se tuvo un promedio de 3.10 cm de longitud con un rango de variación que va de 2.4 cm a 4.1 cm y una diferencia de 1.7 cm, presentando un coeficiente de variación de 14.06%. En la accesión H-263 se obtuvo un promedio de 3.03 cm de longitud con un rango de variación de 2.04 cm a 4.1 cm y una diferencia de 1.7 cm con un coeficiente de variación de 12.03% (cuadro 3).

6.36 Grosor del pedúnculo del fruto

En la accesión H-225 se tuvo un promedio de 0.40 cm con un rango de variación de 0.3 cm a 0.6 cm y una diferencia de 0.3 cm presentando un coeficiente de variación de 19.12%; en la accesión H-272 se tuvo un promedio de 0.33 cm de grosor con un rango de variación de 0.2 cm a 0.5 cm y una diferencia de 0.3 cm presentando un coeficiente de variación de 23.29%; en la accesión H-263 se obtuvo un promedio de 0.40 cm con un rango de variación de 0.3 cm a 0.8 cm con una diferencia de 0.5 cm presentando un coeficiente de variación de 32.68% (cuadro 3)

6.37 Número de semillas por fruto

Para la accesión H-225 se tuvo un promedio de 28.6 de semillas con un rango de variación de 9 a 58 semillas presentando una diferencia de 49 semillas con un coeficiente de variación de 55.18% .En la accesión H-272 se

tuvo un promedio de 37.36 semillas con un rango de variación de 10 a 63 y una diferencia de 53 semillas presentando un coeficiente de variación de 38.50%. En la accesión H-263 se obtuvo una media de 34.03 semillas con un rango de variación que va de 6 a 58 y una diferencia de 52 semillas presentando un coeficiente de variación de 43.93% (Cuadro 3)

Cuadro 2. Modas y porcentajes de las variables cualitativas evaluadas en tres población de Chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.)

H-225

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
H-225	Escaso	-	Postrada	20	Ausente	30	Escasa	-	Cilíndrico	100
	Intermedio	100	Intermedia	80	Débil	50	Intermedia	10	Angular	-
	Denso	-	Erecta	-	Medio	-	Densa	90	Otro	-
	-	-	-	-	Fuerte	13	-	-	-	-
	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	30	Verde Claro	-	Débil	16	Erecta	-	Erecta	3
	Oval	56	Verde Intermedio	66	Medio	60	No Erecta	100	Intermedia	30
	Lanceolada	13	Verde Oscuro	33	Fuerte	23	-	-	Pendiente	66
	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	100	Blanco	100	Inserto	56	Entero	43	Blanco cremoso	-
	Azul	-	Morado claro	-	Al mismo nivel	30	Intermedio	50	Verde claro	33
	Morado	-	Otro	-	Exserto	13	Dentado	6	Verde	66
	-	-	-	-	-	-	Otro	-	-	-

FF	%	FFST	%	OTF	%	CFAM	%	FAF	%
Triangular	73	Angular	16	Débil	6	Amarillo	-	Puntudo	80
Acampanulado	26	Circular	83	Medio	53	Naranja	-	Romo	10
Acampanulado y en Bloque	-	Otra	-	Fuerte	40	Naranja pálido	-	Hundido	10
Cuadrado	-	-	-	-	-	Rojo	100	Hundido y Puntudo	-
-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Morado	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Otro	-	-	-
TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
Liso	-	Uno	0	Compacta	90	-	-	-	-
Semirrugoso	40	Dos	6	Semi- distribuida	10	-	-	-	-
Rugoso	60	Tres	73	Otra	-	-	-	-	-
-	-	Cuatro	20	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	0	-	-	-	-	-	-

H-272

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
	Escaso	-	Postrada	-	Ausente	100	Escasa	-	Cilíndrico	100
	Intermedio	100	Intermedia	73	Débil	-	Intermedia	10	Angular	-
	Denso	-	Erecta	26	Medio	-	Densa	90	Otro	-
	-	-	-	-	Fuerte	-	-	-	-	-
	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	30	Verde Claro	26	Débil	33	Erecta	-	Erecta	3
	Oval	56	Verde Intermedio	63	Medio	63	No Erecta	100	Intermedia	60
	Lanceolada	13	Verde Oscuro	3	Fuerte	3	-	-	Pendiente	30
	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	100	Blanco	100	Inserto	43	Entero	13	Blanco cremoso	-
	Azul	-	Morado claro	-	Al mismo nivel	36	Intermedio	43	Verde claro	100
	Morado	-	Otro	-	Exserto	20	Dentado	43	Verde	-
	-	-	-	-	-	-	Otro	-	Verde fuerte	-

FF	%	FFST	%	OTF	%	CFAM	%	FAF	%
Triangular	73	Angular	63	Débil	6	Amarillo	-	Puntudo	26
Acampanulado	26	Circular	36	Medio	36	Naranja	-	Romo	46
Acampanulado y en Bloque	-	Otra	-	Fuerte	56	Naranja pálido	-	Hundido	23
Cuadrado	-	-	-	-	-	Rojo	-	Hundido y Puntudo	3
-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	100	-	-
-	-	-	-	-	-	Morado	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Otro	-	-	-
TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
Liso	3	Uno	-	Compacta	100	-	-	-	-
Semirrugoso	63	Dos	6	Semi- distribuida	-	-	-	-	-
Rugoso	33	Tres	73	Otra	-	-	-	-	-
-	-	Cuatro	20	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	-	-	-	-	-	-	-

H-263

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
	Escaso	-	Postrada	-	Ausente	13	Escasa	-	Cilíndrico	100
	Intermedio	100	Intermedia	100	Débil	83	Intermedia	10	Angular	-
	Denso	-	Erecta	-	Medio	0	Densa	90	Otro	-
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	43	Verde Claro	-	Débil	3	Erecta	3	Erecta	56
	Oval	53	Verde Intermedio	33	Medio	50	No Erecta	96	Intermedia	16
	Lanceolada	3	Verde oscuro	66	Fuerte	46	-	-	Pendiente	26
	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	-	Blanco	-	Inserto	30	Entero	26	Blanco cremoso	-
	Azul	-	Morado claro	100	Al mismo nivel	20	Intermedio	63	Verde claro	-
	Morado	100	Otro	-	Exserto	50	Dentado	20	Verde	100
	-	-	-	-	-	-	Otro	-		

FF	%	FFST	%	OTF	%	CFAM	%	FAF	%
Triangular	90	Angular	16	Débil	10	Amarillo	-	Puntudo	23
Acampanulado	10	Circular	83	Medio	20	Naranja	-	Romo	13
Acampanulado y en Bloque	-	Otra	-	Fuerte	70	Naranja pálido	-	Hundido	50
Cuadrado	-	-	-	-	-	Rojo	-	Hundido y Puntudo	13
-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Morado	100	-	-
-	-	-	-	-	-	Otro	-	-	-
TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
Liso	-	Uno	-	Compacta	83	-	-	-	-
Semirrugoso	23	Dos	30	Semi- distribuida	16	-	-	-	-
Rugoso	76	Tres	70	Otra	-	-	-	-	-
-	-	Cuatro	-	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	-	-	-	-	-	-	-

POBLACIÓN	VARIABLES CUALITATIVAS									
	MACTO.	%	HC	%	AN	%	PT	%	FT	%
	Escaso	85	Postrada	0	Ausente	0	Escasa	0	Cilíndrico	55
	Intermedio	15	Intermedia	100	Débil	100	Intermedia	100	Angular	0
	Denso	0	Erecta	0	Medio	0	Densa	0	Otro	45
	-	-	-	-	Fuerte	0	-	-	-	-
	FH	%	CH	%	RSH	%	PH	%	PF	%
	Deltoide	0	Verde Claro	100	Débil	0	Erecta	0	Erecta	0
	Oval	55	Verde Intermedio		Medio	100	No Erecta	100	Intermedia	0
	Lanceolada	45	Verde	0	Fuerte	0	-	-	Pendiente	100
	CA	%	CF	%	EE	%	MC	%	CFAM	%
	Azul pálido	0	Blanco	100	Inserto	0	Entero	0	Blanco cremoso	0
	Azul	0	Morado claro	0	Al mismo nivel	0	Intermedio	0	Verde claro	100
	Morado	100	Otro	0	Exserto	100	Dentado	100	Verde	0
	-	-	-	-	-	-	Otro	0		

FF	%	FFST	%	OTF	%	CFAM	%	FAF	%
Triangular	80	Angular	100	Débil	0	Amarillo	0	Puntudo	80
Acampanulado	10	Circular	0	Medio	20	Naranja	100	Romo	20
Acampanulado y en Bloque	10	Otra	0	Fuerte	80	Naranja pálido	0	Hundido	0
-	-	-	-	-	-	Rojo	0	Hundido y Puntudo	0
-	-	-	-	-	-	Rojo oscuro	0	-	-
-	-	-	-	-	-	Morado	0	-	-
-	-	-	-	-	-	Otro	0	-	-
TSF	%	NLPF	%	PPF	%	-	-	-	-
Liso	100	Uno	0	Compacta	100	-	-	-	-
Semirrugoso	0	Dos	0	Semi- distribuida	0	-	-	-	-
Rugoso	0	Tres	55	Otra	0	-	-	-	-
-	-	Cuatro	40	-	-	-	-	-	-
-	-	Cinco	5	-	-	-	-	-	-

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

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

H-225

DESCRITORES	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	CV (%)
Longitud del tallo	42.68%	32	51	19	12.92%
Diámetro del tallo.	1.80%	1.2	2.9	0.8	29.69%
Longitud del limbo de la hoja	14.37%	9.7	18.2	8.5	15.22%
Ancho del limbo de la hoja.	8.34%	5.8	11.8	6	18.55%
Longitud del peciolo de la hoja	4.75%	2.8	6.2	3.4	57.93%
Longitud pétalo	0.73%	0.4	1	0.6	22.50%
Diámetro pétalo	0.36%	0.3	0.5	0.2	15.44%
Longitud del fruto	4.09%	2.3	5.3	3	17.45%
Diámetro del fruto.	2.86%	2.1	4.4	2.3	18.95%
Rel. ancho/largo de fruto	0.71%	0.4	1.5	1.1	29.20%
Número de lóculos	3.13%				16.21

Longitud del pedúnculo del fruto	3.57%	1.9	4.5	2.6	21.24%
Grosor del pedúnculo del fruto.	0.40%	0.3	0.6	0.3	19.12%
Número de semilla por fruto	28.6%	9	58	49	55.18%

H-272

DESCRITORES	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	CV (%)
Longitud del tallo	31.68%	23	39	16	14.26%
Diámetro del tallo.	7.42%	1.5	13.4	11.9	62.49%
Longitud del limbo de la hoja	12.40%	8.4	16	7.6	17.03%
Ancho del limbo de la hoja.	7.26%	4.8	9.4	4.6	19.89%
Longitud del peciolo de la hoja					
Longitud pétalo	4.31%	2.8	7	4.2	26.95%
Diámetro pétalo	0.70%	0.6	0.9	0.3	14.25%
Longitud del fruto	0.27%	0.2	0.4	0.2	18.92%
Diámetro del fruto.					
Rel. ancho/largo de fruto	4.52%	4	5.8	1.8	12.04%
Número de lóculos	2.93%	2.4	3.9	1.5	14.16%

Longitud del pedúnculo del fruto	0.66%	0.5	0.9	0.4	18.29%
Grosor del pedúnculo del fruto.	0.17%	0.1	1	0.9	41.30%
Número de semilla por fruto	3.10%	2.4	4.1	1.7	14.06%

H-263

DESCRITORES	PROMEDIO	MENOR	MAYOR	DIFERENCIA	CV (%)
Longitud del tallo	29.83%	23	38	15	14.30%
Diámetro del tallo.	1.46%	1.1	2.3	1.2	23.30%
Longitud del limbo de la hoja	12.10%	5	17.6	12.6	23.63%
Ancho del limbo de la hoja.	7.55%	4.6	11.1	6.5	21.51%
Longitud del peciolo de la hoja					
Longitud pétalo	0.47%	0.3	0.8	0.5	26.29%
Diámetro pétalo	0.76%	0.5	0.9	0.4	14.49%
Longitud del fruto	0.35%	0.2	0.5	0.3	17.96%
Diámetro del fruto.					
Rel. ancho/largo de fruto	4.03%	2.9	4.9	2	10.59%
Número de lóculos	2.80%	2.1	3.4	1.3	12.13%
Longitud del pedúnculo del fruto	0.69%	0.5	0.9	0.4	18.04%
Grosor del pedúnculo del fruto.	0.24%	0.1	0.5	0.4	38.11%
Número de semilla por fruto	3.03%	2.4	4.1	1.7	12.03%

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

las poblaciones (accesiones) H-225, H-272 y H-263 de Chile habanero presentan un macollamiento intermedio; un hábito de crecimiento intermedio para las tres accesiones antes mencionadas y con antocianinas del nudo débil para las accesiones H-225 y H-263 en tanto que para la H-272 fue ausente en el nudo de la planta por lo que si existe variabilidad interpoblacional. Para las variables longitud y diámetro del tallo, las tres poblaciones evaluadas presentan diferentes promedios de longitud y diámetro, lo que nos indica que existe una amplia variabilidad interpoblacional para ambas variables. Las poblaciones H-225, H-272 y H-263 presentan una forma cilíndrica y una pubescencia densa para las tres accesiones por lo que no existe variabilidad interpoblacional. En cuanto a la hoja, presenta una forma oval en las tres accesiones; la longitud del limbo de la hoja presenta variabilidad interpoblacional entre ellas. El color de la hoja existe variabilidad interpoblacional en la pigmentación de las accesiones ya que cada una de ellas presenta pigmentación diferente una de otra. En cuanto a rugosidad, todas las accesiones son de rugosidad media en la superficie de la hoja. La posición de la hoja presenta una posición completamente no erecta para las tres poblaciones, por lo que se puede resumir que no existe una gran variabilidad interpoblacional, en cuanto a la

forma de tallo, forma de la hoja, longitud de limbo, ancho del limbo, color de la hoja y la posición de la hoja. La flor presenta una posición pendiente para la H-225, intermedia para la H-272 y erecta para la H-263 por lo que existe variabilidad poblacional entre las tres, y con un color azul pálido para las accesiones H-225 y H-272 en tanto que para la H-263 fue totalmente morado en las anteras; coloración blanca en el filamento para las H-225 y H-272 y para la H-263 morado claro; un margen de cáliz intermedio en las tres poblaciones por lo que no existe variabilidad genética interpoblacional. Igualmente podemos concluir que existe variación interpoblacional para los descriptores de longitud del peciolo de la hoja, exserción del estigma, longitud y diámetro de la flor así como la relación ancho/largo del fruto. el fruto es de forma triangular para las tres accesiones no presentándose de esta manera viabilidad interpoblacional y en la forma en la sección transversal presenta una forma circular para las poblaciones H-225 y H-263 en tanto que la H-272 presenta una forma por lo que existe variabilidad interpoblacional en estos descriptores. El color del fruto a la madurez para las accesiones H-225 H-272 fue rojo y para la H-263 fue de color morado. La forma del ápice del fruto es de una forma hundido en la accesiones H-225 en la H-272 fue romo y en la H-263 hundido, presentando una textura semirugosa en la superficie del fruto en todas las accesiones por lo que en el descriptor coloración de fruto y forma del ápice del fruto existe una variabilidad interpoblacional, sin embargo, en la textura de la superficie no existe variabilidad. En los descriptores número de lóculos de fruto, grosor de

pericarpio de fruto, longitud del pedúnculo de fruto y grosor de pedúnculo de fruto presenta una amplia variabilidad interpoblacional. La posición de la placenta del fruto es compacta en las tres poblaciones. El número de semillas por fruto presenta una amplia variedad interpoblacional.

7.2 Recomendaciones

Dados los resultados obtenidos en los descriptores de evaluación morfológica de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.), donde experimentalmente se obtuvieron diferencias en las poblaciones se recomienda evaluar nuevamente estas poblaciones para corroborar estos resultados con otras poblaciones de chile de esta misma especie dadas las características morfológicas y de rendimiento. Dados los resultados obtenidos en los descriptores de evaluación morfológica de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) donde experimentalmente se obtuvieron diferencias significativas en las poblaciones, se recomienda evaluar nuevamente esta población para corroborar estos resultados con otras poblaciones de chile de esta misma especie dadas las características morfológicas y de rendimiento promisorias que presentaron las presentes poblaciones.

VIII LITERATURA CITADA

- Borges, G. L 2006. Predicción de potasio por las raíces de chile habanero (*Capsicum chinense jacq*). Tesis doctorado. Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Mérida, Yucatán .8p.
- Contreras, J. 1982. Manual de producción de chile jalapeño en los estados de Veracruz y Oaxaca. Editado por la SARCH, INIA y Centro de Investigación Agrícola del Golfo Centro. Cotaxtla, Veracruz, MX. 58 p.
- D.I.Jarvis, C.Papadoch y H.D.Cooper. 2011. el manejo de la biodiversidad en los sistemas agrícolas. 1,15,16,33 p.
- D'Arcy, W. G. and w. H Eshbaugh. 1984. New world peppers (*Capsicum*, Solanaceae) worth of Colombia.Baileya 19:93-105.
- DeWitt, D; Bosland, P. 1993. The Pepper Garden, From the Sweetest bell to the Hottest Habanero. Ten Speed Press, Berkeley California, US. p 23-220.
- DOF.2010 Diario Oficial de la Federación: Declaratoria general de la protección de la denominación de origen del chile habanero de la península de Yucatán. (En línea) disponible: http://wwwdof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo5145315&fecha=04/06/2010.(Revisado 20 de Marzo de 2011)

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.

FAO. 1993. Yearbook production. Vol. 47. Statistics series 117. Rome, Italy. FAO. P.137-138

FAO. 1998. FAOSTAT Database result. Disponible en línea. www.fao.org/faostat. Fecha de consulta el 7 de enero del 2005

gavetasdemiescritorio.blogspot.com/.../cual-es-la-función-de-las-hojas-en-las...

Gómez, MA; Schwentesius, R. 1991). "El chile seco en Zacatecas y sus perspectivas ante el TLC" en M.A. Gómez Cruz, R. Schwentesius Rindermann, J. C. Ledesma Mares y C. Gallegos, (coeds). El TLC y sus repercusiones en el sector agropecuario del centro-norte de México. UACH, UAZ, México, 1995, pp.63-92.

GONZÁLEZ, M.M.; BOSLAND, P. W. 1991. Germoplasma de *capsicum* en las Américas. *Diversity* 7 (1-2): 57-59.

Hernández, A. 1982. Influencia de la densidad de población sobre el rendimiento de la calidad del chile (*Capsicum annuum* L). Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, MX. 59p.

IPGRI-AVRDC-CATIE (1995). Descriptores para *Capsicum* (*Capsicum* spp). En: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma,

Italia, Centro Asiático para el Desarrollo y la Investigación relativos a los Vegetales, Taipéi, Taiwán y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

Jarvis D.I., C.Papadoch y H.D.Cooper. 2011. el manejo de la biodiversidad en los sistemas agrícolas. 1,15,16,33 p.

Laborde C., J. A. Y O. Pozo C. 1982. Presente y pasado del chile en México. Publicación especial No. 85. INIA, SARH. México. 82 p.

Las variedades de chile de New Mexico State University, publicado en 1913 - 2008" *Chile Pepper Institute en la Universidad Estatal de Nuevo México*..2008. lasplantas.foroactivos.net/t15-funciones-de-la-flor-y-del-fruto.

Latournerie M., L., J.L. Chávez S., M. Pérez P., C.F. Hernández C., R. Martínez, L.M. Arias R. y Guillermo C. Exploración de la diversidad morfológica de chiles regionales en Yaxcaba, Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*. 12(1):41-47.

Latournerie, M,L., J.L. Chávez S, M. Pérez P. M., G. Castañón N, S.A. Rodríguez H, L.M. Arias R y P. Ramírez V (2002). Valoración *in situ* de la diversidad morfológica de chiles (*Capsicum annum* L. y *Capsicum chinense* Jacq.) en Yaxcabá, Yucatán. *Revista Fitotecnia Mexicana* 25: 25-33.

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

- Menini, U. G. 1998. Policy issues for the conservation and utilisation of horticultural genetic resources for food and agriculture. World conference on horticultural research. 17-20 Jun. Rome, Italy. 22 p.
- Pozo O. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile *Capsicum* spp. En México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. INIA. Folleto Técnico # 77. México. 40p.
- Ramírez, J. 2002. Cultivo del chile. Disponible en línea. http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/chile.html. Fecha de consulta 18 de octubre del 2004
- Sánchez A., Pablo S. 2012. Manual de prácticas de: Producción de hortalizas en ambientes controlados (CPE-0903), (Producción de plántulas). Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Ej. Juan Sarabia, Quintana Roo, México. Pp.
- Soria, F. M., A. Trejo, J. Tun, R. Saldívar (2002), *Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (Capsicum chinense Jacq.)*, Secretaría de Educación Pública/ SEIT/Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal, Yucatán, pp. 1-21.
- Soria, F. Manuel de J., J.M. Tun S., A. Trejo R. y R. Terán S. 1996. Tecnología para producción de hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. 3ª edición. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán. México. 430 p.
- López R. O. G. 2003. Chilli: La especia del nuevo mundo. *Ciencias (Méx.)*. 069: pp. 66-75

- TERÁN, S.; RASMUSSEN, C.H.; MAY, C. O. 1998. Las plantas de la milpa entre los mayas. Yucatán, México. Fundación Tun Ben Kin, A.C. 278 p.
- TRUJILLO, A.J. 2001. Descripción varietal de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq). Seminario de chile habanero Memorias Fundación prod. Yucatán, SAGARPA, INIFAP, Mérida Yucatán 10-16 p.
- Nuez F., Gil O. R., Costa J.. 2003. El Cultivo de pimientos, chiles y ajíes. España. Ediciones Multi-Prensa.
- MUÑOZ F., I.B. PINTO C. 1966. *Taxonomía y distribución geográfica de los chiles cultivados de México*. Folleto Misceláneo No. 15. INIA-SAG. México. 23
- YONG-SHAM K., JE-MIN L., GI-BUM Y., SEUNG- IN Y., KYUNG-MIN K., EUN-HEE S., KYUNG-MI B., EUN-KYUNG P., IN-HO S., BYUNG-DONG K. 2005. Use of SSR markers
- Kawada, T.; Hagihara, K.; Iwai. 1986. Effets of capsaicina on lipid metabolism in rats fed a high fat diet. J. Nutr. p 8-9.
- Nuez, F; Gil, R; Costa, J. 1996. El cultivo de pimientos chiles y Ajís. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, ES. 606 p.
- Pérez, M.; Márquez, F.; Peña, A. 1997. Mejoramiento genético de las hortalizas. Chapingo, Mexico. MX. 56 p.
- Piña-Razo, J. 1984. Guía para la producción de chile habanero en suelos arables de Yucatán. Folleto técnico editado por SARH, INIAP y el centro de investigaciones agrícolas de la Península de Yucatán. Mérida, Yucatán, MX. 47 p.

Vidales, F; Alcantar, R. 1989. Ataque de la virosis durante la floración y su efecto sobre la producción de melón (*Cucumis melo* L.). Memorias del XVI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología. Xalapa, Veracruz, MX. Resumen, p. 67.

VAZQUEZ, F.F., M.L.H. Miranda, M.G. Monforte, G.C. VELAZQUEZ y Y. P. Nieto.2007. La biosíntesis de capsaicinoides, el principio picante del chile. Fitotecnia mexicana. 30: 353-360 p.

RAMÍREZ, J. 1996. El chile. Biodiversidad (México) 2(8):8-14.

www.chapingo.mx/terra/download.php?file=completo&id...

www.cyd.conacyt.gob.mx/195/Articulos/Chilehabanero/Habanero03.html

www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf

www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf

www.cyd.conacyt.gob.mx/195/Articulos/Chilehabanero/Habanero03.html

gavetasdemiescritorio.blogspot.com/.../cual-es-la-función-de-las-hojas-en-las...

lasplantas.foroactivos.net/t15-funciones-de-la-flor-y-del-fruto

ceibal.elpais.com.uy/las-plantas-partes-y-funciones/

clubensayos.com/imprimir/Proyecto-De-Chile-Habanero/6004.html

www.chapingo.mx/terra/download.php?file=completo&id...