





Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE UNA POBLACIÓN NATIVA DE CHILE HABANERO

Reporte de Residencia Profesional

que presenta la C.

ANTONIA LÓPEZ DÍAZ

Número de control:

12870091

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: Dr. Felipe de Jesús González

Rodríguez

Juan Sarabia, Quintana Roo Diciembre de 2016





INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional de la estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN AGRONOMÍA, ANTONIA LÓPEZ DÍAZ; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno Dr. Felipe de Jesús González Rodríguez, el asesor externo el M. en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE UNA POBLACIÓN NATIVA DE CHILE HABANERO, que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE

Asesor Interno

Dr. Felipe de Jesús González Rodríguez

Asesor Externo

M. en C. Pablo Santiago Sánchez Azcorra

Juan Sarabia, Quintana Roo, diciembre, 2016.

ÍNDICE

	Pagina
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO	6
Iv. OBJETIVOS	7
4.1 General	7
4.2 Específicos	7
V. MATERIALES Y MÉTODOS	8
5.1 Localización del área de estudio	8
5.2 Material genético	8
5.3 Obtención de la plántula	8
5.4 Mantenimiento de las plántulas	9
5.5 Fertilización de las plántulas	9
5.6 Manejo fitosanitario	9
5.7 Preparación del terreno	9
5.8 Preparación de los surcos	10
5.9 Instalación del sistema de riego	10
5.10 Fertirriego	10
5.11 Riegos	10
5.12 Labores culturales	10
5.13 Manejo fitosanitario	11
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
6.1 Cosecha de frutos de chile habanero	12
6.2 Proceso de extracción de semillas de chile habanero	14
6.2.1 Separación del pedúnculo del fruto	14
6.2.2 Sujeción del fruto	15
6.2.3 Extracción de la placenta	16
6.2.4 Separación de las semillas de la placenta	18
6.2.5 Secado de las semillas	20
6.2.6 Conservación de las semillas	21

VII.	PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES	23
7.1	1 Resueltos	23
7.2	2 Limitantes	23
VIII.	COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS	24
IX.	CONCLUSIONES	25
Χ.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya	6
Figura 2. Ubicación del ITZM en el estado de Quintana Roo	6
Figura 3. Cosecha de frutos maduros	12
Figura 4. Fruto maduro	12
Figura 5. Frutos madurados completamente en la planta	13
Figura 6. Plantas seleccionadas	13
Figura 7. Características fenotípicas de la planta	14
Figura 8. Separación de manera manual el pedúnculo del fruto maduro	15
Figura 9. Sujeción del fruto con tenazas de sostén	16
Figura 10 Corte en la parte superior del picante	16
Figura 11. Interior del fruto.	17
Figura 12 Corte del interior del fruto	17
Figura 13. Separación de la placenta que contiene las semillas con las tenazas	18
Figura 14. La placenta con las semillas de chile habanero en bolsa de polietileno	18
Figura 15. Vertido de la semilla y placenta en una cubeta	19
Figura 16 Vertido del agua hasta ¾ de la cubeta	19
Figura 17. Placenta y semilla vana flotando en el agua	20
Figura 18. Obtención de semilla de buena calidad	20
Figura 19. Colocación de las semillas en bandeja de plástico	21
Figura 20. Secado de las semillas a temperatura ambiente y a media sombra	21
Figura 21. Colocación de la semilla en un recipiente hermético.	22

I. INTRODUCCIÓN

El chile (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos hortícolas más importante en el mundo. El valor comercial de este cultivo se ha incrementado tanto; debido a que se ha diversificado su uso. Además de alimento, condimento, medicina, y la industria cosmética, los chiles se usan como plantas ornamentales en jardines y es una de las especies de cultivos que más se siembra en algunos países (Latournerie *et al.*, 2002).

En México, el cultivo de los chiles, junto con la calabaza, el maíz y el frijol, constituye un sistema de producción que ha sido la base de la alimentación en Mesoamérica (Consejo Nacional de Productores de Chile, CONAPROCH, 2006).

Es originario de Suramérica, aunque también es ampliamente conocido en el sureste mexicano donde forma parte de la gastronomía regional. Se le encuentra en la dieta diaria de los mexicanos en diversas formas, ya sea en verde, seco, polvo, encurtidos, salsas, ensaladas, moles, chiles rellenos, dulces y otras (Rodriguez-del Bosque *et al.*, 2004).

En la actualidad en nuestro país, los estados que producen el chile habanero son Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Sonora, Veracruz, Chiapas y Baja California Sur. La mayor superficie cultivada se encuentra en el estado de Yucatán con un 73% (708.43 ha) del total de la superficie sembrada (SIAP-SAGARPA, 2003).

El chile habanero es uno de los de mayor pungencia o picor en el mundo, su contenido de capsaicina es entre las 200,000 a 500,000 unidades "Scoville" (Bosland, 1996; Long-Solís, 1998).

En el Estado de Yucatán ocupa el segundo lugar de importancia en cuanto a la superficie de siembra de hortalizas, después del tomate, debido que en la actualidad se establecen entre 800 y 1000 ha, esto ha propiciado la introducción de semillas

ajenas al estado para cubrir la demanda de los productores, lo cual ha ocasionado el desplazamiento de genotipos locales o criollos de chile habanero (Navarro *et al.*, 2008).

El cultivo de esta solanácea sobre todo en los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo es prioritario por la existencia de zonas ricas en germoplasma con gran diversidad de chiles criollos, entre los que destacan el chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) por sus colores variados como rojos, anaranjados.

Estas variedades criollas están en riesgo de extinción debido a que son presionadas por la alta tecnología de producción de semillas de buena calidad, por lo tanto menos productores extraen en forma manual semillas de cultivos criollos de chile habanero y otras especies, ya que les es más fácil comprar la que viene en latas por ser de mejor calidad y tener mejor porcentaje de germinación (Soria *et al.*, 2000) no solo esto influye, sino también, a los cambios que ocurre en el ambiente.

II. JUSTIFICACIÓN

La Península de Yucatán es la principal región en donde se produce el chile habanero. La producción estatal de chile habanero varía año tras año; esto se debe, en la mayoría de los casos, a las expectativas de mercado y en otros casos a fenómenos meteorológicos, biológicos y a la falta de semillas de calidad. (http://camp.gob.mx/C15/C12/diagnosticos/Document%20Library/chile%20habaner o.pdf).

La producción y la comercialización del chile habanero día a día van teniendo mayor importancia en la Península 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 y por empresas que comercializan
- c) Existe un aumento en la demanda del chile habanero en el mercado nacional o internacional, tanto fresco como procesado (Chan *et al.*, 2011).

En la producción de chile en México los requerimientos de semilla corresponden en su mayoría a variedades nativas, producidas por el propio agricultor (Montes, 2010). En los Valles Centrales de Oaxaca el procedimiento para obtener la semilla de chile de agua es artesanal, pocos productores dejan en su parcela un área exclusiva para producción de semilla (López, 1986). Además de la diversidad genética existente entre y dentro de las poblaciones, se observa una pobre calidad genética de la semilla de los cultivares criollos, que afecta también la calidad fisiológica y física.

En la producción comercial de semillas la calidad está determinada por un conjunto de atributos, donde la calidad genética, física, sanitaria y fisiológica juega un papel importante (Besnier, 1989; Copeland y McDonald, 1995). La calidad fisiológica

implica la integridad de las estructuras y procesos fisiológicos, siendo los principales indicadores: La viabilidad, germinación y vigor, que dependen del genotipo (Perry, 1972; Moreno et al., 1988). Entre los factores que pueden tener efecto en la calidad de la semilla están el grado de madurez y tiempo de maduración de la semilla después de la cosecha. Randle y Honma (1981) mencionan que en chile las semillas completan su madurez fisiológica en un período de reposo que varía de una a seis semanas después de que los frutos fueron cosechados, dependiendo del tipo de chile.

Baltazar (1998) menciona que a pesar de su importancia, el chile, así como otras especies nativas de México no han recibido la atención debida por parte de investigadores, evolucionistas y agencias gubernamentales. Es necesario mantener la debida variación genética ya sea in situ o en bancos de germoplasma para que sirvan como fuente de genes de importancia económica y para su conocimiento de generaciones futuras en caso de especies en peligro de extinción.

La reconocida tradición peninsular en el cultivo y consumo del chile habanero ha permitido que este producto se ofrezca en otros mercados tanto nacionales como extranjeros. Esto ha generado un gran interés y demanda por este chile en otras regiones.

Ante esta oportunidad los productores, comercializadores e industrializadores empiezan a enfrentar situaciones y problemas no previstos, tanto en el terreno de la producción (semillas, manejo fitosanitario), su comercialización (compactación de volúmenes) y obtención de nuevos productos industrializados (pastas y extractos).

Entre los proveedores requeridos para la producción de chile habanero, están los proveedores de semilla y plántula, los proveedores de insumos (fertilizantes, agroquímicos, etc.) y proveedores de infraestructura (equipo para riego).

Antes del 2001, la semilla que se utilizaba eran importadas de empresas como PetoSeed y Kingseed, la problemática era el grado de germinación (alrededor de un 35%) y la pérdida de las características propias del chile habanero (http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Lists/Chile/Attachments/13/pr_yuc.pdf).

Actualmente se está trabajando en la recuperación de semillas criollas, considerado como uno de los ejes fundamentales identificados para la producción de chile habanero en la Península de Yucatán (Documentos de la Denominación de origen: Chile habanero de la Península de Yucatán, 2008).

III. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL PROYECTO

El presente trabajo se desarrolló en el área de experimentación hortícola del Instituto Tecnológico de la Zona Maya (Figura 1). El Instituto se encuentra localizado en el km 21.5 de la carretera Chetumal-Escárcega en el Ejido Juan Sarabia del municipio de Othón P. Blanco en el estado de Quintana Roo (Figura 2).



Figura 1. Localización del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.



Figura 2. Ubicación del ITZM en el estado de Quintana Roo.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Mantener e impulsar la preservación y conservación *in situ* de la población de chile habanero (*C. chinense* Jacq.) ITZM-01 cultivado a cielo abierto y obtenida de una colecta realizada en el estado de Yucatán en 2010.

4.2 Específicos

Incrementar las semillas de chile habanero de la población ITZM-01 en sexto ciclo de cultivo manejada con miel de abeja europea (*Aphis mellifera*).

Promover un proceso de extracción artesanal de semillas de chile habanero sobre todo el estado de Quintana Roo.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el sitio a cielo abierto destinado para la experimentación hortícola en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, donde predomina el clima cálido subhúmedo tipo AW1, con lluvias en el verano y parte del invierno, la temperatura media anual fluctúa entre los 24.5 y 25.8°C (García, 1973). Se encuentra casi a nivel del mar y su topografía es plana, con predominancia de los suelos gleysoles háplicos (Akalche gris) de acuerdo con la clasificación de la FAO, los vientos dominantes con alisios que soplan casi todo el año, pero principalmente en verano (SAGARPA, 2003).

5.2 Material genético

Las semillas utilizadas provienen de una población nativa de chile habanero (*C. chinense* Jacq.) colectada en el municipio de Valladolid, Estado de Yucatán, México en el año de 2009 y multiplicada año tras año hasta 2015.

5.3 Obtención de la plántula

Para obtener las plántulas de chile habanero se utilizaron 36 charolas germinadoras con 200 cavidades las cuales fueron rellenadas con sustrato comercial Cosmopeat® y humedecido con agua corriente hasta su capacidad de campo; en cada cavidad fue depositada una semilla.

Desde la siembra hasta el inicio de emergencia de plántulas, las charolas fueron cubiertas con una lona la cual funcionó como una cámara de sudor, ahí se apilaron en cuatro columnas de nueve charolas para un total de 36 bandejas.

5.4 Mantenimiento de las plántulas

Después de la germinación de las semillas de chile habanero, se procedió a mantener a las plántulas dentro de un invernadero, esto fue sobre mesas germinadoras de metal, igualmente se les colocó una malla sombra por encima de las camas germinadoras para proteger a las plántulas durante su germinación y crecimiento. Esto porque la cubierta del invernadero deja pasar una gran cantidad de radiación solar, provocando con esto un incremento en la temperatura al interior del invernadero lo que trae como consecuencia que las plántulas entren en un estado de estrés y que el sustrato pierda la humedad más rápido. Las charolas de germinación con las plántulas fueron regadas en un principio solo una vez cada dos días y a medida que las plántulas crecían y se desarrollaban se aumentó la frecuencia del riego, distribuyendo estos riegos en uno por día.

5.5 Fertilización de las plántulas

Las plántulas fueron fertilizadas utilizando la solución nutritiva universal Steiner al 50% de su fuerza. Esta actividad fue realizada cada dos días por la mañana.

5.6 Manejo fitosanitario

Durante su crecimiento, las plántulas de chile habanero no presentaron problema alguno de plagas o enfermedades, sin embargo se le aplicó preventivamente el fungicida Captan (i.a. Captán 50) en tres ocasiones hasta que estas estuvieron lista para el trasplante.

5.7 Preparación del terreno

El terreno donde fue realizado el proyecto tiene una superficie de 3500 m² donde predomina el suelo de tipo akalche, donde se realizó el barbecho y dos pases de rastra, el segundo perpendicular al primero, para después continuar con la preparación de los surcos.

5.8 Preparación de los surcos

Se realizaron 21 surcos con una altura de 50 cm y a una distancia de 1.5 metros entre surco y surco.

5.9 Instalación del sistema de riego

Luego una vez listo el terreno se procedió a la instalación del sistema de riego presurizado a través de cintillas con emisores cada 30 cm y colocadas a 1.50 m entre ellas.

5.10 Fertirriego

Esta actividad se realizó inyectando los fertilizantes al sistema de riego de cinta de goteo mediante un Venturi el cual fue previamente instalado. Se han utilizado hasta el momento 135 kg de nitrógeno, 49 kg de fosforo, 61 kg de potasio.

5.11 Riegos

Los riegos fueron aplicados diariamente a partir del trasplante, cabe mencionar que esto se suspendía cuando se presentaba alguna precipitación; la duración aproximada del riego fue 30 minutos cada uno.

5.12 Labores culturales

Se realizaron las labores culturales aproximadamente cada semana o cada que fueran necesarias. Las labores realizadas fueron deshierbes, podas de sanidad de hojas y frutos, hasta el momento del presente informe.

5.13 Manejo fitosanitario

Para efectuar esta actividad se realizaba el monitoreo de plagas y enfermedades a diario, se monitoreaba planta por planta del cultivo de chile.

Como acción preventiva contra enfermedades fungosas que atacan a la raíz, se aplicó en dos ocasiones el hongo antagonista *Trichoderma harzianum* en dosis de 120g en 100 L de agua.

Al inicio del cultivo en campo se presentó Acaro blanco (*Polifagotarsonemus latus*). Para esta plaga se determinó dos aplicaciones de Velsul *725* (i.a. Azufre elemental 52.12 %) en una dosis de 5 ml por litro de agua.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Cosecha de frutos de chile habanero

Para extraer semilla de buena calidad, se cosecharon frutos (Figura 3) de color naranja (Figura 4), madurados completamente en la planta (Figura 5) y en plantas seleccionadas (Figura 6) desde el inicio del cultivo y que presentaban buenas características fenotípicas (Figura 7).



Figura 3. Cosecha de frutos maduros.



Figura 4. Fruto maduro.



Figura 5. Frutos madurados completamente en la planta.



Figura 6. Plantas seleccionadas.



Figura 7. Características fenotípicas de la planta.

6.2 Proceso de extracción de semillas de chile habanero

Esta actividad se realizó de forma artesanal, siguiendo los siguientes pasos:

6.2.1 Separación del pedúnculo del fruto

Previo a la extracción de la semilla de chile habanero, se separa manualmente el pedúnculo del fruto maduro (Figura 8), para facilitar el corte y extracción de la placenta.



Figura 8. Separación de manera manual el pedúnculo del fruto maduro.

6.2.2 Sujeción del fruto

Para evitar en lo menor posible el contacto de la mano con la fruta y prevenir escozor causado por la capsaicina que contiene este picante, se sujeta el fruto con unas tenazas de sostén (Figura 9) para proceder y separación de la epidermis de la placenta.



Figura 9. Sujeción del fruto con tenazas de sostén.

6.2.3 Extracción de la placenta

Para separar la placenta de la epidermis del fruto de chile habanero, se realiza un corte en la parte superior del picante (Figura 10) quedando expuesto el interior del fruto (Figura 11) y con un cuchillo se le realiza el corte interno (Figura 12) separando la placenta que contiene las semillas con las tenazas; así queda expuesta esta ya lista para su extracción (Figura 13).



Figura 10 Corte en la parte superior del picante.



Figura 11. Interior del fruto.



Figura 12 Corte del interior del fruto



Figura 13. Separación de la placenta que contiene las semillas con las tenazas.

6.2.4 Separación de las semillas de la placenta.

Al estar adheridas las semillas a la placenta y poder separarlas de esta, se introduce aproximadamente un kilogramo de placenta con las semillas en una bolsa de polietileno de alta densidad (Figura 14). Posteriormente, el resultante semilla y placenta, se vierten ambos en una cubeta (Figura 15) y se le agrega agua hasta ¾ de ella (Figura 16), en ese momento flota parte de la placenta y la semilla vana (Figura 17) y se sacan de la cubeta con un colador plástico, repitiendo la operación las veces que sean necesarias hasta que quede en el fondo solo la semilla buena (completamente madura) y sin vestigios de la placenta (Figura 18), obteniendo de esta manera semilla de buena calidad.



Figura 14. La placenta con las semillas de chile habanero en bolsa de polietileno.



Figura 15. Vertido de la semilla y placenta en una cubeta.



Figura 16. Vertido del agua hasta ¾ de la cubeta.



Figura 17. Placenta y semilla vana flotando en el agua.



Figura 18. Obtención de semilla de buena calidad.

6.2.5 Secado de las semillas

Ya separada la semilla de la placenta mediante el lavado, se procede al secado de la misma, depositando estas en una bandeja de plástico (Figura 19) y se ponen a secar a temperatura ambiente y a media sombra (Figura 20) durante el tiempo que sea necesario (puede ser tres o cuatro días), durante este intervalo es necesario mover las semillas en el mismo recipiente para que la pérdida de humedad sea uniforme.



Figura 19. Colocación de las semillas en bandeja de plástico.



Figura 20. Secado de las semillas a temperatura ambiente y a media sombra.

6.2.6 Conservación de las semillas

Una vez que las semillas hayan perdido completamente la humedad (peso constante de las semillas), están se introducen en un recipiente hermético de vidrio identificado con una etiqueta que contenga el nombre de la variedad y fecha de extracción (Figura 21).



Figura 21. Colocación de la semilla en un recipiente hermético.

VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

7.1 Resueltos

En concordancia con la problemática presentada en el presente trabajo y los objetivos planteados con relación a la falta de simiente de calidad de chile habanero y a la pérdida de la diversidad genética en esta especie, se ha mantenido al menos con esta población criolla y a la selección masal realizada durante seis ciclos de cultivo, sus características genéticas y fenotípicas; obteniendo semilla suficiente para realizar *in situ* otros trabajos de investigación.

7.2 Limitantes

A pesar de que existe la tecnología para la extracción de semillas en picantes, esta es muy costosa y no está al alcance de los productores tradicionales de chile habanero, es por ello que estos prefieren comprar semillas de dudosa calidad expedida por casas semilleras, perdiendo así la diversidad genética de esta especie.

VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

Las competencias aplicadas o desarrolladas durante el presente trabajo fueron:

Comprender la importancia económica del chile habanero y su simiente así como las relaciones cultivo-ambiente aplicando las herramientas para la toma de decisiones en el uso y diseño de técnicas, tácticas y estrategias de manejo del cultivo dentro del contexto de sustentabilidad.

Aplicar técnicas de monitoreo de plagas y enfermedades en campo. Conocer los ciclos biológicos de los organismos causales de las principales patologías para proponer un manejo integrado con la finalidad de obtener semilla de buena calidad.

Como competencias instrumentales para el manejo integrado del cultivo para la obtención de semillas se tuvo la capacidad de análisis y síntesis para organizar y planificar el cultivo. También tener conocimientos básicos de la carrera y saber comunicarse de manera oral y escrita. Tener conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes con el fin de solucionar de problemas y tomar de decisiones.

Para el buen fin del presente trabajo se tuvo que trabajar en equipo con otros compañeros de la carrera para aplicar los conocimientos en la práctica realizando investigación y aprender más de este cultivo y poder trabajar en forma autónoma en búsqueda del logro y lograr obtener semillas de buena calidad.

IX. CONCLUSIONES

Se ha conservado y mejorado con las selecciones masales la población de chile habanero (*C. chinense* Jacq.) ITZM-01 cultivado a cielo abierto.

Se ha realizado transferencia de tecnología y capacitación a productores del entorno con la finalidad de impulsar, fomentar y rescatar la extracción artesanal de semillas de poblaciones nativas de chile habanero promisorias para su cultivo evitando así la erosión genética y la compra de semillas de mala calidad.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baltazar M., Baltazar. 1998. Diversidad genética del cultivo del chile (*Capsicum* spp) determinada por isoenzimas y RFLP's tipos: serrano, jalapeño, manzano y silvestres en su área de distribución. Colegio de Postgraduados. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. G026. México D. F.
- Besnier, R. F. 1989. Semillas: biología y tecnología. Editorial Mundi–Prensa. Madrid, España. 637 p.
- Bosland, P.W. (1996). Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. En: J. Janick (ed.), Progress in new crops. Arlington, VA. ASHS Press. pp. 479-487.
- Chan C., J.V. 2002. Evaluación de 20 poblaciones de chile Xcat´ik (*Capsicum annuum* L.) en Yucatán. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México.
- Consejo Nacional del Sistema Producto Chile (CONAPROCH). 2006. Situación Actual del Sistema Producto Chile. Tampico, Tamaulipas, México. pp. 3-36.
- Copeland, O. L. and McDonald, B. M. 1995. Principles of seed science and technology. Third edition. Chapman and Hall. New York, USA 409 p.
- García, M. 1973. Modificaciones del sistema de clasificación climática de Koopen. México. UNAM. pp. 243.
- http://camp.gob.mx/C15/C12/diagnosticos/Document%20Library/chile%20habane ro.pdf
- http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Publicaciones/SistemaProducto/Lists/Chile/Attachments/13/pr_yuc.pdf).
- Latournerie M. L., Chávez L., Pérez M., Castañón G., Rodríguez S.A., Arias L.M., Ramírez P. 2002. Valoración in situ de la diversidad morfológica de chiles (*Capsicum annuum* L. y *Capsicum chinense* Jacq.) En Yaxcabá, Yucatán, México. Rev. Fitotecnia Méx. 25: 25-33.
- Long Solis, J. 1986. *Capsicum* y cultura. La historia del chilli. Fondo de Cultura Económico, México, 178 p.

- López L.P.S. 1986. El Proceso Productivo del Chile de Agua en la Comunidad de San Sebastián Abasolo, Tlacolula, Oax. TESIS PROFESIONAL. IATO No. 23. SEP DGETA. Oaxaca, Oax. 80 p.
- Moreno, M. E.; Vásquez, E. M.; Rivera, A.; Navarrete, R. and Esquivel, F. 1988. Effect of seed shape and size on germination of corn (*Zea mays* L.) stored under adverse conditions. Seed Sci. Technol. 26: 439–448.
- Perry, D. A. 1972. Seed vigour and field establishment. Horticultural Abstracts. 42:334–342.
- Randle, W. M. and Honma, S. 1981. Dormancy in peppers. Scientia Horticulturae 14:19–25.
 - Rodríguez-del Bosque, L. A., Ramírez-Meraz, M., Pozo-Campodónico, O. 2004, Tecnología de producción de chile piquín en el noroeste de México. Instituto Nacional de investigación Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Tamaulipas, México, pp. 01-33.
- Montes, H. S. 2010. Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género *Capsicum* que crecen y se cultivan en México. Campo Experimental Bajío. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Secretaria de Ganadería Agricultura y Pesca (SAGARPA). 2003. Evaluación de los programas de fomento ganadero de la Alianza para el Campo. Available at http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/ganind2.htm (Junio 2010).
- SIAP-SAGARAPA. 2003. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaria de Agricultura, Ganadera, Desarrollo Rural Pesca. www.siap.gob.mx/.(consultado 23 enero 2013).
- Soria, F.M. de J. Tun S. J. Trejo R. Hy Terán S. R. 2000. Tecnología para la producción de hortalizas a cielo abierto en la península de Yucatán. Tercera edición. Centro de investigación y Graduados Agropecuarios Instituto Tecnológico Agropecuario No. 2. Conkal, Yucatán, México. Pp. 430.