



Acta Agronómica

ISSN: 0120-2812

actaagronomica@palmira.unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

Colombia

Guevara Hernández, Francisco; Rodríguez Larramendi, Luis; Gómez Castro, Heriberto; Pinto Ruiz, René; Rodríguez Galván, Guadalupe; Perezgrovas Garza, Raúl
Criterios locales para selección de semillas de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en zonas rurales de Chiapas, México
Acta Agronómica, vol. 64, núm. 2, abril-junio, 2015, pp. 178-185
Universidad Nacional de Colombia
Palmira, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169933767009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Criterios locales para selección de semillas de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en zonas rurales de Chiapas, México

Local criteria for chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) seed selection in rural areas of Chiapas, Mexico

¹Francisco Guevara Hernández, ²Luis Rodríguez Larramendi, ¹Heriberto Gómez Castro, ¹René Pinto Ruiz, ³Guadalupe Rodríguez Galván y ^{3*}Raúl Perezgrovas Garza

¹Universidad Autónoma de Chiapas. Campus V. Villaflores Facultad de Ciencias Agronómicas en Agroforestería Pecuaria. Chiapas, México. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov. Carretera vía a Manzanillo, Bayamo 85100, Granma. Cuba. ³Universidad Autónoma de Chiapas. Centro Universitario Campus III. Instituto de Estudios Indígenas. San Cristóbal de Las Casas. 29264 Chiapas, México. *Autor para correspondencia: rgrovas@unach.mx

Rec.: 05.09.2013 Acep.: 03.02.2014

Resumen

En el estudio se identificaron y analizaron los criterios socio-antropológicos fundamentados en etnoagronomía y etnobotánica de los productores para seleccionar semillas de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en zonas rurales de los municipios Villa Corzo y Villaflores (Chiapas, México). En entrevistas semi-estructuradas realizadas a 60 productores se describieron los criterios locales para seleccionar las semillas de esta hortaliza, considerando características de color, tamaño y presencia de espinas en los frutos, así como la obtención de variedades y recomendaciones para la siembra. Sin considerar la procedencia de los productores, el cultivo del chayote se realiza independientemente del tamaño, el color o la presencia de espinas en los frutos. Más de 60% de los productores entrevistados compra las semillas y prefieren aquellas variedades que posean frutos con espinas debido a su sabor agradable. Se confirmó la validez de los estudios socio-antropológicos en sistemas agrícolas tradicionales en la zona, particularmente en etnobotánica, para entender las relaciones sociales y productivas a nivel local, y para definir sistemas productivos sostenibles a partir de los criterios propios de las familias campesinas, lo que permite documentar, analizar, validar y entender multi-criterios relacionados con la producción familiar de chayote y su posible mejoramiento.

Palabras clave: Etnoagronomía, etnobotánica, conocimiento tradicional, variedades, chayote, Chiapas, México.

Abstract

This article describes the farmers' criteria for chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) seed selection in rural areas of the municipalities of Villa Corzo and Villaflores, Chiapas, México. The study was based upon a socio-anthropological analysis following the ethno agronomy and ethno botany approaches in order to gather and systematize the traditional knowledge. Through semi-structured interviews applied to 60 farmers, the seed (fruit) selection criteria were studied regarding color, size and presence of spines; besides, information on origin of their varieties and some recommendations for the chayote cropping was obtained. It was documented that in both municipalities the chayote cropping is done without taking into consideration the variables previously mentioned by the farmers themselves as important.

More than 60% of the farmers buy the seeds and recommend other fellows those varieties having spines due to their flavor. The validity of the socio-anthropological studies regarding traditional farming systems is confirmed, particularly on ethno botany, in order to locally understand social and productive relationships. This is an important element to document, analyze, validate and understand farmers' criteria as an option to improve local farming systems.

Keywords: Ethno agronomy, ethno botany, traditional knowledge, *Sechiun edule* varieties, Chiapas, México.

Introducción

El chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw) es originario de Mesoamérica, donde se encuentra la mayor diversidad genética, pero se cultiva de manera rústica en muchas regiones del mundo, siendo uno de los vegetales más accesibles para los grupos de población de bajos ingresos. A pesar de la importancia de este cultivo como alimento, los estudios científicos sobre su manejo son escasos; se han documentado algunas investigaciones relacionadas con: su conservación in vitro (Alvarenga-Venutolo *et al.*, 2007), estudios taxonómicos de variedades silvestres (Lira *et al.*, 1999), control de enfermedades, investigaciones fisiológicas sobre la dinámica de crecimiento de las raíces tuberosas (Cruz y López, 2005) y cultivo de meristemos (Abdelnour *et al.*, 2006), entre otros.

En México se siembra esencialmente en huertos familiares. Posee gran diversidad fenotípica y genética, lo que es evidente a nivel de fruto. Sus frutos, tallos, hojas, flores tiernas y raíces tuberosas pueden ser consumidos como hortaliza. Parte de la cosecha se comercializa, lo cual constituye un apoyo a la economía familiar. La planta presenta un sistema radical que se ramifica cerca de la superficie del suelo y forma raíces tuberosas que constituyen sus partes más nutritivas, ya que contienen entre 10% y 25% de almidón, lo que hace recomendable su consumo por niños (Bukasov, 1981).

El chayote es una planta con largos tallos que se arrastran por el suelo, o trepa a toda clase de soportes mediante zarcillos (Hill, 1952; Martínez, 1959). Pertenece a la tribu Sycioideae de la familia Cucurbitácea, que se caracteriza por poseer una semilla de gran tamaño (Martínez, 1959). Algunos autores consideran que el centro de origen de esta planta es México y Centroamérica;

el chayote fue utilizado como alimento básico por los pueblos indígenas de México y Centroamérica. Después de la Conquista, la planta fue introducida a otros países tropicales americanos como Brasil, Puerto Rico y Jamaica (Hill, 1952). También fue diseminado a otros países de zonas templadas como el sur de Estados Unidos, España, Argelia y Australia (Hill, 1952).

La gran diversidad morfológica y genética de este cultivo y su forma de explotación no comercial hacen que el acceso o selección a nivel local de variedades se realice a través de criterios que pueden diferir según las preferencias por parte de las familias cultivadoras y consumidoras. El uso de la etnografía no se reporta en la literatura revisada y en particular en el cultivo del chayote. Esta, de acuerdo con Burgos (1999) es una de las alternativas que recoge la filosofía interpretativa y reestructuradora de la realidad y es perfectamente aplicable al contexto de familias productoras de chayote, ya que permite describir y reconstruir de forma sistemática y lo más detalladamente posible, las características de las variables y fenómenos, con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales, descubrir y validar asociaciones entre fenómenos, o comparar los principios y postulados generados a partir de fenómenos observados en escenarios distintos (Goetz y LeCompte, 1988). No obstante, este tipo de investigación no es muy frecuente y no se documentan resultados sobre los criterios de productores a nivel local relacionados con el uso de variedades y manejo del cultivo, entre otros aspectos.

De acuerdo con Núñez (2012) en Chiapas, México, el chayote se siembra principalmente en las zonas de vega, conocidas localmente como 'bajíos' y en los traspatios, donde han resistido el embate de las

propuestas modernizadoras basadas en el enfoque de la Revolución Verde y se ha mantenido silenciosamente en menor escala para el abasto local. Además se conservan materiales agro-biológicos constantemente utilizados en estrategias para asegurar la alimentación familiar con esquemas de producción tradicional y de bajos insumos (Guevara-Hernández *et al.*, 2011). Por tanto, existe la necesidad de conocer dichos sistemas en un contexto de inseguridad alimentaria y de crisis de la agro-biodiversidad en la región. El presente trabajo tuvo como objetivo documentar los criterios diseminados a nivel local sobre la selección de las semillas para la siembra de chayote en dos municipios del estado de Chiapas.

Materiales y métodos

Localización. La investigación se realizó en los municipios Villaflores y Villa Corzo, Chiapas, México, entre junio y octubre del 2010. Villaflores se ubica en la Región Económica VI Frailesca, a 6° 14' 01" N y 93° 16' 00" O, y 551 m.s.n.m. Villa Corzo se localiza en el sureste del Estado, en la Región Económica VI Frailesca que geográficamente se denomina depresión central, a 16° 11' 05" N y 93° 16' 03" O y 584 m.s.n.m. (CEIEG, 2011).

Metodología. La metodología utilizada se basó en la investigación etnográfica y en particular, en la socio-antropología (Guevara-Hernández, 2007) fundamentada en la etnoagronomía y la etnobotánica, con el fin de recopilar y sistematizar el conocimiento tradicional y los aspectos más importantes sobre el sistema de producción de chayote (Alemán *et al.*, 2001). En un recorrido en campo exploratorio se seleccionaron 60 productores localizados a partir de rutas aleatorias por las comunidades de ambos municipios, a los cuales se les aplicó una entrevista semi-estructurada que generó preguntas y respuestas relacionadas con diferentes criterios e indicadores del sistema de producción de chayote, entre ellas: (1) obtención del material genético; (2) criterios de selección de la semilla (color, superficie y tamaño); y (3) criterios de recomendación de las semillas, de acuerdo con las características del fruto.

Análisis de datos. El análisis de los resultados obtenidos partió de la agrupación y codificación de respuestas, de acuerdo con Guevara-Hernández (2007), cuya interpretación se basa en los porcentajes calculados para cada indicador documentado. Los datos porcentuales se representaron y analizaron estadísticamente mediante el uso de Tablas de Contingencia. Los resultados se basan en el número máximo posible de productores que se lograron identificar durante el trabajo de campo y como resultado de la exploración etno-agronómica, que representa a la población identificada para el análisis de los resultados.

Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados que se incluyen en el Cuadro 1, así como los estadígrafos de las Tablas de Contingencia aplicados a los datos, los criterios de obtención del material genético para la siembra de chayote en los municipios de Villaflores y Villa Corzo son similares en ambas localidades. El 62.1% y 70% de los productores entrevistados en ambos municipios, respectivamente, compra las semillas para la siembra. De manera general, el 66.1% adquiere las semillas a través de este mecanismo de compra-venta, mientras que el menor porcentaje se le adjudica a la combinación de compra y donación de los materiales de siembra.

El hecho de que los productores dediquen un fondo de dinero para la adquisición de las semillas, sugiere que este cultivo en estas zonas es muy importante y probablemente genera suficientes ingresos o beneficios de otro tipo que garanticen esta forma de inversión. Es por esto que Cruz y López (2005) consideran que, además de los usos alimenticios de esta planta, genera ingresos económicos adicionales a las familias que la cultivan.

Es muy probable que los múltiples usos del cultivo estén relacionados con el ingreso producto de su comercialización, como resultado de la diversidad de sus presentaciones para venta. Alvarenga-Venutolo *et al.* (2007) hacen referencia a la alta diversidad de usos del chayote y afirman que las raíces tuberosas son consumidas como verdura y el fruto como vegetal de mesa. También se

utiliza en la industria para la elaboracin de alimentos para ni os, jugos, salsas, pastas, adem s de sus propiedades medicinales. Los tallos, duros y fibrosos, son las nicas partes de la planta que no se utilizan para consumo; no obstante, se destinan a la fabricacin artesanal de cestas y sombreros, los cuales representan rubros adicionales para la generacin de ingresos.

El color del fruto como base para la seleccin de semillas no tuvo efecto en las localidades del estudio, de donde se infiere que, independientemente de la procedencia de los productores, 78% de ellos no tiene preferencia por los colores de los frutos y del total de productores entrevistados, s lo 18.6% prefiere frutos verdes y el 3.4% opta por frutos de color blanco. (Cuadro 2).

Cuadro 1. Criterios de obtencin del material gen tico para la siembra de chayote, en los municipios de Villa Corzo y Villa Flores, Chiapas, Mxico.

Municipio/ % de entrevistados	Vas de adquisicin de semillas				Total (N)
	Compra	Donacin	Otro	Compra y donacin	
Villa Corzo (n)	18.00	4.00	5.00	2.00	29.00
Productores entrevistados (%)	62.07	13.79	17.24	6.90	—
Porcentaje del total (N)	30.51	6.78	8.47	3.39	49.15
Villa Flores (n)	21.00	7.00	2.00	0.00	30.00
Productores entrevistados (%)	70.00	23.33	6.67	0.00	—
Porcentaje del total (N)	35.59	11.86	3.39	0.00	50.85
Total de productores entrevistados (N)	39.00	11.00	7.00	2.00	59.00
Porcentaje del total	66.10	18.64	11.86	3.39	100.00

n: Cantidad de productores entrevistados por cada municipio.

N: Cantidad de productores entrevistados en ambos municipios.

Cuadro 2. Criterios de seleccin de semillas por color del fruto de chayote, en los municipios de Villa Flores y Villa Corzo, Chiapas, Mxico.

Municipio/ % de entrevistados	Color del futo			Total
	Sin preferencia	Verde	Blanco	
Villa Corzo (n)	23.00	4.00	2.00	29.00
Productores entrevistados (%)	79.31	13.79	6.90	—
Porcentaje del total (N)	38.98	6.78	3.39	49.15
Villa Flores (n)	23.00	7.00	0.00	30.00
Productores entrevistados (%)	76.67	23.33	0.00	—
Porcentaje del total (N)	38.98	11.86	0.00	50.85
Total de productores entrevistados (N)	46.00	11.00	2.00	59.00
Porcentaje del total	77.97	18.64	3.39	100.00

n: Cantidad de productores entrevistados por cada municipio.

N: Cantidad de productores entrevistados en ambos municipios.

Los estudios realizados por Lira *et al.* (1999) en Mxico confirman la alta diversidad de este cultivo y revelan que existen chayotes silvestres distribuidos por los estados de Puebla y Quer taro, en el centro del pa s.

Sin embargo, no se han encontrado frutos de colores diferentes del verde y el blanco m s all a de las tonalidades claras y oscuras; aunque estos mismos autores afirman que los frutos son los rganos m s modificados

morfológicamente durante todo el proceso de domesticación. De esta manera, las percepciones observadas en esta investigación demuestran que los productores de Villaflores y Villa Corzo no encuentran en el color del fruto preferencias que los induzcan a la selección de uno u otro tipo en el momento de la siembra. Es muy probable que este indicador no influya en las propiedades organolépticas del fruto de los que depende su selección y, como consecuencia, el consumo y la comercialización.

La selección del material genético para siembra tampoco presentó preferencia hacia los frutos grandes o medianos (Cuadro 3). El 62% del total de los productores entrevistados en ambos municipios no tiene pre-

ferencia por las dimensiones del fruto en el momento de seleccionar las semillas. En Villaflores, 72.4% de los entrevistados aseguró no tener preferencia por el tamaño del fruto; le siguen en orden aquellos que prefieren la selección de las semillas a partir de frutos grandes (32%). Estos resultados presentaron una significancia $P < 0.16$ y una magnitud del estadígrafo χ^2 de Pearson de 3.7, que no es suficiente para generar diferencias estadísticas significativas entre los municipios del estudio; siendo ésta una tendencia que se debe tener en cuenta y que señala que sólo la tercera parte de los cultivadores de chayote en las zonas estudiadas prefiere seleccionar los materiales de siembra a partir de los tamaños de los frutos.

Cuadro 3. Criterios de selección del material genético de chayote para siembra en función del tamaño del fruto, en los municipios de Villa Flores y Villa Corzo, Chiapas, México.

Municipio/% de entrevistados	Tamaño del fruto			Total
	Sin preferencia	Grande	Mediano	
Villa Corzo (n)	21.00	6.00	2.00	29.00
Productores entrevistados (%)	72.41	20.69	6.90	
% del total (N)	35.59	10.17	3.39	49.15
Villa Flores (n)	16.00	13.00	1.00	30.00
Productores entrevistados (%)	53.33	43.33	3.33	
% del total (N)	27.12	22.03	1.69	50.85
Total de productores entrevistados (N)	37.00	19.00	3.00	59.00
% del total	62.71	32.20	5.08	100.00

n: Cantidad de productores entrevistados por cada municipio.

N: Cantidad de productores entrevistados en ambos municipios.

La presencia de espinas es una de las características de los frutos que se supone representa un criterio de selección de las semillas. En este caso, los resultados demuestran significativamente (χ^2 de Pearson = 6.9, $P \leq 0.07$) que el 50.0% del total de productores entrevistados en ambos municipios no tiene en cuenta la presencia de espinas en la superficie de los frutos para seleccionar las semillas para la siembra, y 47.5% de ellos prefieren frutos lisos (Cuadro 4). En cuanto a las posibles diferencias entre municipios, 59% de los productores de Villa Corzo prefiere los frutos lisos, mientras que 63% de ellos en Villaflores no tiene en

cuenta esta característica para la selección de las semillas.

Dentro de cada municipio los resultados fueron similares. En Villa Corzo el 76.9% y en Villaflores 50% de los productores entrevistados utilizaban frutos con espinas como criterio para la selección de semillas (Cuadro 5). Estos resultados son muy importantes, sobre todo para México, donde se ha demostrado que existe variabilidad en la diversidad de especies de chayotes tanto domesticados como silvestres. Lira *et al.* (1999) en un detallado estudio sobre la ubicación taxonómica de chayotes silvestres en México, demostraron la existencia de va-

riabilidad en la morfologa de los frutos, que van desde caractersticas en su forma, presencia de espinas y coloracin. Es importante destacar que estos autores, al comparar las variedades presentes en varios estados mexicanos, entre los que se encuentran Oaxaca y Veracruz, encontraron tanto similitudes como diferencias en las caractersticas

antes mencionadas. Por tanto, conocer las preferencias de los productores ante cada una de las caractersticas morfolgicas y cualitativas de los frutos del chayote para la siembra es importante, ya que stas son la base de programas de mejoramiento genético del cultivo, entre otras aplicaciones que conlleven su disseminacin.

Cuadro 4. Criterios de seleccin del material genético de chayote para siembra en funcin del tipo de superficie del fruto, en los municipios de Villa Flores y Villa Corzo, Chiapas, Mxico.

Municipio/ % de entrevistados	Preferencia por la superficie del fruto				Total
	Sin preferencia	Lisa	Espinosa	Ambas	
Villa Corzo (n)	10.00	17.00	1.00	1.00	29.00
Productores entrevistados (%)	34.00	59.00	3.00	3.00	—
% del total (N)	16.95	28.81	1.69	1.69	49.15
Villa Flores (n)	19.00	11.00	0.00	0.00	30.00
Productores entrevistados (%)	63.00	37.00	0.00	0.00	—
% del total (N)	32.20	18.64	0.00	0.00	50.85
Total de productores entrevistados (N)	29.00	29.00	1.00	1.00	59.00
% del total	49.15	47.46	1.69	1.69	100.00

n: Cantidad de productores entrevistados por cada municipio.

N: Cantidad de productores entrevistados en ambos municipios.

Cuadro 5. Criterios de recomendacin del material genético de chayote para siembra en funcin de las caractersticas del fruto, en los municipios de Villa Flores y Villa Corzo, Chiapas, Mxico

Municipio/ % de entrevistados	Superficie, color y consistencia del fruto							Total
	Verde	Con espinas	Sin espinas	Amarillo	Aguados	Sin preferencia	Verde sin espinas	
Villa Corzo (n)	0.00	10.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	13.00
Productores entrevistados (%)	0.00	76.92	7.69	7.69	0.00	0.00	7.69	
Porc. del total (N)	0.00	30.30	3.03	3.03	0.00	0.00	3.03	39.39
Villa Flores (n)	1.00	10.00	0.00	1.00	2.00	4.00	2.00	20.00
Productores entrevistados (%)	5.00	50.00	0.00	5.00	10.00	20.00	10.00	
Porc. del total (N)	3.03	30.30	0.00	3.03	6.06	12.12	6.06	60.61
Total de productores entrevistados (N)	1.00	20.00	1.00	2.00	2.00	4.00	3.00	33.00
Porcentaje del total	3.03	60.61	3.03	6.06	6.06	12.12	9.09	100.00

n: Cantidad de productores entrevistados por cada municipio.

N: Cantidad de productores entrevistados en ambos municipios.

Cruz y López (2005), al estudiar en detalle diversas variables del crecimiento de las raices tuberosas del chayote en Mxico, en-

cuestaron a productores de este cultivo y demostraron que estos poseen un conocimiento empírico superficial y vago, coincidiendo

con lo establecido por autores como Martínez (1959). Por el contrario, sí se observaron respuestas precisas en cuanto al periodo de extracción de la raíz, la profundidad a que se encuentran, la técnica más adecuada para extraerla sin dañar la planta, y las estimaciones sobre cantidades y tiempo de duración de éstas. Por otra parte, coinciden en que todos los tipos de chayote producen 'chayotextle' (nombre con que se conoce a la raíz tuberosa a nivel local) y que su producción tiene un costo elevado debido a las dificultades para cosecharla y los bajos volúmenes de frutos producidos por planta.

Los estudios socio-antropológicos brindan información relevante y en contexto de los sistemas de producción en que se apliquen las investigaciones. En este sentido, sería interesante abordar futuras investigaciones relacionadas con la biodiversidad del cultivo del chayote en zonas rurales de Chiapas, así como estudiar la ecofisiología de esta planta con el objetivo de integrarlos a los hallazgos en el presente estudio y llegar a conclusiones generalizables en otras regiones del estado. Dichos estudios, combinados con otros de fundamentación genética, podrían reorientar nuevas investigaciones enfocadas al mejoramiento genético y la conservación del cultivo de chayote.

La demanda actual del mercado por una producción morfológicamente homogénea, obliga a los productores a realizar una severa selección de fenotipos. Pero esta práctica descarta la posibilidad de incorporar al mercado la notable variabilidad de frutos producida en los sistemas tradicionales de cultivo, lo que está resultando en una rápida erosión genética de la especie. (Alvarenga *et al.*, 2007).

Conclusiones

- Los productores de chayote en las zonas rurales de los municipios de Villaflores y Villa Corzo en el estado de Chiapas, México, poseen un conocimiento general sobre este cultivo basado en usos y costumbres arraigados, a través de los cuales realizan la selección de las semillas a partir del color, la presencia de espinas, el tamaño y consistencia del fruto, así como en la

aplicación de esos criterios en la recomendación de variedades para la siembra. Basados en estos criterios, dichos productores compran las semillas para siembra, lo cual demuestra la importancia de los usos alimenticios y para la generación de ingresos económicos de este cultivo.

- Los productores no tienen en cuenta el tamaño ni el color de los frutos para seleccionar el material genético. Sin embargo, recomiendan a otros productores que siembren variedades con frutos que presenten superficie con espinas.
- El análisis de los resultados de esta investigación soporta la validez de los estudios socio-antropológicos, los que deberían ser implementados cuando sea necesario entender las relaciones sociales y productivas a nivel local, específicamente para definir sistemas productivos a partir de los propios criterios de las familias campesinas.

Referencias

- Alemán, S. T.; López, M. J.; Martínez, V. A.; Hernández, L. L. 2001. La percepción de las enfermedades de los ovinos por las mujeres Tzotziles de la región de Los Altos de Chiapas. *Etnoecología* 5(7):60 - 74.
- Abdelnour, E. A.; Bermúdez, L.; Alvarenga, S.; y Rivera, C. 2006. Cultivo de meristemas, termo y quimioterapia en chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) para la erradicación del virus del mosaico del chayote (ChMV). Costa Rica. *Rev. Man. Integ. Plagas y Agroec.* (MIP). 77:17 - 23.
- Alvarenga-Venutolo, S.; Abdelnour, E. A.; y Villalobos, A. V. 2007. Conservación in vitro de chayote (*Sechium edule*). *Agron. Mesoam.* 8(1):65 - 73.
- Bukasov, S. M. 1981. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 168 p.
- Burgos B., J. 1999. Redes campesinas: una estrategia didáctica para la innovación productiva. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Educación con Especialización en Didáctica y Tecnología Educativa, Universidad de Panamá. República de Panamá.
- CEIEG (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica). 2011. Gobierno del Estado de Chiapas. <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/PHistoricoIndex.php?region=107&option=1> 10-08 2011.

- Cruz L. A. y López R. M. 2005. Dinámica de formación de la raíz tuberizada del chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en su primer año de cultivo. Rev. Chapingo. Serie Horticultura 11(1):13 - 19.
- Goetz, J. P. y LeCompte, M. D. 1988. Etnografía y diseño cualitativo e investigación educativa. Ediciones Morata, S. A. Madrid, España.
- Guevara-Hernández, F. 2007. ¿Y después qué?: action-research and ethnography on governance, actors and development in Southern Mexico. Department of Social Sciences. Wageningen University and Research Centre. Wageningen, Holanda. 223 p.
- Guevara-Hernández, F.; N. McCune, N. M.; Gómez-Castro, H; Pinto-Ruiz, R.; Francisco J. Medina-Jonapá; Hernández-López; A.; y Tejeda-Cruz, C. 2011. Conflicting regulatory systems for natural resources management in Southern Mexico: An ethnographic case study. *Intern. J. Technol. Develop. Studies* 2(1):30 - 62.
- Hill, A. F. 1952. Economic botany, a textbook of useful plants and plant products. Second ed. McGraw Hill. Nueva York.
- Lira, R.; Castrejón, J; Zamudio, S.; y Rojas, Z. C.1999. Propuesta de ubicación taxonómica para los chayotes (*Sechium edule*) de México. *Acta Bot.* 49:47 - 61.
- Martínez, M. 1959. Las plantas útiles de la flora mexicana. Ed. Botas. D. F., México. 621 p.
- Núñez, G. S. 2012. Estudio socio-agronómico de la producción de chayote (*Sechium edule* Jacq. Sw.) en el municipio de Villa Corzo, Chiapas. Protocolo de investigación. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas, México. 27 p.