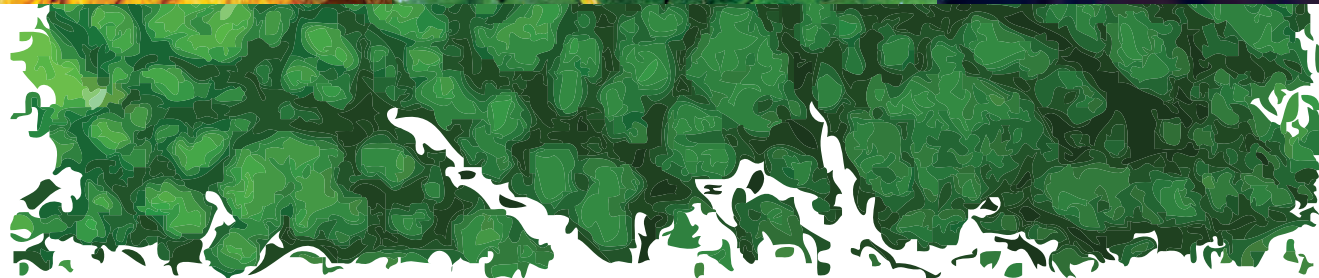
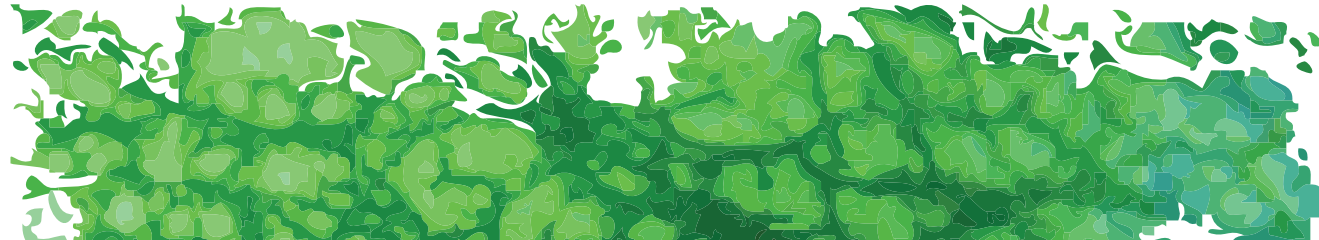




DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO DE LAS  
ESPECIES CULTIVADAS DE *Cucurbita* L.



# DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO DE LAS ESPECIES CULTIVADAS DE *Cucurbita* L.



Luz María Mera Ovando  
Robert Arthur Bye Boettler  
Clemente Villanueva Verduzco  
Amanda Luna Mera

Primera edición: 03 de abril de 2011  
Primera impresión: 03 de abril de 2011

D.R. ©2011, Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán,  
C.P. 04510, México, Distrito Federal

## ISBN

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México

Título de la obra: Documento de Diagnóstico de las especies cultivadas de *Cucurbita* L.

Edición y corrección: M. en C. Luz María Mera Ovando

Diseño y formación: D.G. Julia Marín Vázquez

En la cubierta: D.G. Julia Marín Vázquez

Fotografías: María del Carmen Loyola Blanco; Luz María Mera Ovando; Francisco Basurto Peña; Robert Bye Boettler.

Ilustración de portada: D.G. Julia Marín Vázquez

Impresión: DG Joel Medina Palacios

Editor responsable:

Instituto de Biología

[www.ibiologia.unam.mx](http://www.ibiologia.unam.mx)

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin la autorización escrita de los derechos patrimoniales.

“Esta publicación es producto de recursos federales otorgados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Agrícolas (SINAREFI), coordinado por el SNICS. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente”.



## ***AGRADECIMIENTOS***

Al Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, institución responsable y coordinadora del proyecto del cual surge el presente trabajo.

Al Dr. Salvador Montes Hernández, por su valiosa colaboración, al revisar detalladamente este manuscrito.

A los M. en C. Francisco Alberto Basurto Peña y Delia Castro Lara por el apoyo brindado durante el desarrollo del proyecto.

## ***INDICE***

### ***AGRADECIMIENTOS***

3

### ***INDICE***

4

### ***CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN***

6

### ***CAPÍTULO II METODOLOGÍA***

7

### ***CAPÍTULO III MARCO DE REFERENCIA***

9

#### ***CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y AGRONÓMICAS***

9

Taxonomía

9

Morfología

13

Fisiología

22

Reproducción.

23

Condiciones de hábitat natural.

24

Respuesta a prácticas agrícolas.

25

Importancia del género

28

Económica.

28

Ecológica-agronómica.

30

Social.

30

### ***CONSERVACIÓN IN SITU***

35

Mapeo de la distribución real del género.

36

Áreas de distribución potencial del género

51

Especies, razas o variedades locales amenazadas.

51

Áreas o Regiones donde se realiza conservación in situ del género en la actualidad. (Instituciones, agricultores etc.).

51

Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma comunitarios.

52

### ***CONSERVACIÓN EX SITU***

53

### ***COLECCIONES EX SITU EXISTENTES.***

53



<b>UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS</b>	55
<b>CREACIÓN DE CAPACIDADES</b>	56
<b>PROPUESTA DE PLAN ESTRATEGICO DE TRABAJO PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO</b>	57
<b>CAPÍTULO IV CONCLUSIONES</b>	60
<b>LITERATURA CITADA</b>	62
<b>ANEXOS</b>	69
<b>ANEXO 1. Matriz de datos de herbario georeferenciados.</b>	69
<b>ANEXO 2. Información de Bancos de germoplasma que resguardan especies de Cucurbita cultivada</b>	77

## **CAPÍTULO I**

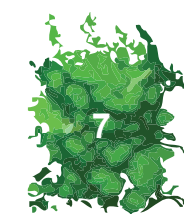
### **INTRODUCCIÓN**

El Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y Agricultura (SINAREFI) del Servicio Nacional de Certificación e Inspección de Semillas (SNICS-SAGARPA), ha brindado apoyo al estudio de 44 géneros de plantas nativas mexicanas agrupados en redes de estudio.

La Red Calabaza, que se dedica al estudio del género *Cucurbita* spp, recibió apoyo económico para elaborar el “Documento diagnóstico de las especies cultivadas del género *Cucurbita*”, que integró tanto información de gabinete, como de campo sobre los recursos fitogenéticos de *Cucurbita* utilizados actualmente en el país. Este proyecto fue desarrollado en el Jardín Botánico del IBUNAM en colaboración con la Universidad Autónoma Chapingo.

Las especies cultivadas del género *Cucurbita*, al cual reconocemos como americano, son las plantas que de manera general denominamos como “calabazas y chilacayotes”. Estas plantas se han domesticado y desarrollado al interior del sistema agrícola conocido como “milpa”, brindando el complemento alimentario necesario, para la subsistencia de los pueblos originarios de numerosas culturas mesoamericanas: maíz (carbohidratos), frijol (proteínas y micronutrientes), calabaza (grasas y proteínas) chile y quelites (vitaminas y antioxidantes) Villegas (2003). Las calabazas y chilacayotes forman parte de nuestra Biodiversidad Humanizada que Perales y Aguirre (2008), definen como “plantas y animales que los humanos han alterado en sus características biológicas de abundancia y distribución. La diversidad genética que se mantiene en esta biodiversidad humanizada, permite la existencia de variantes con producción satisfactoria y en medios difíciles representa un enorme valor, presente y futuro para los agricultores y para el ambiente”.

Las especies cultivadas de la familia Cucurbitaceae representan fielmente este concepto, al almacenar entre las formas silvestres, escapadas de cultivo y cultivadas una enorme diversidad genética. Las posibilidades de utilizar estos recursos genéticos son altas, reconociendo los usos potenciales, en la industria semillera y química y nutricional en general.



## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

Para desarrollar este documento se implementó una metodología que involucró la realización de fases simultáneas de trabajo de campo y gabinete.

#### Gabinete

Se revisaron ejemplares de las especies cultivadas resguardados en los siguientes herbarios: CIENCIAS, XOLO CHAPA, IZTA, FEZA, HEM, IEB, ENCB, MEXU y UAM-IZ. Incluidos los herbarios del CICY y la UADY en Yucatán. También se revisó la información generada por los herbarios en línea REMIB y XAL. Cada ejemplar de herbario revisado, fué fotografiado para posteriormente en gabinete capturar la información contenida en la ficha de colecta.

Para la elaboración de los mapas de distribución actual y potencial de *Cucurbita*. Se sistematizaron datos de 450 ejemplares de las especies cultivadas de *Cucurbita*:

Taxa revisadas en los herbarios mencionados
<i>Cucurbita argyrosperma</i> K. Koch
<i>Cucurbita argyrosperma</i> subsp. <i>argyrosperma</i>
<i>Cucurbita argyrosperma</i> subsp. <i>sororia</i> (L. H. Bailey) Merrick & D.M. Bates
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne
<i>Cucurbita pepo</i> L.

Fuente: <http://www.tropicos.org>.

La información registrada se depuró eliminando accesiones repetidas en localización geográfica y coordenadas geográficas no correspondientes a la República Mexicana o inciertas. Se elaboró la matriz básica de datos (MBD) que fue utilizada y configurada para su utilización dentro del software DIVA-GIS 7.0-10Beta (ANEXO 1) utilizando datos de clima. El mapa de división estatal de México 1:4000000. Obtenida a través de la Mapoteca Digital de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), fue base para la elaboración de los mapas de distribución real y potencial.

### Trabajo de campo

Con la finalidad de cotejar la información del trabajo de gabinete antes mencionado y llevar a cabo la colecta de semillas que cumplieran con los requisitos de accesión, señalados por el SINAREFI, para entregarlas al Banco de Germoplasma designado, se realizaron recorridos de campo con el fin de obtener frutos de calabaza en la zona centro-sur del país.

Se estableció contacto con agricultores de Chiapas, Oaxaca, Puebla y Yucatán. La aplicación de entrevistas etnobotánicas durante los recorridos de campo, permitió por una parte obtener la descripción de las prácticas agrícolas realizadas en las zonas donde se cultivan calabazas nativas; y por otra información referente a las formas de preparación para el consumo humano. También se visitaron mercados regionales, locales y nacionales para registrar información del sistema de comercialización de las calabazas nativas.



Santo Domingo, Tonalá, Huajuapán de León, Oaxaca, México

### ***CAPÍTULO III***

#### ***MARCO DE REFERENCIA***

##### ***CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS Y AGRONÓMICAS***

###### **Taxonomía**

La familia **Cucurbitaceae** alberga 118 géneros con aproximadamente 830 especies (Jeffrey, 1990). Se distribuye principalmente en las regiones tropicales del mundo y algunas especies se extienden a las regiones templadas de ambos hemisferios (Lira, 1995; CONABIO, 2008). En México existen 38 géneros de las subfamilias (Cucurbitoideae y Zanoninoideae) con 136 taxa (especies y taxa infraespecíficos) (Lira y Rodríguez, 1999).

Son **plantas** que se distinguen por ser bejucos de hábito rastrero o trepador, anuales o perennes; monoicos o dioicos; glabros a pelosos. Los **tallos** son herbáceos o leñosos, ocasionalmente con un órgano subterráneo engrosado o tubérculo. La descripción taxonómica de acuerdo con Lira (1995), Lira y Monro (2009) y CONABIO (2008) es:

**Hojas** alternas, pecioladas, simples y enteras a pinnado o palmado-compuestas; estípulas ausentes, **zarcillos** laterales a los peciolo; generalmente uno en cada nudo, rara vez ausentes.

**Inflorescencias** axilares, determinadas, cimosas, racemosas, paniculadas o capituladas o las flores solitarias. **Flores** unisexuales, rara vez bisexuales, actinomorfas; corola gamopétala o polipétala, insertada en el limbo del cáliz, campanulada, rotada o hipocreterimorfa. **Flores estaminadas** (masculinas) con 5 estambres libres alternándose con los pétalos o modificados por cohesión y reducción; anteras extrorsas; pistilo presente o ausente; nectarios presentes o ausentes. **Flores pistiladas** (femeninas) con pistilo solitario; ovario generalmente ínfero; óvulos 1 a muchos; estilos 1 o 3 terminales, generalmente unidos; cuya polinización es realizada por insectos. **Fruto** en baya, el pericarpo suave, duro o seco, indehiscente o dehiscente, valvado o porado; semillas generalmente comprimidas, ocasionalmente aladas, la testa rígida; endospermo ausente.



El género **Cucurbita** (calabazas) se ubica en la tribu Cucurbiteae, subfamilia Cucurbitoideae. Es de origen americano y está constituido entre 12 y 15 taxa (o agrupaciones taxonómicas) que en total comprenden 20 especies, distribuidas desde Estados Unidos de América hasta la Argentina, principalmente de regiones tropicales o subtropicales de ambos hemisferios.

Su historia taxonómica formal se inició en 1753 y durante muchos años se considero como un género formado por 20 - 27 especies (Bailey, 1943; Bailey, 1948; Esquinas y Gulick, 1983; Cutler y Whitaker, 1961), por las características ecológicas de sus hábitats y por la duración de su ciclo de vida. Tradicionalmente han sido divididas en dos grandes grupos: 1) las especies xerofíticas, con raíces tuberiformes perennes de almacenamiento y 2) las especies de hábitats más o menos mesofíticos, anuales o perennes de vida corta, pero cuyas raíces son fibrosas. Dentro de este último grupo se incluyen las cinco especies cultivadas, cuya extraordinaria variación morfológica, principalmente a nivel de los frutos y las semillas, ha dado lugar a que una gran cantidad de nombres científicos y esquemas de clasificación hayan sido propuestos para designarlas y ordenarlas.

Debido a su importancia cultural, las especies cultivadas incluidas en este género, reciben diferentes nombres comunes tanto en países de habla hispana (calabaza, chilacayotes, zapallo), como en los anglosajones (squashes, pumpkins o gourds).

La descripción del género *Cucurbita* según (Lira *et al.*, 2009) es:

**Plantas** herbáceas, rastreras, trepadoras o algunos cultivares de especies cultivadas con hábito subarborescente. **Raíces** fibrosas y anuales tuberiformes de almacenamiento y perennes, ausentes en las especies de Mesoamérica. **Tallos** sólidos o huecos, rectos o casi rectos, diversamente indumentados o casi glabros, con frecuencia produciendo raíces adventicias en los nudos. **Hojas** pecioladas; láminas ovado-cordatas a orbiculares, ligera a profundamente 3-5(-7)-lobuladas, diversamente indumentadas, con o sin manchas blancas o plateadas en la intersección de las nervaduras en el envés. **Zarcillos** delgados a robustos, simples a más comúnmente ramificados, las ramificaciones generalmente espiraladas o enrollándose. **Flores** axilares, solitarias, normalmente pentámeras. **Flores estaminadas** (masculinas) sobre pedicelos generalmente delgados e igualmente indumentados como el tallo; hipanto campanulado.



a cilíndrico-campanulado, diversamente indumentado; sépalos patentes, ascendentes o algunas veces reflexos, lanceolados a subulados, algunas veces espatulados o foliáceos, igualmente indumentados como el hipanto; corola gamopétala, tubular-campanulada, 5-dividida hasta más o menos la mitad o poco menos, los lóbulos obtusos a acuminados y mucronados, los márgenes enteros a fuertemente crispados, generalmente doblándose hacia adentro, la porción tubular generalmente angostándose hacia la base o algunas veces ligeramente inflada o ensanchada, en general profusamente nervada, externamente blanco-verdosa por las marcas de las nervaduras, internamente amarillo-anaranjada a amarillo- pálida, blanca o crema-verdosa; filamentos 3, libres a coherentes o casi completamente fusionados, generalmente ensanchándose hacia la base, glabros, puberulentos a conspicuamente pelosos; anteras con- duplicadas, fusionadas, formando una estructura piramidal. **Flores pistiladas** (femeninas) en diferente axila que las estaminadas; pedicelos más cortos y engrosados que los de las esta- minadas; ovario ínfero, de diversas formas, 3-5 carpelar; óvulos numerosos en posición hori- zontal; placentación parietal; perianto como el de las flores estaminadas aunque generalmente de diferentes dimensiones; estilos 3, fusionados casi a todo lo largo para formar una columna robusta y sólo cortamente libres en el ápice; estigmas 3, reflexos, ligera a más o menos profun- damente 2-lobados. **Fruto** un pepo, generalmente de la misma forma que el ovario; pericarpo delgado y suave a engrosado y rígido, totalmente liso a sulcado-costado, algunas veces granu- loso o con excrecencias, verrugas o estrías suberoso-leñosas; mesocarpo suave y granuloso a fibroso, blanco, amarillo pálido, anaranjado brillante o pálido, normalmente de sabor dulce y agradable en las plantas cultivadas a fuertemente amargo en las silvestres; pedúnculo rígido y leñoso o suave y suberoso, anguloso, anguloso-sulcado, terete o algunas veces subgloboso; semillas ovadas, ovado-elípticas u ovado-lanceoladas, comprimidas o más o menos tumes- centes, el centro de la semilla liso o algunas veces escarificado o cicatrizado, blanco, crema, azul-grisáceo-verdoso o negro, con o sin los márgenes resaltados o diferenciados y éstos del mismo o de diferente color y/o textura que el centro de la semilla .



Flor estaminada (masculina). Son las que se cortan para la venta de flor de calabaza.

Flor pistilada (femenina)

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del género *Cucurbita*

Familia Cucurbitaceae	
Género <i>Cucurbita</i>	
Especie	Subespecie
<i>Cucurbita argyrosperma</i> K. Koch	<i>argyrosperma</i> K. Koch
	<i>sororia</i> (L.H. Bailey) Merrick & D.M. Bates
<i>Cucurbita cordata</i> S. Watson	
<i>Cucurbita digitata</i> A. Gray	
<i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché	
<i>Cucurbita foetidissima</i> Kunth	
<i>Cucurbita lundelliana</i> L. H. Bailey	
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	
<i>Cucurbita okeechobeensis</i> (Small) L. H. Bailey	<i>martinezii</i> (L.H. Bailey) TW Walters & D.S. Decker-Walters
<i>Cucurbita palmata</i> S. Watson	
<i>Cucurbita pedatifolia</i> L. H. Bailey	
<i>Cucurbita pepo</i> L.	<i>fraterna</i> L.H. Bailey
	<i>pepo</i> L.
	<i>texana</i> (A. Gray) Filov
<i>Cucurbita radicans</i> Naudin	
<i>Cucurbita scabridifolia</i> L. H. Bailey	

Fuente: Lira y Rodríguez, 2008.

## Morfología

Las siguientes descripciones de las especies cultivadas están basadas en Lira (1995), Lira *et al.*, (2009), y Villanueva (2007a).

### *Cucurbita argyrosperma* K. Koch



**Plantas** anuales herbáceas, rastreras a trepadoras vigorosas, cultivadas y silvestres o espontáneas. **Raíz** típica. **Tallos** angulosos y surcados. **Hojas** sobre pecíolos de hasta 35 cm de largo, cortamente pubescentes a pilosos, láminas de consistencia herbácea con cierta rigidez, anchas, 20-30 cm de largo, 25-40 cm de ancho, ligera a profundamente lobadas, los lóbulos son triangulares, y obtusos, los márgenes denticulados a incisos, ambas superficies suave y cortamente pelosas, el haz o cara superior comúnmente más escabrosa y con manchas blancas o plateadas a lo largo de las venas. **Zarcillos** bien desarrollados, 2-4 ramificados, pubescentes. **Flores** no aromáticas. **Flores estaminadas** (masculinas) sobre pedicelos más largos que el pecíolo adyacente, 10-28.5 cm de largo, pubescentes; receptáculo ancho y acampanado, 5.5-15 (-20) mm de largo, (10) 20-25 mm de ancho, ligeramente constreñido justo debajo de los sépalos lineares a lanceolados, raramente foliáceos, 30-35mm de largo; corola amarilla con blanco y anaranjado en el limbo, 7-11 (-13) mm de largo con 5 divisiones hasta más o menos la mitad de su longitud total, los lóbulos agudos, algunas veces obtusos, con los márgenes enteros pero ondulados y doblándose hacia adentro; filamentos 10.5-20 mm de largo, gradualmente angostándose de la base hacia el ápice, glabros; columna de las anteras 16-35 mm de largo, 4.5-7 mm de ancho. **Flores pistiladas** (femeninas) sobre pedicelos más gruesos que los de las estaminadas (masculinas) 3-6.5 cm de largo, pubescentes; ovario globoso a piriforme,

pubescente, glabro (sin tricomas) con la edad; perianto como en las estaminadas, pero el receptáculo reducido y la corola un poco más corta; columna de los estilos gruesa, 13.5-23 mm de largo; con tres estigmas bilobados. **Frutos** usualmente conservando la forma del ovario, los piriformes o claviformes, cortos o largos y rectos o encorvados en la parte más delgada 14-50 cm de largo, 14-25 cm de diámetro, cáscara rígida, durable, totalmente lisa hasta algo verrucosa, o con algunas excrescencias leñosas que parecen escurrirse desde el pedúnculo, de coloración diversa, desde totalmente blanca hasta totalmente verde oscura o con manchas o sombreados amarillos, a más comúnmente blanca con franjas longitudinales reticuladas de color verde, o verde con manchas y/o franjas reticuladas de color blanco o crema, usualmente tornándose de color amarillento o pardo claro al madurar; la pulpa amarilla pálida a anaranjada pálida o brillante, algunas veces son un tinte verde oscuro a negro en las placentas, nada a ligeramente fibrosas y de sabor dulce o al menos no amargo en condiciones normales (plantas no hibridizadas con formas silvestres); pedúnculo ligeramente (2-3 cm) a notablemente engrosado (hasta más de 9 cm), cilíndrico, claviforme o subgloboso, corchoso y no ensanchado en la unión con el fruto, algunas veces rígido o leñoso, usualmente anguloso, con costillas obtusas o redondeadas que se ensanchan levemente hacia la inserción con el fruto; semillas elípticas a lanceoladas, desde algo comprimidas o planas hasta ligeramente infladas o tumescentes, principalmente en los márgenes, 15-30 (-35) mm de largo, 7-16.6 mm de ancho, el centro de color usualmente blanco o blanco opaco, algunas veces crema a pardo oscuro, liso o con pequeñas cicatrices o escarificaciones algunas veces muy profundas, los márgenes bien definidos, generalmente de diferente color que el centro de la semilla, angostos, pardo claros o dorados, lisos o muy ligeramente ondulados, nada o muy ligeramente fibrosos, ápice angosto.



### *Cucurbita ficifolia* Bouché



**Plantas** rastreras, trepadoras y anuales persistentes dando la impresión de perennes de vida corta, pero carentes de raíces engrosadas tuberiformes de almacenamiento. **Raíz** típica. Partes vegetativas, principalmente tallos, pecíolos y venas de hojas en el haz pubescentes, con pelos glandulares que pueden manchar de negro las manos y la ropa. **Tallos** vigorosos, ligeramente angulosos. **Hojas** en pecíolos de 5-38 cm de largo; láminas con o sin manchas de color verde claro en las axilas de las venas primarias visibles en el haz, 3-5 lóbulos, los lóbulos son redondeados, el central es más grande que los laterales, márgenes denticulados. **Zarcillos** robustos y pedunculados con 3-4 ramificaciones. **Flores** no aromáticas. **Flores estaminadas** (masculinas) sobre pedicelos algunas veces más largos que el pecíolo de la hoja adyacente, 8-32 cm de largo; receptáculo campanulado, ligeramente constreñido justo debajo de los sépalos, 5-15 mm de largo, 12-22 mm de ancho, pubescente; sépalos lanceolados, raramente foliáceos, 5-22 mm de largo, 1-2 mm de ancho; corola de color amarillo claro, 5.5-12 cm de largo, 5 lóbulos dividida hasta más o menos la mitad de su longitud total, los lóbulos son agudos, los márgenes enteros aunque algo ondulados y doblándose hacia adentro, el tubo de la corola usualmente se ensancha (inflado) hacia al base; los filamentos en forma de columna robusta se angostan gradualmente de la base hacia el ápice, 5-13 mm de largo, conspicuamente pubescentes, columna de las anteras de 14-25 mm de largo y 4-10 mm de ancho. **Flores pistiladas** (femeninas) en pedicelos (posteriormente pedúnculos) notoriamente más gruesos que el de las flores estaminadas (masculinas), de hasta 3-5 cm de largo; ovario ovoide a elíptico, los sépalos ocasionalmente foliáceos y la corola sin ensanchamiento del tubo y generalmente más grande que la de las flores masculinas; columna de los estilos engrosada, 8-16 mm de

largo; tres estigmas, bilobados. **Fruto** globosos, ovados o elípticos algunas veces ligeramente achatados, 25-50 cm de largo y más o menos la mitad de diámetro, cáscara dura, gruesa, rígida, durable, sin costillas, densa y diminutamente arrugada, con tres patrones principales de coloración: 1) verde claro u oscuro, con o sin rayas o franjas longitudinales blancas hacia el pedúnculo; 2) diminutamente manchada de blanco y verde; y 3) blanca o crema; pulpa notoriamente fibrosa y siempre blanca, de sabor dulce, placentas muy largas y delgadas con alta concentración de enzimas proteolíticas cuando maduro; pedúnculo delgado y rígido, 5-8 cm de largo, anguloso con costillas o crestas obtusas, poco ensanchado en la unión con el fruto; semillas anchas, cortas, aplanadas, generalmente negras aunque existe baja frecuencia de semillas de colores crema y pardo, elípticas, 15-25 mm de largo, 7-14 mm de ancho, márgenes más o menos bien diferenciados, delgados, lisos, obtusos y del mismo color pardo oscuro, principalmente hacia el ápice achatado.

**Cucurbita maxima** Duchesne



**Planta** herbácea, anual, rastrera y trepadora de hábito subarbuscivo (guía corta). **Raíz** típica. **Tallos** engrosados, redondeados o muy ligeramente angulosos, suaves. **Hojas** sobre pecíolos robustos, con surcos, de tamaño muy variable, vellosos, láminas de consistencia firme y coriácea, reniforme, 11-36 cm de largo, 14.5-44 cm de ancho, algunas veces aún más grande, nada a muy ligeramente 3-lobada, los lóbulos redondeados u obtusos y cortamente apiculado-mucronado, márgenes enteros a denticulados, ambas superficies pubescentes, vellosidad corta el haz con o sin manchas verde claro. **Zarcillos** de 3-5 ramificados. **Flores** aromáticas. **Flores estaminadas** (masculinas) sobre pedicelos robustos de 14-28 cm (algunas veces más) de largo: receptáculo corto; corola acampanada de color amarillo brillante, pilosa en ambas superficies, 4.5-10 cm de largo, 5 lóbulos, hendiduras más o menos hasta la mitad de su longitud total, lóbulos anchos, usualmente reflexos, márgenes crispados, el tubo recto a ligeramente ensanchado o inflado hacia la base; filamentos 5-10 mm de largo angostos y abruptamente ensanchados hacia la base glabros o esparcidamente pubescentes en la base; columna de las anteras robusta, 12-16 mm de largo, 5-10 mm de ancho. **Flores pistiladas** (femeninas) sobre pedicelos más cortos y engrosados que las estaminadas; ovario de muy diversas formas, pubescente y se vuelven glabros con la edad; perianto como en las estaminadas pero el receptáculo reducido a casi nulo; columna de los estilos corta, 9-10 mm de largo; estigmas muy ligeramente bilobados. **Frutos** de muy diversas formas (incluyendo turbaniformes con los carpelos proyectándose notablemente en la porción de la cicatriz del receptáculo y aparentemente excluyendo los claviformes encorvados), algunos muy grandes (más de 100 kilogramos de peso), colores que incluyen el azul-grisáceo, verde parduzco, rosado y rojo o rojizo-anaran-

jado, lisos o con suaves costillas redondeadas; cáscara rígida o suave, usualmente lustrosa, algunas veces con protuberancias leñosas reticuladas o irregulares; pulpa de color amarillo pálido a amarillo teñido de anaranjado, de sabor dulce, suave, algunas veces ligeramente fibrosa; pedúnculo corto, suave o rígido, casi cilíndrico o no anguloso, con estrías corchosas irregulares, comúnmente no ensanchado en la unión con el fruto; semillas gruesas, elípticas, infladas o tumescentes, 13-24 mm de largo, 8-12 mm de ancho, bronceadas (color canela), blancas a pardo claras, superficie lisa a muy ligeramente estriada o punteada, márgenes redondeados, usualmente diferenciados en color del centro de la semilla (excepto en las de color blanco), aunque no conspicuamente realzados o delimitados por un surco, ápice truncado y ligeramente oblicuo.





*Cucurbita moschata* Duchesne



**Plantas** anuales, herbáceas, comúnmente rastreras a trepadoras muy vigorosas; algunas formas con hábito subarborescente (guía corta). Crecimiento vegetativo muy abundante. Partes vegetativas y flores suave y densamente pubescentes, tricomas cortos y largos con textura suave y vellosa. **Raíz** típica. **Tallos** rígidos, ligeramente angulosos cuando verdes y aparecen con surcos al secarse. **Hojas** en pecíolos de 30 o más cm de largo; láminas anchamente ovado-cordadas a suborbiculares, 20-25 cm o más de largo, 25-30 cm o más de ancho, ligeramente 3-5 lobadas, lóbulos ovados o triangulares, ápice obtuso, márgenes aserrados denticulados, superficie adaxial frecuentemente con manchas blanca en la intersección de las venas. **Zarcillos** con 3-5 ramificaciones. **Flores** no aromáticas. **Flores estaminadas** (masculinas) en pedicelos robustos, 16-18 cm de largo; receptáculo ancho y acampanado de 3-10 mm de largo, 8-20 mm de ancho, nada a muy ligeramente constreñido por debajo de los sépalos; sépalos linear-lanceolados, a veces ligeramente expandidos (foliáceos) hacia el ápice, 10-40 (50) mm de largo, 1-3 mm de ancho o un poco más en las porciones apicales foliáceas; corola amarilla a anaranjada en el ápice, 5-13.5 cm de largo, con 5 divisiones hasta poco menos de la mitad de su longitud total, lóbulos triangulares, agudos a acuminados, con los márgenes enteros aunque levemente ondulados y doblados hacia adentro, el tubo generalmente se angosta ha-

cia la base, algunas veces muy levemente ensanchado; filamentos 9.5-16 mm de largo, gradualmente adelgazándose de la base hacia el ápice, glabros a esparcidamente puberulentos en la base; columna de las anteras angosta, de longitud muy variable, 12-35 mm de largo, 4-6 mm de ancho. **Flores pistiladas** (femeninas) sobre pedicelos más gruesos que las estaminadas, 2-4 (8) cm de largo, angulosos, pubescentes; ovario de muy diversas forma (globoso, ovoide, cilíndrico, piriforme, cónico, pero nunca turbaniformes), pubescente al principio y glabro conforme avanza en edad; perianto como en las estaminadas, pero la corola más grande, receptáculo muy reducido y los sépalos más frecuentemente foliáceos y generalmente más largos, algunas veces de hasta 7.5 cm de largo; columna de los estilos 15-18 mm de largo; estigmas bilobados. **Frutos** de tamaño y forma diversa, aunque siempre conservando la forma del ovario, lisos o más comúnmente con costillas redondeadas, algunas veces con verrugas, cáscara engrosada, rígida y durable o suave y perecedera, con patrones de coloración muy variables, verde claro a verde oscuro liso o con manchas crema, pardo claro a oscuro, liso o con manchas, hasta completamente blanco, nunca rojos, rosados o azules, es frecuente una cubierta cerosa blanquecina; pulpa abundante, de color amarillo-anaranjado pálido o anaranjado brillante o a veces bicolor: anaranjada claro hacia la cáscara y con un tinte verdoso-oscuro a negro hacia las placentas, o de un solo color verdoso-oscuro, de sabor ligeramente dulce a muy dulce, de consistencia suave, granulosa y usualmente no fibrosa; pedúnculo rígido, leñoso, usualmente angulosos, con costillas obtusas o redondeadas que tienden a extenderse hacia el ápice del fruto, de hasta 20 cm de largo, por lo general notablemente ensanchado en la unión con el fruto; semillas elípticas u ovado-elípticas, más o menos gruesas, 8-21 mm de largo, 5-13 mm de ancho, algunas veces totalmente blancas y pardo claras, usualmente con el centro amarillento a pardo claro, generalmente con los márgenes bien diferenciados en color y textura, fibrosos, ondulados, usualmente de color amarillento, dorado a pardo claro u oscuro, ápice obtuso a truncado.

## *Cucurbita pepo* L.



**Plantas** rastreras, trepadoras o algunas veces de hábito subarborescente (guía corta), anuales o arbustivo (plantas sin guía). Partes vegetativas ásperas, con tricomas de base persistente. **Raíz** típica. **Tallos** angulosos, sulcados. **Hojas** sobre pecíolos de 20-30 cm de largo; láminas de consistencia herbácea a cartácea, anchas ovado-cordadas a triangular cordadas, 20-30 cm de largo o en la intersección de las venas en la superficie adaxial, 3-5 lóbulos profundos lobuladas o sectadas, lóbulos triangulares a rómbico-elípticos, generalmente angostados hacia abajo, el lóbulo central usualmente, más grande que los laterales y éstos a menudo sublobados, ápice de los lóbulos redondeado, obtuso o agudo, los márgenes denticulados a serrado-denticulados. **Zarcillos** con 2-6 ramificaciones o simples y poco desarrollados en los tipos arbustivos (sin guía). **Flores** no aromáticas. **Flores estaminadas** (masculinas) en pedicelos delgados de 6-15 cm de largo; receptáculo acampanado de 9-12 mm de largo, 6-15 mm de ancho, ligeramente constreñido por debajo de los sépalos, pubescente; sépalos lineares rara vez foliáceos de 12-35 mm de largo, 1-3 mm de ancho; corola de color anaranjado de 6-9 cm de largo con 5 divisiones hasta casi la mitad de su longitud total, con lóbulos agudos a acuminados, algunas veces obtusos, con los márgenes enteros aunque ondulados y doblándose hacia adentro; filamentos que se angostan gradualmente de la base hacia el ápice de 7-16 mm de largo, libres; columna de las anteras 8-16 (23) mm de largo, 3-6 mm de ancho. **Flores pistiladas** (femeninas) sobre pedicelos robustos, sulcados, 2-5 cm de largo; ovario de muy diversas formas (globoso, ovoide, cilíndrico a raramente piriforme o más o menos turbaniforme), generalmente liso, pocas veces

verrucoso, pubescente, pero glabrescente con la edad; receptáculo muy reducido; columna de los estilos más engrosada en la base, 8-15 mm de largo; con tres estigmas bilobados. **Frutos** de tamaño variable, usualmente conservan la forma del ovario, ligera a notoriamente costado-angulosos, pocas veces lisos; cáscara rígida y dura a suave, lisa o algunas veces verrucosa, de coloración variada: totalmente verde claro a oscuro, diminutamente moteada en crema o en un tono de verde contrastante a amarillo, anaranjado o bicolor verde con amarillo; pulpa de color crema a amarillento o algunas veces anaranjado pálido, normalmente ligeramente fibrosa y no amarga a fibrosa y amarga en algunos cultivares ornamentales; pedúnculo grueso, rígido, anguloso, con costillas agudas algunas veces tendiendo a extenderse o escurrirse hacia el ápice del fruto, ensanchado en la unión con el fruto; semillas, angosta o anchamente elípticas a raramente casi orbiculares, planas a raramente muy ligeramente tumescentes, 8-20 mm de largo, 4-12 mm de ancho, el centro liso de color blanco o blanco opaco a crema o pardo claro, los márgenes bien diferenciados, del mismo color que el centro de la semilla, simples o con un borde o surco doble, dando el aspecto de ser dos márgenes, uno externo redondeado u obtuso y más engrosado y otro interno muy delgado, ápice obtuso-truncado, ligeramente oblicuo (Lira, 1995; Villanueva, 2007).

### **Fisiología**

Las cucurbitáceas son plantas con metabolismo C3, sensibles al frío, pero con diferente capacidad de resistir al frío y al calor. De acuerdo a su distribución ecológica, encontramos plantas mesofíticas o xerofíticas, gracias a las adaptaciones del sistema radical logran sobrevivir en los lugares donde la sequía les confiere estrés hídrico. Las especies xerofíticas tienen sistema radical engrosado y son perennes, a diferencia de las mesofíticas. Otra adaptación fisiológica es la concentración de cucurbitacinas que tienen estas plantas en frutos, hojas, tallos y raíces. Las cucurbitacinas son compuestos secundarios formados durante la fotosíntesis que confieren un sabor amargo, su función no ha sido confirmada, sin embargo la hipótesis más aceptada es que funcionan brindando una protección contra herbívoros. Las especies cultivadas presentan concentraciones bajas de cucurbitacinas a diferencia de las especies silvestres, debido a que son de sabor amargo y tóxico. Esta adaptación evolutiva, muestra una relación



entre los herbívoros funcionales y no funcionales al sistema de las cucurbitas, ya que algunos insectos que consumen cucurbitacinas, logran evitar el ataque de sus predadores, al contener el sabor amargo de las cucurbitacinas (Tallamy y Krischik, 1989).



#### **Reproducción.**

Las calabazas cultivadas presentan reproducción sexual por semillas. Al ser una planta domesticada depende totalmente del hombre para sobrevivir en los ambientes antropogénicos. De manera natural en algunos tipos criollos rastreros se presenta enraizamiento a partir de los nudos (Villanueva *com. pers.*).

De acuerdo con Montes (2002), para que se realice su polinización es indispensable la presencia de insectos polinizadores (principalmente abejas), los cuales visitan una gran cantidad de flores, tanto estaminadas como pistiladas, para recolectar néctar y polen que las plantas de *Cucurbita* ofrecen en cantidades considerables para asegurar su polinización (Hurd y Linsley, 1964; 1967; Canto y Parra, 2000). Existe una asociación estrecha entre calabazas y abejas, tanto adultos como larvas se alimentan exclusivamente de néctar y polen de estas plantas, por lo que las abejas hembras han desarrollado pelos modificados en sus patas que usan para coleccionar y manipular grandes cantidades de polen (Hurd *et al.*, 1971).

Las flores femeninas y masculinas de la calabaza abren únicamente un día, desde muy temprano en la mañana (6:00 -7:00 hrs), exponiendo sus estigmas receptivos y anteras dehiscen-tes, esto es ofreciendo polen y néctar desde las primeras horas de la mañana, horas en que inician su actividad las abejas de los géneros que más las visitan *Apis* (generalistas), *Pepona-*

*pis* y *Xenoglossa* (especializadas). Además, existe una relación entre la distribución geográfica de las calabazas silvestres y cultivadas de América y las abejas de estos géneros (Hurd *et al.*, 1971). Montes (2002) reporta al menos, dos especies de los géneros *Peponapis* y *Xenoglossa* especializadas en la polinización de las calabazas. También es importante la participación de abejas generalistas, como *Apis mellifera* L. en la polinización de calabazas, tal y como lo señalan Tepedino (1981), Bautista (1997).

En la etapa de floración de las cucurbitas el ambiente juega un papel muy importante. Whitaker y Davis (1962) mencionan que los elementos del clima (temperatura y luz) influyen sobre la producción de flores masculinas y femeninas en diversas especies de *Cucurbita*. En los días largos con altas temperaturas se producen mayor número de flores masculinas, mientras que en los días cortos, con bajas temperaturas se induce la formación de flores femeninas en mayor proporción (Robinson y Decker, 1997).

#### **Condiciones de hábitat natural.**

De acuerdo con estudios florísticos de la familia, se ha encontrado que habitan, zonas de aridez alta o muy extrema. Por lo que se distribuyen desde casi el nivel del mar, como lo reporta Lira (1995) para *C. moschata* y *C. pepo* en Yucatán a una altitud de 8 msnm, hasta los 1800 msnm. También se encuentran en los tipos de vegetación de clima cálido-húmedo o subhúmedo del país, así como en la vegetación secundaria derivada de ellos. Sin embargo, es posible encontrar varias especies por arriba de estos límites de altitud, como los son las especies cultivadas del género (Lira *et al.*, 1998).

Con referencia a las especies cultivadas aunque se desarrollan al interior de los sistemas agrícolas, ya sea tradicionales, o de manejo intensivo también existe un patrón definido por la altitud, como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución altitudinal de las especies cultivadas de *Cucurbita*.

Especie	Clima	Altitudes (msnm)
<i>C. argyrosperma</i>	Cálidos y algo secos	1700 o menores
<i>C. maxima</i>	Cálidos y templados	100-3000
<i>C. moschata</i>	Cálidos	1700 o menores
<i>C. pepo</i>	Templados y fríos, zonas cálidas de baja altitud	1000 hasta 2800
<i>C. ficifolia</i>	Templados	1000-3000

Fuentes: Montes, 2002; Villanueva, 2007a; Velasco y Juárez, 2009.



#### Respuesta a prácticas agrícolas.

Las especies cultivadas del género *Cucurbita*, han respondido favorablemente a las prácticas agrícolas, realizadas en los sistemas agrícolas en donde se han desarrollado.

#### Semillas y viveros.

La semilla es un factor importante en la propagación de estas plantas. Como todos los organismos domesticados, la calabaza (excepto el chilacayote *C. ficifolia*) no sobrevive sin la intervención del hombre. Para obtener la semilla, se deben seleccionar frutos al término del ciclo agrícola, abrirlos, retirar la pulpa en que se encuentra inmersa la semilla. Una vez limpia,

se debe almacenar en lugares frescos y secos para mantener su viabilidad, hasta el siguiente ciclo. El criterio de selección se basa principalmente en dos características del fruto buen tamaño y sabor agradable (dulce) y se aplica después de la recolección en campo.

El cultivo de la calabaza, se realiza tanto en sistemas agrícolas tradicionales (milpas) como en intensivos. En los tradicionales, mediante la siembra directa de una o dos especies de calabaza, junto con uno o distintos tipos de maíz y frijol; en estos sistemas la calabaza es un cultivo de cobertera ya que, las hojas funcionan como una capa que mantiene la humedad del suelo, y evita el crecimiento de plantas no deseadas por el agricultor (Velasco y Juárez, 2009).

El uso de viveros se realiza en los sistemas de cultivo intensivo para la producción comercial de hortaliza (fruto inmaduro).



#### Siembras y plantaciones.

Los campos agrícolas comerciales, son las siembras o plantaciones de variedades comerciales, como son las variedades "zucchini y cocozelle", generadas a partir de *Cucurbita pepo*. En el caso de *C. maxima* se han desarrollado numerosas razas locales o cultivares comerciales y son manejadas en una amplia gama de condiciones ecológicas como ocurre con las otras especies cultivadas de *Cucurbita* (Villanueva, 2007a).



### Producción.

La superficie sembrada en el año 2008 con calabaza para verdura “calabacita” fue de 27,658.38 ha, con una producción de 430,575.97 toneladas y un rendimiento promedio de 16.05 t-ha-1. Los principales estados productores fueron: Sinaloa, Sonora, Puebla, Morelos, Michoacán e Hidalgo (SNIIM, 2010). Sin embargo, es importante mencionar que no existen datos que muestren la producción de frutos maduros, principalmente de variedades tradicionales que conllevan la comercialización de la semilla, en mercados locales y regionales. Tan solo en los municipios de Balcan y Tenosique Tabasco se cultivan actualmente en el orden de 6000 ha de la calabaza conocida localmente como “chigua” (*C. argyrosperma*) para producción de semilla (pepitas) (Villanueva, 2007b)

### Aprovechamiento.

Las “calabazas” tienen un aprovechamiento diverso e integral. Aún cuando el uso alimenticio (para el ser humano y animales) es el más importante, mayormente como hortaliza, todas las partes de la planta son comestibles. También, se han reportado los usos: medicinales, tradicionales, ceremoniales e industriales (moles, pipianes y aceite comestible).

### Capacidad de regeneración natural.

Con excepción de *C. ficifolia*, que es la especie que puede mantenerse en campo, dependiendo de las condiciones ambientales (simulando hábito perenne) o como especie escapada (sobrevive y se reproduce sin la ayuda del hombre); las otras especies cultivadas, no presentan regeneración natural.

### IMPORTANCIA DEL GÉNERO

#### Económica.

Las especies cultivadas del género conocidas en países de habla hispana como “calabacitas”, representan un alto porcentaje de la producción agrícola nacional (Figura 1). El valor de la producción de frutos inmaduros como calabacita para hortaliza, fluctúa en los \$ 1,677, 573.14 miles de pesos (Figura 2). Los datos que aparecen en el censo agrícola son únicamente para los frutos inmaduros, dejando de lado los datos de producción de frutos maduros que en los meses de cosecha son muy notorios.

Figura 1. Producción Nacional de calabacita como hortaliza.  
Fuente: SNIIM. 2010. Cierre de la producción agrícola por cultivo.

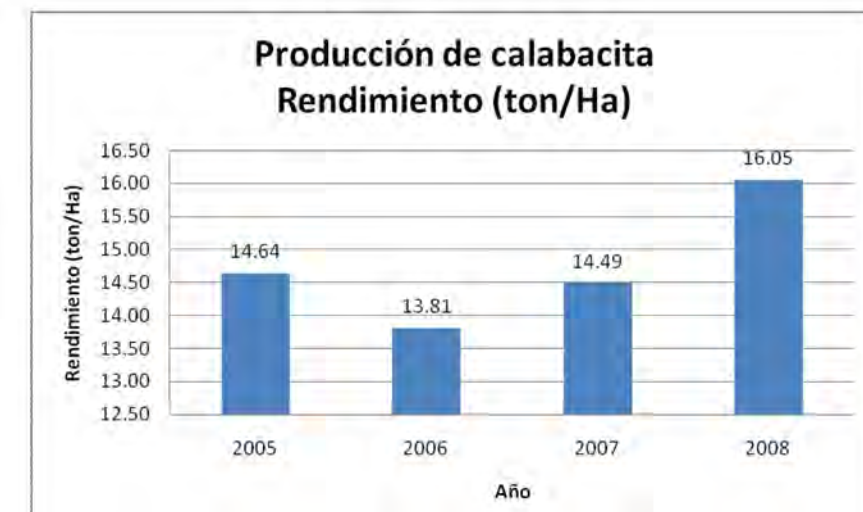


Figura 2. Valor de la producción de la calabacita como hortaliza.  
Fuente: SNIIM. 2010. Cierre de la producción agrícola por cultivo.





Los estados con mayor superficie obtenida para los años 2005-2008 son Sinaloa y Sonora, seguidos por Puebla, Morelos Michoacán e Hidalgo (SNIIM, 2010).

Cuadro 3. Variedades reportadas en los mercados de algunos estados productores.

Variedad encontrada en los mercados.	Estados
Criolla <i>Cucurbita</i> spp) y mejorada (Italiana, <i>C. pepo</i> tipo zucchini)	D.F., Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Oaxaca
Italiana ( <i>C. pepo</i> tipo zucchini) y criolla ( <i>Cucurbita</i> spp)	D.F., Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, Zacatecas.
Kabosha ( <i>C. maxima</i> para fruto maduro)	Sinaloa

Fuentes: SNIIM. 2010. Secretaria de Economía, México.



### Ecológica-agronómica.

Las calabazas se han desarrollado y domesticado al interior de los sistemas agrícolas tradicionales mesoamericanos conocidos como “milpa” que son sistemas de policultivo, donde conviven diferentes individuos de especies diferentes, tanto domesticados como en proceso de domesticación.

Es precisamente esta característica de mantener en un sitio definido, un conjunto de organismos con cargas genéticas muy diversas, lo que ha permitido considerar a la milpa, como un sitio de conservación y formación de diversidad genética muy importante (Hernández, 1973; Bye y Qualset, 2002).

En el caso particular de calabaza ya existe una lista de los genes conocidos de las especies de *Cucurbita* (Villanueva, 2007a).

El papel de cada uno de los cultivos principales que componen una milpa ha sido descrito en diferentes trabajos (Zizumbo, 1986; Aguilar *et al.*, 2003). El maíz brinda soporte a las plantas de frijol, que a su vez brinda nitrógeno al suelo; las plantas de calabaza benefician al maíz y al frijol en la lucha contra las malezas y la erosión del suelo. Las hojas anchas, gruesas y horizontales de las calabazas forman una densa capa sobre el suelo. Lo que reduce el establecimiento y crecimiento de las malezas y ayudan a mantener la humedad del suelo. Además las hojas de calabaza producen compuestos alelopáticos (las cucurbitacinas) que la lluvia extrae por lixiviación y estas sustancias pueden inhibir el crecimiento de malezas y alejar a los insectos, al actuar como un insecticida natural (Altieri, 1987, 1995; Gliessman, 1983, 1990).

### Social.

El género *Cucurbita* ha brindado alimento al ser humano desde épocas muy tempranas del inicio de la civilización.

Las primeras plantas cultivadas en México fueron calabazas (*Cucurbita* ssp.). Los registros arqueológicos la reportan como la primera planta domesticada por el hombre, en el Nuevo Mundo (Flannery, 1986; Smith, 1997; Whitaker y Cutler, 1986); a partir de ese momento, su importancia cultural, social y económica no ha disminuido.



Cuadro 4. Presencia de restos arqueológicos de *Cucurbita* en zonas arqueológicas más conocidas.

Especie	Nombre común	Tehuacán	Güilá Naquitz
<i>C. argyrosperma</i> (identificada como <i>C. mixta</i> )	Ayote	Si	No
<i>C. moschata</i>	Calabaza amarilla	Si	No
<i>C. pepo</i>	Calabaza	Si	Si
<i>C. ssp.</i>	Calabaza silvestre	Si	No
<i>Lagenaria siceraria</i>	Guaje, bule	Si	Si

Fuente: Perales y Aguirre, 2008.

Antes que el maíz, ya se cultivaban diversas calabazas, sin embargo la elección conjunta bajo cultivo de los tres elementos que conforman el sistema milpa, maíz, frijol y calabaza, se supone entre 5500 AP. y 4400 AP (Zizumbo *et al.*, 2009). Estudios paleo-ecológicos recientes han evidenciado la presencia conjunta de maíz-calabaza en las piedras de molienda, lo que sugiere selección simultánea (Piperno *et al.*, 2009; Ranere *et al.*, 2009).

Durante el proceso de domesticación el ser humano fue seleccionando características morfológicas y fisiológicas de la planta, que permitieran el consumo sin riesgo alguno, como es la baja densidad de aguates, pequeños y laxos, un pericarpio rígido y la pérdida del anillo de abscisión en el fruto. Por lo que hubo una selección positiva del alelo Hr cáscara dura (Piperno *et al.*, 2002).

Cuadro 5. Registros arqueológicos, relacionados con la aparición de los cultivos de la Milpa.

Cultivo	Especie	Sitios arqueológicos		
		Años antes del presente( AP)		
		Güilá	Tehuacán	Ocampo
Maíz	<i>Zea mays</i>	6300	5500	4400
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	2100	2300	1300
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i>	10000	7900	6300
Calabaza ayote	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	—	2100	5000
Calabaza amarilla	<i>Cucurbita moschata</i>	—		2800
Guaje, bule	<i>Lagenaria siceraria</i>	10000	7200	6400

Fuente (Perales y Aguirre, 2008)

**Uso alimenticio:** Una vez domesticada, la calabaza ha formado parte fundamental de la dieta, no sólo en Latinoamérica, sino en otras regiones del mundo (Lira, 1995; Zizumbo *et al.*, 2009). El uso de los diferentes órganos o partes de la planta, así como su consumo en diferentes estados fenológicos del cultivo, se constata en la diversidad de platillos que se preparan. Es importante mencionar que además de brindar alimento, cada una de las partes de la planta consumidas, cubre diferentes requerimientos nutricionales de una dieta balanceada. Es decir, las partes tiernas de los tallos, conocidas como “guías” incluídas las flores (generalmente las estaminadas de *C. pepo*), y los frutos inmaduros aportan vitaminas, minerales y proteínas; los frutos maduros aportan carbohidratos; y las semillas son un gran aporte de grasas (Ayala, 2002).

Como se muestra en el cuadro 6, existe alguna información bromatológica del aporte nutricional. Sin embargo es necesario continuar con estos estudios, sobre todo de las partes consumidas como quelites (flores y guías).

Cuadro 6. Aporte nutricional de acuerdo al órgano de la planta utilizado  
Fuente: Ayala, 2002

Concepto	Fruto maduro	Fruto tierno	Hojas frescas	Flores masculinas	Semillas
Proteínas	1.3 g	1.76 g	4.2 g	26.95 g	44%
Vitamina C	-----	20 mg	58 mg	16.32 mg	
Minerales	Potasio				Fósforo 1%
Aceite					39%

Existe también preferencia en el uso de ciertas especies para la preparación de algunos platillos específicos, por ejemplo: la forma más difundida de consumir los frutos maduros es como dulce y se prepara tanto hervida como asada. Las especies más apreciadas para este tipo de uso son *Cucurbita moschata* (de sabor dulce) y *Cucurbita argyrosperma*, en menor grado *Cucurbita pepo* y *Cucurbita ficifolia*; esta última es empleada en la elaboración de una bebida tipo agua fresca (Lira, 1995).





**Uso medicinal.** Las calabazas han sido recomendadas para tratar algunos malestares médicos; las flores como tónico estomacal; las semillas como antihelmíntico, diurético, tenífugo y vermífugo; la raíz de *C. moschata*, para dolor de dientes; y hojas (jugo) para curar granos y erupciones de la piel.

A continuación se presenta un resumen de algunos principios activos de cada especie según se reporta en la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (UNAM, 2011).

Cuadro 7. Información química de las *Cucurbitas* cultivadas

Especie	Principios activos	Parte de la planta utilizadas
<i>C. argyrosperma</i>	Aminoácidos meta-carboxifenilalanina y cucurbitina.	Semillas
<i>C. máxima</i>	Las semillas contiene esteroides. El fruto sesquiterpenos y carotenoides	Semillas
<i>C. moschata</i>	Triterpenos, cucurbitacinas B y K y los aminoácidos meta-carboxifenilalanina y cucurbitina.	Fruto y semilla
<i>C. pepo</i>	Esteroides, ácido absísico, ácido cucúrbico y diterpenos.  En las flores además de lo mencionado anteriormente, dos componentes nitrogenados la adenina y la adenosina.  Se ha señalado que la cucurbitina es la responsable de la actividad antihelmíntica reportada.	Semilla, fruto y flores.

**Uso ceremonial.** En México, son parte importante en las festividades de día de muertos, que antes de la llegada de los españoles, tenía como significado un agradecimiento a los dioses por las cosechas obtenidas durante el año. En las ofrendas de días de muertos en forma de fruto maduro natural y en diferentes platillos guisados; así como colocando frutos maduros

enteros y partidos debajo de los ataúdes, durante la velación de los difuntos (*C. ficifolia*) en hogares con fuertes tradiciones culturales y de raíces indígenas del centro del país. En países de habla inglesa, en las festividades de “Halloween y acción de gracias”, siendo *Cucurbita máxima* la especie representativa, además de *C. moschata*

**Otros usos.** Debido a lo rígido de su cáscara algunos tipos criollos sirven como recipientes de uso doméstico.

Se ha iniciado su explotación industrial con fines comerciales, desde la elaboración de un jabón para limpiar artículos de piel, hasta la extracción de algunas enzimas proteolíticas para el tratamiento de aguas residuales y la producción de aceite comestible gourmet (de las semillas) con denominación de origen (región de Styria, Austria). En México se ha logrado el registro de una variedad de cuyas semillas no presentan testa, lo que facilita su uso en la industria culinaria (Schaffeld *et al.*, 1989; Villanueva, 2007).



El cuadro 8, muestra los diferentes nombres locales en lenguas mexicanas con los que los descendientes de las antiguas culturas conocen cada una de las especies de Cucurbita, lo que nos da una idea de la importancia de estas plantas.

Cuadro 8. Relación de nombres comunes de las especies cultivadas del género *Cucurbita*.

Nombre científico	Nombre común
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	Babaskil imai; bajchi ulsini; haal; tecomata; zapoma, calabaza criolla; pipiana; calabaza pama; chompa; jit-tsen; xtoop, chigua
<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote, bajchi chiquote; chilacayo; chilaca, calabaza; imai, pipintimai, xiotai, xiloc; kan; shikin-tinduyu; ook
<i>Cucurbita maxima</i>	Kabosha (calabaza en japonés), calabaza de pepita “rusa”.
<i>Cucurbita moschata</i>	Ayote (ayotli), calabaza de Castilla; calabaza cuaresmeña; tamalayota, tamala; tongudat vavuli; sehualca.
<i>Cucurbita pepo</i>	Güiche, guicha, calabacita, tsoi, imai, calabaza de india, mensejo, calabaza de manteca.

Fuente: Villanueva, 2007a; Velasco y Juárez, 2009



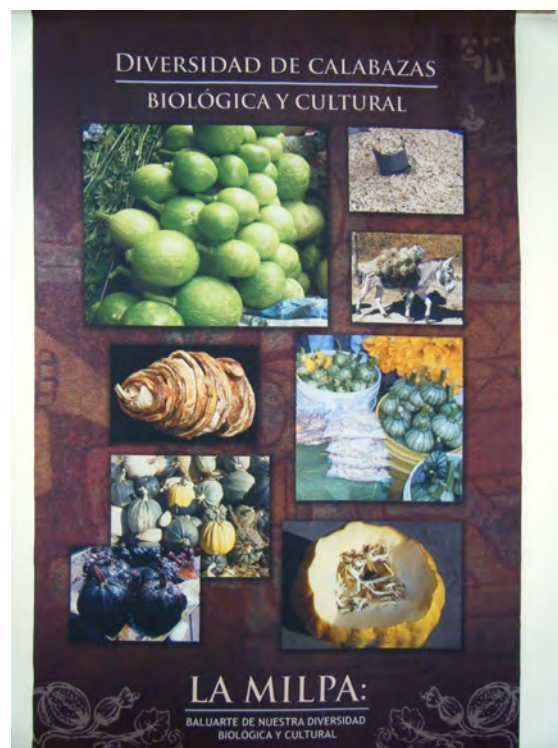
## CONSERVACIÓN IN SITU

### Mapeo de la distribución real del género.

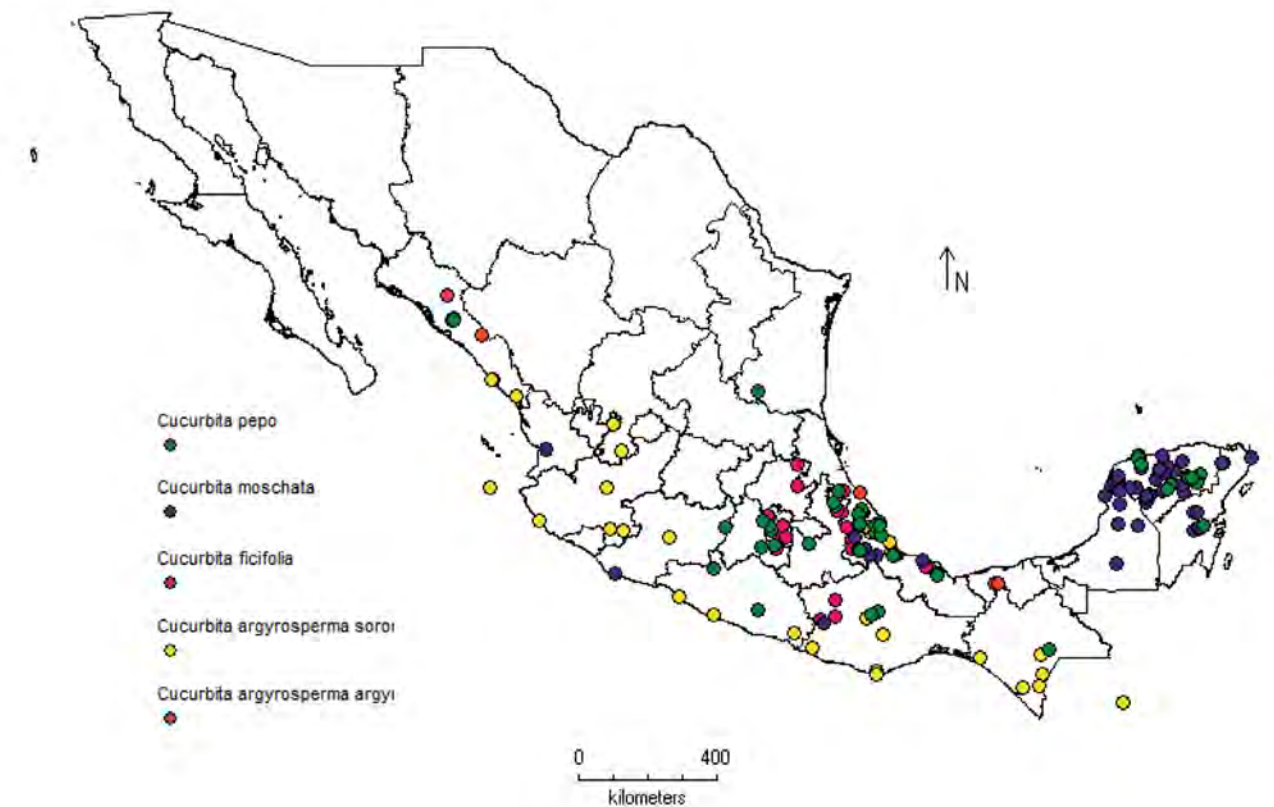
Considerando la presencia de especies silvestres y cultivadas, del género en el país, su distribución cubre todo el territorio nacional.

Para ubicar en un mapa la distribución real de las especies cultivadas del género *Cucurbita* en el país, se procedió a revisar los ejemplares colectados y depositados en diferentes herbarios. Al georeferenciar los sitios de colecta, de cada ejemplar, se elaboraron los mapas de distribución real de las especies cultivadas del género *Cucurbita* en el país.

Es necesario mencionar que debido a las restricciones metodológicas de un herbario, la distribución real de las especies cultivadas no se ve completamente reflejada en el mapa. Faltando representación de éstas en los estados del norte del país. Esto ha sido corroborado, por trabajos etnobotánicos realizados en el norte del país por diferentes investigadores (Bye, 1993; Lira y Bye, 1996; Mares, 1999) en donde incluso se describe la manera en que elaboran “huichicori” tiras largas de calabazas secas, que se elaboran con el fin de preservar el fruto y consumirlo posteriormente.



### Mapa de distribución real de las especies cultivadas de *Cucurbita*.

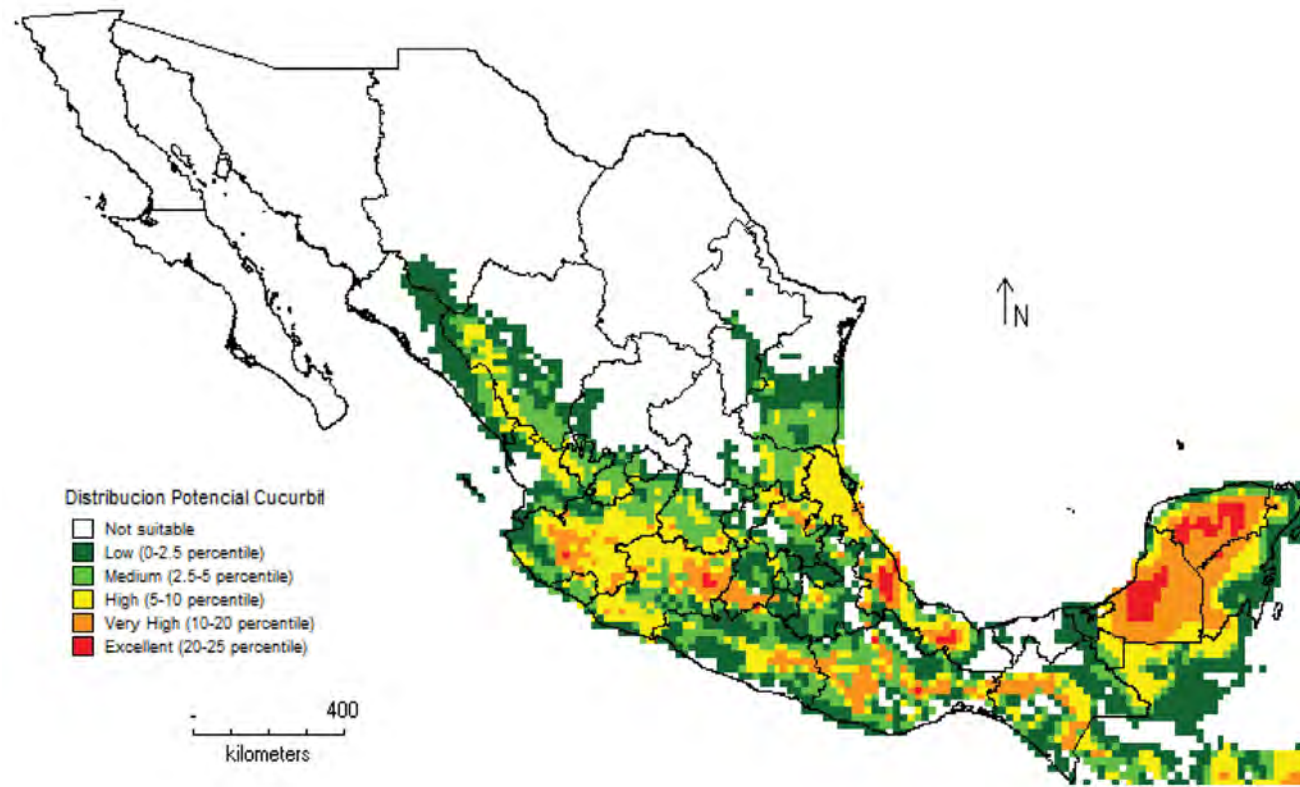


### Áreas de distribución potencial del género

De acuerdo con los datos analizados, la probabilidad de encontrar especies cultivadas del género *Cucurbita* en el territorio nacional es del 70%. La proyección obtenida a partir de los datos de herbario, lo demuestran, indicando una probabilidad mayor en las zonas centro y sur del país, zonas de domesticación de las especies cultivadas.

Nuevamente, es necesario indicar que las áreas donde no se refleja esta probabilidad, se debe a la falta de ejemplares de estas plantas en las zonas norte del país.

### Mapa de distribución potencial de las especies cultivadas de *Cucurbita*

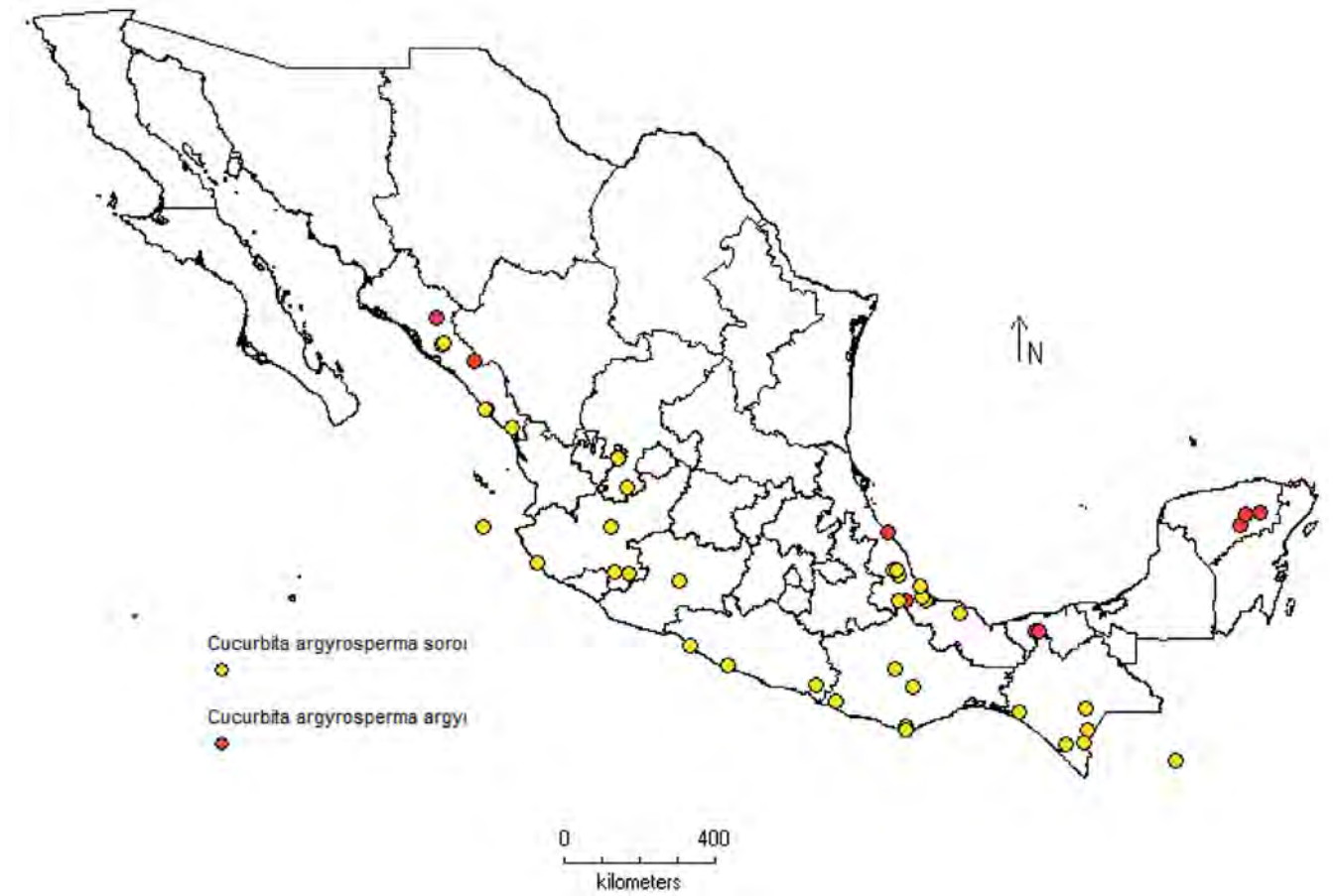


A continuación se incluyen los mapas de distribución real y potencial elaborados para cada especie cultivada:

*Cucurbita argyrosperma* K. Koch

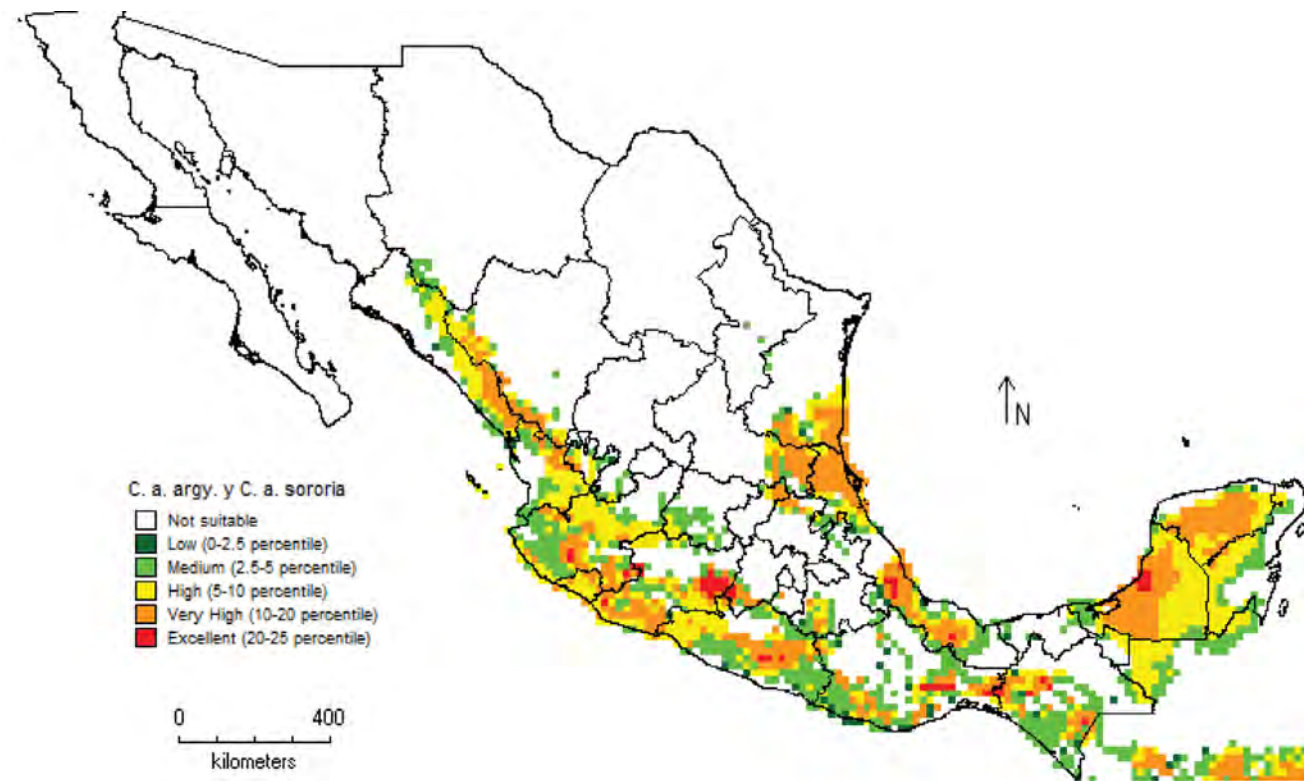
*Cucurbita argyrosperma subsp. argyrosperma*

*Cucurbita argyrosperma subsp. sororia* (L. H. Bailey) Merrick & D. M. Bates

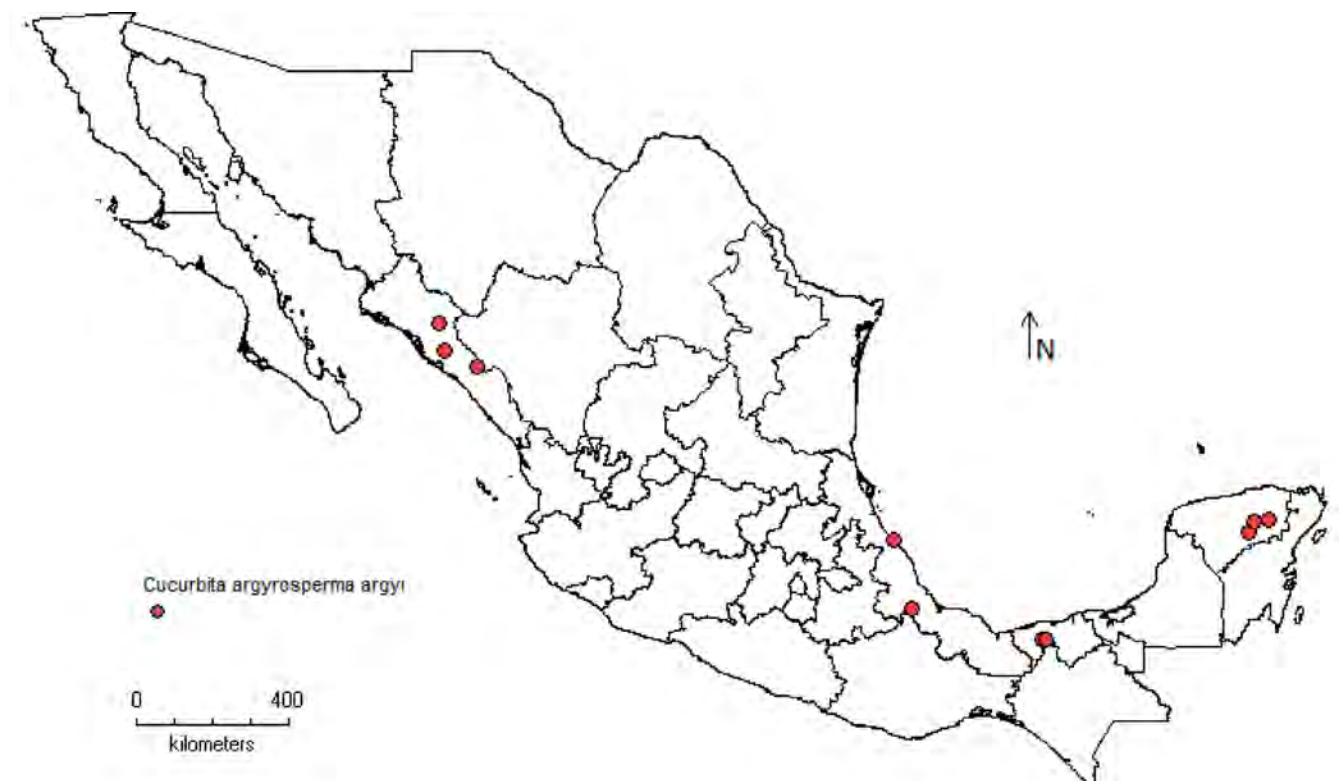




Mapa de distribución potencial de las subespecies cultivadas de *Cucurbita argyrosperma*. K. Koch

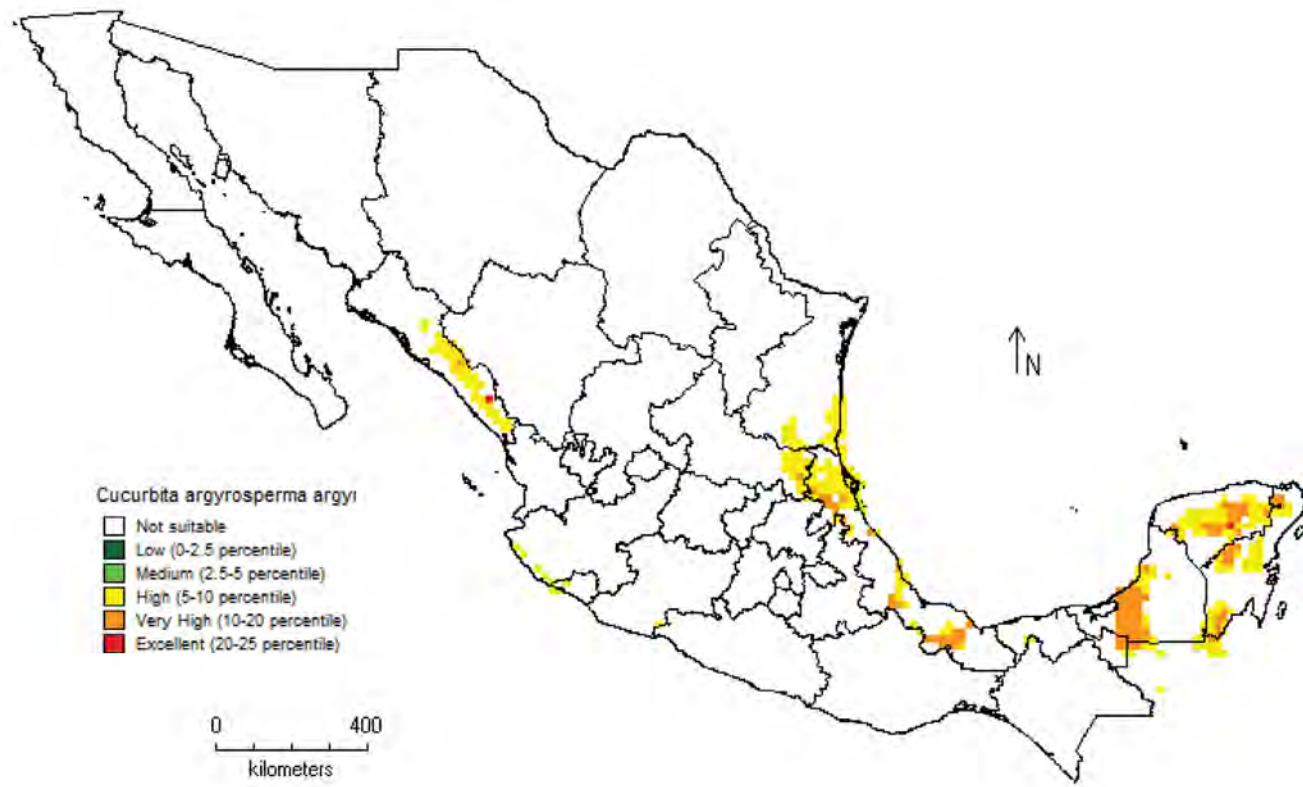


Mapa de distribución real de *Cucurbita argyrosperma* subsp. *argyrosperma*

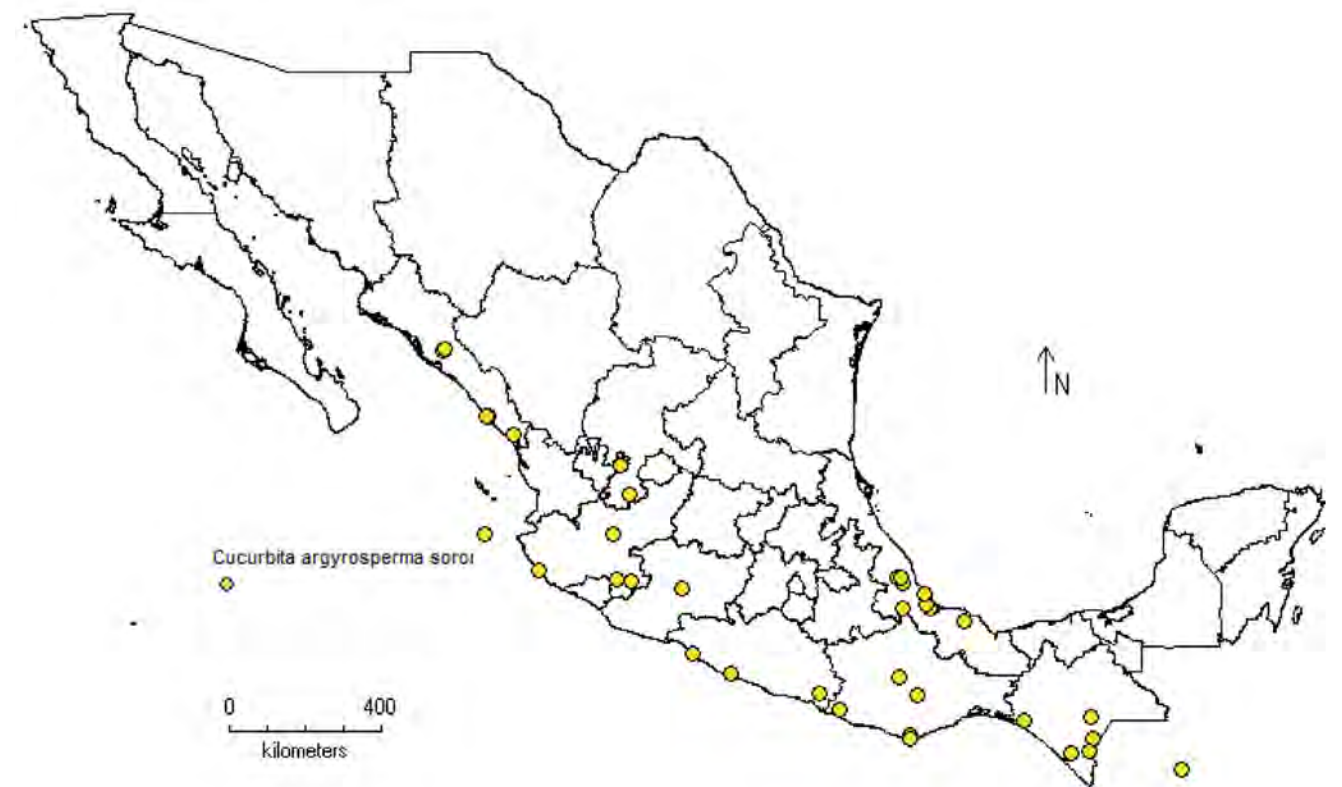


En este mapa no se marcan los estados de: Nayarit, Michoacan, Estado de México, Puebla, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Quintana Roo y Campeche. En dichos estados se conocen sitios donde se sabe (por investigadores y otros líderes de opinión al respecto) que realmente y actualmente si existen, aunque los herbarios no tengan ejemplar herborizado (Villanueva *com. pers.*).

Mapa de distribución potencial de *Cucurbita argyrosperma* subsp. *argyrosperma*.



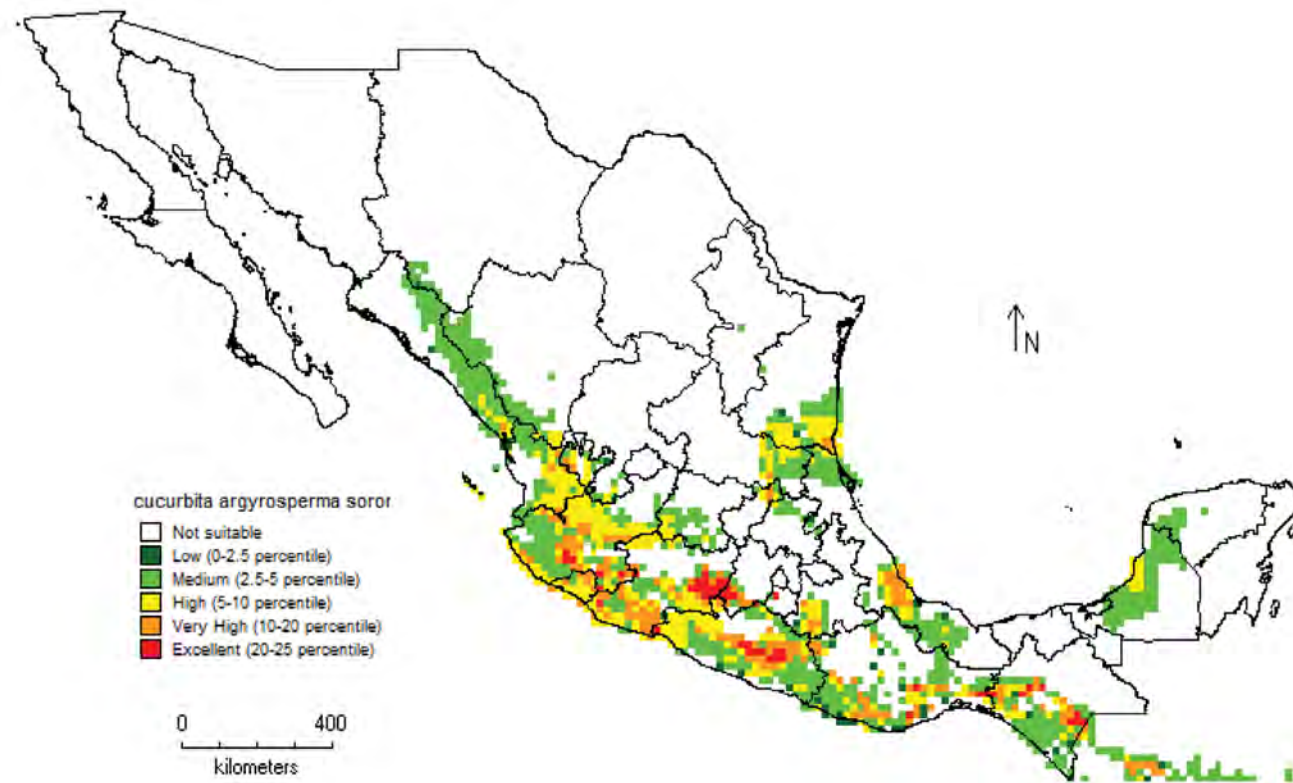
Mapa de distribución real de *Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia* (L. H. Bailey) Merrick & D. M. Bates



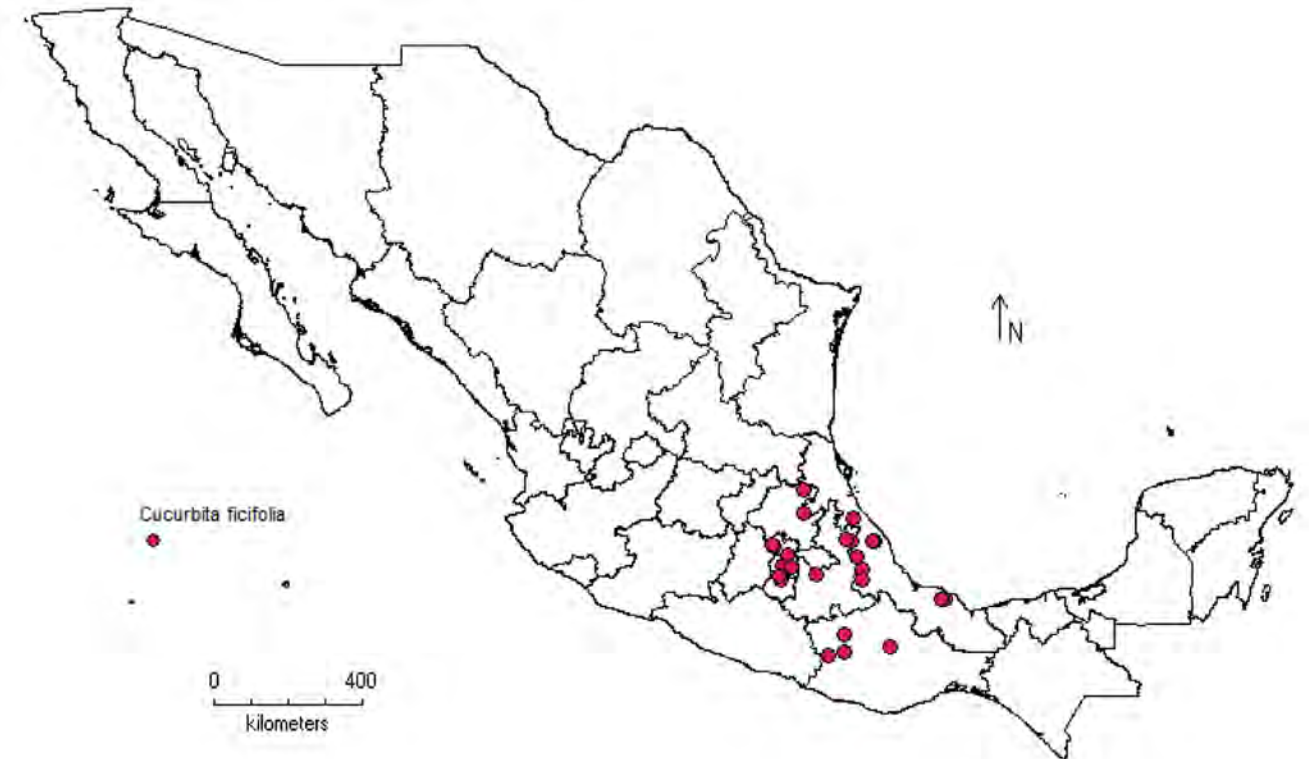


Mapa de distribución potencial de *Cucurbita argyrosperma* subsp. *sororia* (L. H. Bailey)

Merrick & D. M. Bates

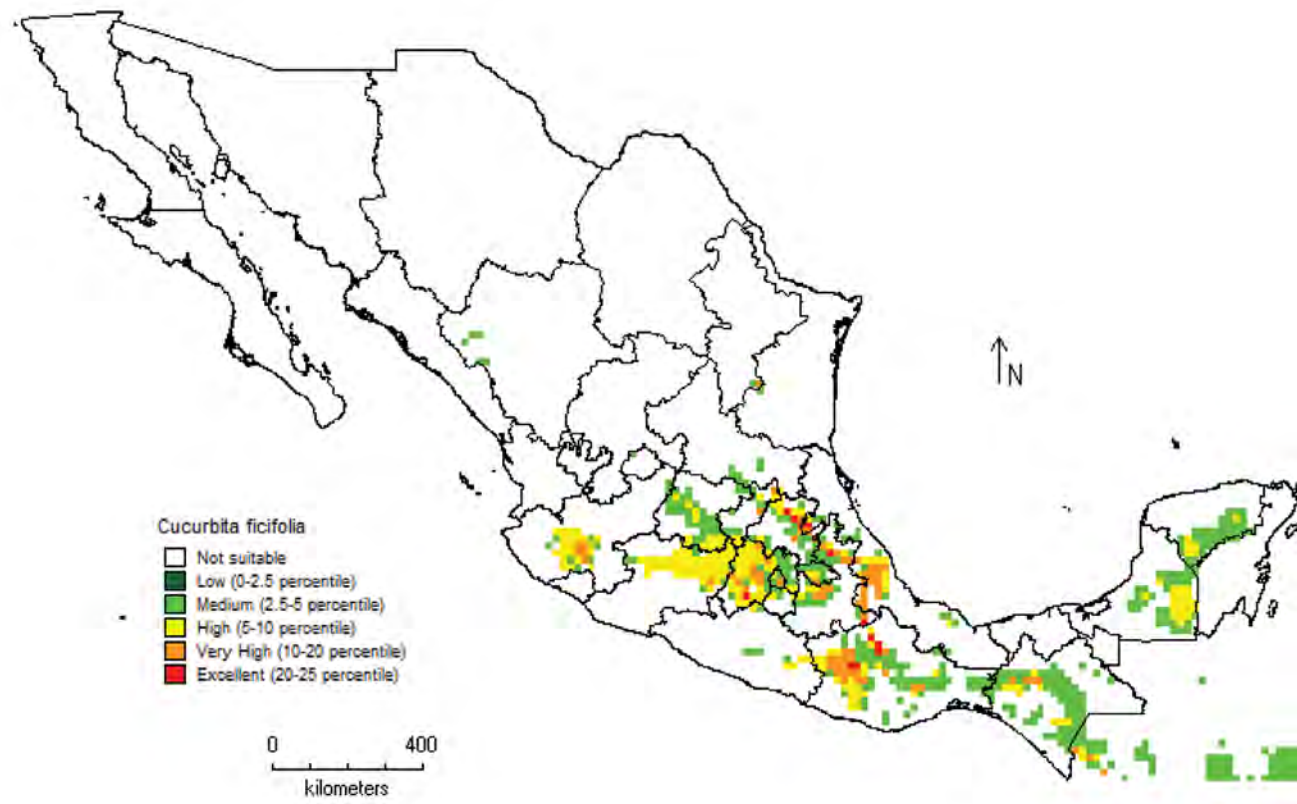


Mapa de distribución real de *Cucurbita ficifolia* Bouché

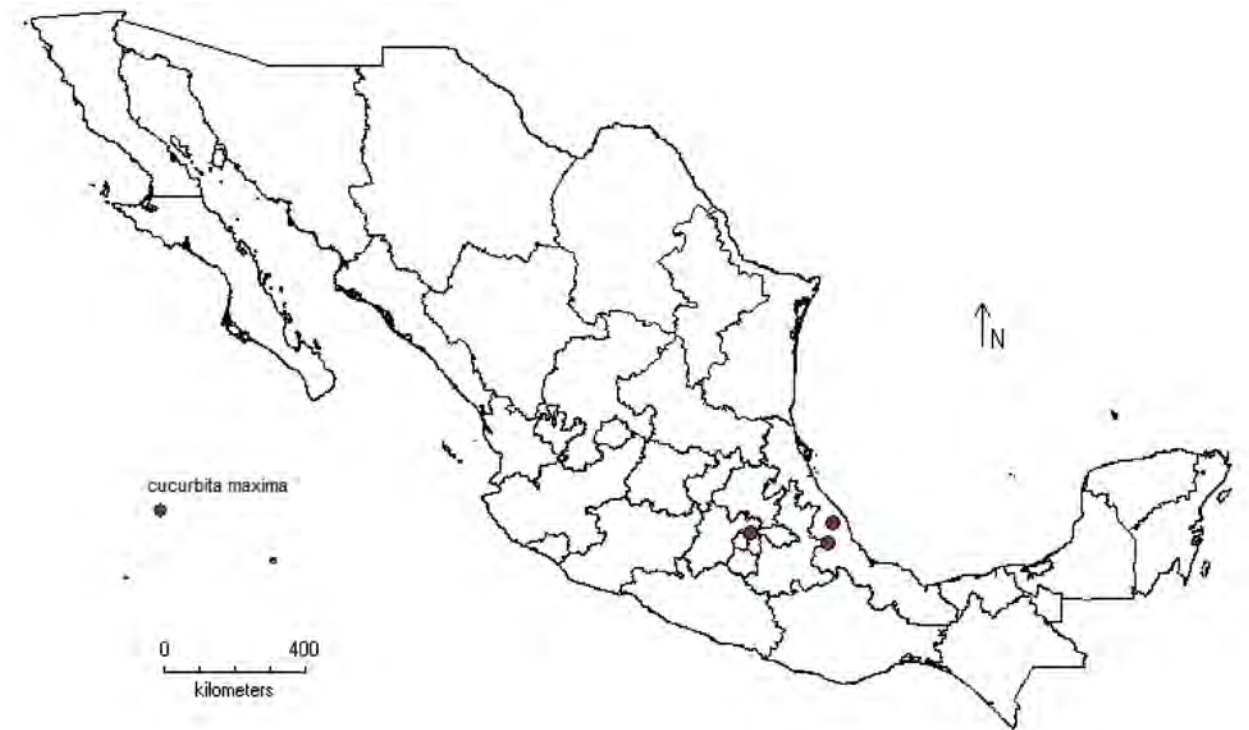


Se tiene registro de que el chilacayote está presente por lo menos en Michoacan, Jalisco y Nayarit.

Mapa de distribución potencial de *Cucurbita ficifolia* Bouché.



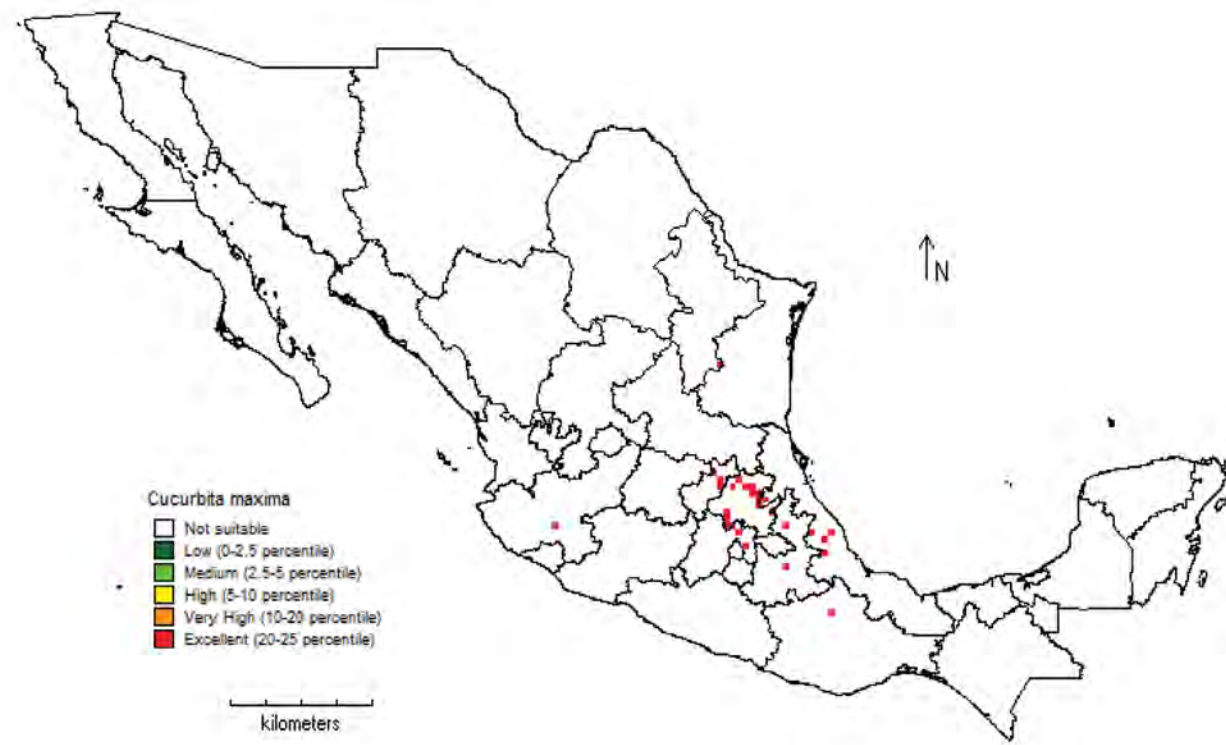
Mapa de distribución real de *Cucurbita maxima* Duchesne



Existen algunos tipos de *C. maxima* en Michoacán, aunque en los últimos 15 años es cultivada en Sinaloa para exportación por contrato a Japón (Villanueva *com. pers.*).



Mapa de distribución potencial de *Cucurbita maxima* Duchesne

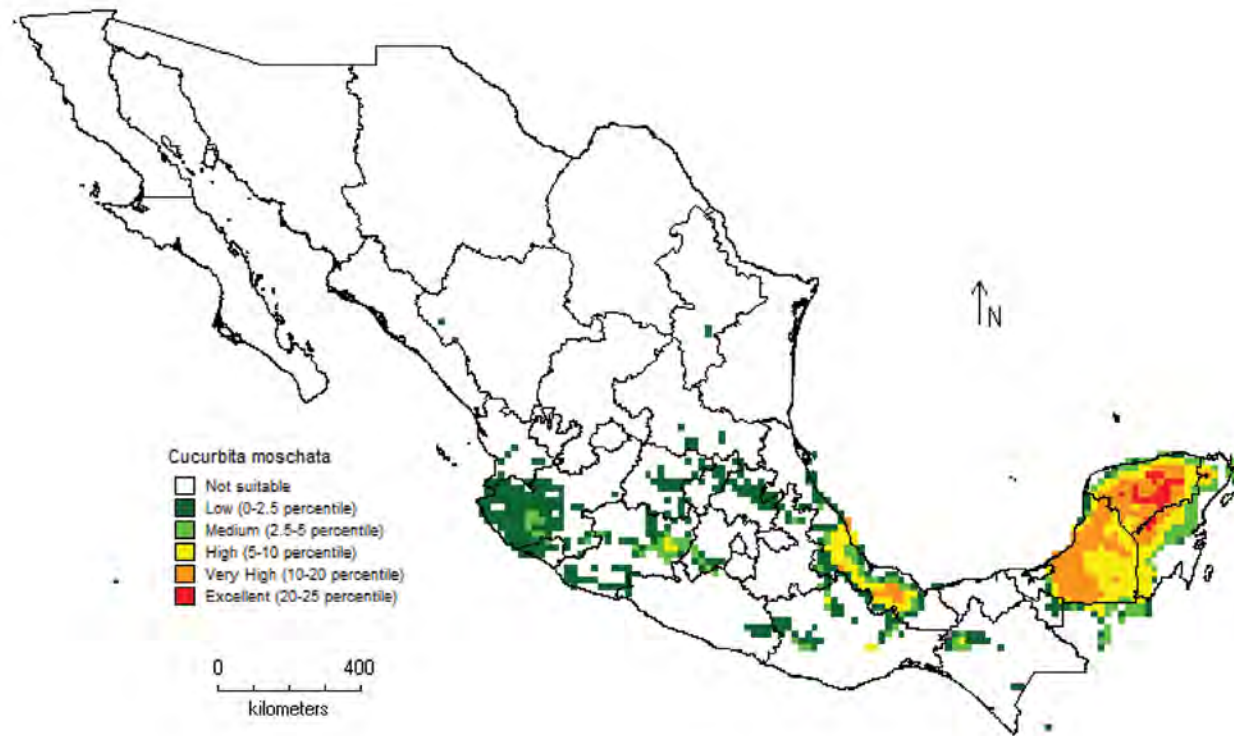


Mapa de distribución real de *Cucurbita moschata* Duchesne

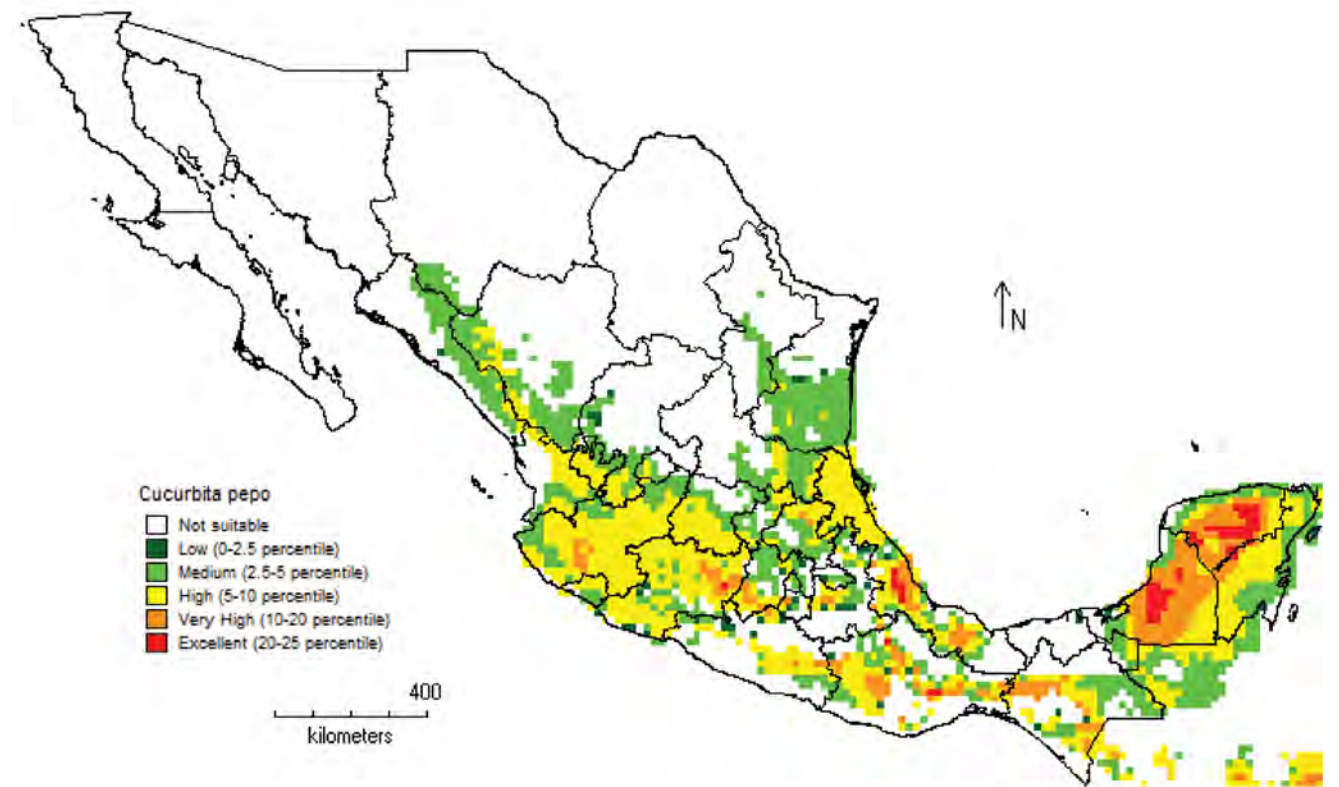
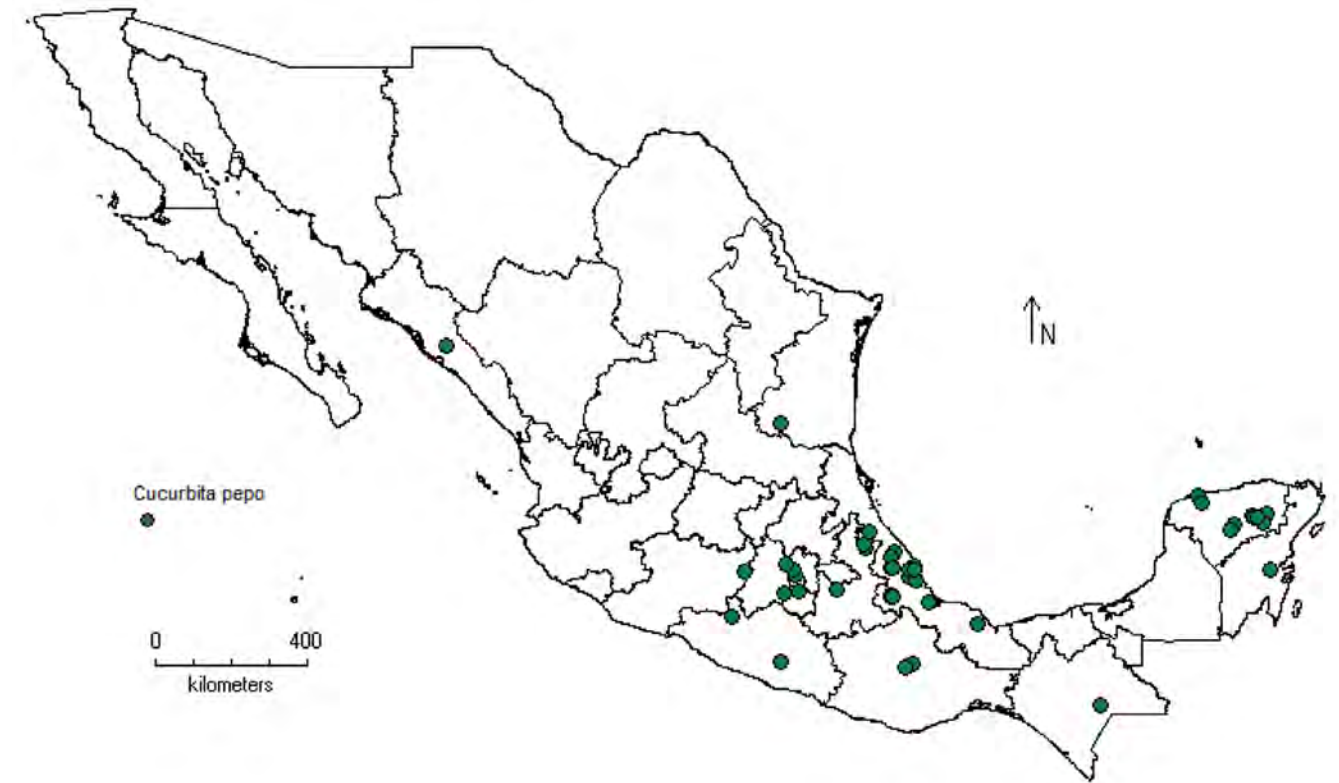


Sí existe *C. moschata* en Sinaloa, en Tabasco y en Tamaulipas (Villanueva *com. pers.*)

Mapa de distribución potencial de *Cucurbita moschata* Duchesne.



Mapas de distribución real y potencial de *Cucurbita pepo* L.





### **b. Especies, razas o variedades locales amenazadas.**

Como se ha mencionado a lo largo del documento, las especies silvestres y cultivadas del género *Cucurbita*, conviven de manera cercana. Sin embargo, la información básica sobre el número de especies reales existentes en el país, aún no se ha concluido. De acuerdo con Lira *et al.*, (1998) aún hace falta realizar más revisiones florísticas regionales; inventarios palinológicos y citológicos; estudios sobre biología floral; autoecología; estudios etnobotánicos que aporten información sobre la determinación de los diferentes usos reportados para estas especies (alimenticio, medicinal, industriales y potenciales). Pero sobre todo, los referentes al flujo genético entre especies cultivadas y silvestres, que serán indicativo de la variabilidad disponible para la formación de nuevas variedades. Por lo que, más que enumerar con precisión el número de especies, razas o variedades locales amenazadas: se deben proponer estudios básicos que complementen esta información y permitan desarrollar las estrategias de conservación de las especies.

### **c. Áreas o Regiones donde se realiza conservación *in situ* del género en la actualidad.**

(Instituciones, agricultores etc.). La conservación *in situ* del género *Cucurbita* la realizan los propios agricultores del país, en particular aquellos que mantienen los sistemas agrícolas tradicionales. Debido que al interior de sus campos de cultivo, se siembran una o dos especies de *Cucurbita*, manteniendo las plantas en proceso activo de domesticación, pues el flujo genético entre ellas parece ser constante. Ellos mismos seleccionan los frutos para semilla y así aseguran el siguiente ciclo de cultivo. Actualmente no hay participación de instituciones, ni académica, ni gubernamentales, involucradas en la conservación *in situ* del género, salvo los trabajos realizados en el proyecto MILPA, no existe referencias sobre mejoramiento participativo (Aylla, 2002). Lo cual puede llevar a graves consecuencias, puesto que cualquier factor climático, puede poner en riesgo las producciones locales de calabaza. Como ejemplo, durante los recorridos de campo realizados por el estado de Oaxaca en el 2010, los agricultores comentaron

sobre los problemas ocasionados por las fuertes lluvias, que se presentaron durante el año, además de la llegada temprana de heladas: la producción de *Cucurbita moschata*, en la zona de la mixteca alta, fue mucho menor que la de *C. argyrosperma* y *C. pepo*



### **d. Participación de agricultores y de organizaciones locales de agricultores, bancos de germoplasma comunitarios.**

A pesar de que por la parte gubernamental trabajan a nivel regional los Sistemas Productos de Hortalizas, no existe información que permita certificar que se involucren en las tareas de organizar a los agricultores, para formar bancos de germoplasma comunitarios.

## CONSERVACIÓN EX SITU

### COLECCIONES EX SITU EXISTENTES.

A diferencia del apartado anterior existen varias colecciones de *Cucurbita* en diferentes bancos de germoplasma internacionales, en el cuadro se muestra el total de colecciones resguardadas a nivel mundial. En México el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), mantiene la colección nacional de *Cucurbita*.

Cuadro 9. Número de accesiones por especie, reportadas en Bancos de Germoplasma Internacionales.

Especie	Total Accesiones
<i>Cucurbita argyrosperma</i>	300
<i>Cucurbita argyrosperma sororia</i>	111
<i>Cucurbita argyrosperma argyrosperma</i>	16
<i>Cucurbita ficifolia</i>	550
<i>Cucurbita máxima</i>	5391
<i>Cucurbita pepo</i>	6868
<i>Cucurbita moschata</i>	9839

Fuente: FAO [http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i\\_l=EN](http://apps3.fao.org/wiews/wiews.jsp?i_l=EN)

Las colectas reportadas en el cuadro anterior, proceden de información de bancos de germoplasma de América, Europa y Sudáfrica. Lo cual refuerza la importancia del género a nivel internacional. De acuerdo a los datos pasaporte de cada una de las colectas, la referencia de accesiones en México (país centro de origen), es muy baja (400). Una propuesta que valdría la pena meditar, es la posibilidad de incrementar la representación de muestras mexicanas. En el Anexo 2. Se muestra la información obtenida por país, banco y número de accesiones resguardadas.

### Metodologías y prácticas de recolección de germoplasma.

A partir de este diagnóstico, se pretende realizar salidas de campo para recolectar semillas, en áreas definidas por diferentes parámetros: 1) Zonas poco representadas en los herbarios; 2) áreas de uso y cultivo definido y 3) por recomendación de los propios agricultores.

### Número de instituciones que participan en actividades de conservación EX SITU.

En este momento: Instituto de Biología, UNAM; Departamento de Fitotecnia, UACH; Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY).



## UTILIZACION DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

De acuerdo con la información consultada y la opinión del Dr. Clemente Villanueva Verduzco, las especies cultivadas de *Cucurbita* representan un alto potencial, para la obtención de variedades agrícolas, desde el punto de vista de resistencia a patógenos, hasta el uso de las plantas en la industria química, e incluso como especie oleaginosa, debido a su alto contenido de proteína y aceite. La calidad de su aceite comestible, supera al de soya, alcanzando rendimientos unitarios de semilla similares. Sin embargo, nuevamente se debe considerar que para lograr una mejor utilización de estos recursos, se deben continuar los estudios básicos que permitan corroborar parte de estos usos potenciales de la calabaza. Ya existen avances en estudios de caracterización morfológica de algunos materiales identificados por los agricultores. Incluso se han logrado nuevos materiales resistentes a los herbicidas de hoja ancha, situación que afecta en gran medida el cultivo, sobre todo en los sistemas de agricultura tradicional. Por otro lado, poco se conoce sobre las preferencias particulares sobre distintas variantes que los grupos étnicos mantienen en proceso de domesticación. La cantidad de reserva genética que contienen estos materiales, está íntimamente relacionada con los grupos humanos y culturas indígenas que las cultivan.



## CREACIÓN DE CAPACIDADES

En México, un grupo de investigadores han abordado el estudio de las calabazas, desde diferentes disciplinas naturales, sus trabajos son la base para cualquier proyecto, incluido este documento diagnóstico: Rafael Lira-Saade, Salvador Montes Hernández y Clemente Villanueva Verduzco. Quienes han formado alumnos y dirigido tesis sobre el mismo grupo taxonómico.

Cuadro 10. Directorio de Investigadores dedicados al estudio de *Cucurbita* en México.

Investigador	Institución
Clemente Villanueva Verduzco	Universidad Autónoma Chapingo
Rafael Lira Saade	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
Salvador Montes Hernández	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Isela Rodríguez Arévalo	Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM
Luis Eguiarte Frunsi	Instituto de Ecología, UNAM
Robert Bye Boettler	Jardín Botánico, IBUNAM
Luz María Mera Ovando	Jardín Botánico, IBUNAM
Delia Castro Lara	Jardín Botánico, IBUNAM
Francisco Basurto Peña	Jardín Botánico, IBUNAM
<b>Organizaciones</b>	
Sistema Producto Hortalizas D.F.	Lic. Nayibi Elías Tesorero

## **PROPUESTA DE PLAN ESTRATEGICO DE TRABAJO PARA LA CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DEL RECURSO**

**Conservación *in situ*.** (Actividades consideradas: 1.- Inventario, 2.- Mejoramiento participativo, 3.- Asistencia en catástrofes, 4.- Promoción de especies subutilizadas, pago por servicios de conservación). En relación al inventario del recurso, es necesario realizar más trabajo de campo, aún cuando la revisión de ejemplares de herbario nos brinda una idea de la distribución de las especies cultivadas del género *Cucurbita*, las limitaciones metodológicas con que trabajan los herbarios, no le otorga el carácter de factor determinante para proponer la distribución actual del género. La revisión realizada en este trabajo, no refleja la presencia de ninguna especie en los estados del norte del país, a pesar de que existen trabajos etnobotánicos y taxonómicos que los refieren. Se deben visitar zonas definidas para verificar la presencia o ausencia del recurso, la selección de zonas a visitar por región, debe incluir los criterios de uso del recurso, grupo étnico y distribución geográfica de la especie.

Ahondar en el trabajo de campo, permitirá conocer los grupos locales, instituciones y organizaciones de productores relacionados al cultivo ya sea intensivo o tradicional de la calabaza, e incluso ir seleccionando un área factible para llevar a cabo actividades de mejoramiento participativo.

**Conservación *ex situ*** (Mantenimiento de colecciones, 6.- Regeneración, 7.- Recolección, 8.- Ampliar actividades de conservación)

Ahora que se inicia el funcionamiento del Centro Nacional de Recursos Genéticos, puede ser factible conocer con más detalle, la procedencia de las accesiones resguardadas, esto con la finalidad de que las actividades de recolección no dupliquen el material existente, e incluso sigan dejando zonas sin representación.

Se debe considerar la posibilidad de contar con algún integrante de la Red que tenga el espacio de terreno en clima tropical, subtropical y templado, necesario para llevar a cabo la regeneración de materiales en riesgo de perderse.

Si logramos entender los factores: étnicos, biológicos, ecológicos, genéticos y culturales involucrados en el manejo de estas poblaciones, estaremos en posibilidad de llegar a proponer

nuevas estrategias de conservación.

**Uso y potenciación** 9.- Caracterización, 10.- Mejoramiento genético, 11.- Promover la diversificación, 12.- Desarrollo de especies subutilizadas, 13.- Producción de semillas, 14.- Nuevos mercados de variedades locales

Existe la propuesta que en el ejercicio 2011, se fortalezca la red con nuevos integrantes, invitando a investigadores dedicados al mejoramiento genético y otras disciplinas, con lo que se espera iniciar trabajos que corroboren la potenciación de las calabazas (estudios bromatológicos, nutricionales y gastronómicos). La realización de mayor trabajo de campo, manteniendo el uso de entrevistas etnobotánicas, permitiría incrementar la información a considerar en las propuestas de caracterización, mejoramiento, diversificación y producción de semillas.

**Creación de capacidades** 15.- SINAREFI, 16.- Promoción de Redes, 17.- Sistemas de Información, 18.- Sistemas de vigilancia, 19.- Enseñanza y capacitación y 20.- Sensibilización a la opinión pública.

De acuerdo a los proyectos aprobados en el futuro inmediato por el SINAREFI, esta línea de acción será el siguiente paso a desarrollar por los integrantes de la Red Calabaza (2010), debido a que además de colecta de accesiones, están comprometidos dos folletos sobre información etnobotánica de calabaza. Con lo que se continúa el trabajo de sensibilización a la opinión pública.

El llevar a cabo trabajo de campo etnobotánico, ya sea para colectas o bien para promoción, es una herramienta esencial para lograr la confianza con los propios productores, que nos permita la selección de una zona de trabajo para realizar conservación *in situ*. Las accesiones colectadas, deben ser representativas de los recursos de las zonas seleccionadas. En caso de alguna catástrofe, las semillas resguardadas, pudieran solventar en un momento dado la posibilidad de regenerar las muestras y reintegrar a las zonas los recursos nativos.



## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se hace necesario, conjuntar a investigadores de diferentes especialidades tanto del área natural como la social, con el fin de mantener actualizada por una parte: 1) la taxonomía del género, que de acuerdo a la bibliografía reciente, puede cambiar, 2) la información referente a formas de uso y manejo de los recursos por región, ya que al realizar los recorridos de campo, se detectaron los usos que se describen de manera general, pero que a niveles más particulares muestran variaciones interesantes, 3) las propuestas de nuevas variedades, deben estar más acordes al uso de la planta en general, no únicamente a la producción de calabacita para hortaliza. Considerando la importancia, que tiene la venta de la semilla “tostada o no”, también deberían implementarse nuevos procesos de comercialización, que permitan cuantificar la producción de frutos maduros. Esto brindaría una perspectiva más amplia de la importancia que tiene la calabaza entre nuestros pueblos originarios y evitaría el consumo de semillas no nativas (*C. maxima*), de la que poco se conoce su comercialización. Todos estos resultados deben mostrarse en materiales de fácil comprensión, con la finalidad de favorecer la comunicación entre los sectores interesados en este cultivo: el agrícola, el gubernamental y el académico.

Como resultado del diagnóstico realizado se encontró lo siguiente:

1) Considerando únicamente los datos analizados a partir de los ejemplares de herbario, resulta que las especies cultivadas de *Cucurbita*, se distribuyen en un 60% del territorio nacional. Las etiquetas de herbario presentan escasa información de uso de las plantas. Sin embargo, los estudios etnobotánicos y taxonómicos realizados en diferentes regiones del país, corroboran la presencia de las calabazas en el 100% del territorio nacional (Bye, 1993; Lira y Bye, 1996; Mares, 1999). En donde incluso se describe la manera en que los tarahumaras, elaboran “huichicori” tiras largas de calabazas secas, que se elaboran con el fin de preservar el fruto y consumirlo posteriormente.

Año	Conservación <i>in situ</i>				Conservación <i>ex situ</i>				Uso y Potenciación					Creación de Capacidades						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2009							X													
2010																				
2011		X								X	X		X	X						
2012				X	X	X		X											X	

1.- Inventario, 2.- Mejoramiento participativo, 3.- Asistencia en catástrofes, 4.- Promoción de especies subutilizadas (pago por servicios de conservación), 5.- Mantenimiento de colecciones, 6.- Regeneración, 7.- Recolección, 8.- Ampliar actividades de conservación, 9.- Caracterización, 10.- Mejoramiento genético, 11.- Promover la diversificación, 12.- Desarrollo de especies subutilizadas, 13.- Producción de semillas, 14.- Nuevos mercados de variedades locales, 15.- SINAREFI, 16.- Promoción de Redes, 17.- Sistemas de Información, 18.- Sistemas de vigilancia, 19.- Enseñanza y capacitación y 20.- Sensibilización a la opinión pública.

2) Existe alta representación de las cucurbitas cultivadas en los bancos de germoplasma internacionales. En relación a las accesiones nacionales, se debe realizar una revisión del padrón existente para no duplicar las zonas ya colectadas.

3) Existe el intercambio de semillas entre los agricultores ya que son ellos mismos quienes seleccionan la semilla para ciclos posteriores. En muchas ocasiones, si las condiciones climáticas no fueron buenas y no hubo cosecha satisfactoria, entre ellos buscan a la persona que tuvo mejor cosecha para conseguir semilla, ya sea para siembra o para consumo humano. Esta práctica debe ser considerada, al estudiar la diversidad genética de las especies. La implementación de un programa de un banco comunitario, podría apoyar a la conservación de la diversidad genética local.

4) A diferencia de maíz, frijol y chile, el trabajo de instituciones mexicanas en el mejoramiento genético de calabaza ha sido y sigue siendo muy escaso; solo existen variedades mejoradas introducidas por compañías semilleras privadas para producción de calabacita de hábito de crecimiento arbustivo, por lo que el trabajo de mejoramiento se ha limitado a la prueba de adaptación de líneas e híbridos, previo a su registro y aprovechamiento comercial en el país.

5) La elaboración de folletos de manejo y forma de preparación de la calabaza, sustentada con la respectiva información bromatológica, podría ser una buena herramienta para lograr mejor comunicación con los agricultores y generar propuestas de conservación *in situ* acordes a las preferencias particulares.

De acuerdo con Perales y Aguirre (2008: 584): “No podemos pretender conservar la biodiversidad humanizada sin propiciar condiciones de desarrollo para las culturas indígenas.”

## **LITERATURA CITADA**

Altieri, M. A. 1987. Agroecology. The scientific basis of alternative agriculture. Westview Press, Boulder, CO.

Altieri, M. A. 1995. Agroecology: The science of sustainable agriculture. 2nd Edition, Westview Press, Boulder, CO.

Aguilar, J., C. Illsley, y C. Marielle. 2003. El sistema agrícola de maíz y sus procesos técnicos. En Esteva, G., y C. Marielle (Coordinadores). Sin Maíz no hay País. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, México, D. F. pp. 83-122.

Ayala, E. J.A. 2002. Cambios ocasionados en los parámetros genéticos por la selección participativa en una variedad local de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) tipo round Zucchini. Tesis de Maestría en Ciencias en Horticultura. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Bailey, L.H. 1943. Species of *Cucurbita*. Gentes Herb. 6(5):266-322.

Bailey, L. H. 1948. Jottings in the *Cucurbitas*. Gentes Herb. 7(5):447-477.

Bautista, A. A. 1997. Polinizadores en tres tipos de calabazas (*Cucurbita* spp.) en los municipios de Ejutla y el Grullo, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, CUCSUR. Autlán, Jalisco, México. 42p.

Bye, R. 1993. The role of humans in the diversification of plants in Mexico. In: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa. Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution. Oxford University Press, New York. pp. 707-735.



Bye R. y C. Qualset. 2002. Conservation of Genetic diversity and improvement of crop production in México: A farmer-based approach. The McKnight Foundation. Collaborative Crop Research Program.

Canto, A. M. A. y V. Parra T. 2000. Importance of conserving alternative pollinators: assessing the pollination efficiency of the squash bee, *Peponapis limitaris* in *Cucurbita moschata* (Cucurbitaceae). *Journal of Insect Conservation* 4:203-210.

CONABIO. 2008. Capital Natural de México, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Cutler, H. C. y T. W. Whitaker. 1961. History and distribution of the cultivated cucurbits in the Americas. *America Antiqua*. 26:469-485.

Esquinas, A. J. T. y P. J. Gulick. 1983. Genetic Resources of Cucurbitaceae. International Board for Plant Genetic Resources. AGPC:IBPGR/82/48. Rome, Italy. 113 p.

FAO. [http://apps3.fao.org/wIEWS/wIEWS.jsp?i\\_l=EN](http://apps3.fao.org/wIEWS/wIEWS.jsp?i_l=EN)

Flannery, K.V. 1986. The Research Problem. *In*: K. V. Flannery (ed.). Güilá Naquitz, archaic foraging and early agriculture in Oaxaca, Mexico. Academic Press, New York. pp. 3-18.

Gliessmann, S. R. 1983. Allelopathic interactions in crop-weed mixtures: applications for weed management. *Journal Chemical Ecology* 9: 991.

Gliessmann, S. R. 1990. The ecology and management of traditional farming systems. *In*: M. A. Altieri and S. B. Hecht (eds.). *Agroecology, and Small Farm Development*. CRC Press, Boca Raton, Florida.

Hernández, X. E. 1973. Genetic resources of primitive varieties of Mesoamerica: *Zea* spp., *Phaseolus* spp., *Capsicum* spp., and *Cucurbita* spp. *In*: Survey of Crop Genetic Resources in their Centers of Diversity. IBPGR. FAO. Roma, Italy. pp. 76-115.

Hurd, P. D. y E. G. Linsley. 1964. The squash and gourd bees - genera *Peponapis* Robertson and *Xenoglossa* Smith- inhabiting. America North of Mexico (Hymenoptera: Apoidea). *Hilgardia* 35:375-477.

Hurd, P. D. y E. G. Linsley. 1967. Squash and gourd bees of the genus *Xenoglossa* (Hymenoptera: Apoidea) *Annals Entomology Society American* 60:988-1007.

Hurd, P. D., E. G. Linsley y T.W. Whitaker. 1971. Squash and gourd bees (*Peponapis*, *Xenoglossa*) and the origin of cultivated *Cucurbita*. *Evolution* 25:218-234.

Jeffrey, C. *In*: 1990. Appendix. An outline classification of the Cucurbitaceae. *In*: Bates, D. M., W. R. Robinson y C. Jeffrey (eds.). *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Cornell University Press. Ithaca, Nueva York. Pp. 449-463.

Lira-Saade, R. 1995. Estudios Taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceae Latinoamericanas de Importancia Económica. Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Genepools. 9. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 281 pp.

Lira-Saade, R. y R. Bye. 1996. Las cucurbitáceas en la alimentación de los dos mundos. *In*: Long-Solís, J. (ed.). *Conquista y comida. Consecuencias del encuentro de dos mundos*. Instituto de Investigaciones Históricas/ Programa Universitario de Alimentos. Universidad Nacional autónoma de México. México, D.F. pp. 199-236.

Lira-Saade, R., y I. Rodríguez. 1999. Nuevas especies de los géneros *Cyclanthera* Schrad. y

*Sicyos* L. (Sicyeae, Cucurbitaceae) para la flora de México. *Acta Botánica Mexicana* 48:11-19.

Lira, R. y I. Rodríguez-Arévalo. 2008. Cucurbitáceas (Dicotiledóneas), *In* S. Ocegueda y J. Llorente-Bousquets (coords.), Catálogo taxonómico de especies de México, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México, CD1.

Lira-Saade, R. y A.K. Monro. 2009. CUCURBITACEAE. Descripción de la familia y clave genérica. *In*: Flora Mesoamericana Volumen 4, Parte 1. Cucurbitaceae a Polemoniaceae. Gerrit Davidse, Mario Sousa S., Sandra Knapp, Fernando Chiang (eds.) UNAM. Missouri Botanical Garden. The Natural History Museum (London). México. D.F. pp. 1-3.

Lira-Saade, R., T. C. Andres y M. Nee. 2009. *Cucurbita* L. *In*: Flora Mesoamericana Volumen 4, Parte 1. Cucurbitaceae a Polemoniaceae. Gerrit Davidse, Mario Sousa S., Sandra Knapp, Fernando Chiang (eds.) UNAM. Missouri Botanical Garden. The Natural History Museum (London). México. D.F. pp. 9-13.

Lira-Saade, R., C. Rodríguez, J.L. Alvarado, I. Rodríguez, J. Castrejón y A. Domínguez-Mariani. 1998. Diversidad e importancia de la familia Cucurbitaceae en México. *Acta Botánica Mexicana* 42:43-47.

Mares, T. A. 1999. Comida de los Tarahumaras. *Cocina Indígena y Popular*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, D.F. 512 p.

Montes, H. S. 2002. Flujo génico en calabaza (*Cucurbita* spp.) dentro del sistema milpa en el occidente de México. Tesis doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 106 p.

Montes-Hernández, S., L. C. Merrick y L. E. Eguiarte. 2005. Maintenance of squash (*Cucurbita* spp.) landrace diversity by farmers' activities in Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 697-707

Nee, M. 1990. The domestication of *Cucurbita*. *Economic Botany* 44:56-68.

Perales, H.R. y J. R. Aguirre. 2008. Biodiversidad Humanizada. *In*: *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, México. pp. 565-603.

Piperno, D., I. Holst, L. Wessel-Beaver y T. C. Andres. 2002. Evidence for the control of phytolith formation in *Cucurbita* fruits by the hard rind (Hr) genetic locus: Archaeological and ecological implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(16): 10923-10928.

Piperno, D., A. J. Ranere, I. Holst, J. Iriarte, y R. Dickau. 2009. Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B.P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(13): 5019-5024.

Ranere A. J., D. Piperno, I. Holst, R. Dickau y J. Iriarte. 2009. The cultural and chronological context of early Holocene maize and squash domestication in the Central Balsas River Valley, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(13): 5014-5018.

Robinson, R. W. y D.S. Decker. W. 1997. Cucurbits. *Crop Production Science in Horticulture* No. 6 CAB International, Cambridge, U. K. 226 p.

Schaffeld, G. et al., 1989. Enzymatic treatment of stickwater from fishmeal industry with the protease from *Cucurbita ficifolia*. *Biotechnology Letter* 11: 521-522.



Smith, B.D. 1997. The initial domestication of *Cucurbita pepo* in the Americas 10,000 years ago. *Science* 276:932-934.

SNIIM. 2010. Servicio de Información e Integración de Mercados. Secretaría de Economía. <http://www.economia-sniim.gob.mx>

Tallamy D. W. y V. A. Krischik. 1989. Variation and function of cucurbitacins in *Cucurbita*: an examination of current hypotheses. *The American Naturalist* Vol. 133(6):766-786.

Tepedino, V. J. 1981. The pollination efficiency of the squash (*Cucurbita pepo*). *Journal of the Kansas Entomological Society* 54: 359-377.

Tropicos. org. Missouri Botanical Garden. <Http://www.tropicos.org>> 2011. Missouri Botanical Garden.

UNAM. 2011. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx>

Velasco G. R. y J. Juárez. 2009. Etnobotánica del género *Cucurbita* en dos localidades mixtecas de Oaxaca, México. *Etnobiología* 7:63-86.

Villanueva, V. C. 2007a. Calabazas cultivadas. Identificación de especies, caracterización y descripción varietal. Universidad Autónoma Chapingo. 123 pp.

Villegas, V. C. 2007b. Informe del proyecto "Asesoría técnica especializada y capacitación a usuarios del DDT 13. Balancan, Tenosique, Tabasco. CONAGUA-UACH.

Villegas, E. S. E. 2003. Densidad de población y producción de fruto maduro y semilla en

variedades experimentales de calabaza (*Cucurbita pepo* L.). Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo.

Whitaker, T. W. 1947. American origin of the cultivated cucurbits I. Evidence from the herbals. II. Survey of the old and recent botanical evidence. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 34:101-111.

Whitaker, T. W. y G.N. Davis. 1962. *Cucurbits, Botany, Cultivation and Utilization*. Interscience Publishers, Inc. New York. 250 p.

Whitaker, T. W. y H.C. Cutler. 1986. Cucurbits from precambrian levels of Güila Naquitz. In Güila Naquitz. Cap. 20 p. 274-279.

Wilson, H. D., R. Lira e I. Rodríguez. 1994. Crop/weed gene flow: *Cucurbita argyrosperma* Huber and *C. fraterna* L. H. Bailey. *Economic Botany*. 48:293-300.

Zizumbo, V., D. 1986. Aspectos etnobotánicos de las calabazas silvestres y cultivadas (*Cucurbita* spp.) de la Península de Yucatán. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán* 13:15-29.

Zizumbo V. D., R. Papa, M. Hufford, S. Repinski and P. Gepts. 2009. Identification of new wild populations of *Phaseolus vulgaris* L. in western Jalisco, Mexico, near to the Mesoamerican domestication center of common bean. *BIC* 52:24-25. (Bean Improvement Cooperative USA).

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de datos de herbario georeferenciados.

Latitud			Longitud						Nombre científico	Localidad	Municipio	Estado
24	46	40	107	25	39	24.77777778	-107.4275	UACH	Cucurbita argyro	colonia Industria	Culiacán	Sinaloa
24	46	40	107	25	39	24.77777778	-107.4275	Ciencias	Cucurbita argyro	colonia Industria	Culiacán	Sinaloa
24	24	44	106	41	26	24.41222222	-106.6905556	Ciencias	Cucurbita argyro	Carretera Cosalá Guadalupe de los Reyes, entre Tasajera y Guadalupe de los Reyes	Cosalá	Sinaloa
25	24	27	107	33	15	25.4075	-107.5541667	MEXU	Cucurbita argyro	Las Mesas, Sierra	Mpio. Badiragua	Sinaloa
18	45		96	28		18.75	-96.46666667	INE XAL	Cucurbita argyro	3km al S de La Tl	Tierra Blanca	Veracruz
20	32		88	31		20.53333333	-88.51666667	INE XAL	Cucurbita argyro	Ejido de Chan ko	Chankom	Yucatan
17	59	36	93	22	30	17.99333333	-93.375	INE XAL	Cucurbita argyro	Colegio Superior	Cardenas	Tabasco
20	20		96	53		20.33333333	-96.88333333	INE XAL	Cucurbita argyro	La Vigueta	Tecolutia	Veracruz
20	46	28	88	24	31	20.77444444	-88.40861111	INE XAL	Cucurbita argyro	Rancho San Pedr	Tinum	Yucatan
20	48		88	5		20.8	-88.08333333	INE XAL	Cucurbita argyro	Ejido Yalcoba	Valladolid	Yucatan
17	59	54	93	17	55	17.99833333	-93.29861111	INE XAL	Cucurbita argyro	Ejido Habanero 2	Cardenas	Tabasco
19	29	29	98	53	17	19.49138889	-98.88805556	UAMI	Cucurbita maxim	Chapingo, campus universitario, área experimental	Texcoco	Estado de Mexico
19	14	6	96	56	18	19.235	-96.93833333	INE XAL	Cucurbita maxim	Zapotitla	Totutla	Veracruz
19	14	6	96	56	18	19.235	-96.93833333	INE XAL	Cucurbita maxim	Zapotitla	Totutla	Veracruz
19	44		96	48		19.73333333	-96.8	INE XAL	Cucurbita maxim	Camino Planta El	Chiconquiaco	Veracruz
19	30	30	89	40	20	19.50833333	-89.67222222	UAMI	Cucurbita mosch	entre Hopelchén	Hopelchén	Campeche
20	15	30	89	92	70	20.25833333	-90.55277778	UAMI	Cucurbita mosch	6 km rumbo a Loltún, lado izquierdo, 150 m de carretera	Oxkutzcab	Yucatan
17		-97.83				17	97.83	MEXU	Cucurbita mosch	Mesoncito Chichahuaxtla (desviació	Oaxaca	
21	3		88	54		21.05	-88.9	MEXU	Cucurbita mosch	Ejido Chacmay.	Mpio. Dzongcahu	Yucatan
20	54		88	45	2	20.9	-88.75055556	MEXU	Cucurbita mosch	Ejido Tunkas	Mpio. Tunkas.	Yucatan

20	32	49	88	49	39	20.54694444	-88.8275	MEXU	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Mpio. Yaxcaba	Yucatan
20	27		88	54		20.45	-88.9	MEXU	Cucurbita mosch	Ejido Tixcacaltuy	Mpio. Yaxcaba.	Yucatan
20	32	49	88	49	39	20.54694444	-88.8275	MEXU	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Mpio. Yaxcaba	Yucatan
20	32	49	88	49	39	20.54694444	-88.8275	MEXU	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Mpio. Yaxcaba	Yucatan
20	27		88	54		20.45	-88.9	MEXU	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Mpio. Yaxcaba	Yucatan
20	32	49	88	49	39	20.54694444	-88.8275	MEXU	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Mpio. Yaxcaba	Yucatan
20	54		88	45	2	20.9	-88.75055556	MEXU	Cucurbita mosch	Ejido Tunkas	Mpio. Tunkas.	Yucatan
21	3		88	54		21.05	-88.9	MEXU	Cucurbita mosch	Ejido Chacmay	Mpio. Dzongcahu	Yucatan
18	45		96	28		18.75	-96.46666667	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Tierra Blanca	Veracruz
21	27		105	1		21.45	-105.0166667	INE XAL	Cucurbita mosch	El Cuarenteno	Tepic	Nayarit
17			97	49	36	17	-97.82666667	INE XAL	Cucurbita mosch	Mesoncito Chica	Santiago Nuyo	Oaxaca
20	30		90	22		20.5	-90.36666667	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Calkini	Campeche
20	27		88	54		20.45	-88.9	INE XAL	Cucurbita mosch	Tixcacaltuyub.	Yaxcaba	Yucatan
20	42		88	23		20.7	-88.38333333	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Valladolid	Yucatan
20	42		88	23		20.7	-88.38333333	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Uayma	Yucatan
20	54		89	8		20.9	-89.13333333	INE XAL	Cucurbita mosch	Kimbila	Izamal	Yucatan
20	54		89	8		20.9	-89.13333333	INE XAL	Cucurbita mosch	Kimbila	Izamal	Yucatan
20	54		89	8		20.9	-89.13333333	INE XAL	Cucurbita mosch	Kimbila	Izamal	Yucatan
21	17		89	40		21.28333333	-89.66666667	INE XAL	Cucurbita mosch	Progreso	Progreso	Yucatan
21	10		88	33		21.16666667	-88.55	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Cozumel	Quintana Roo
19	20		96	29		19.33333333	-96.48333333	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Puente Nacional	Veracruz
18	35		95	17		18.58333333	-95.28333333	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Angel R. Cabada	Veracruz
18	35		95	17		18.58333333	-95.28333333	INE XAL	Cucurbita moschata	Poiret	Angel R. Cabada	Veracruz
19	50	35	88	8	4	19.84305556	-88.13444444	INE XAL	Cucurbita mosch	Ejido Senor	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
19	50	35	88	8	4	19.84305556	-88.13444444	INE XAL	Cucurbita mosch	Ejido Senor	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
20	18		89	24		20.3	-89.4	INE XAL	Cucurbita mosch	Grutas de Loltun	Oxkutzcab	Yucatan
19	23		88	15	15	19.38333333	-88.25416667	INE XAL	Cucurbita mosch	3km hacia Mixte	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
20	42		89	13		20.7	-89.21666667	INE XAL	Cucurbita mosch	3km antes de Va	Valladolid	Yucatan
20	43		88	10		20.71666667	-88.16666667	INE XAL	Cucurbita mosch	3km antes de Va	Valladolid	Yucatan
20	17		89	24		20.28333333	-89.4	INE XAL	Cucurbita mosch	Grutas de Loltun	Oxkutzcab	Yucatan
20	48		88	5		20.8	-88.08333333	INE XAL	Cucurbita mosch	Ejido Yalcoba	Valladolid	Yucatan
21	6		87	30		21.1	-87.5	INE XAL	Cucurbita mosch	1km antes de Ka	Lazaro Cardenas	Quintana Roo
21	15		89	40		21.25	-89.66666667	INE XAL	Cucurbita mosch	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
21	6		87	30		21.1	-87.5	INE XAL	Cucurbita mosch	5km antes de Ka	Lazaro Cardenas	Quintana Roo







19	27	25	88	6	30	19.45694444	-88.10833333	CICY	Cucurbita mosch	Xconha	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
20	35	56	88	9	45	20.59888889	-88.1625	CICY	Cucurbita mosch	Xocen	Valladolid	Yucatan
20	24	5	90	8	56	20.40138889	-90.14888889	CICY	Cucurbita mosch	Nunkini	Calkini	Campeche
21	3	55	89	35	41	21.06527778	-89.59472222	CICY	Cucurbita mosch	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
20	33	55	88	30	48	20.56527778	-88.51333333	CICY	Cucurbita mosch	Ejido Xanla	Chankom	Yucatan
20	36		88	10		20.6	-88.16666667	CICY	Cucurbita mosch	Xocen	Valladolid	Yucatan
21	6	50	87	29	50	21.11388889	-87.49722222	CICY	Cucurbita mosch	1km antes de Kar Lazaro Cardenas	Quintana Roo	
20	41	55	88	14		20.69861111	-88.23333333	CICY	Cucurbita mosch	3km antes de Val Valladolid	Yucatan	
21	3	52	89	35	41	21.06444444	-89.59472222	CICY	Cucurbita mosch	CRUPY Temozon	Merida	Yucatan
20	55	45	89	7	30	20.92916667	-89.125	CICY	Cucurbita mosch	Kimbila	Izamal	Yucatan
20	55	45	89	7	30	20.92916667	-89.125	CICY	Cucurbita mosch	Kimbila	Izamal	Yucatan
19	23		99	11		19.38333333	-99.18333333	Ciencias	Cucurbita pepo L	fraccionamiento	Del. Alvaro Obreg	DF
19	29	55	99	12	38	19.49861111	-99.21055556	Ciencias	Cucurbita pepo L	hacienda del rosa	Del. Azcapotzalco	DF
18	55	56	99	26	9	18.93222222	-99.43583333	UAMI	Cucurbita pepo L	Santa Isabel	Santa Isabel Chal	Edo de Mexico
18	22	55	100	40	59	18.38194444	-100.6830556	Ciencias	Cucurbita pepo L	La Higuera, 1.92	Coahuayutla de C	Guerrero
17	19	56	99	31	35	17.33222222	-99.52638889	Ciencias	Cucurbita pepo L	Tierra Colorada	Juan R. Escudero	Guerrero
19	26	1	100	21	6	19.43361111	-100.3516667	UACH	Cucurbita pepo L	Laguaje	Zitácuaro	Michoacan
18	59	6	99	6	0	18.985	-99.1	UACH	Cucurbita pepo L	Tepoztlan	Tepoztlan	Morelos
20	1	3	97	31	24	20.0175	-97.52333333	UAMI	Cucurbita pepo L	Cuautapanaloyan	Cuetzalan	Puebla
20	1	3	97	31	24	20.0175	-97.52333333	Ciencias	Cucurbita pepo L	Cuautapanaloyan	Cuetzalan	Puebla
19	1	26	98	12	20	19.02388889	-98.20555556	UACH	Cucurbita pepo L	Plan de Guadalu	Tlatlauquitepec	Puebla
24	46	14	107	23	15	24.77055556	-107.3875	Ciencias	Cucurbita pepo L	La Divisa Km 6 al	Culiacán	Sinaloa
18	53	38	96	56	4	18.89388889	-96.93444444	UACH	Cucurbita pepo L	camino hacia Ixh	Córdoba	Veracruz
18	50	41	96	54	56	18.84472222	-96.91555556	UACH	Cucurbita pepo L	Jardines de la U.D	Amatlan de los R	Veracruz
20	32	49	88	49	39	20.54694444	-88.8275	IPN ENCB	Cucurbita pepo L	Tixcacaltuyub	Yaxcaba	Yucatan
17	15	57	96	24		17.26583333	-96.4	MEXU	Cucurbita pepo L	Ixtlan	Santiago Laxopa	Oaxaca
16	18	29	91	58	12	16.30805556	-91.97	MEXU	Cucurbita pepo L	Colonia Ignacio Z	Las Margaritas	Chiapas
17.21			96.6			17.21	-96.6	MEXU	Cucurbita pepo L	Cerezal, El, a 6 km al N,	Shilareni, c	Oaxaca
22	56	29	99	31	18	22.94138889	-99.52166667	INE XAL	Cucurbita pepo L	Aniceto Medrand	Tula	Tamaulipas
19	55	30	96	51	30	19.925	-96.85833333	INE XAL	Cucurbita pepo L	Misantla	Misantla	Veracruz
20	27		88	54		20.45	-88.9	INE XAL	Cucurbita pepo L	Tixcacaltuyub	Yaxcaba	Yucatan
19	19	37	96	29		19.32694444	-96.48333333	INE XAL	Cucurbita pepo L	Puente Nacional	Puente Nacional	Veracruz
18	43		96	1		18.71666667	-96.01666667	INE XAL	Cucurbita pepo L		Ignacio de la Llav	Veracruz
19	32	2	96	55	39	19.53388889	-96.9275	INE XAL	Cucurbita pepo L	Xalapa	Xalapa	Veracruz

19	48	24	96	54	54	19.80666667	-96.915	INE XAL	Cucurbita pepo L	San Lorenzo Tene	Tenochtitlan	Veracruz
19	14		96	19		19.23333333	-96.31666667	INE XAL	Cucurbita pepo L		Veracruz	Veracruz
19	34		96	23		19.56666667	-96.38333333	INE XAL	Cucurbita pepo L		Actopan	Veracruz
20	23	57	97	26	34	20.39916667	-97.44277778	INE XAL	Cucurbita pepo L	Plan de Hidalgo	Papantla	Veracruz
20	23	57	97	26	34	20.39916667	-97.44277778	INE XAL	Cucurbita pepo L	Plan de Hidalgo	Papantla	Veracruz
20	4	35	97	32	56	20.07638889	-97.54888889	INE XAL	Cucurbita pepo L	Rio Tozan-Tetelil	Tuzumapan de G	Puebla
19	29		87	59		19.48333333	-87.98333333	INE XAL	Cucurbita pepo L	2km al SE de Cha	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
18	51	42	96	53	30	18.86166667	-96.89166667	INE XAL	Cucurbita pepo L	Amatlan-Penuela	Amatlan de los R	Veracruz
18	14	20	94	52	5	18.23888889	-94.86805556	INE XAL	Cucurbita pepo L	Puente Nacional	Puente Nacional	Veracruz
17	13		96	34		17.21666667	-96.56666667	INE XAL	Cucurbita pepo L		Santa Catarina Ix	Oaxaca
20	46	28	88	24	31	20.77444444	-88.40861111	INE XAL	Cucurbita pepo L	Rancho San Pedr	Tinum	Yucatan
21	15		89	40		21.25	-89.66666667	INE XAL	Cucurbita pepo L	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
20	46	28	88	24	31	20.77444444	-88.40861111	INE XAL	Cucurbita pepo L	Rancho San Pedr	Tinum	Yucatan
21	15		89	40		21.25	-89.66666667	INE XAL	Cucurbita pepo L	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
20	48		88	5		20.8	-88.08333333	INE XAL	Cucurbita pepo L	Ejido Yalcoba	Valladolid	Yucatan
21	15		89	40		21.25	-89.66666667	INE XAL	Cucurbita pepo L	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
19	32		96	54		19.53333333	-96.9	CICY	Cucurbita pepo L	Rancho La Lagun	Xalapa	Veracruz
20	35	56	88	9	45	20.59888889	-88.1625	CICY	Cucurbita pepo L	Xocen	Valladolid	Yucatan
20	35	56	88	9	45	20.59888889	-88.1625	CICY	Cucurbita pepo L	Xocen	Valladolid	Yucatan
20	35	56	88	9	45	20.59888889	-88.1625	CICY	Cucurbita pepo L	Xocen	Valladolid	Yucatan
20	43	32	88	22	40	20.72555556	-88.37777778	CICY	Cucurbita pepo L	Rancho San Pedr	Uayma	Yucatan
21	3	52	89	35	41	21.06444444	-89.59472222	CICY	Cucurbita pepo L	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
21	3	52	89	35	41	21.06444444	-89.59472222	CICY	Cucurbita pepo L	CRUPY-Chapingo	Merida	Yucatan
20	43	30	88	22	50	20.725	-88.38055556	CICY	Cucurbita pepo L	Rancho San Pedr	Uayma	Yucatan
19	28	30	87	59	15	19.475	-87.9875	CICY	Cucurbita pepo L	2km al SE de Cha	Felipe Carrillo Pu	Quintana Roo
20	42	53	88	15	45	20.71472222	-88.2625	CICY	Cucurbita pepo L	Ejido Pixoy	Valladolid	Yucatan
19	30	16	96	23	15	19.50444444	-96.3875	INE BAJ	Cucurbita pepo L	Paso del Cedro	Actopan	Veracruz
19	13	36	96	19	24	19.22666667	-96.32333333	INE BAJ	Cucurbita pepo L	Vargas	Veracruz	Veracruz
19	29		96	29		19.48333333	-96.48333333	INE BAJ	Cucurbita pepo L	Puente Nacional	Puente Nacional	Veracruz
19	38	24	99	24	48	19.64	-99.41333333	INE BAJ	Cucurbita pepo L	Cahuacan	Nicolas Romero	Estado de Mexico
19	30	16	96	23	15	19.50444444	-96.3875	INE BAJ	Cucurbita pepo L	Paso del Cedro	Actopan	Veracruz
19	15	15	99	0	58	19.25416667	-99.01611111	IPN ENCB	Cucurbita ficifolia	viveros cercanos a Tulyehualco	Delegación Tlahu	DF





19	42	59	99	13	23	19.71638889	-99.22305556	IPN ENCB	Cucurbita ficifolia	2 km al SE de Tepozotlán	Tepozotlán	Estado de Mexico
										Parte baja de la Sierra de Alcaparrosa, 10 km al N de Tepozotlán		
19	45	29	99	14	40	19.75805556	-99.24444444	IPN ENCB	Cucurbita ficifolia	Tepozotlán		Estado de Mexico
21	3	13	98	30	27	21.05361111	-98.5075	UACH	Cucurbita ficifolia	Tehuacán,	Huejutla	Hidalgo
19	30	44	98	52	49	19.51222222	-98.88027778	UACH	Cucurbita ficifolia	Texcoco	Texcoco	Hidalgo
19	12	20	98	48	10	19.20555556	-98.80277778	UACH	Cucurbita ficifolia	Tlalmanalco, Ten	Tlalmanalco	Hidalgo
18	53	20	99	2	53	18.88888889	-99.04805556	UAMI	Cucurbita ficifolia	pueblo de Felipe	Tlalnepantla	Morelos
18	59	6	99	6	0	18.985	-99.1	UACH	Cucurbita ficifolia	Tepoztlán	Tepoztlán	Morelos
19	49	0	97	21	32	19.81666667	-97.35888889	UACH	Cucurbita ficifolia	cerca de Teziutlán	Teteles de Avila	Puebla
19	1	26	98	12	20	19.02388889	-98.20555556	UACH	Cucurbita ficifolia	Plan de Guadalupe	Tlalahuiquitepec	Puebla
19	52	10	97	27	53	19.86944444	-97.46472222	UACH	Cucurbita ficifolia	Yaonahuac	Yaonahuac	Puebla
17	15	57	96	24		17.26583333	-96.4	MEXU	Cucurbita ficifolia	Ixtlán	Santiago Laxopa	Oaxaca
17.06			97.9			17.06	-97.9	MEXU	Cucurbita ficifolia	San Andres Chicahuaxtla	Chicahuaxtla	Oaxaca
17	10		97	31		17.16666667	-97.51666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	San Agustín Tlaxiaco	San Agustín Tlaxiaco	Oaxaca
17	34		97	31		17.56666667	-97.51666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Rancho La Soledad	San Pedro y San Pablo	Oaxaca
17	34		97	31		17.56666667	-97.51666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Rancho La Soledad	San Pedro y San Pablo	Oaxaca
17	34		97	31		17.56666667	-97.51666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Rancho La Soledad	San Pedro y San Pablo	Oaxaca
19	10		97	6		19.16666667	-97.1	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Bouche	Calchahuac	Veracruz
19	27		97	13		19.45	-97.21666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Bouche	Perote	Veracruz
19	50		96	49		19.83333333	-96.81666667	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Bouche	Yecuatla	Veracruz
20	32	7	98	28	47	20.53527778	-98.47972222	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Huayacocotla	Huayacocotla	Veracruz
18	55		97	5		18.91666667	-97.08333333	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Bouche	Atzacan	Veracruz
18	27		95	5		18.45	-95.08333333	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Escaceba	Catemaco	Veracruz
18	27		95	5		18.45	-95.08333333	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Escaceba	Catemaco	Veracruz
18	25	36	95	10	30	18.42666667	-95.175	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Bouche	San Andres Tuxtla	Veracruz
20	24	18	97	17	24	20.405	-97.29	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Cerro del Carbon	Papantla	Veracruz
19	50		96	49	1	19.83333333	-96.81694444	INE XAL	Cucurbita ficifolia	Los Capulines	Yecuatla	Veracruz
24	46	40	107	25	39	24.77777778	-107.4275		Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
19	10	54.7	101	48	22.7	19.18186111	-101.8063056		Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
16	4	59	93	45	22	16.08305556	-93.75611111	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
17	12	19	100	39	41	17.20527778	-100.6613889	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		

19	22	13	103	1	11	19.37027778	-103.0197222	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
20	28	8	106	26	34	20.46888889	-106.4427778	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
22	4	44	103	15	22	22.07888889	-103.2561111	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
17	5	37	96	42	3	17.09361111	-96.70083333	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
23	13	50	106	23	22	23.23055556	-106.3894444	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
18	47	56	96	3	14	18.79888889	-96.05388889	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
18	43	30	95	59	10	18.725	-95.98611111	IPN ENCB	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
18	47	56	96	3	14	18.79888889	-96.05388889	UAMI	Cucurbita argyrosperma spp	sororia		
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	La Concepcion, c: Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	2 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	3 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
24	48	13	107	23	18	24.80361111	-107.3883333	MEXU	Cucurbita argyro:	2 km adelante de Mpio. Culiacan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
24	48	13	107	23	18	24.80361111	-107.3883333	MEXU	Cucurbita argyro:	Mpio. Culiacan, 2 Mpio. Culiacan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
24	48	13	107	23	18	24.80361111	-107.3883333	MEXU	Cucurbita argyro:	5 km adelante de Mpio. Culiacan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	La Concepcion, c: Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	La Concepcion, c: Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km adelante de Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	La Concepcion, c: Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
23	13	35	106	24	27	23.22638889	-106.4075	MEXU	Cucurbita argyro:	La Concepcion, c: Mpio. Mazatlan.	Sinaloa	
16	40		96	18		16.66666667	-96.3	MEXU	Cucurbita argyro:	1 km al W de El T Mpio. San Pedro	Oaxaca	
15	39	29	92	8	33	15.65805556	-92.1425	MEXU	Cucurbita argyro:	18 km al SE de Fr Mpio. Bejuco de	Chiapas	
15	39	29	92	8	33	15.65805556	-92.1425	MEXU	Cucurbita argyro:	Poblado de Jabor Mpio. Frontera C	Chiapas	
15	21	49	92	14	53	15.36361111	-92.24805556	MEXU	Cucurbita argyro:	Chelaju Grande y Motozintla de M	Chiapas	
15	44	4	96	27	45	15.73444444	-96.4625	MEXU	Cucurbita argyro:	17 km al W de la Mpio. Pochutla.	Oaxaca	
16	10	55	92	11	3	16.18194444	-92.18416667	MEXU	Cucurbita argyro:	12 km al SO de T Mpio. Tzimol.	Chiapas	
14	56	18	90	4	28	14.93833333	-90.07444444	MEXU	Cucurbita argyro:	El Progreso 27 km al O de El Progre		
15	44	4	96	27	45	15.73444444	-96.4625	MEXU	Cucurbita argyro:	6 km al N de Pocl Mpio. Pochutla.	Oaxaca	



16	44		98	36	16.73333333	-98.6	MEXU	Cucurbita argyry: 4 km al S de Zoya Azoyu	Guerrero	
19	38	26	105	11	19.64055556	-105.1833333	MEXU	Cucurbita argyry: Playa de Cuastec Mpio. de La Huer	Jalisco	
17	39	24	101	33	22	17.65666667	-101.5561111	MEXU	Cucurbita argyry: Costas de la Bahi Mpio. de Zihuat	Guerrero
15	41	3	96	27	53	15.68416667	-96.46472222	MEXU	Cucurbita argyry: Barra de Colotep Dist. de Pochutla	Oaxaca
15	41	3	96	27	53	15.68416667	-96.46472222	MEXU	Cucurbita argyry: Barra de Colotep Dist. de Pochutla	Oaxaca
16	44		98	36	16.73333333	-98.6	MEXU	Cucurbita argyry: 4 km al S de Zoya Mpio. de Azoyu.	Guerrero	
16.33			98.1		16.33	-98.1	MEXU	Cucurbita argyry: Santiago Pinotepa Nacional, en la s	Oaxaca	
21	25	56	103	3	54	21.43222222	-103.065	INE XAL	Cucurbita argyry: 1km al SW de Pal Xalisco	Nayarit
19	20		96	37		19.33333333	-96.61666667	INE XAL	Cucurbita argyry: Banos de Carrizal Puente Nacional	Veracruz
19	5	3	96	7		19.08416667	-96.11666667	INE XAL	Cucurbita argyrosperma spp sonori Medellin	Veracruz
18	45		96	38		18.75	-96.63333333	INE XAL	Cucurbita argyry: 16km SE of Cuitla Cuichapa	Veracruz
18	25	50	95	10	30	18.43055556	-95.175	INE XAL	Cucurbita argyry: 1km S of Sihuaapa San Andres Tuxtli	Veracruz
19	27		96	44		19.45	-96.73333333	INE XAL	Cucurbita argyry: 1km SE of Corral Emiliano Zapata	Veracruz
19	26		96	41		19.43333333	-96.68333333	INE XAL	Cucurbita argyry: 9km SE of Corral Emiliano Zapata	Veracruz
15	19	6	92	39	20	15.31833333	-92.65555556	INE BAJ	Cucurbita argyry: Escuintla	Escuintla Chiapas
19	25	6	103	21	6	19.41833333	-103.3516667	INE BAJ	Cucurbita argyry: Llanitos	Tecalitlan Jalisco
20	28	23	103	27	29	20.47305556	-103.4580556	INE BAJ	Cucurbita argyry: Cerro El Sacrame Tlajomulco de Zu	Jalisco
22	50	1	105	46	32	22.83361111	-105.7755556	INE BAJ	Cucurbita argyry: Escuinapa	Sinaloa

**ANEXO 2. Información de Bancos de germoplasma que resguardan especies de Cucurbita cultivada**

***Cucurbita argyrosperma argyrosperma***

Banco	Pais	Num. de accesiones
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología	Brasil	4
Genebank, Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research	Alemania	1
National Center for Genetic Resources Preservation	Estados Unidos	1
Plant Genetic Resources Conservation Unit, Southern Regional Plant Introduction Station, University of Georgia, USDA-ARS	Estados Unidos	10
<b>Total</b>		<b>16</b>

Documento de Diagnóstico de las especies cultivadas de Cucurbita L., se termino de imprimir 30 de abril 2011, en los talleres de

Editorial Ideogramma. Avenida Puebla No. 18  
Los Reyes la Paz, 54600 Estado de México, Tel/fax 58564902.  
ideograma93@hotmail.com

1000 ejemplares impresos sobre papel Couché de 130 g. Los forros impresos cuatro por cero tintas sobre papel Couché de 250 g con laminado de plástico. En Offset.

Editado por Instituto de Biología, UNAM.

Cuidado de la edición estuvo a cargo de Luz María Mera Ovando.

