

**Informe final* del Proyecto RG002
Colecta de *Physalis* (Solanaceae) al norte del Trópico de Cáncer***

Responsable:	Dra. Mahinda Martínez y Díaz Salas
Institución:	Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Ciencias Naturales
Correo electrónico:	mahinda@uaq.mx
Fecha de inicio:	15 de octubre de 2019
Fecha de término:	7 de octubre de 2022
Principales resultados:	Base de datos, informe final, Fotografías
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Martínez, M., Pantoja-Hernández Y. y Herrera-García A. 2022. Colecta de <i>Physalis</i> (Solanaceae) al norte del Trópico de Cáncer. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. RG002 / Proyecto Agrobiodiversidad Mexicana GEF 9380. Ciudad de México

Resumen:

Physalis (familia Solanaceae) tiene su centro de diversidad y endemismo en México donde crecen 65 especies. Solo dos se cultivan por sus frutos, el tomate de cáscara (*Physalis philadelphica* Lam.) y el tomate de milpa (*P. angulata* L.). De las 65 especies que crecen en México, 44 son endémicas, muchas de ellas conocidas solo de la localidad tipo. Los estados que albergan la más alta diversidad y el elemento endémico más rico son Jalisco, Michoacán, Querétaro y Guanajuato, un reflejo de ser las zonas más colectadas del país. El objetivo de esta propuesta es coleccionar las zonas más norteñas de México, tomando como límite sur el Trópico de Cáncer (11 estados), dado que es muy probable que las zonas áridas tengan un elemento endémico importante, y sean más ricas de lo que se ha considerado hasta la fecha. Además, el norte del país, en especial el noroeste es el que tiene proyecciones climáticas más catastróficas. Se propone un primer año con 70 días en campo que permita coleccionar y fotografiar las 37 especies (56% del total estimado para el país) que se sabe están en la zona. Este primer año también permitirá confirmar o descartar la presencia de especies malezoides que no se han registrado del área (al menos cinco), así como plantas raras que puedan representar especies no descritas. Se considera un segundo año de colecta con visitas a localidades con plantas raras, o bien zonas con sequía severa el primer año. En Sinaloa se cultiva el tomate de cáscara, y en esta propuesta el primer año se detectará si el cultivo corresponde al cultivo tradicional motivo de esta convocatoria. De ser así, se tomará la información adicional sobre Manejo del Anexo 1. También se documentará el uso de los tomates nativos por los habitantes del norte del país por preguntas directas. El material será herborizado, depositado en colecciones nacionales (QMEX, IBUG) y la información será capturada en Biótica con los campos del Anexo 1, con un estimado conservador de 500 registros. Además de la base de datos, se entregará una fotografía digital de campo y un mapa de distribución por especie.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Colecta de *Physalis* (Solanaceae) al norte del Trópico de Cáncer.



Resumen:

El proyecto consistió en coleccionar ejemplares de herbario y semillas maduras de *Physalis* (Solanaceae) en las áreas del país con superficies al norte del Trópico de Cáncer, abarcando toda Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila, así como porciones de Baja California Sur, Durango, Nuevo León, Sinaloa, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. En la literatura y herbarios virtuales se reconocen 43 especies en esta zona. Visitamos en todos los estados un total de 337 localidades. Colectamos 504 ejemplares de 29 especies, incluyendo dos micro endémicas (*P. purpurea* Wiggins y *P. vestita* Waterf.) y una planta rara de Durango que probablemente representa una especie no descrita, de la cual hace falta coleccionar flores. Colectamos 209 accesiones de semillas de 23 especies. Encontramos nuevos registros para los siguientes estados: Chihuahua (*P. solanaceus* (Schltdl.) Axelius), Coahuila (*P. mollis* Nutt.), Durango (*P. angulata* L.), Nuevo León (*P. angulata* L.), San Luis Potosí (*P. chenopodifolia* Lam.), Sinaloa (*P. philadelphica* Lam.), Sonora (*P. patula* Miller), Tamaulipas (*P. angulata* L., *P. angustiphysa* Waterf., *P. nicandroides* Schltdl., *P. sordida* Fernald, *P. virginiana* Miller), y Zacatecas (*P. sordida* Fernald) con lo que se amplían los rangos de distribución por estado del género en el norte del país. No encontramos las especies malezoides que postulamos como probables para la zona. Los nombres comunes para *Physalis* en el norte son tomatillo, tomate fresadilla o fresada (solo Coahuila y Nuevo León), tomate milpero para los frutos pequeños, y tomate. En cuanto al cultivo, se registró que *Physalis philadelphica* Lam. se siembra comercialmente en Baja California en San Quintín y Mexicali, en Baja California Sur en Todos Santos, en Sinaloa en Tayoltita del municipio de Elota, y en Tamaulipas en los municipios de Hidalgo y Villagrán. En Coahuila solo lo encontramos para autoconsumo. *Physalis angulata* L. crece de manera espontánea en Tamaulipas en el municipio de Jaumave (ejidos El Higuero y José María Morelos) y en Chihuahua. En Nuevo León se cultiva en pequeños huertos para autoconsumo.

Forma de citar: **Martínez, M., Pantoja-Hernández Y. y Herrera-García A. 2022. Colecta de *Physalis* (Solanaceae) al norte del Trópico de Cáncer. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. RG002 / Proyecto Agrobiodiversidad Mexicana GEF 9380. Ciudad de México**

Introducción:

El género *Physalis* L. (Solanaceae, subfamilia Solanoideae, tribu *Solaneae*, subtribu *Physalinae*) es americano y su centro de diversidad es México. Comprende cerca de 90 especies, 70 de las cuales crecen en el país (Vargas et al. 2015) y 44 son endémicas ya sea a México, o a Megaméxico 1 o 2 (sensu Rzedowski 1993, Martínez 1998, Martínez et al. 2017). Algunas especies son de importancia económica, ya que se cultivan por sus frutos carnosos ácidos, sobre todo dos, *Physalis philadelphica* Lam. y *P. angulata* L. Además, varias especies (como *P. chenopodifolia*, *P. cinerascens*, *P. pubescens*, y *P. acutifolia*) se consumen frescos a partir de poblaciones naturales no manejadas (Vargas et al. 2015).

En México, *Physalis* tiene una distribución geográfica y ecológica amplia. Está presente en todas las entidades federativas y se le encuentra en prácticamente todos los tipos de vegetación. Se desarrolla desde los 0 hasta los 3000 msnm (Martínez et al. 2017). Sin embargo, esta amplitud de distribución geográfica y ecológica no significa que las plantas en campo sean abundantes ni que estén bien colectadas. En campo es frecuente encontrar unos pocos individuos, y solo las especies malezoides (cerca de 10) están bien representadas en los herbarios. Muchas especies son arvenses toleradas en agroecosistemas o áreas con disturbio humano, 18 especies silvestres se utilizan con fines alimenticios y medicinales (Martínez 1998, Lagos et al. 2005, Santiaguillo y Blas 2009). Sólo dos (*Physalis philadelphica* y *P. angulata*) son cultivadas para producción y comercialización del fruto (Vargas et al. 2011).

Antecedentes:

La revisión de literatura y herbarios para el norte del Trópico de Cáncer indica que se han colectado 43 especies de *Physalis* en la zona (ver cuadro 1). Ya se han descrito especies de *Physalis* endémicas al norte del país (como *P. caudella*, *P. crassifolia*, *P. glabra*, *P. hunzikeriana*, *P. lobata*, *P. longicaulis*, *P. microphysa*, *P. muelleri*, *P. rydbergii*, *P. vestita*) y cuyo número de colectas depositadas en los herbarios es muy bajo.

En cuanto al cultivo, hay dos trabajos publicados que incluyen las variedades cultivadas de *Physalis*. Uno (SNICS 2021) es un listado con el nombre del cultivo, que para

el caso que nos ocupa es siempre “tomate de cáscara”, después el nombre científico en el que se incluye *P. ixocarpa* (sinónimo de *P. philadelphica* según Vargas-Ponce et al. 2017), *P. philadelphica*, *P. pubescens* y *P. angulata*. Después sigue el nombre de la variedad, fecha de presentación, nombre del solicitante, fecha de inscripción provisional y final, estatus, título de obtentor y situación del obtentor. Cabe resaltar que muchos campos están vacíos. Este trabajo enlista 31 cultivos de *Physalis*. Sin embargo dado que no hay ni descripciones ni características de las plantas resulta un trabajo imposible de usar. Se puede rescatar el uso de *P. pubescens* (con una variedad) y *P. angulata* (con tres variedades) que son muy diferentes del resto.

La otra publicación del SNICS (sin fecha) incluye 20 variedades, entre ellas la “Cañón” de *P. philadelphica* proveniente de Zacatecas. El resto son del centro y occidente del país (Morelos, Michoacán, Puebla, Querétaro, Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes, Colima, Hidalgo y Guerrero). Es importante señalar que las descripciones no incluyen la flor, los caracteres del fruto se sobrelapan entre sí, y las fechas de cultivo se limitan al centro y occidente del país. Según esta publicación, todas las variedades son nativas o criollas.

Finalmente, Vargas-Ponce et al. (2016) trabajaron con la producción de tomate milpero en Jalisco. Encontraron que se cultiva *P. angulata* (auto compatible de frutos chicos) para complementar la demanda de tomate milpero, pero que en ese caso es *P. philadelphica* de frutos chicos, una especie que es de polinización cruzada. Los frutos chicos (1-1.5 cm de diámetro de cualquiera de las dos especies) alcanzan hasta 7 veces el precio de los frutos grandes exclusivos de *P. philadelphica* (Vargas et al. 2016). Los frutos son especialmente valorados en el centro del país, sin embargo, los rancheros y agricultores del norte reconocen al tomate (*Physalis* spp.) como una planta que produce frutos comestibles, bajo el nombre de “tomatillo” (Pío-León 2017).

Área de estudio:

Los estados cuyos territorios se encuentran totalmente al norte del Trópico de Cáncer son Baja California, Sonora, Chihuahua y Coahuila. Porciones de Baja California Sur,

Durango, Nuevo León, Sinaloa, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas también están al norte del Trópico, por lo que fueron once estados que se colectaron total o parcialmente. Es una zona geológicamente complicada con planicies costeras, altiplanos y zonas montañosas que albergan climas secos y templados desde el nivel del mar hasta 3000 m. Florísticamente, la zona incluye las regiones de California, Baja California, Planicie Costera del Noroeste, Costa Pacífica, Sierra Madre Occidental, Altiplanicie, Sierra Madre Oriental y Planicie Costera del Noreste (Espinosa y Ocegueda 2008). En cuanto a tipos de vegetación, se presentan vegetación halófila, matorral xerófito, bosque de encinos, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas y bosques riparios (Rzedowski 1972).

Cuadro 1: Distribución de especies de *Physalis* por estado obtenido de literatura y herbarios virtuales. El signo de interrogación denota que no hay disponible un ejemplar escaneado, por lo que la determinación puede no ser correcta

Especie	B.Calif.	B. Calif. S.	Chih.	Coah.	Dgo.	N. L.	S. L. P.	Sin.	Son.	Tamps.	Zac.	
1. <i>Physalis acutifolia</i> (Miers) Sandwith	1	1	1		1			1	1		1	7
2. <i>Physalis ampla</i> Waterf.			1		1			1	1			4
3. <i>Physalis angulata</i> L.		1	1				1	1	1		1	6
4. <i>Physalis angustiphysa</i> Waterf.									1			1
5. <i>Physalis campechiana</i> L.										1		1
6. <i>Physalis caudella</i> Standl.			1	1	1				1			1
7. <i>Physalis chenopodiifolia</i> Lam.			1		1	1		1			1	5
8. <i>Physalis cinerascens</i> Hitchc.			1	1		1	1			1	1	6
9. <i>Physalis cordata</i> Miller				1				1				2
10. <i>Physalis coztomatl</i> Dunal						1					1	2
11. <i>Physalis crassifolia</i> Benth.	1	1	1		1			1	1		1	7
12. <i>Physalis glabra</i> Benth.		1			1				1			3
13. <i>Physalis glutinosa</i> Schtdl.			1		1						1	3
14. <i>Physalis gracilis</i> Miers			1		1	1					1	4
15. <i>Physalis hederifolia</i> A. Gray var. <i>hederifolia</i>	1	1	1	1	1	1			1	1	1	9
16. <i>Physalis hintonii</i> Waterf.						1				1	1	3
17. <i>Physalis hunzikeriana</i> M. Martínez						1						1
18. <i>Physalis lagascae</i> Roem. & Schult.			1		1			1	1			4
19. <i>Physalis latiphysa</i> Waterf.									1			1
20. <i>Physalis leptophylla</i> B.L.Rob. & Greenm.		1	1					1	1			4
21. <i>Physalis lobata</i> Torr.			1	1		1				1		4
22. <i>Physalis microcarpa</i> Urb. & Ekman			1						1			2
23. <i>Physalis microphysa</i> A. Gray			1	1		1						3
24. <i>Physalis minuta</i> Griggs			1						1			2
25. <i>Physalis mollis</i> Nutt.			1?			1?		1?				3
26. <i>Physalis muelleri</i> Waterf.					1							1

Espece	B.Calif.	B. Calif. S.	Chih.	Coah.	Dgo.	N. L.	S. L. P.	Sin.	Son.	Tamps.	Zac.	
27. <i>Physalis nicandroides</i> Schltldl.	1	1	1		1			1	1			6
28. <i>Physalis orizabae</i> Dunal			1		1	1				1	1	5
29. <i>Physalis patula</i> Mill.			1		1			1			1	4
30. <i>Physalis pennellii</i> Waterf.				1			1					2
31. <i>Physalis philadelphica</i> Lam.	1	1	1	1	1	1			1	1	1	9
32. <i>Physalis pringlei</i> Greenm.			1	1	1							3
33. <i>Physalis pruinosa</i> L.		1				1		1	1	1	1	6
34. <i>Physalis pubescens</i> L.	1	1	1	1		1		1	1	1	1	9
35. <i>Physalis purpurea</i> Wiggins									1			1
36. <i>Physalis rydbergii</i> Fernald					1			1				2
37. <i>Physalis sancti-josephi</i> Dunal			1									1
38. <i>Physalis solanaceus</i> (Schltldl.) Axelius	1			1	1	1	1	1	1	1	1	9
39. <i>Physalis sordida</i> Fernald				1	1	1		1	1			5
40. <i>Physalis spathulifolia</i> (Torr.) B.L.Turner										1		1
41. <i>Physalis sulphurea</i> (Fernald) Waterf.			1		1						1	3
42. <i>Physalis vestita</i> Waterf.								1				1
43. <i>Physalis virginiana</i> Mill.			1	1		1	1				1	5
	7	10	26	13	19	16	3	17	19	11	18	

Objetivo general:

Conocer la diversidad y endemismo de las especies de *Physalis* que se desarrollan al norte Trópico de Cáncer en México, así como su forma de cultivo, nombres y usos tradicionales.

Objetivos particulares:

1. Colectar *Physalis* en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas, desde el nivel del mar hasta los 3000 m de elevación
2. Colectar una muestra para banco de germoplasma de las especies con frutos maduros
3. Ampliar la representación en las colecciones nacionales de las especies de distribución nortea
4. Ampliar los rangos de distribución de especies malezoides no detectadas aún en el norte del país
5. Determinar si existe un elemento endémico aún no descrito en las zonas áridas y templadas del norte de México
6. Determinar el uso, nombres comunes y forma de cultivo de las especies de *Physalis* en el norte del país
7. Generar fotografías de material vivo que permitan subsanar la pérdida de características diagnósticas en los ejemplares de herbario
8. Generar mapas de distribución del género *Physalis* en el norte del país.

Metodología:

Se revisó la literatura disponible para el género incluyendo revisiones y floras. Se analizaron las especies presentes en la zona y su sinonimia, localizando además las localidades tipo de las especies endémicas. Una vez elaborado el listado bibliográfico se consultaron las bases de datos accesibles por internet, especialmente las que tienen imágenes de los ejemplares (SEInet y UNAM), así como GBIF.

Tanto en base a la literatura como a los ejemplares consultados se planearon las visitas a las localidades, organizando las salidas por las coordenadas y fechas de colecta de

los ejemplares. También se hicieron recorridos generales en zonas sin colectas previas pero con probables condiciones favorables en busca de nuevos registros.

Para encontrar cultivos de tomates se hicieron consultas a los investigadores locales, así como a agricultores que se encontraron en campo. Las entrevistas se hicieron de manera informal, y la autorización para la toma de fotografías de los cultivos y las personas también fue verbal. Los nombres locales se preguntaron mostrando a los habitantes las plantas colectadas.

Los ejemplares herborizados colectados se determinaron y etiquetaron. Se depositó el primer duplicado en QMEX. El resto de los duplicados se distribuirán posteriormente. Las semillas se extrajeron de los frutos y se dejaron secar al aire libre por dos días. Posteriormente se guardaron en bolsas de papel y se entregaron al banco de germoplasma de la UAQ.

Las fotografías de las especies en campo se obtuvieron con una cámara digital Canon Rebel T5i con un lente macro. Las semillas se fotografiaron con un microscopio de disección Zeiss STEMI al que se añadió una cámara digital AmScope. Las fotografías no fueron manipuladas. Los mapas de distribución se generaron con las coordenadas obtenidas en campo.

Resultados:

1. Trabajo de campo:

Los recorridos se llevaron a cabo en las fechas detalladas a continuación. Dada la limitación de viáticos, no se repitieron salidas a Baja California ni Chihuahua.

Baja California: marzo 2020.

Baja California Sur: enero 2020, febrero 2022.

Chihuahua: octubre 2020.

Coahuila: septiembre 2020, octubre 2021.

Durango: septiembre 2021, diciembre 2021.

Nuevo León: junio 2020, octubre 2020, octubre 2021.

San Luis Potosí: junio 2020, octubre 2021.

Sinaloa: julio 2021, diciembre 2021.

Sonora: diciembre del 2020, noviembre 2021.

Tamaulipas: diciembre 2019, diciembre 2020, julio 2021, noviembre 2021, diciembre 2021.

Zacatecas: noviembre 2020, septiembre 2021, octubre 2021.

El número de ejemplares colectados fue de 504. El listado de las especies colectadas y los estados en los que las encontramos son:

P. acutifolia (Miers) Sandwith (figura 1) en Baja California Sur, Sinaloa y Sonora (mapa 1).

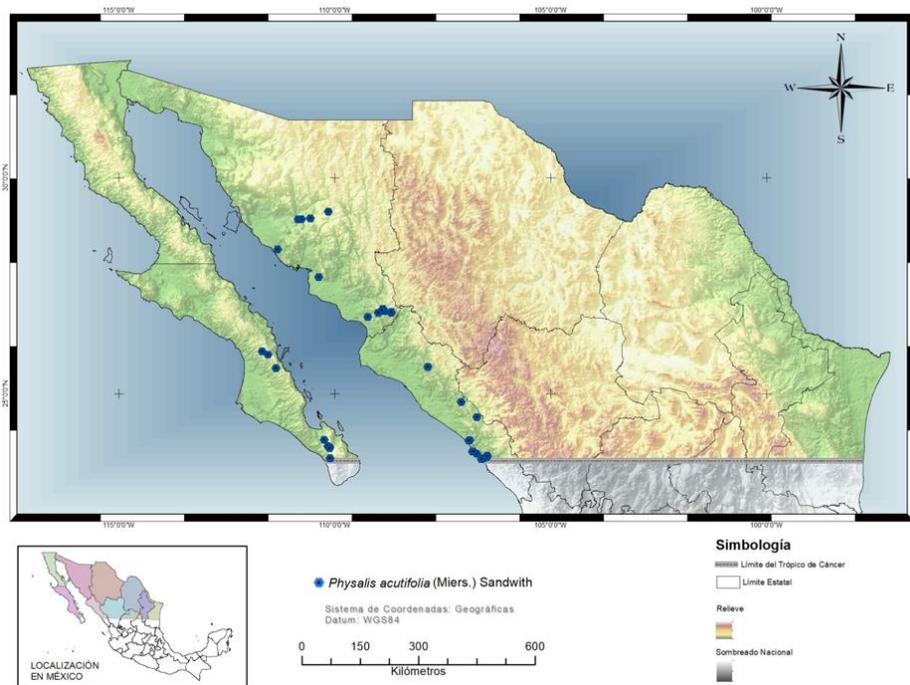
Figura 1:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis acutifolia (Miers) Sandwith

Mapa 1:



P. ampla Waterf. (figura 2) en Durango y Sonora (mapa 2)

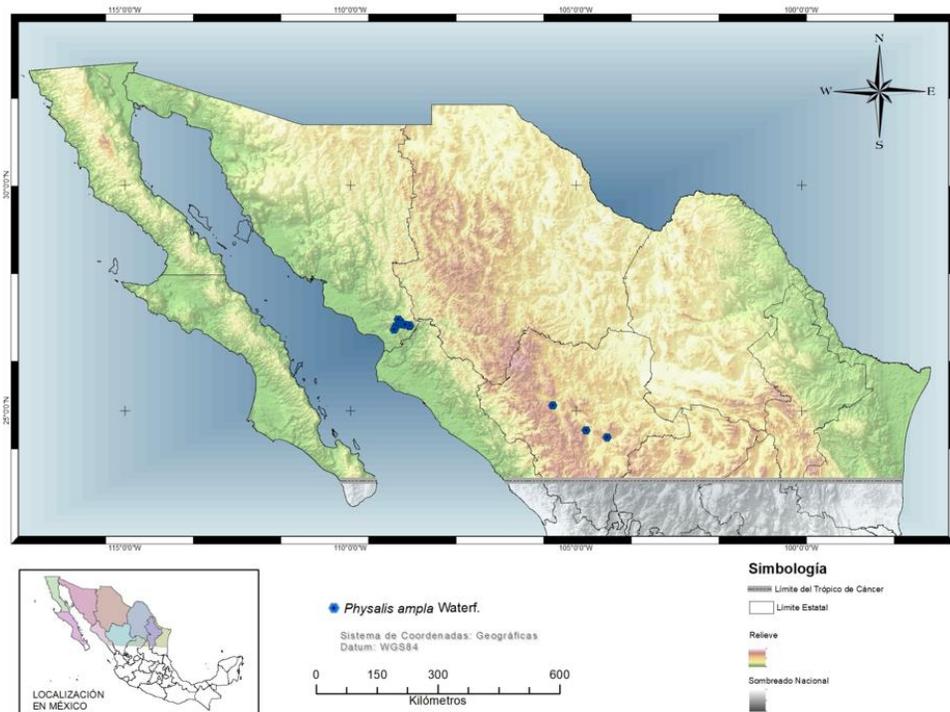
Figura 2:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis ampla Waterf.

Mapa 2:



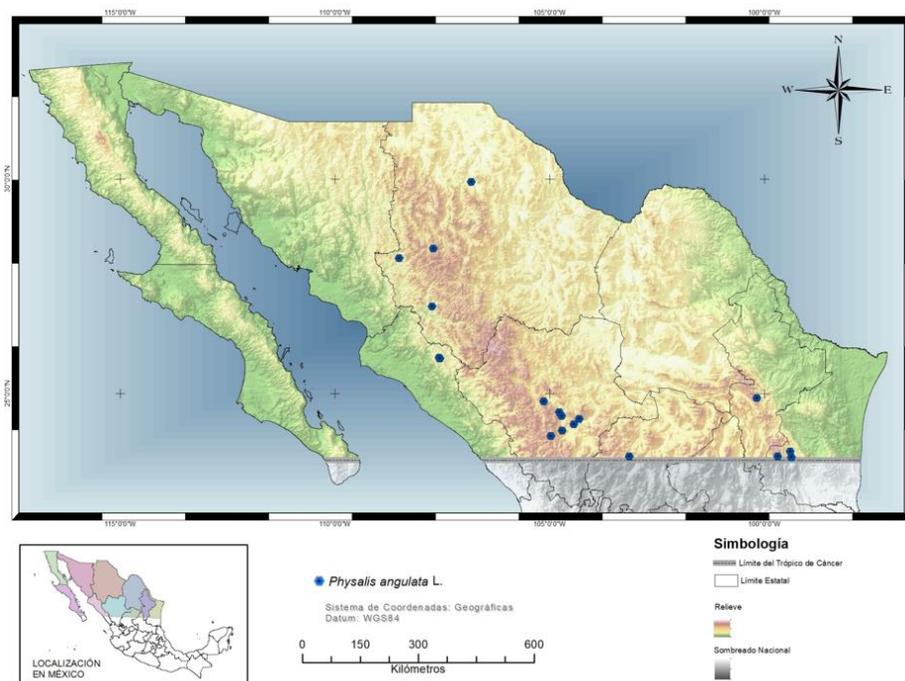
P. angulata L. (figura 3) en Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas (ver mapa 3)

Figura 3:

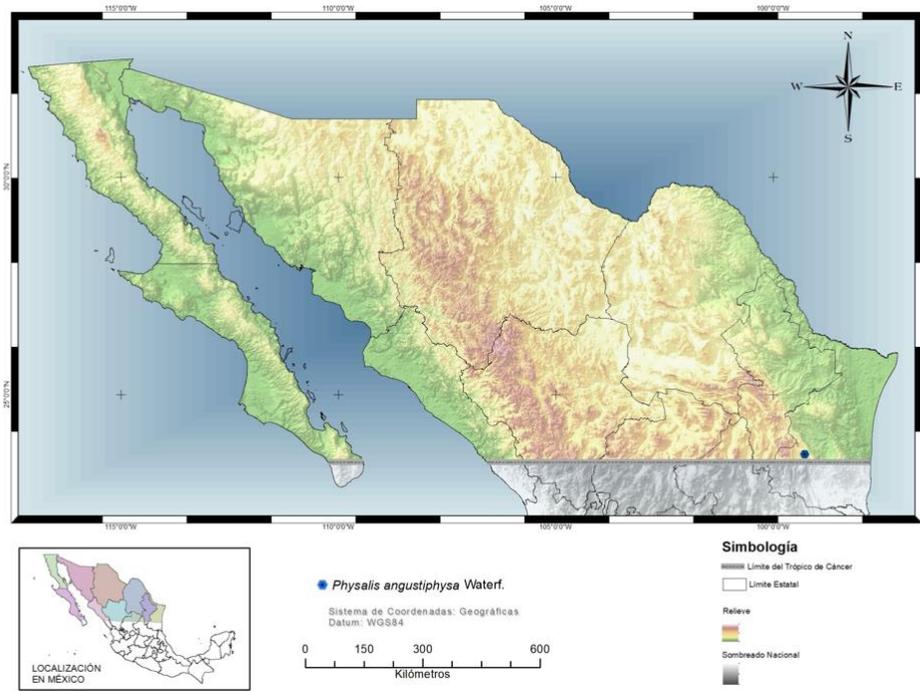


Physalis angulata L.

Mapa 3:



P. angustiphysa Waterf. en Tamaulipas (mapa 4)



P. campechiana L. (figura 4) en Tamaulipas (mapa 5)

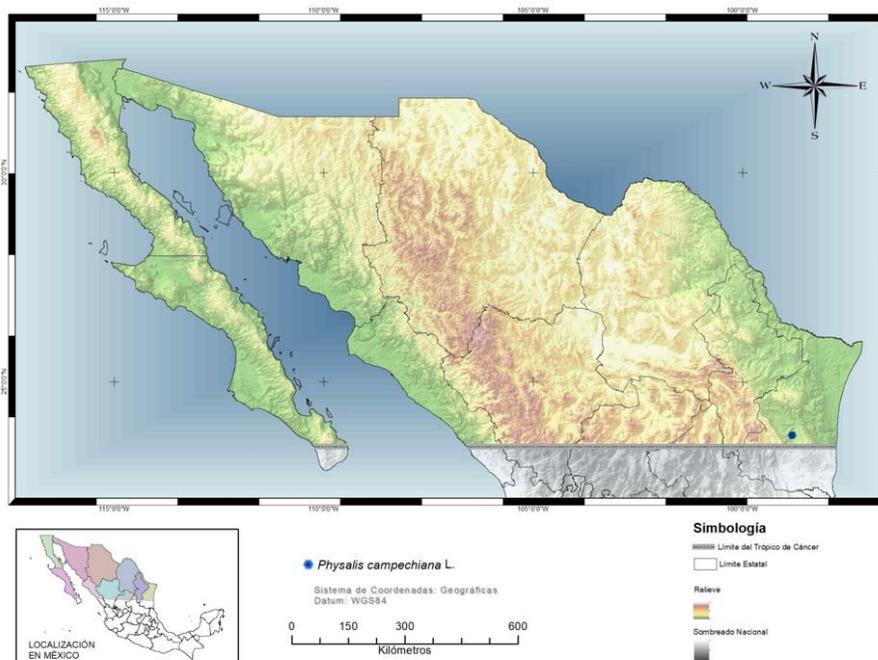
Figura 4:



Fotografía del fruto: Jorge Jiménez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis campechiana L.

Mapa 5:



P. caudella Standl. (figura 5) en Chihuahua y Durango (mapa 6)

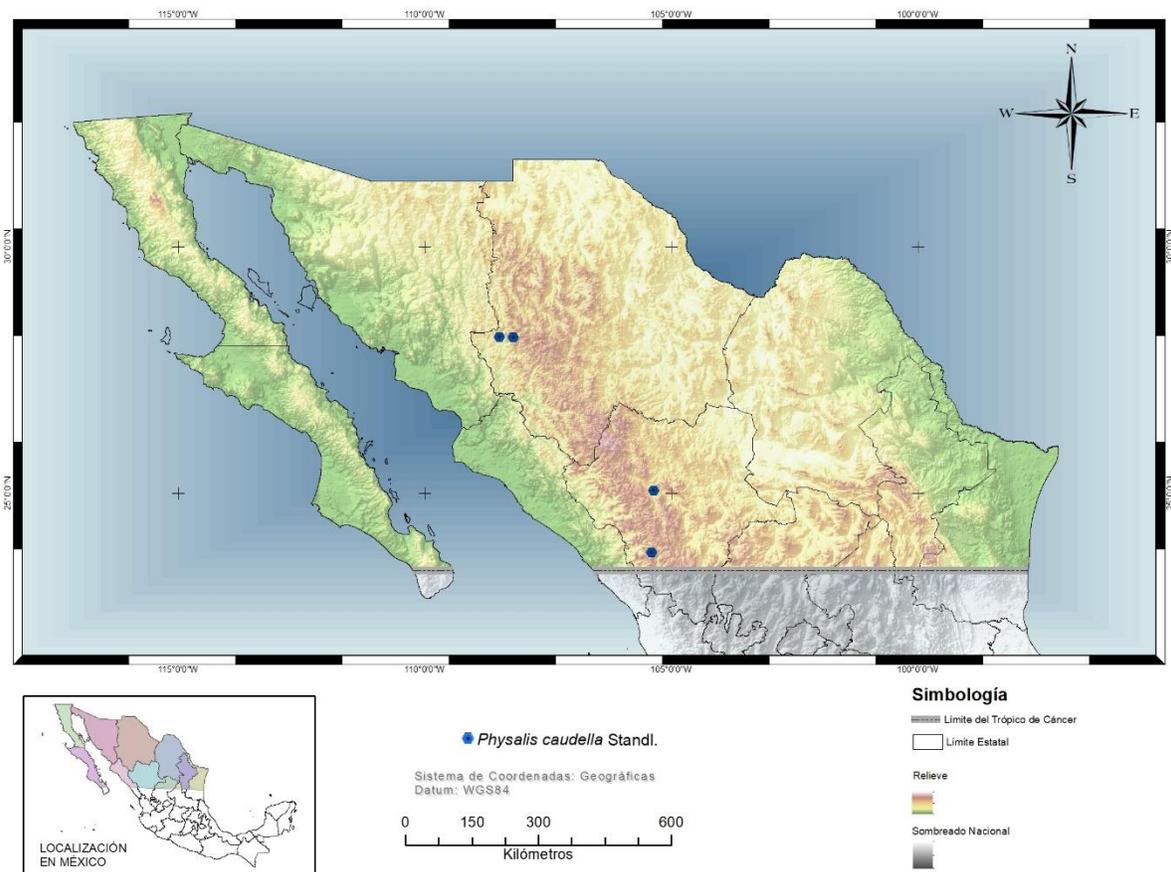
Figura 5:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis caudella Standl.

Mapa 6:



P. chenopodifolia Lam. (figura 6) en Nuevo León y San Luis Potosí (mapa 7)

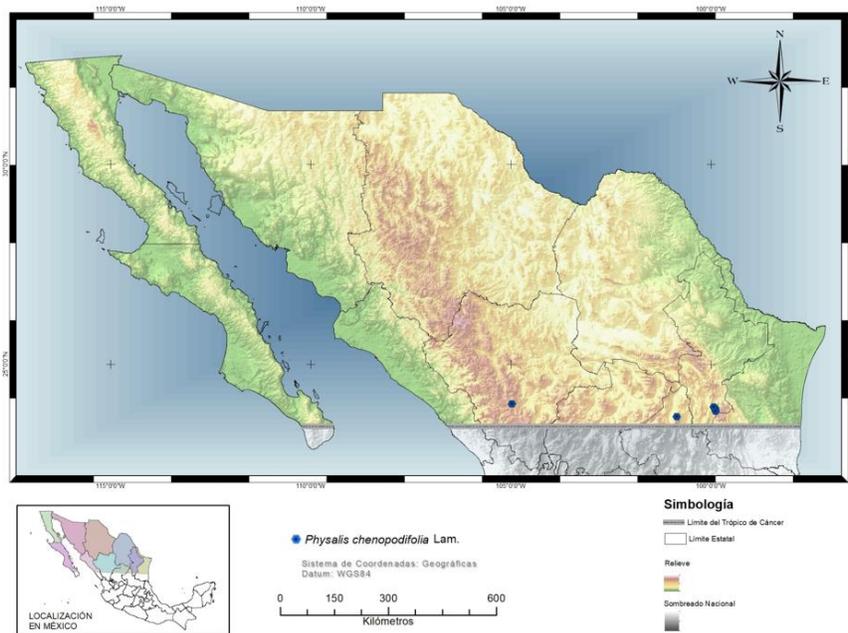
Figura 6:



Physalis chenopodifolia Lam.

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.

Mapa 7:



P. cinerascens Hitchc. (figura 7) en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas (mapa 8)

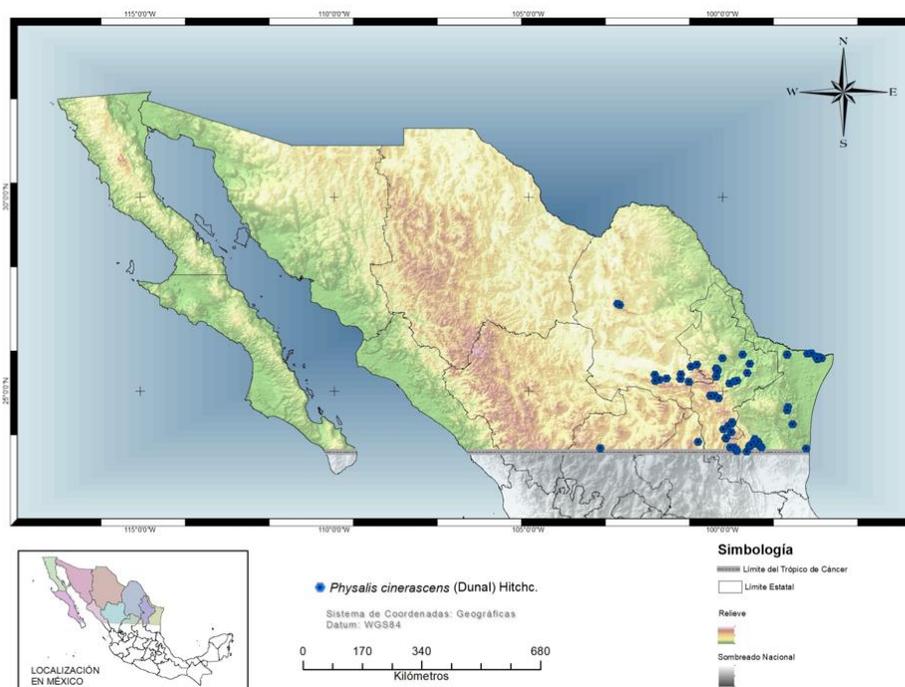
Figura 7:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis cinerascens Hitchc.

Mapa 8:



P. crassifolia Benth. (figura 8) en Baja California, Baja California Sur y Sonora (mapa 9)

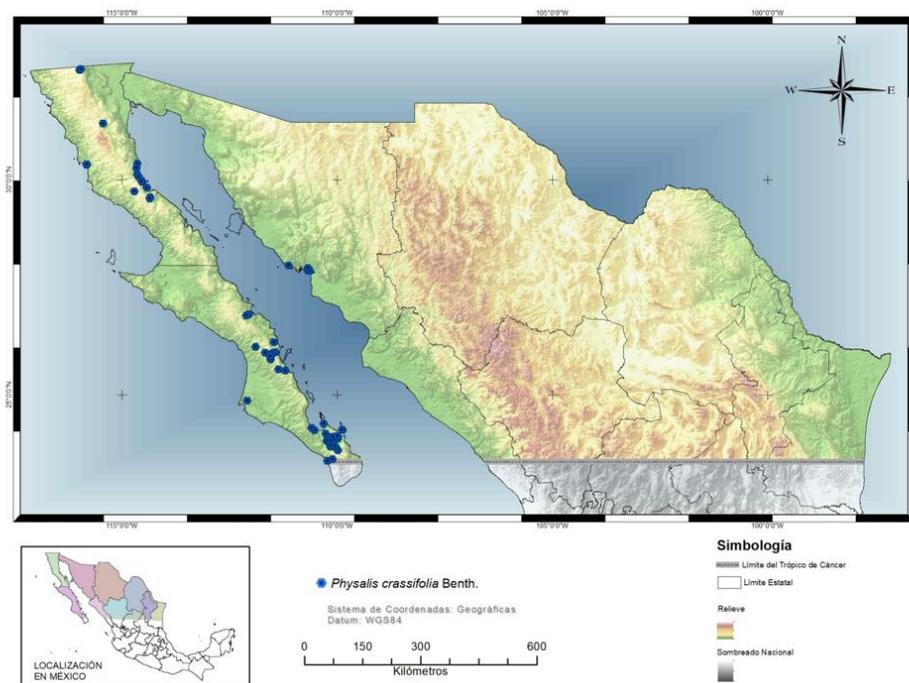
Figura 8:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

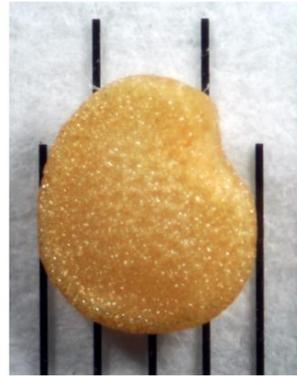
Physalis crassifolia Benth.

Mapa 9:



P. glutinosa Schltld. (figura 9) en Nuevo León y Durango (mapa 10)

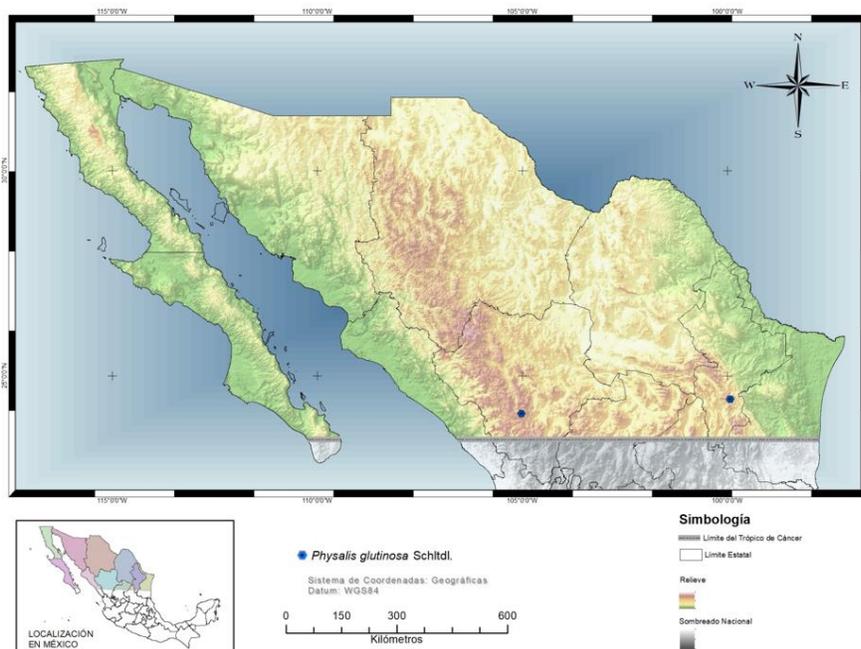
Figura 9:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis glutinosa Schltld.

Mapa 10:



P. hederifolia A. Gray (figura 10) en Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas (mapa 11)

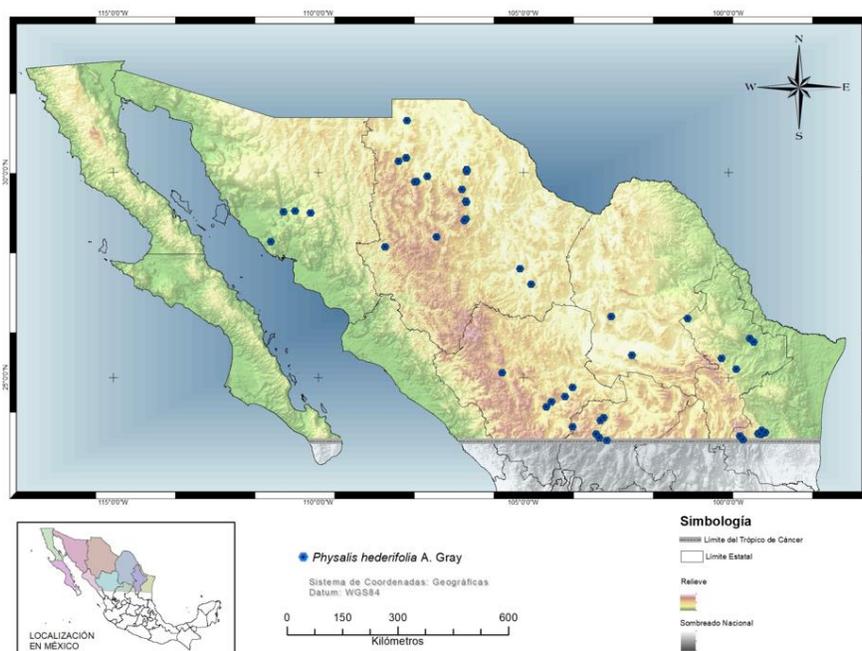
Figura 10:



Physalis hederifolia A. Gray

Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Mapa 11:



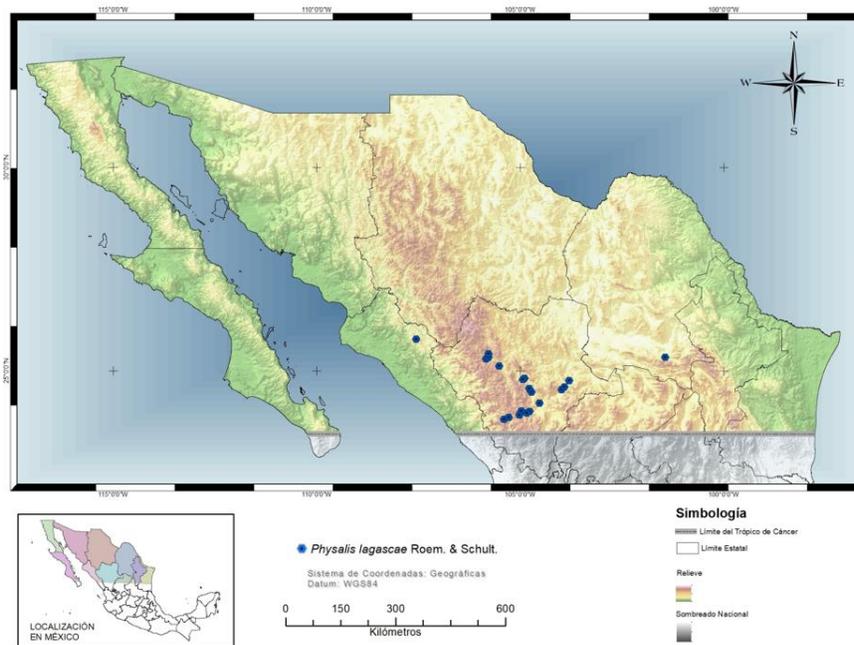
P. lagascae Roem. & Schult. (figura 11) en Coahuila, Durango y Sinaloa (mapa 12)



Physalis lagascae Roem. & Schult.

Mapa 12:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora



P. latiphysa Waterf. (figura 12) en Sonora (mapa 13)

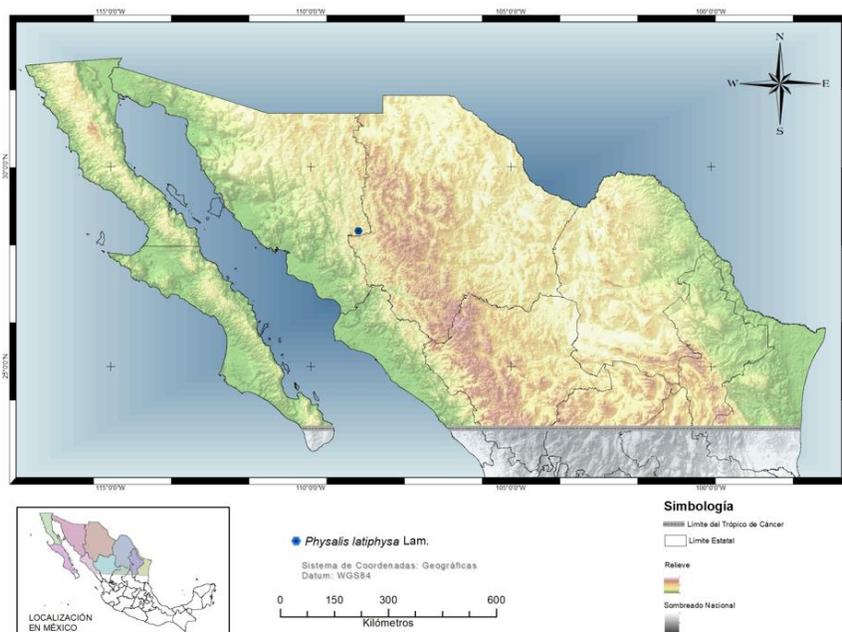
Figura 12:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis latiphysa Waterf.

Mapa 13:



P. leptophylla B. L. Rob. & Greenm. (figura 13) en Baja California Sur, Chihuahua y Sonora (mapa 14)

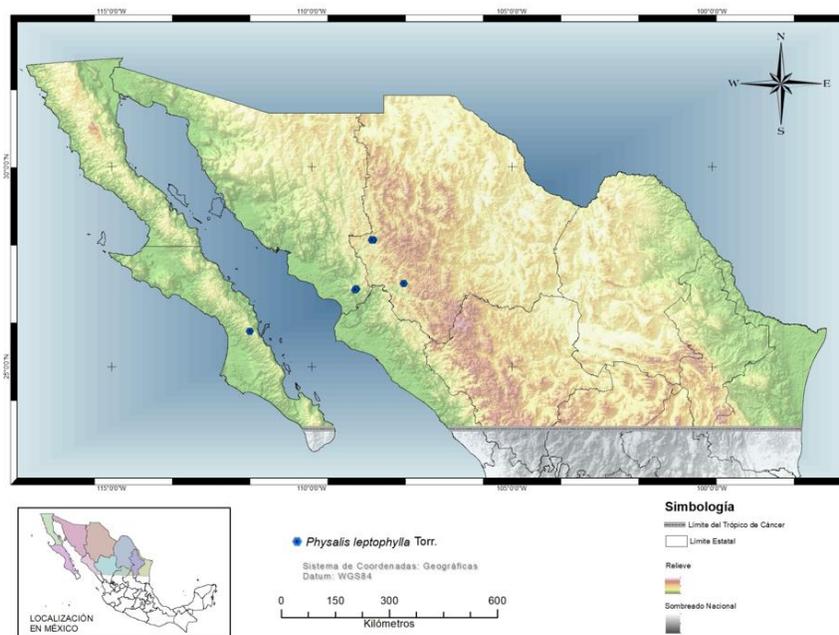
Figura 13:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis leptophylla B. L. Rob. & Greenm.

Mapa 14:



P. lobata Torr. (figura 14) en Chihuahua y Coahuila (mapa 15)

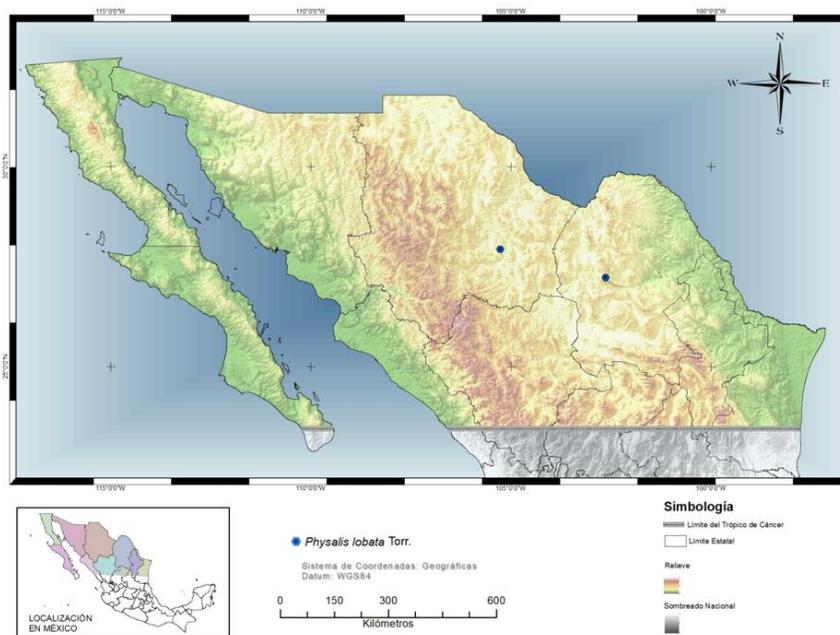
Figura 14:



Physalis lobata Torr.

Fotografía de campo: Mahinda Martínez

Mapa 15:



P. microphysa A. Gray (figura 15) en Tamaulipas fuera de la zona de estudio

Figura 15:



Physalis microphysa A. Gray

Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

P. mollis Nutt. (figura 16) en Coahuila (mapa 16)

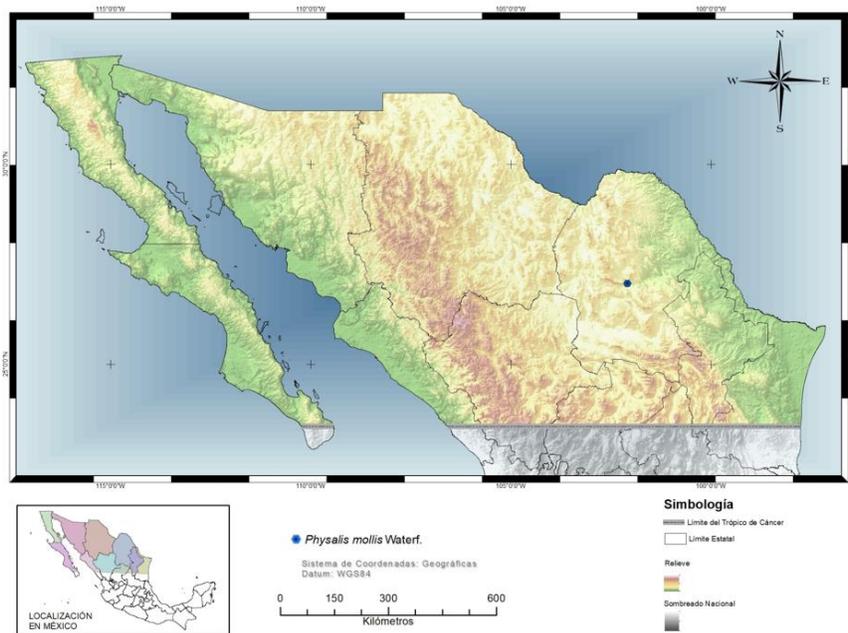
Figura 16:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis mollis Nuttall

Mapa 16:



P. nicandroides Schltl. (figura 17) en Baja California Sur, Coahuila, Durango, Sonora y Tamaulipas (mapa 17)

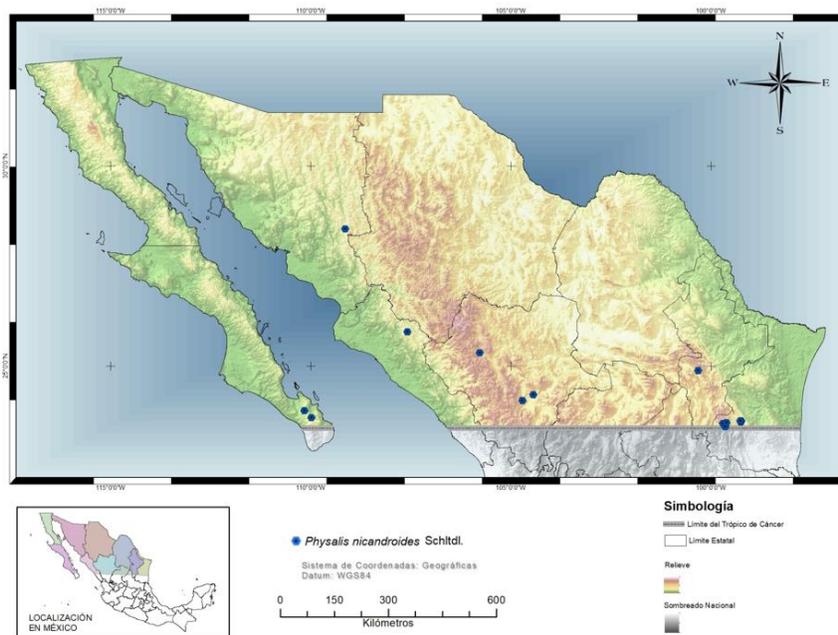
Figura 17:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis nicandroides Schltl.

Mapa 17:



P. patula Miller (figura 18) en Chihuahua, Durango, Sonora y Zacatecas (mapa 18)

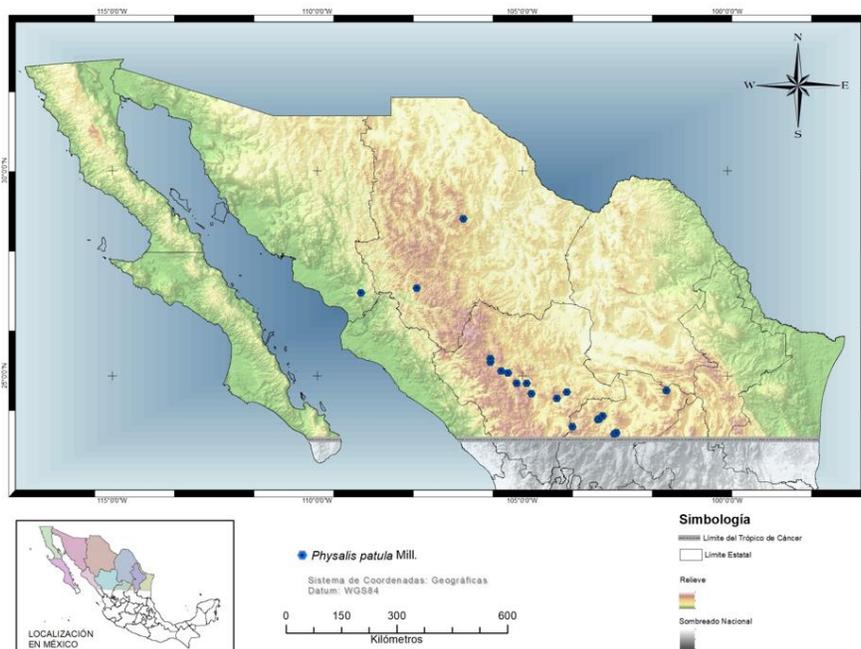
Figura 18:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis patula Mill.

Mapa 18:



P. pennellii Waterf. (figura 19) en San Luis Potosí (mapa 19)

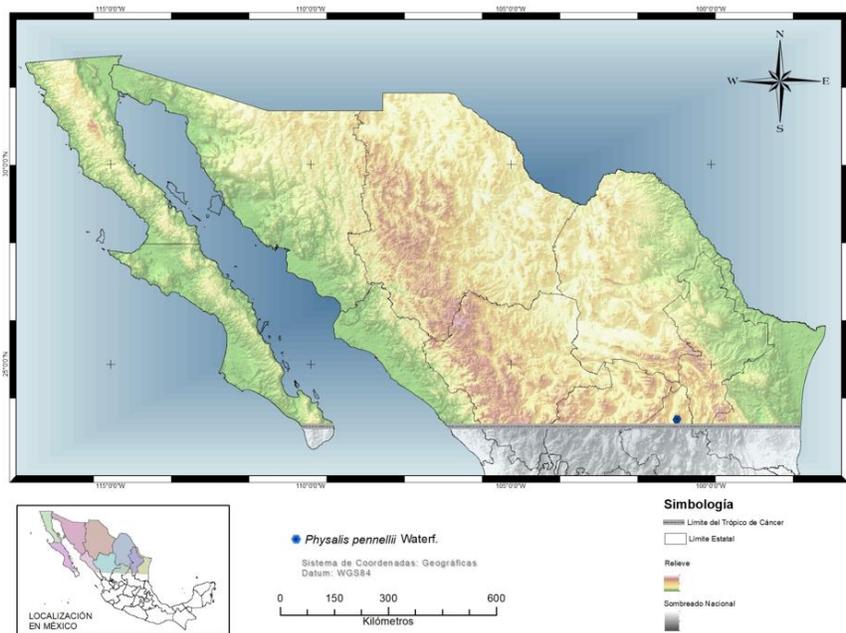
Figura 19:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez.

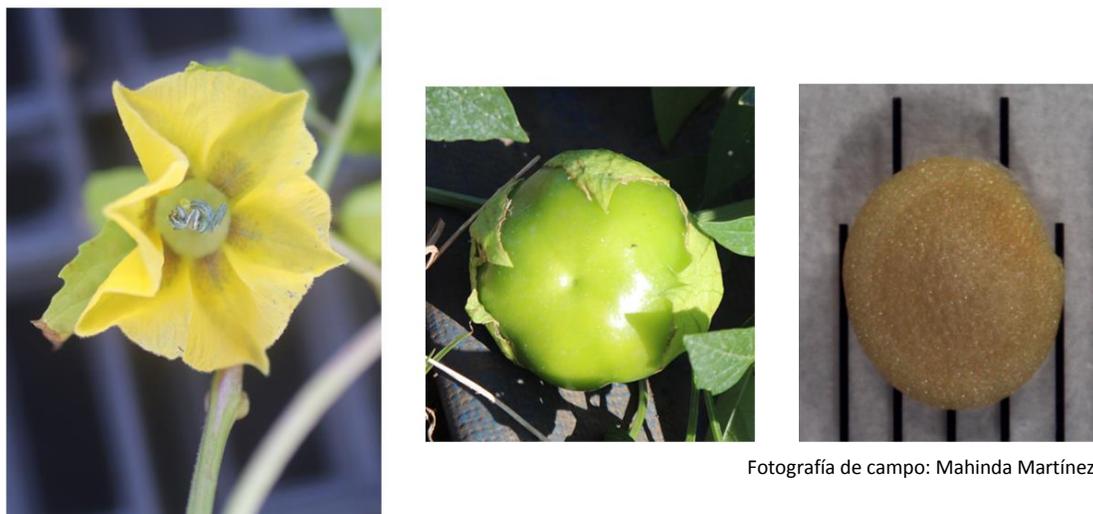
Physalis pennellii Waterf.

Mapa 19:



P. philadelphica Lam. (figura 20) en Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Durango, Sinaloa y Tamaulipas (mapa 20)

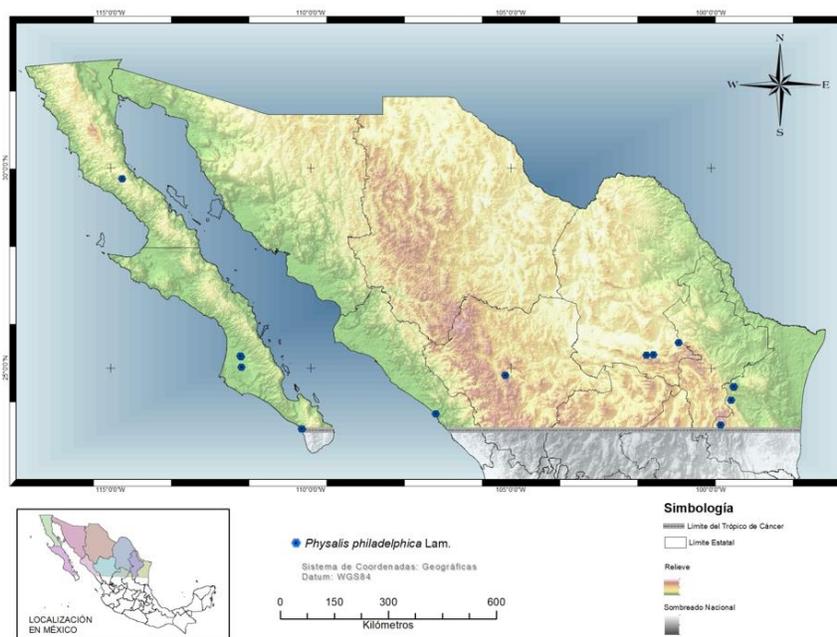
Figura 20:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis philadelphica Lam.

Mapa 20:



P. pruinosa L. (figura 21) en Chihuahua, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (mapa 21)

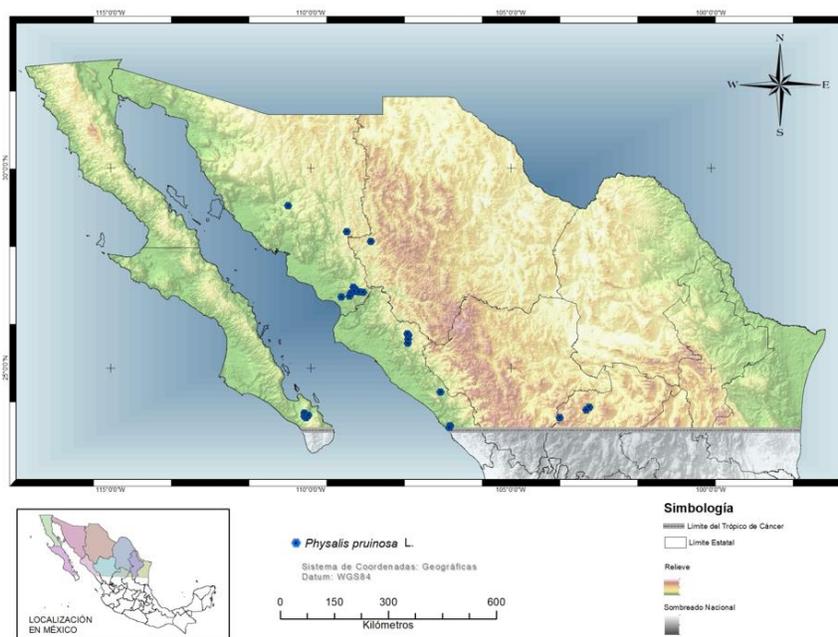
Figura 21:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis pruinosa L.

Mapa 21:



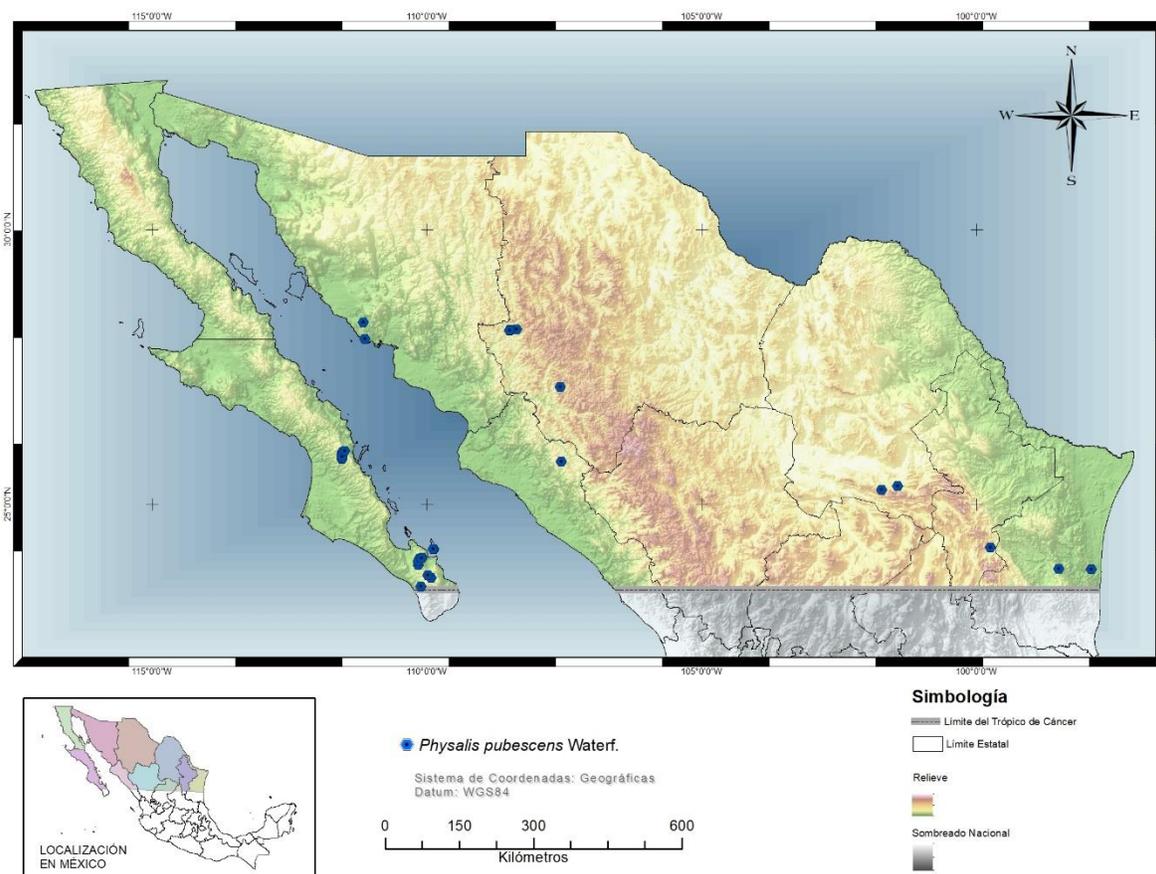
P. pubescens L. (figura 22) en Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Sinaloa y Tamaulipas (mapa 22)



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis pubescens L.

Mapa 22:



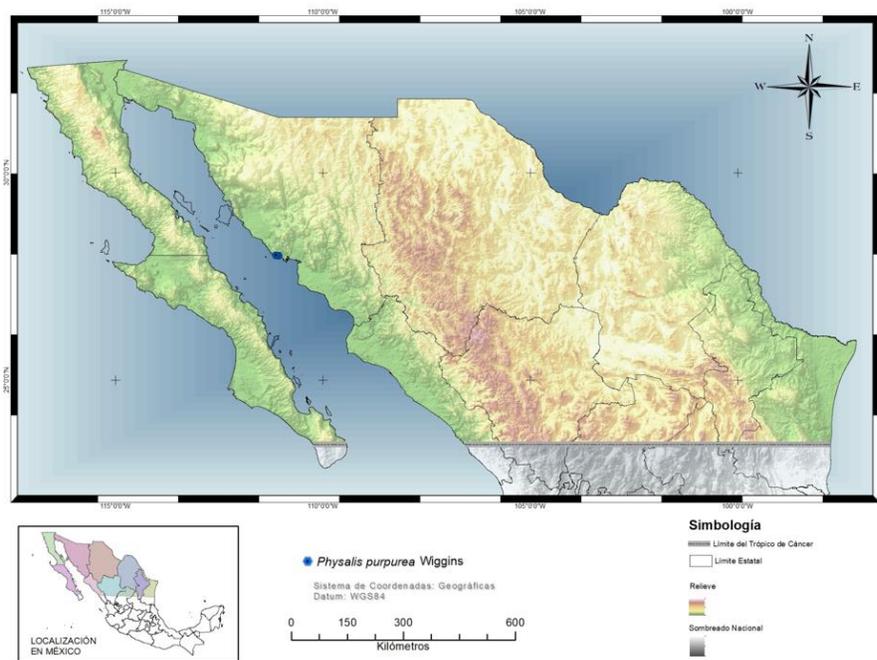
P. purpurea Wiggins (figura 23) en Sonora (mapa 23)



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis purpurea Wiggins

Mapa 23:



P. solanaceus (Schltdl.) Axelius (figura 24) en Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Tamaulipas (mapa 24)

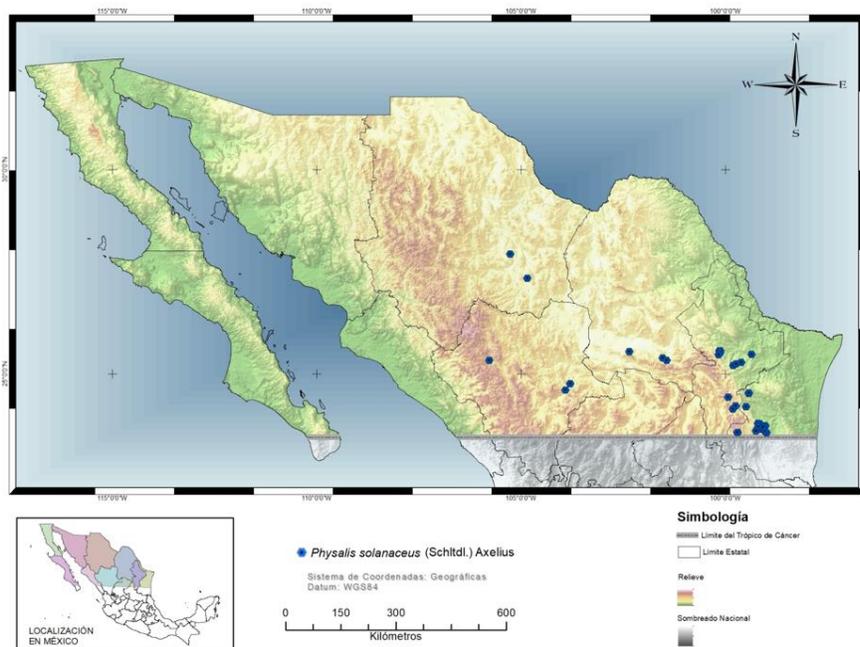
Figura 24:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis solanaceus (Schltdl.) Axelius

Mapa 24:



P. sordida Fernald (figura 25) en Durango, Nuevo León, Tamaulipas y Zacatecas (mapa 25)

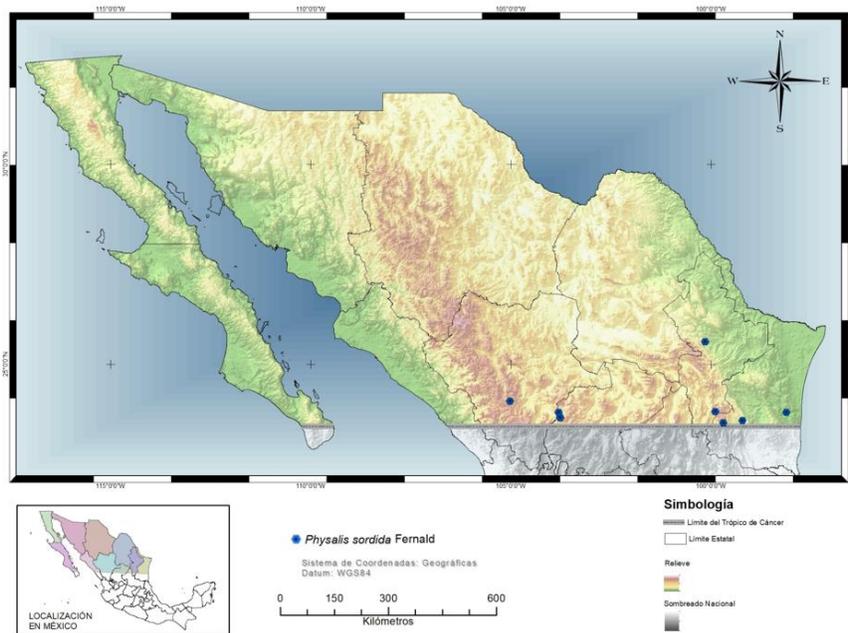
Figura 25:



Physalis sordida Fernald

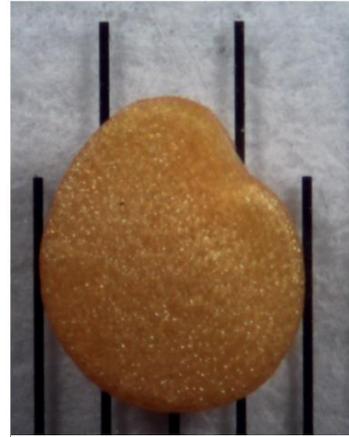
Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Mapa 25:



P. spathulifolia (Torr.) B. L. Turner (figura 26) en Tamaulipas (mapa 26)

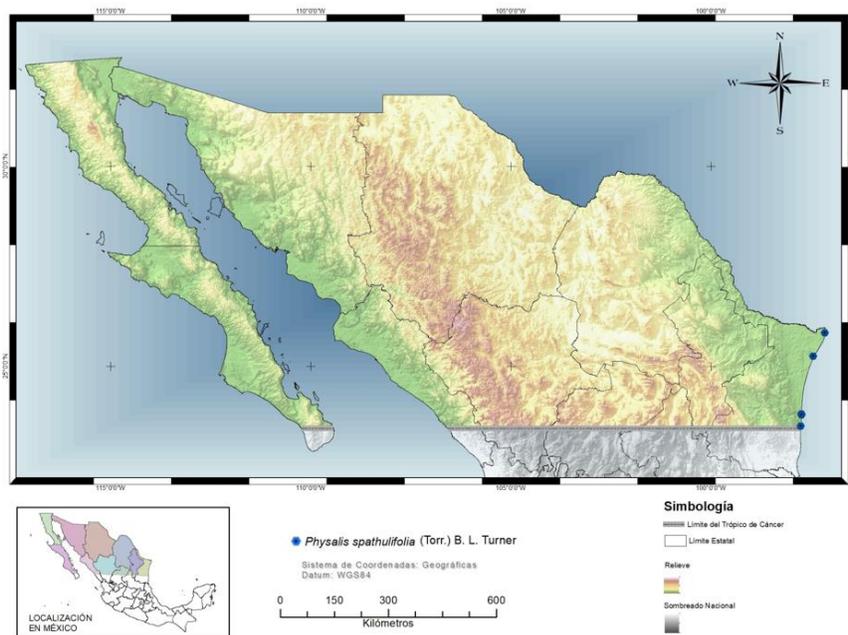
Figura 26:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis spathulifolia (Torr.) B. L. Turner

Mapa 26:



P. vestita Waterf. (figura 27) en Sinaloa (mapa 27)

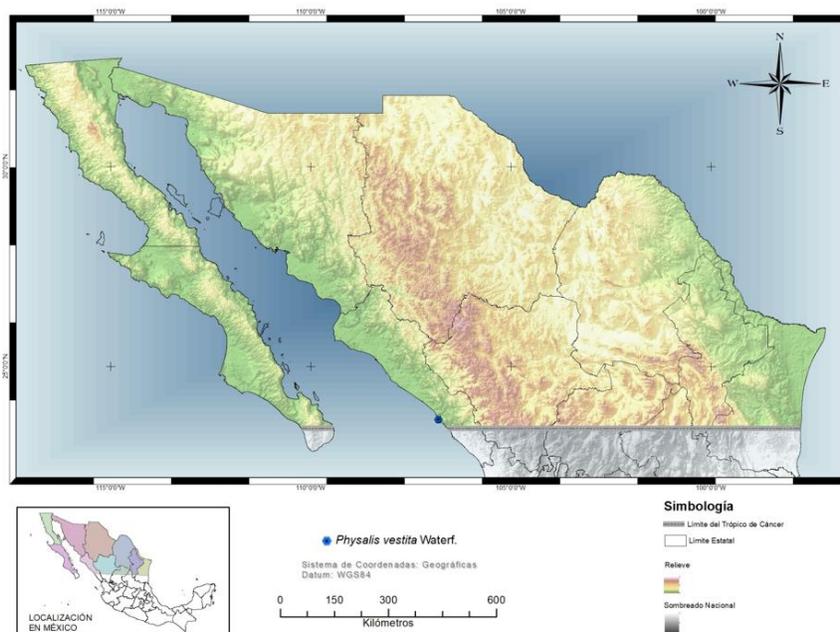
Figura 27:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis vestita Waterf.

Mapa 27:



P. virginiana Mill. (figura 28) en Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas (mapa 28)

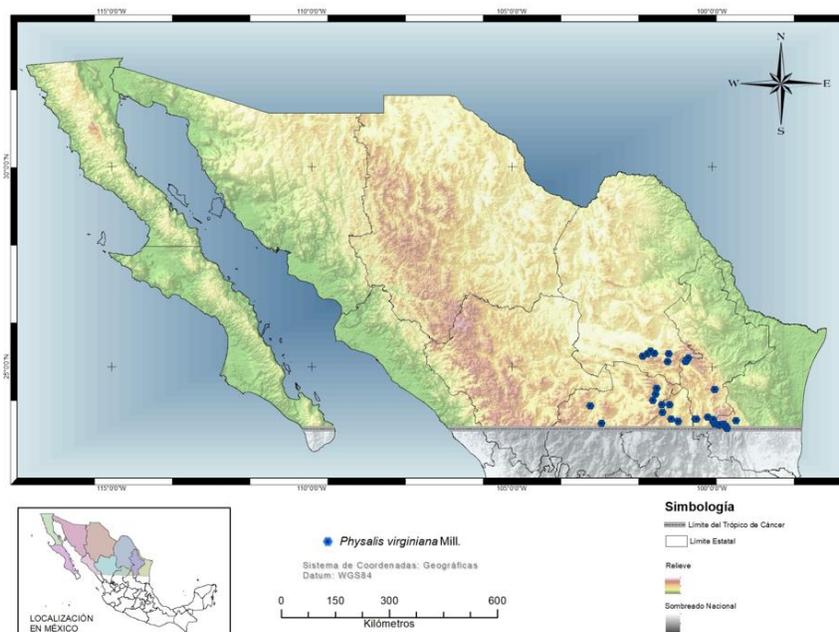
Figura 28:



Fotografía de campo: Mahinda Martínez. Semillas: Braulio Zamora

Physalis virginiana Miller

Mapa 28:



El número de localidades colectadas por estado son las siguientes:

Baja California 15

Baja California Sur 51

Chihuahua 29

Coahuila 17

Durango 25

Nuevo León 52

San Luis Potosí 7

Sinaloa 26

Sonora 29

Tamaulipas 67

Zacatecas 19

Hábitats colectados:

Altitudinalmente, las plantas crecen desde el nivel del mar (como *P. vestita* en Sinaloa y *P. spathulifolia* en Tamaulipas) hasta los 2850 m (*P. chenopodifolia* y *P. pennellii* ambas en San Luis Potosí). Algunas especies crecen a elevaciones preferentemente bajas, como *P. crassifolia* que va de los 10 m hasta los 560 m de elevación, pero otras como *P. cinerascens* tienen un amplio rango altitudinal que va de los 10 m hasta los 1500. Excepto en la península de Baja California, las especies aparecen después de las lluvias de verano. En Sonora y Chihuahua la época de colecta es muy corta, ya que para noviembre y diciembre las plantas solo se encuentran con frutos y muy pocos individuos presentan hojas o flores.

En cuanto a tipos de vegetación, las especies crecen en vegetación halófila, diferentes tipos de matorral xerófito (como micrófilo de *Larrea*, espinoso, subinerme, y rosetófilo), pastizales, bosque de encino, bosque tropical caducifolio, bosque de coníferas y bosque ripario. Cabe resaltar que la mayoría de las especies prefieren ambientes alterados, como orillas de caminos y campos de cultivo o zonas cercanas a las poblaciones. Las excepciones son *P. vestita* y *P. spathulifolia* de zonas halófilas, *P. purpurea* de cañadas

húmedas en la costa de Sonora, y *P. glutinosa* de ambientes riparios en Durango. *P. campechiana*, conocida de una localidad, no se encontró ya en campo, la colecta corresponde a material cultivado.

Las especies son muy palatables para el ganado y la mayoría de las plantas se encontraron o bien en zonas excluidas a la ganadería (como debajo de rocas, pendientes pronunciadas, zonas cercadas, bajo arbustos espinosos) o bien muy ramoneadas.

2. Colecta de semillas para banco de germoplasma:

Especie	Número de accesiones de semillas
<i>Physalis acutifolia</i>	14
<i>Physalis ampla</i>	11
<i>Physalis angulata</i>	11
<i>Physalis campechiana</i>	1
<i>Physalis cinerascens</i>	14
<i>Physalis crassifolia</i>	29
<i>Physalis glutinosa</i>	1
<i>Physalis hederifolia</i>	18
<i>Physalis lagascae</i>	12
<i>Physalis latiphysa</i>	1
<i>Physalis leptophylla</i>	4
<i>Physalis mollis</i>	1
<i>Physalis nicandroides</i>	10
<i>Physalis patula</i>	12
<i>Physalis philadelphica</i>	9
<i>Physalis pruinosa</i>	17
<i>Physalis pubescens</i>	10
<i>Physalis purpurea</i>	1
<i>Physalis solanaceus</i>	12

<i>Physalis sordida</i>	4
<i>Physalis spathulifolia</i>	1
<i>Physalis virginiana</i>	11
<i>Physalis</i> sp.	3
Total de accesiones	209

3. Representación de especies norteñas en colecciones de herbario:

Colectamos 504 números que se depositaron ya en QMEX. Los duplicados se distribuirán posteriormente primero a IBUG.

4. Ampliación de rangos de distribución:

Tomando con base el cuadro 1, que son las distribuciones ya representadas en literatura y herbarios virtuales, encontramos los siguientes nuevos registros por estado:

- a. Chihuahua: *P. solanaceus* (Schltdl.) Axelius
- b. Coahuila: *P. mollis* Nutt.
- c. Durango: *P. angulata* L.
- d. Nuevo León: *P. angulata* L.
- e. San Luis Potosí: *P. chenopodifolia* Lam.
- f. Sinaloa: *P. philadelphica* Lam.
- g. Sonora: *P. patula* Miller
- h. Tamaulipas: *P. angulata* L., *P. angustiphysa* Waterf., *P. nicandroides* Schltdl., *P. sordida* Fernald, *P. virginiana* Miller
- i. Zacatecas: *P. sordida* Fernald

No encontramos ninguna de las cinco especies que se contemplaron como posibles en la zona en el proyecto inicial, que eran *P. gracilis*, *P. melanocystis*, *P. microcarpa*, *P. minuta* y *P. subrepens*.

5. Detectar un elemento endémico aún no descrito:

En Durango, en las orillas del pueblo de Tejamen, municipio de Nuevo Ideal (24.80917 N, -105.13366 W) colectamos un espécimen que ya se ha incluido como “sp.” en colectas anteriores depositadas en varios herbarios. La planta se encontró con frutos que se van a cultivar para producir flores y poder asegurar que se trata de una especie no descrita. Solo se conoce de esta localidad, como maleza de una zona de cultivo por lo que se encuentra amenazada.

Además de esta posible especie nueva, se revaloró *P. vestita* Waetrf., (figura 27) una especie micro endémica de Mazatlán y colectada recientemente por el Dr. Pío León en Elota. La especie no fue considerada como válida por Martínez et al. (2017), pero el análisis de ADN y la microscopía de la epidermis confirman que es diferente. Es una especie con sólo dos poblaciones por lo que se encuentra severamente amenazada.

Otra especie no considerada como válida por Martínez et al. (2017) es *P. purpurea* Wiggins (figura 23), de flores moradas y cálices de los frutos abiertos en el ápice. Las plantas se han colectado solo al norte de Guaymas, generalmente asociadas a vegetación de cañones húmedos. Por lo tanto, es otra especie micro endémica amenazada en la zona.

6. Determinar el uso, nombres comunes y forma de cultivo de *Physalis*:

Baja California 2020

En San Quintín, en la productora de plántulas “Baja Plants” el Sr. Christian Mendoza Flores explicó la producción de plántulas que se envían a Ojos Negros, San Vicente y Colonet (figura 29). La semilla es “Harris Moran var. Siqueiros” (Harris Moran no se encuentra en los Catálogos Nacionales (SNICS 2021 y SNICS s/fecha), y la variedad Siqueiros es la 3171 SNICS 2021) que son plantas de 1.5 m de alto muy productivas. Se siembra en marzo, se cosecha a principios o mediados de mayo. El cultivo es rústico, sin acolchado. El tomate milpero no se produce porque es pequeño y pesa poco, a pesar de que se puede vender más caro. El 19 de marzo cuando fuimos a la zona, las plántulas aún no habían sido entregadas al productor, y en Ojos Negros nos informaron que iban a sembrar hasta el 15 de abril.

Figura 29:



Cultivo de plántulas de *Physalis philadelphica* var. *Harris Moran Siqueiros* en San Quintín, B.C.

En Mexicali a la entrada del “Oasis del Desierto”, el Sr. Gabriel Gudiño quien sembraba 5 hectáreas de milpero (probablemente 3164 del Catálogo (SNICS 2021) y Esmeralda (no reconocido formalmente como variedad) explicó que ya no los siembra porque el Siqueiros en 1 hectárea produce 4,000 dólares. Cada hectárea produce 11 toneladas, eran 4 cortes y tarda 105 días para producir. En el 2013 le pagaban 7 pesos por kilo, pero actualmente está a 3 pesos por kilo, “no hay quien lo acomode”. Según su explicación, entra al mercado primero la producción de Sinaloa, después la de Ojos Negros, y finalmente la de Mexicali, por lo que no hay competencia entre los productores.

Baja California Sur 2020

En Todos Santos antes de llegar al pueblo (23.4674N, -110.21842W) en enero, en un cultivo de chile encontramos 2 plantas de *Physalis philadelphica*. Preguntamos al Sr. Silvestre Orozco Abundes, quien informó que cultivan 2 hectáreas de “tomatillo” a solicitud de un interesado, quien le entregó las semillas. Se sembró a finales de

septiembre y se cosechó en diciembre. Es un cultivo de riego, pero se vende mejor el chile y el jitomate, por lo que no acostumbra sembrar mucho tomate.

Baja California Sur 2022

En Todos Santos municipio de La Paz el Sr. Francisco Javier Castillo Márques señala que cultiva 5 hectáreas de *Physalis philadelphica* de la variedad Siqueiros (figura 30). El cultivo es acolchado y con riego, la semilla la compra en Mexicali o en Querétaro, obtiene 35 toneladas por hectárea que comercializa en Cabo San Lucas y La Paz. Corta entre 7 y 8 veces por planta y paga 300 pesos por día de labor a los peones que cosechan.

Figura 30:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



Cultivo de *Physalis philadelphica* var. *Siqueiros* en Todos Santos, B.C.S.

En La Toba municipio de La Paz encontramos otro cultivo de la misma especie que se comercializa en Ciudad Constitución, pero no estaba el productor por lo que no tenemos más información sobre el cultivo en esta zona. Lo mismo sucedió en los alrededores de Ciudad Insurgentes (mismo municipio), donde además de tomate siembran papa, pero los productores no estaban presentes.

Chihuahua 2020

En La Mesa de Moris, municipio de Moris (28.150003N, -108.509373 W) encontramos una milpa en la que el Sr. Saúl Pérez cultiva maíz, calabaza y cacahuete. De manera espontánea crece “tomatillo” (*Physalis angulata* L., figura 31) que cosecha para consumo familiar. Al preguntar en la localidad de Ricardo Flores Magón (29.927805N, -106.829411) en un cultivo de chile y algodón sobre plantas espontáneas de *Physalis angulata*, el informante (no quiso dar su nombre) lo reconoció como “tomatillo”, indicando que es una planta sin usos locales.

Figura 31:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



Plantas espontáneas de *P. angulata* en Mesa de Moris, Chih. en cultivo de maíz, calabaza y cacahuete

Coahuila 2021

En la zona de Ramos Arizpe (25.62804 N, -100.80705W), la Sra. Nicolasa Espinoza de 70 años cultiva “tomate fresadilla” (*P. philadelphica*) en el patio de su casa para autoconsumo. Obtiene las semillas de frutos comprados en tienda, siembra en junio y cosecha en noviembre. Este fue el único caso de cultivo de tomate que encontramos en Coahuila.

Nuevo León 2020

En Joya de Santiago, 16 km al N de San Lázaro conocen el tomate bajo el nombre de “tomate fresadilla”, pero no lo cultivan. En San Francisco de los Blancos, Galeana el Sr. Lázaro Solís Pintor tiene un pequeño huerto con chiles y “tomate fresada” (*P. angulata*) que utiliza para moler con chile piquín. La semilla se la lleva su hijo de Valles, San Luis Potosí y la siembra en su jardín (figura 32). No es una planta que tenga demanda en la zona.

Figura 32:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



P. angulata en San Francisco de los Blancos, N.L., jardín particular

Tamaulipas 2019

En el ejido Guadalupe Victoria del municipio de Hidalgo se cultivan 30 hectáreas de *Physalis philadelphica* (información del Sr. Héctor Rodríguez Pineda). La semilla se compra a un distribuidor de San Luis Potosí, se siembra en septiembre y se cosecha desde noviembre, es un cultivo con riego y fertilizantes. El 5 de diciembre del 2019 aún estaban cosechando (figura 33).

Figura 33:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



P. philadelphica en Hidalgo, Tamps.

En Villagrán, el Sr. Heliodoro Pérez Becerra cultiva 2.5 hectáreas de *Physalis philadelphica* que siembra en junio. Los frutos para semilla los guarda completos (incluyendo cáliz) en una arpillera, calcula que produce 8 toneladas de fruto por hectárea y tiene que hacer 5 cortes; en diciembre ya había cosechado todo lo que sembró y solo quedaban unas cuantas plantas en campo.

En el ejido Guadalupe Victoria de Villagrán (el nombre coincidente de los ejidos no es un error), el Sr. Usbaldo González siembra “tomatillo milpero” desde 2 surcos hasta media hectárea. La semilla la obtiene de San Luis Potosí porque su esposa es de allá. La planta que él llama tomatillo milpero fue también *Physalis philadelphica*, pero su estrategia de cultivo es diferente, ya que no fertiliza las plantas y cosecha cuando los frutos están pequeños.

En el ejido José Ma. Morelos de Jaumave Tamaulipas, el Sr. Hipólito Zúñiga colecta “milpero” que se da espontáneamente cerca de su casa, pero en este caso se trata de *Physalis angulata*. El tomate lo distribuye localmente y lo lleva también a Cd. Victoria. 1

kg cuesta 50 pesos, no da ningún manejo, cada planta rinde 1 L, las plantas emergen de manera espontánea en octubre y los frutos se colectan en noviembre.

Tamaulipas 2021

Encontramos “tomatito milpero” (*Physalis philadelphica*) en el mercado de Tula (ligeramente fuera de la zona de estudio a los 23.104964N, -99.610342W) que se dan espontáneos en las milpas, la informante es la Sra. Ifigenia Treviño Garza. Se comercializa a 50 pesos el kilo.

En Jaumave, este año el ejido que estaba comercializando de manera informal su producción de “tomatito milpero” (en este caso es *P. angulata*) fue El Higuero (figura 34), a ca. 8 km al W de la carretera San Luis Potosí-Cd. Victoria. En el ejido medio kilo se vende a 20 pesos, pero a orilla de carretera la bolsa con 400 gr se vende a 50 pesos. El informante fue el Sr. Noé Márquez de 50 años.

Figura 34:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



P. angulata espontánea en milpas de Jaumave, Tamps.

Sinaloa 2021

En la localidad de Tayoltita, municipio de Elota (23.852575N, -106.876845W) el Sr. Loreto León Edesa cultiva *Physalis philadelphica* (sin variedad, “tomatillo”) en una superficie de media hectárea (figura 35). El cultivo se hace con acolchado plástico. Compra las semillas en Culiacán, las germina en charolas en invernadero (una charola con 300 plantas vale 100 pesos). Obtiene de 12 a 15 toneladas por corte y puede dar de 3 a 4 cortes por siembra, cada 20 días. En total el cultivo tarda 2 meses en producir, en 2021 mantuvieron los frutos en las plantas hasta abril debido a que no había precio, lograron dar 2 cortes. No reconocen una variedad, el fruto que se obtiene es morado y se comercializa todo en Guadalajara, donde pagan 26 pesos por kilo, aunque ha llegado a 36 pesos por kilo.

Figura 35:

Fotografía de campo: Mahinda Martínez.



P. philadelphica en Tayoltita, Sin.

El predio de enfrente también estaba sembrado con tomate, pero sin acolchado. El agricultor (que no era el dueño) indicó que fumigan contra mosca blanca, minador y grillo. Pagan entre 5 y 7 pesos por cubeta a los cosechadores.

Los nombres comunes utilizados en la zona son: tomate, tomatillo (Baja California Sur y Sinaloa), tomatillo milpero, milpero (Tamaulipas y Nuevo León), tomate fresada y tomate fresadilla (Coahuila y Nuevo León). Los nombres hacen referencia a *P. philadelphica* y *P. angulata*. Las personas entrevistadas no reconocen las otras especies de *Physalis* bajo esos nombres.

Análisis de los resultados obtenidos:

De las 43 especies ya conocidas del norte del país (ver cuadro 1), colectamos 28 (65.11%). No encontramos ninguna de las especies malezoides que hipotetizamos como posibles. Tampoco encontramos *P. microphysa* que se ha colectado recientemente en Coahuila (cerca de General Cepeda) por otros investigadores. Algunas especies como *P. hunzikeriana* no se pudieron localizar porque el cerro en el que crece estaba cerrado por pandemia y no nos permitieron pasar (en Nuevo León, en la zona de Aramberri, Galeana y Zaragoza). *P. sulphurea*, una especie acuática de la Cd. De México, Guanajuato y Michoacán se ha colectado una vez en Durango, pero es muy común en plantas acuáticas que la especie no esté bien establecida y desaparezca de la zona, que es lo que probablemente pasó. La falta de colecta de las otras especies puede deberse a que la exploración en campo no fue suficiente, o a que el 2020-2021 fue un año de sequía extrema (www.atmosfera.unam.mx).

Encontramos 13 nuevos registros para 9 estados, destacando Tamaulipas donde fueron 5 nuevos registros. Solo para la península de Baja California no encontramos registros nuevos. Están colectados todos los tipos de vegetación de la zona de estudio, si bien la mayoría de las especies crecen preferentemente en zonas alteradas. En cuanto a número de localidades, solo San Luis Potosí tiene siete localidades, en el resto de los estados colectamos entre 15 y 67 sitios diferentes.

Ninguna de las especies se colectó en todos los estados, las de más amplias distribuciones fueron *P. hederifolia*, *P. philadelphica*, *P. pubescens* y *P. solanaceus* que está en nueve estados. Hay un empobrecimiento hacia el norte y el oeste, siendo Baja California el estado en el que menos especies encontramos, solo *P. crassifolia* y *P.*

philadelphica. San Luis Potosí también tiene pocas colectas pero es más un reflejo de la poca superficie del estado que queda al norte del Trópico. Los estados más diversos fueron Tamaulipas con 11 especies, y Chihuahua con 8. Hay un elemento microendémico en Sonora (*P. purpurea*) y Sinaloa (*P. vestita*).

En cuanto al cultivo, se siembra *P. philadelphica* en Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Coahuila y Tamaulipas. Las semillas en casi todos los casos se compran a productores de Sinaloa, San Luis Potosí, Baja California o Querétaro, solo en el municipio de Villagrán en Tamaulipas los productores guardan parte de su cosecha como frutos completos para obtener semilla para el siguiente ciclo. Se recolecta *P. angulata* de poblaciones espontáneas en Chihuahua (para autoconsumo) y Tamaulipas (para autoconsumo y comercio). En Nuevo León se siembra para autoconsumo *P. angulata* de semillas provenientes de San Luis Potosí.

Discusión:

De las ca. 90 especies que comprende el género *Physalis* (Martínez 1998), México tiene 70 (Vargas 2015) y en el norte de México se han colectado 43 especies (ver cuadro 1), por lo que alberga el 61% de la diversidad del país. Con respecto a la distribución, algunas especies, como *P. lobata*, *P. caudella*, *P. spathulifolia* o *P. crassifolia* se conocen en México solo al norte del Trópico de Cáncer pero llegan a Estados Unidos, lo que representa un endemismo tipo Megaméxico 2 (Rzedowski 1993). Otras son endémicas al norte del país, como *P. glabra*, *P. microphysa*, *P. vestita*, y *P. purpurea*, pero el nivel de endemismo es diferente. *P. microphysa* se encuentra en Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua, *P. glabra* es de varias localidades en Baja California Sur, *P. purpurea* crece en el oeste de Sonora en los municipios de Guaymas y Hermosillo y se conoce de varias localidades, mientras que *P. vestita* se ha encontrado exclusivamente en una localidad tipo del municipio de Mazatlán al sur del Trópico, y una en el municipio de Elota (al norte del Trópico). Otra especie conocida solo de la localidad tipo y que no fue localizada durante este proyecto fue *P. hunzikeriana* de Nuevo León conocida solo de un cerro. La zona estaba acordonada por pandemia y no pudimos entrar.

Hay especies que apenas alcanzan a llegar al norte del país y se conocen de pocas colectas, como es el caso de *P. angustiphysa* que se ha colectado en Sonora y Tamaulipas pero solo una vez, ya que su distribución es más sureña. Cabe resaltar que la especie no es abundante en ninguna de sus zonas de distribución. Otra especie cuyo límite norte se encuentra apenas al norte del Trópico es *P. campechiana*, una planta que ya no encontramos en campo y colectamos la cultivada por un investigador. Otras plantas no colectadas son inconspicuas y efímeras, como *P. microcarpa* y *P. cordata* que se conocen de varios estados y localidades. Probablemente pasaron desapercibidas durante nuestras visitas.

En cuanto al cultivo, solo se siembra *P. philadelphica* y la mayoría de las parcelas son de manejos intensivos que se cosechan solo si el valor del mercado es suficiente. Las fechas de colecta se manejan dependiendo también del precio. La especie es de polinización cruzada, por lo que los caracteres de tamaño de la planta, color del fruto, tamaño y peso del fruto, y cantidad de semillas por fruto son muy variables. En Baja California Sur el agricultor cosecha las diferentes formas de fruto en cajas separadas. En Tamaulipas en Villagrán los agricultores guardan la semilla, mantienen plantas sin riego ni fertilizantes y los frutos chicos se comercializan como “tomate milpero” a pesar de que no son *P. angulata*, de manera similar a lo que pasa en Jalisco (Vargas et al. 2016). Solo en Chihuahua y Tamaulipas los habitantes colectan *P. angulata* de poblaciones naturales para autoconsumo o venta local.

Vale la pena resaltar la falta de consumo de las diferentes especies nativas en la zona. *P. pubescens*, *P. cinerascens*, *P. virginiana* y *P. hederifolia* tienen frutos de colores vistosos y sabores agradables, que los habitantes no recolectan a pesar de producir frutos abundantemente.

Conclusiones:

El norte del Trópico alberga al menos el 61% de la diversidad de *Physalis* del país. El elemento endémico varía desde aquellas que se comparten con Estados Unidos (cuatro especies), las que se distribuyen en varios estados (una), o bien en un estado con varias

localidades (una) o microendémicas (dos). El resto de las especies se distribuyen también al sur del Trópico, ya sea en México o incluso hasta Centro América. Se cultiva *P.*

philadelphica bajo condiciones de agricultura intensiva en la que los agricultores compran la semilla o las plántulas y siembran en acolchado, con riego y fertilizantes. Se recolectan plantas espontáneas de *P. angulata* en dos estados. Los habitantes no consumen las plantas nativas de *Physalis* de frutos agradables, pero reconocen que son muy palatables para el ganado.

Recomendaciones:

1. Salvaguardar la diversidad del género en el norte del país. Conservar especies de disturbio representa un reto difícil de afrontar, que requerirá desarrollar nuevas metodologías.
2. Revalorar las especies nativas de frutos agradables que crecen en la zona y los habitantes no consumen.
3. Mejorar la caracterización de las variedades de *Physalis philadelphica*. Al ser una planta de polinización cruzada, mantener una producción de frutos homogénea es difícil, y las colectas no corresponden con las pocas características señaladas en la literatura (SNICS s/f).

Agradecimientos

La UAQ y CONACYT aportaron recursos complementarios para poder completar el proyecto. Agradecemos especialmente a los agricultores que compartieron con nosotros sus conocimientos y sus frutos. Luis Hernández Sandoval y Pilar Zamora Tavares nos acompañaron al campo y localizaron plantas, prensaron, y se asolearon con mucho empeño. Jorge Jiménez Pérez, José Guadalupe Martínez Ávalos y Manuel Yáñez Pacheco nos ayudaron a localizar a los productores en Tamaulipas y nos acompañaron al campo. El Dr. Fernando Pío León nos llevó a sus localidades de *Physalis vestita*, y nos acompañó en el trabajo de campo en Sinaloa; también nos presentó a los productores de Tayoltita. Diana Soto localizó a los productores de plántulas en Baja California. Norma Leticia Piedra Leandro y Heriberto Ávila González nos ayudaron con la colecta y las localidades en Durango. Braulio Ayala Zamora extrajo las semillas de los frutos y las fotografió.

Referencias

- Espinosa Organista, D., S. Ocegueda Cruz. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. En: CONABIO. 2008. Capital Natural de México, Vol 1: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- GBIF: <https://www.gbif.org/>
- Lagos T., C. Caetano, F. Alirio, J. Muñoz, H. Criollo y C. Olaya. 2005. Caracterización palinológica y viabilidad polínica de *Physalis peruviana* Lam. y *Physalis philadelphica* Lam. *Agronomía Colombiana* 23: 55-61.
- Martínez, M. 1998. Revisión de *Physalis* Sección *Epeteiorhiza* (Solanaceae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie Botánica* 69: 71-117.
- Martínez, M., O. Vargas, A. Rodríguez, F. Chiang, S. Ocegueda. 2017. Solanaceae family in Mexico. *Botanical Sciences* ISSN digital: 2007-4476 95:131-145. DOI: 10.17129/botsci.658
- Pío-León, J., F. Delgado, J. León y A. Ortega. 2017. Prioritizing wild edible plants for potential new crops based on deciduous forest traditional knowledge by a rancher community. *Bot. Sci.* 95:47-59.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México. 432 pp
- Rzedowski, J. 1993. Diversity and origins of the phanerogamic flora of Mexico. En: Ramamoorthy T.P., Bye R., Lot A., Fa J., eds. *Biological diversity of Mexico, Origins and Distribution*. New York, Oxford University Press. 129-144.
- Santiaguillo Hernández J. y S. Blas. 2009. Aprovechamiento tradicional de las especies de *Physalis* en México. *Revista de Geografía Agrícola* 43: 81-86.
- SEINET: <https://swbiodiversity.org/seinet/index.php>
- SNICS Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. 2021 <https://www.gob.mx/snics/documentos/catalogo-nacional-de-variedades-vegetales-cnvv-2021-292278>
- SNICS Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. sin fecha [http://www.gob.mx > uploads > attachment > file](http://www.gob.mx/uploads/attachment_data/file)
- UNAM: <https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>

UNAM: <https://www.atmosfera.unam.mx/sequia-2020-2021-la-segunda-mas-severa-del-registro-reciente/>

Vargas-Ponce O., L. Pérez, P. Zamora, A. Rodríguez. 2011. Assessing Genetic Diversity in Mexican Husk Tomato Species. *Plant Molecular Biology report* 29: 733-738.

Vargas-Ponce, O., Valdivia-Mares, L.E., Sánchez-Martínez, J. 2015. Potencial alimenticio de los tomates de cáscara (*Physalis* spp.) de México. *Agroproductividad* 8(1):17-23.

Vargas-Ponce, O., Sánchez Martínez, J. Zamora Tavares, P., Valdivia Mares, L. 2016. Traditional management of a small-scale crop of *Physalis angulata* in Western Mexico. *Genetic Resources Crop Evolution* 63:1383–1395. DOI 10.1007/s10722-015-0326-3