

Fecha de recepción: 04-agosto-2021

Fecha de aceptación: 11-noviembre-2021

CULTIVO DE *QUELITES* EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA, MÉXICO

Francisco Basurto Peña

Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Coyoacán, Ciudad de México.

Correo: abasurto@ib.unam.mx

RESUMEN

Con más de 250 especies de uso actual, los *quelites* se encuentran en todo el territorio nacional donde muchos de ellos crecen como arvenses en distintos agroecosistemas, tanto de temporal como de riego, sobre todo en la agricultura tradicional. Los *quelites* son plantas que complementan la alimentación de muchas poblaciones rurales en México y también pueden contribuir al ingreso económico de los productores mediante su venta. Varios de estos *quelites* tienen una importancia cultural tal, que su manejo y aprovechamiento se da, no solo como plantas de recolecta o toleradas en los sistemas agrícolas, sino que desde hace varios años y en varias regiones del país están siendo producidos como monocultivos. Como parte de la investigación que se realiza desde hace varias décadas para registrar la presencia, consumo, manejo e importancia económica y cultural de los *quelites* en México, se reporta en esta contribución la forma de cultivo de tres especies de *quelites* en dos municipios del distrito de Ocotlán, Oaxaca, México, resaltando el papel de los productores en el desarrollo de las técnicas de cultivo de estas plantas partiendo del conocimiento tradicional y con base en su experiencia vital en el trabajo del campo.

PALABRAS CLAVE: agricultura tradicional, cultivo de arvenses, domesticación de plantas, manejo de arvenses comestibles.

QUELITES CULTIVATION IN THE VALLES CENTRALES OF OAXACA, MEXICO

ABSTRACT

With more than 250 species in current use, *quelites* are found throughout the national territory where many of them grow as segetal in different agroecosystems, both rainfed and irrigated, especially in traditional agriculture. *Quelites* are plants that complement the diet of many rural populations in Mexico and can also contribute to the economic income of producers through their sale. Several of these *quelites* have such cultural importance that their management and utilization occurs not only as recollected or tolerated plants in agricultural systems, but for several years and in various regions of the country they are being produced as monocultures. As part of the research that has been carried out for several decades to register the presence, consumption, management and economic and cultural importance of *quelites* in Mexico, this contribution reports the form of cultivation of three species of *quelites* in two municipalities of the district of Ocotlán, Oaxaca, Mexico, highlighting the role of producers in the development of cultivation techniques for these plants based on traditional knowledge and their vital experience in agricultural work.

KEYWORDS: edible vegetal, plant domestication, traditional agriculture, vegetal cultivation.

INTRODUCCIÓN

En México se denomina *quelite* a las plantas cuyo follaje tierno es consumido como verdura, el término se deriva de la palabra náhuatl “*quilit*”, cuyo significado es plantas o hierbas comestibles.

Los *quelites* son un grupo de plantas mencionadas frecuentemente en los inventarios de flora comestible en México, sumando a la fecha más de 250 especies de uso actual distribuidas en prácticamente todo el territorio nacional (Basurto, 2011). Muchas de las especies de *quelites* son arvenses o plantas que crecen asociadas a los diferentes sistemas agrícolas, tanto de temporal como de riego. En México, su ocurrencia se da principalmente en la agricultura tradicional, y a pesar de múltiples factores que influyen en que su consumo disminuya, como cambios en hábitos alimentarios, influencia de los medios masivos de comunicación, aspectos socioeconómicos y culturales, migración a las ciudades o crecimiento de las zonas urbanas y en algunos casos pérdida de hábitat, los *quelites* son elementos muy importantes en la cultura alimentaria y están incorporados a la dieta cotidiana de las poblaciones rurales del país (Mapes *et al.*, 1997; Vieyra & Vibrans, 2001; González *et al.*, 2009; Basurto *et al.*, 2011; Castro *et al.*, 2011; Mapes *et al.*, 2012).

Desde el punto de vista de la agricultura comercial estos *quelites* son considerados como malezas o malas hierbas, sin embargo desde el punto de vista de la agricultura tradicional, son considerados como parte de los sistemas agrícolas, sean estos milpa, frijolares, chilares u otros y son aprovechados como parte de la producción vegetal de estos agroecosistemas (Chacon & Gliessman, 1982; Castro 2000; Molina, 2000)

Los *quelites* también pueden contribuir al ingreso de los productores mediante la venta, ya que la demanda de varios de ellos es alta en las regiones donde se mantiene la tradición y el conocimiento de su consumo (Castro 2000).

Si bien muchos de estos *quelites* son manejados como plantas de recolecta, o bien tolerados en numerosos sistemas agrícolas tradicionales, varios de ellos son tam-

bién producidos como monocultivo en diversas regiones del país, por lo que el propósito del presente trabajo es describir el proceso de producción y el aprovechamiento de tres especies de quelites: chepil, *Crotalaria pumila* Ort. Leguminosae, chepiche o tepiche *Porophyllum linnaria* (Cav.) DC. Asteraceae y pápalo *P. macrocephalum* DC. Asteraceae, en los municipios oaxaqueños de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol. La presente investigación es parte de los resultados de investigación sobre uso, manejo, aprovechamiento e importancia cultural de los quelites en México que se desarrolla desde hace más de dos décadas.

Crotalaria es un género de la familia de las leguminosas con alrededor de 550 especies distribuidas en regiones templadas, subtropicales y tropicales del mundo; la mayoría de ellas se hallan en África, y para América se reportan 31 especies (Calderón y Rzedowski, 2001). En el Herbario Nacional de México (MEXU) están representadas 29 especies, de las cuales seis: *C. acapulcensis* Hook. & Arn., *C. cajanifolia* Kunth, *C. eriocarpa* Benth., *C. longirostrata* Hook. & Arn., *C. pumila* Ort. y *C. sagittalis* L. son usadas como *quelite* en los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Veracruz, Puebla e Hidalgo, en donde son llamadas **chepil**, **chipil** o **chipilín** y se comen en sopas y en tamales (Figura 1).

El **chepil**, *C. pumila*, es una planta anual de unos 50-70 cm de alto con tallo ramificado, las hojas son trifoliadas con peciolo largo, los folíolos son de forma obovada u oblongos de 1 a 2 cm de largo y hasta 1 cm de ancho; las flores se encuentran en racimos, miden 1 cm de largo con la corola amarilla y el estandarte con listas de color rojo; el fruto es una legumbre inflada de 1.5 cm de largo y 8 mm de diámetro con el ápice redondeado y mucronado, al secarse estas legumbres suenan como cascabeles y de ahí viene el nombre del género (Figura 2).

El **chepiche** o **tepiche** y el pápalo son especies de *Porophyllum*, género americano de plantas aromáticas, herbáceas o arbustivas, con hojas simples y glándulas de aceite a lo largo de los márgenes; se reconocen 28 a 30 especies (Calderón y Rzedowski, 2001; Villareal, 2003), distribuidas en regiones tropicales y subtropicales de



Figura 1. Tamales de *chepil* (*Crotalaria pumila*).



Figura 2. Aspecto general y forma de crecimiento del *chepil* (*Crotalaria pumila*).

América. En el acervo del Herbario Nacional de México (MEXU) están representadas 19 especies para México, de las cuales siete especies tienen uso comestible en diversos estados del país, a saber: *P. calcicola* B. L. Rob. & Greenm. en Morelos, Guerrero y Puebla; *P. coloratum* (Kunth) DC. en Querétaro y San Luis Potosí; *P. linaria* (Cav.) DC. en Ciudad de México, Morelos, Puebla, Guerrero, Hidalgo, México y Oaxaca; *P. macrocephalum* DC. en Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz, Chiapas y Yucatán; *P. pringlei* B. L. Rob. en Guerrero y estado de México; *P. punctatum* (Mill.) S. F. Blake en Michoacán y *P. viridiflorum*

(Kunth) DC. en Guerrero, Jalisco y Puebla (Bretting y Hernández X., 1982; Vázquez, 1991). Los pápalos se comen por lo general crudos, acompañando las comidas pero también pueden prepararse guisados.

El **chepiche** (*P. linaria*), es una planta herbácea perenne a arbustiva, glabra, aromática, con tallos erectos o procumbentes de hasta unos 60 cm de alto, con hojas lineares, sésiles de 1.5 a 4 cm de largo con margen entero a sinuado; cabezuelas terminales con flores púrpuras con corolas de 6 a 8 mm de largo; aquenios fusiformes de 5 a 6 mm de largo (Villareal, 2003; Figura 3).



Figura 3. Planta de **chepiche** (*Porophyllum linaria*) creciendo en un campo de cultivo.

El **pápalo** *P. macrocephalum* es una herbácea anual, aromática, erecta de 50 a 150 cm de alto con tallo ramificado en la parte superior, con hojas ovadas a obovadas o suborbiculares de 3 a 5 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho, con margen sinuado y glándulas notorias cerca de los dientes; cabezuelas solitarias terminales con flores de color verde amarillento a verde olivo o pardo; con aquenios fusiformes de 10 a 12 mm de largo (Villareal, 2003; Castro *et al.*, 2011).

MATERIAL Y MÉTODOS

San Antonino Castillo Velasco se localiza en la región de los Valles Centrales de Oaxaca, México, en las coordenadas 16°48'00" norte y 96°40'52" oeste, a 1480 msnm, limita al norte con el municipio de San Juan Chilateca, al sur con Ocotlán de Morelos, Santa Catarina Minas y San Miguel Tilquiapam, al oriente con San Baltasar Chichicapam y al oeste con Ocotlán de Morelos y San Antonino Castillo Velasco (Enciclopedia de los municipios de México, 2020).

Santiago Apóstol es municipio vecino de San Antonino, situado a 5 km al oeste del centro de Ocotlán de Morelos, en las coordenadas 16°48'14" norte y 96°43'18" oeste y a 1479 m de altitud, con población de habla zapoteca; colinda al norte con Santa Ana Zegache, al sur con Asunción Ocotlán, al este con Ocotlán de Morelos y San Antonino Castillo Velasco y al poniente con Santa Inés Yatzeche y San Pablo Huixtepec (Maya y Cortés, 2011). Ambos municipios pertenecen al Distrito de Ocotlán y se localizan a unos 35 km de la capital del estado con la cual se comunican por la carretera federal 175 Oaxaca-Miahuatlán (Figura 4).

El clima es semicálido subhúmedo con lluvias de verano (A)Ca(w₁)(w₂)(i')gw" según la clasificación climática de Köppen modificada por García (García, 2004), con precipitación y temperatura media anual de 828.1 mm y 20.7 °C, respectivamente, con cinco meses secos según el diagrama ombrotémico de Ocotlán de Morelos (Figura 5). La vegetación es de matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio y en ambos sitios se dispone de agua de pozo para riego.

En San Antonino, Santiago Apóstol y pueblos circunvecinos se cultivan verduras y hortalizas como calabacita *Cucurbita pepo* L., cebolla *Allium cepa* L., cilantro *Coriandrum sativum* L., col *Brassica oleracea* L., chile de agua *Capsicum annuum* L., yuca *Manihot esculenta* Crantz, tomate *Physalis philadelphica* Lam., jitomate *Solanum lycopersicum* L., así como diversas flores que se venden en el mercado o tianguis de los días viernes de Ocotlán. Este es uno de los más grandes de la región de los Valles Centrales, y dada la importancia que tiene la producción de verduras, los días viernes se establece en San Antonino un mercado al mayoreo de verduras, paralelo al mercado de Ocotlán y en este último sitio, todos los días por la mañana, a un costado del mercado municipal ocurre también un mercado de **chepiles** y otras verduras es decir, los productores llevan a Ocotlán su producción de *quelites* para venderlos por mayoreo o medio mayoreo (por 'rollo' o por 'brazada').

Durante la exploración etnobotánica (Hernández X., 1985) que se lleva a cabo para registrar la presencia, consumo, manejo e importancia económica y cultural de los *quelites* en México, se documentó el cultivo de **chepil**, **chepiche** y **pápalo** en San Antonino Castillo Velasco y en Santiago Apóstol, Distrito de Ocotlán a través de visitas que desde 2012 se hacen a tianguis de los Valles Centrales de Oaxaca, incluyendo los de la Ciudad de Oaxaca, de Etla, Tlacolula, Ayoquesco, Ejutla, Ocotlán y Miahuatlán. Se reconoció la presencia de estos *quelites* y mediante entrevistas con los comerciantes se ubicó como lugar de procedencia a San Antonino, que es una zona importante de producción de verduras, hortalizas y flores.

En San Antonino se visitaron y entrevistaron productores de estas plantas para conocer su aprovechamiento y manejo hasta llegar al cultivo. Se visitaron los campos de cultivo y se hicieron colectas botánicas para la determinación taxonómica de las especies de *quelites* cultivadas. Los productores de San Antonino informaron que en Santiago Apóstol también se cultivan los *quelites* mencionados, por lo que se visitó este sitio y se localizaron productores para entrevistarlos. En Santiago Apóstol se convocó a productores de **chepil** por medio de una caseta de sonido pública. También se realizó observación participante durante la cosecha.

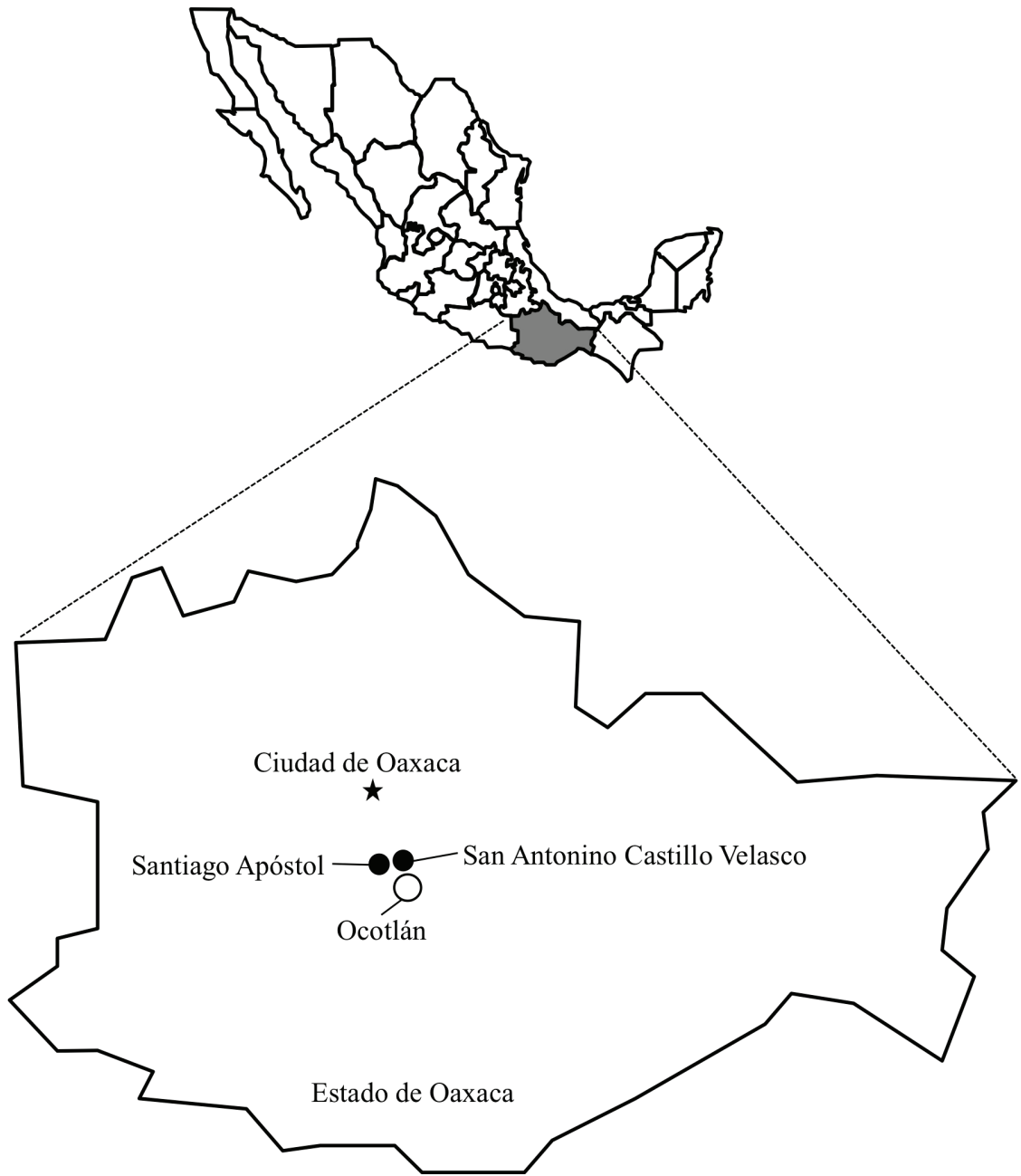


Figura 4. Localización de la zona de estudio.

Conforme a los lineamientos contenidos en el Código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE; Cano *et al.*, 2016), todas las personas entrevistadas fueron informadas previo a la entrevista de los objetivos del trabajo, indicando que la información obtenida sería analizada y publicada con fines académicos.

Se revisaron los ejemplares depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU) del género *Porophyllum* para registrar los datos de uso contenidos en las etiquetas de los ejemplares y para *Crotalaria* se obtuvo la información de este género de la base de datos de la Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO), Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

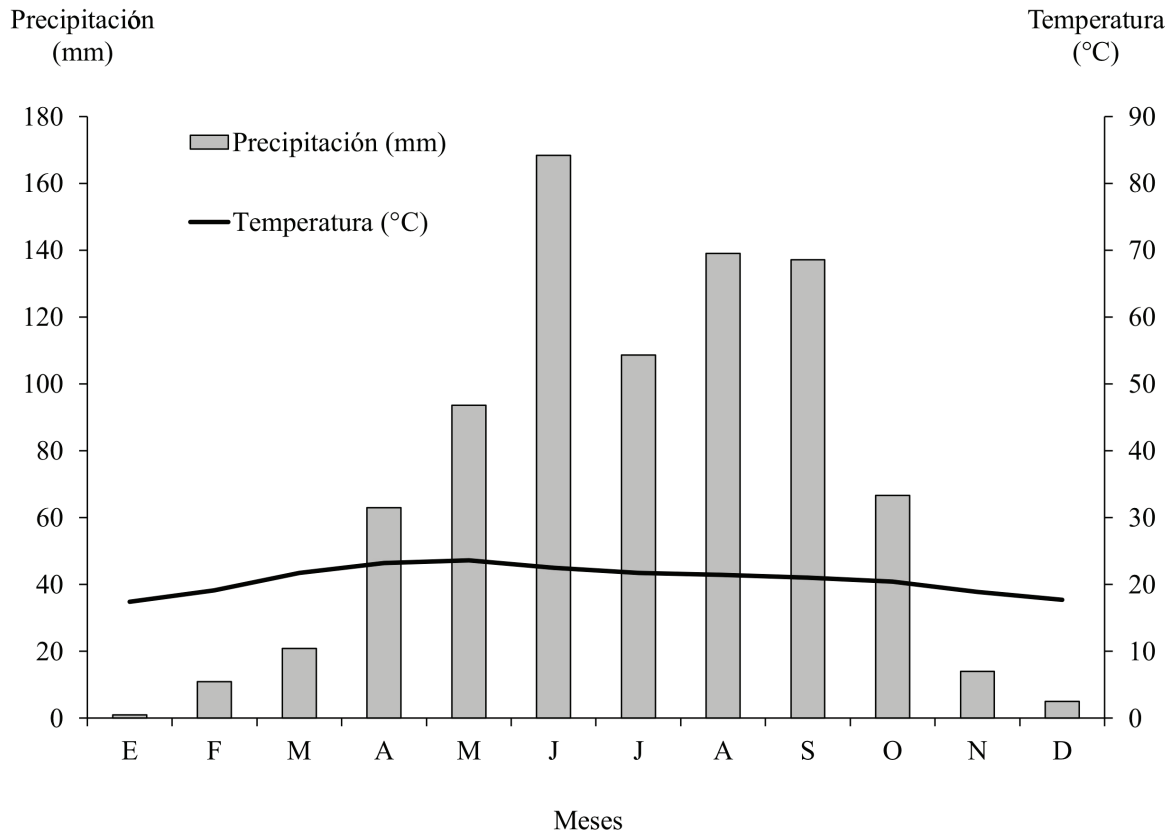


Figura 5. Diagrama ombrotérmico de Ocotlán, Oaxaca, México.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los *quelites* aquí considerados, **chepil**, **chepiche** y **pápalo** crecen de manera espontánea en los campos de labor y en sitios de vegetación perturbada en los municipios de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol durante la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pero debido a que tienen gran demanda son también sembrados en terrenos con riego preparados y habilitados *ex profeso* para el desarrollo de estas plantas a fin de abastecer el mercado durante los meses secos. Los *quelites* se siembran en terrenos de labor en los que se forman lo que los agricultores denominan ‘tablas’ (Figura 6).

Estos son espacios planos, delimitados para el manejo del agua de riego, de aproximadamente 120-150 cm de ancho y de hasta 50 m o más de largo. Los *quelites* se siembran cada uno por separado, aunque para todos se sigue el mismo patrón de cultivo.

El terreno se prepara con yunta de bueyes, de equinos o con tractor; se rotura, se pasa la rastra y se hacen los surcos con una distancia de 60 cm a 70 cm. Para formar las ‘tablas’ se ‘borra’ y se aplana un surco entre otros dos, dejando así una superficie plana.

Se abona con estiércol o con sulfato de amonio; el estiércol se distribuye en el terreno y se incorpora al suelo durante la roturación y la rastra. El fertilizante químico se aplica al momento de la siembra, seguido por un riego para incorporarlo al suelo y evitar que ‘queme’ la semilla.

Se siembra al voleo utilizando unos 100 g de semilla por ‘tabla’ de 20 m de largo para el **chepil** y un poco menos para el **chepiche** y el **pápalo**, de manera que la densidad es tal que se evita el crecimiento de malezas y al mismo tiempo permite que las plantas pueden crecer sin competencia, y en el caso del **chepil**, para que pueda formar ramas a fin de tener buena calidad para el mercado.



Figura 6. Cultivo en 'tablas' de **pápalo** y **chepiche**.

Luego de la siembra, en las primeras etapas del crecimiento de los *quelites* se deshierba usando un 'raspador' o 'arito'. Este es un instrumento de manufactura local con el cual se eliminan las malezas y consiste en un mango de madera de unos 20-25 cm de largo con un aro de lámina de unos 5-6 cm de diámetro en el extremo (Figura 7). Aunque algunos productores manifiestan que inevitablemente el uso del 'raspador' elimina parte de los *quelites* sembrados y en ocasiones hay que hacer los desyerbes únicamente con las manos. Por lo regular se dan dos deshierbes al cultivo de los *quelites*. El primero a los 12 o 15 días de la siembra y el segundo 15 días después, en caso de ser necesario se da un tercer deshierbe, aunque esto rara vez es requerido pues una vez establecido el cultivo y crecidas las plantas no se requiere de deshierbes ya que los *quelites* cubren todo el terreno impidiendo el desarrollo de otras hierbas. Tampoco se aplican pesticidas pues el **chepil**, el **chepiche** y el **pápalo**, a decir de los productores, no presentan problemas de plagas ni de enfermedades.

A partir de los dos meses, en el caso del **chepil**, y a las siete semanas para el **chepiche** y **pápalo**, se cosechan estos *quelites*, cortándolos o arrancándolos de raíz y formando 'rollos' o atados de unos 40-50 cm de diámetro y un peso de 7 a 8 kg para llevarlos al mercado para su venta al mayoreo. El precio de los 'rollos' varía entre \$ 40 y \$ 60 (2 a 3 USD), aunque en temporada de secas el precio de estos *quelites* se incrementa y pueden costar hasta \$ 80 a \$ 90 (4 a 4.5 USD) por un manojo de unos 20 cm de diámetro.

Por tal razón, el cultivo de estos *quelites* ocurre principalmente de septiembre a abril o mayo, esto es, durante la temporada de secas. Muy poco se siembran en la temporada de lluvias (mayo a septiembre), pues en dicho periodo estas plantas crecen de manera espontánea a partir del banco de semillas que se encuentra en las milpas y otros cultivos de temporal de donde son recolectadas y su precio en los mercados disminuye, haciendo que el beneficio económico



Figura 7. Raspador o arito, instrumento para desyerbar los cultivos de *quelites*.

obtenido sea bajo y por lo tanto poco atractivo para los productores.

En el mercado al mayoreo de Ocotlán, los compradores prefieren los *quelites* que son 'arrancados', es decir que se cosechan con todo y raíz, aunque cuando se venden al menudeo o medio mayoreo algunos productores prefieren cortar y no arrancar los quelites pues de esta manera retoñan y pueden ser aprovechados por un tiempo más prolongado haciendo varios cortes (Figura 8). Los *quelites* en este caso se cortan con una hoz, dejando la raíz y un tramo de tallo de unos 5 cm en el suelo. Luego de que los *quelites* son cortados pueden ser rociados con productos comerciales que contienen ácido giberélico para que el follaje se desarrolle más rápido y mejor.

Estos *quelites* se pueden sembrar durante todo el año dado que se tiene disponibilidad de agua y el número de riegos dependerá de la época del año en que se desarrolle el cultivo. Durante el temporal en general no

se requiere, pero en la temporada de secas los riegos son necesarios desde la siembra.

La siembra durante la temporada de secas se hace de manera secuenciada, cada mes si se cuenta con terreno suficiente o cada dos meses en un mismo terreno, a fin de tener cosechas durante los siete a ocho meses que abarca el tiempo 'de secas', de septiembre a abril o mayo.

La semilla requerida para el cultivo se obtiene de las mismas siembras. Para esto, se deja que las plantas alcancen la madurez reproductiva (que florezcan, fructifiquen y el fruto madure) en una porción del terreno, y una vez que están maduras se arrancan para dejarlas secar. En el caso de los *chepiles*, posteriormente son trilladas y la semilla es limpiada con harneros aprovechando el viento.

Los productores deben tener cuidado y estar atentos para el momento más oportuno de la cosecha de la semilla, pues al ser especies arvenses y en proceso de selección, no hay una maduración uniforme de

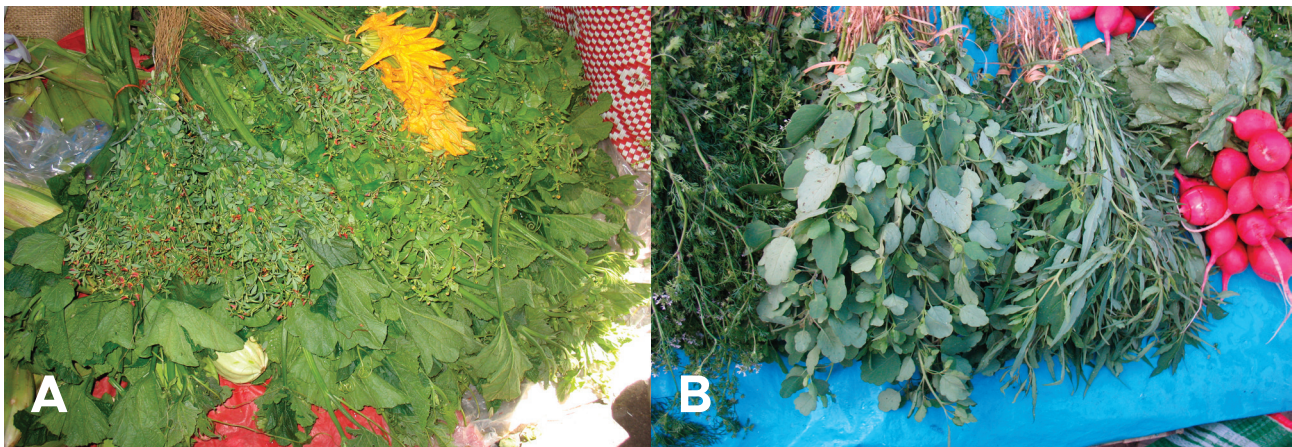


Figura 8. *Quelites* en venta en los mercados de los Valles Centrales, Oaxaca, México. a) **Chepil** (*Crotalaria pumila*) y otros *quelites*; b) **Pápalo** (*Porophyllum macrocephalum*) y **Chepiche** (*Porophyllum linaria*).

los frutos, de manera que si se corta la planta muy temprano, mucha semilla estará inmadura, pero si el corte se retrasa demasiado puede perderse gran parte de la semilla madura, pues los frutos presentan dehiscencia (**chepiles**) o la semilla es dispersada por el viento (**pápalo** y **chepiche**).

Otra forma de obtener semilla es de las poblaciones que crecen de manera espontánea en terrenos en barbecho o sin cultivar, o que se desarrollan como arvenses en los cultivos de flores u hortalizas que se practican en la región, propiciando con esto el flujo genético entre poblaciones cultivadas y no cultivadas de estos *quelites*.

La semilla también es objeto de comercio, tanto en tiendas especializadas de semillas y agroquímicos como en los mercados semanales de los Valles Centrales, pudiendo alcanzar precio de hasta \$ 800 (40 USD) el kilogramo, al mayoreo (Figura 9).

Los productores reconocen la existencia de latencia intrínseca en las semillas, pues mencionan que si la semilla se siembra inmediatamente luego de cosechada, ‘no nace’ o no germina, por lo que hay que guardarla o ‘añejarla’ por espacio de tres o cuatro meses y hasta por un año y entonces no hay problemas de germinación. La semilla puede permanecer viable hasta por tres años de acuerdo con los productores.

El cultivo de *quelites* es un ejemplo más de la interacción de los campesinos y las plantas de su entorno, a las que manejan con base en su experiencia y según sus requerimientos alimentarios, medicinales, económicos u otros y que incluyen desde la recolecta al cultivo y domesticación. Estos procesos de selección de plantas que ocurren en el territorio nacional tienen una larga historia (MacNeish, 1967; Mangelsdorf, MacNeish & Galinat, 1967) y al presente se mantienen vigentes y actuantes, incluyendo variaciones de estos procesos que son cada vez más documentadas (Bye, 1979; Williams, 1985; Casas *et al.*, 1997; Blancas *et al.*, 2010).

Las especies de *quelites* cultivados que aquí se describen son ejemplo de otras que también se cultivan en otras zonas del país (Vázquez, 1991; Castro, 2000; Mera *et al.*, 2010; Mapes *et al.*, 2012), teniendo en común en todos los casos, que la tecnología aplicada en los cultivos de las diferentes especies, sean estos **chepil** (*Crotalaria* spp.), **pápalo** (*Porophyllum macrocephalum*), **pipicha** o **chepiche** (*Porophyllum linaria*), **alaches** (*Anoda cristata* (L.) Schldl.) **quintoniles** (*Amaranthus* spp.), **verdolagas** (*Portulaca oleracea* L.) y otras, es desarrollada por los propios agricultores mediante experimentación empírica y con base en su experiencia vital en el trabajo del campo.

La experimentación empírica tiene un papel muy importante en el desarrollo de estos nuevos cultivos, ya que es mediante ella que los productores van afinando sus capacidades y conocimientos sobre las especies de



Figura 9. Semilla de *quelites* en mercados de los Valles Centrales, Oaxaca, México. a) *Chepil* (*Crotalaria pumila*); b) *Chepiche* (*Porophyllum linaria*).

plantas en cuestión, llegando al reconocimiento de la latencia intrínseca del **chepil**, causada muy probablemente por la cubierta impermeable de la semilla, como ha sido reportada para *C. spectabilis* (Egley, 1979).

Las tres especies aquí consideradas, con las particularidades propias de cada uno, sobre todo en el aspecto fenológico, bajo cultivo se manejan de la misma forma. Un punto interesante para considerar es el flujo genético que ocurre entre las poblaciones arvenses y cultivadas de estos *quelites*, propiciado no sólo por el hecho de que dichas poblaciones pueden crecer juntas, sino también por el comportamiento de los productores, quienes incorporan semilla de poblaciones silvestres o ferales a las cultivadas.

Las implicaciones de esta práctica desde el punto de vista agronómico es que puede contribuir a mantener o aumentar la variabilidad y el vigor híbrido de las especies y así se mantenga la resistencia a plagas y enfermedades de las poblaciones cultivadas, también puede contribuir a evitar la erosión genética que puede presentarse en plantas cultivadas, pero al mismo tiempo puede retrasar o dificultar la selección de características puntuales que pudieran ser de interés para el productor. Esta característica de mantener poblaciones arvenses y cultivadas en contacto no es solo de las especies de *quelites* aquí consideradas, pues también se ha observado en el caso de *Amaranthus* spp. en la Sierra Norte de Puebla (Castro 2000; Mapes *et al.*, 2012) y de *Portulaca oleracea* (Mera *et al.*, 2010).

CONCLUSIONES

Diversos *quelites* mantienen una gran importancia cultural en varias regiones del país y se hayan incorporados a la dieta cotidiana. Ante la demanda, además de su manejo como plantas de recolecta, toleradas o fomentadas en diversos sistemas agrícolas tradicionales, estos *quelites* también son producidos como monocultivo. La tecnología empleada en estos monocultivos es desarrollada por los propios agricultores a partir de su experiencia vital en el trabajo de campo.

Varios de los *quelites* de México se encuentran en proceso de selección e introducción al cultivo, y en varias regiones se mantienen en contacto las poblaciones arvenses con las cultivadas.

Los mercados tradicionales o tianguis son una fuente inestimable de información etnobotánica acerca del uso, manejo y procedencia de las plantas que en ellos se comercializan.

AGRADECIMIENTOS

A los comerciantes de *quelites* de mercados y tianguis de los Valles Centrales de Oaxaca y a los productores de San Antonino Castillo Velasco y de Santiago Apóstol por compartir su conocimiento, en especial a Claudio Ortiz, Petra Contreras, Isabel Contreras, Juan Chávez y Severo Maya. Al Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (SINAREFI, SNICS-SAGARPA) y a la Red *Quelites* por el apoyo financiero para la realización de este trabajo. A las Autoridades del Jardín Botánico y del Herbario Nacional de México, ambos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Basurto, F. 2011. Los *quelites* de México: especies de uso actual. En: Mera, L., D. Castro y R. Bye (comps.). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Basurto, F., V. Evangelista, N. Molina y R. Alvarado 2011. Frecuencia de consumo de *quelites* en la Sierra Norte de Puebla. En: Mera, L., D. Castro y R. Bye (comps.). *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Blancas, J., A. Casas, S. Rangel, A. Moreno, I. Torres, E. Pérez, L. Solís, A. Delgado, F. Parra, Y. Arellanes, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira y P. Dávila. 2010. Plant management in the Tehuacan-Cuicatlán Val-

- ley, Mexico. *Economic Botany* 64(4): 287-302. DOI:0.1007/s12231-010-9133-0
- Bretting, P. y E. Hernández-X. 1982. Papaloquelite y la etnobotánica de las especies de *Porophyllum* en México. *Biotica* 7(2): 191-203.
- Bye, R. 1979. Incipient domestication of mustards in northwest Mexico. *The Kiva* 44:237-256. <https://doi.org/10.1080/00231940.1979.11757919>
- Calderón, G. y J. Rzedowski. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2da. Edición. Instituto de ecología. CONABIO. Michoacán. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Indice_Flora_del_Valle_de_Mx.pdf
- Cano, E., A. Medinaceli, O. Sanabria y A. Argueta. 2016 (eds). Código de ética para la investigación, la investigación-acción y colaboración etnociencia en América Latina. *Etnobiología* 14(4):17-21. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/338/332>
- Casas, A., J. Caballero, C. Mapes y S. Zárate. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61: 31-47. DOI: 10.17129/botsci.1537
- Castro, D. 2000. *Etnobotánica y papel económico de cuatro especies de quelites en Tuxtla, Zapotitlán, Puebla*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/pd2000/278436/Index.html>
- Castro, D., R. Bye y L. Mera. 2011. *Diagnóstico del papaloquelite en México*. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/231821/Diagnostico_del_papaloquelite_en_mexico.pdf
- Chacón, J. y S. Gliessman. 1982. Use of the “non-weed” concept in traditional tropical agroecosystems of southeastern Mexico. *Agro-Ecosystems* 8: 1-11. [https://doi.org/10.1016/0304-3746\(82\)90010-5](https://doi.org/10.1016/0304-3746(82)90010-5)
- Egley, G. (1979). Seed coat impermeability and germination of showy *Crotalaria* (*Crotalaria spectabilis*) seeds. *Weed Science* 27 (4): 355-361. DOI:<https://doi.org/10.1017/S0043174500044192>
- Enciclopedia de los municipios de México, 2020. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM20oaxaca/index.html> (verificado octubre 2021)
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1>
- González, R., A. Martínez, F. Basurto & H. Vibrans. 2009. Crop and non-crop productivity in a traditional maize agroecosystem of the Highland of Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 5: 38. doi:10.1186/1746-4269-5-38
- Hernández X., E. 1985. *Exploración etnobotánica y su metodología*. Xolocotzia. Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México.
- MacNeish, R. 1967. A summary of the subsistence. In: Byers, D. (ed). *The Prehistory of the Tehuacan Valley. V. I. Environment and Subsistence*. University of Texas Press. Austin. https://www.academia.edu/36910072/The_Prehistory_of_the_Tehuacan_Valley_Vol_1_MacNeish_Byers_y_otros
- Mangelsdorf, P., R. Macneish & W. Galinat. 1967. Prehistoric wild and cultivated maize. In: Byers, D. (ed). *The Prehistory of the Tehuacan Valley. V. I. Environment and Subsistence*. University of Texas Press. Austin. https://www.academia.edu/36910072/The_Prehistory_of_the_Tehuacan_Valley_Vol_1_MacNeish_Byers_y_otros
- Mapes, C., F. Basurto & R. Bye. 1997. Ethnobotany of quintonil: knowledge, use and management of edible greens *Amaranthus spp.* (Amaranthaceae) in the Sierra Norte de Puebla, México. *Economic Botany* 51:293-306. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02862099>
- Mapes, C., F. Basurto y L. Bautista. 2012. *Manejo y cultivo de Amaranthus spp como quelite en la Sierra Norte de Puebla, México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232241/Manejo_y_cultivo_de_amaranthus_spp.pdf
- Maya, A. y M. Cortés. 2011. *Santiago Apóstol, Ocotlán, Oaxaca. Plan de desarrollo municipal*. H.

- Ayuntamiento Constitucional de Santiago Apóstol, Ocotlán, Oaxaca. https://www.finanzasooaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/11_13/452.pdf (verificado septiembre 2021)
- Mera, L., D. Castro, R. Bye y C. Villanueva. 2010. *Importancia de la verdolaga en México*. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168850/Importancia_de_la_Verdolaga_en_Mexico.pdf
- Molina, N. 2000. *Etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, una comunidad indígena náhuatl de la Sierra Norte de Puebla*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. https://repositorio.unam.mx/contenidos/etnobotanica-de-quelites-en-el-sistema-milpa-en-zoateopan-una-comunidad-indigena-nahuatl-de-la-sierra-norte-de-puebla-153486?c=g8K04D&d=false&q=*:*&i=1&v=1&t=search_O&as=0
- Vázquez, C. 1991. *Tendencias en el proceso de domesticación del papaloquelite (Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. ssp. macrocephalum (DC.) R. R. Johnson (Asteraceae)*. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. <http://132.248.9.195/pmig2017/0147551/Index.html>
- Vieyra, L. y H. Vibrans. 2001. Weeds as crops: The value of maize field weeds in San Bartolo del Llano, Valley of Toluca, México. *Economic Botany* 55: 426-443. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02866564>
- Villareal, J. 2003. Familia Compositae. Tribu Tagetae. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 113. <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Compositae-Tagetae%20113.pdf> (verificado septiembre 2021)
- Williams, D. E. 1985. *Tres arvenses solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala, México*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.