



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA

Etnobotánica de *Allium kunthii* G. Don.
(Amaryllidaceae) en los tianguis de la zona del
volcán Popocatepetl

Tesis

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

BIÓLOGO

PRESENTA

Antonio Eloy Arce Valdez

Directora

M. en C. María Edelmira Linares Mazari

Asesora interna

M. en C. Balbina Vázquez Benítez



Ciudad de México, noviembre, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Es complejo dar gracias, no es nada fácil. Primero, quiero agradecer a las personas de la comunidad de San Miguel Atlautla y a las personas del tianguis de Ozumba, a quienes debo su apoyo para la realización de este trabajo. Ellos me han guiado e inspirado para realizar otras investigaciones de la región de los volcanes. También a las personas que han compartido conmigo grandes momentos sobre todo a mi familia, a los amigos y compañeros.

En mi formación académica, agradezco a la M. en C. Edelmira Linares Mazarí y Dr. Robert Bye, quienes me han orientado y tuvieron la paciencia para guiarme en este estudio, pero sobre todo por darme la oportunidad de colaborar con ellos, lo que me permitió mejor conocerlos. También agradezco a la M. en C. Balbina Vázquez por su apoyo con sus comentarios y revisiones puntuales.

Agradezco mucho a la Dra. María Genoveva García Aguirre y M. en C. Rebeca Martínez Flores quienes me apoyaron en la identificación del hongo en el laboratorio de micotoxinas del Instituto de Biología, UNAM. A la M. en C. María Cristina Mayorga Martínez de la Colección Nacional de Insectos del Instituto de Biología, UNAM por la determinación de los ejemplares encontrados en terrenos de la comunidad de Atlautla, Edo. México. Al Dr. Mario Luna Cavazos del Colegio de Postgraduados por facilitarme el apoyo en el manejo de datos estadísticos para este trabajo, así como al Dr. Tomas Jalpa Flores agradezco por su apoyo sobre información de los códigos de México.

Mis agradecimientos para la Dra. Amanda Gálvez Mariscal por permitirme colaborar en el proyecto de CONACYT 214286 “Rescate de especies subvaloradas tradicionales de la dieta mexicana y su contribución para el mejoramiento de la nutrición en México”. También agradezco a Dr. Arturo Cano Flores, amigo mío quien ha estado siempre en los momentos difíciles y de igual manera a la M en C. Magdalena Ordoñez Reséndiz por enseñarme a comprender el mundo de los insectos.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
FIGURAS	iii
CUADROS	iv
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	4
Historia de la cebolla	
El Tianguis	
Importancia histórica	
Importancia actual	
Empleo regional–local de especies	
Tianguis de Ozumba de Alzate, Estado de México	
Algunos estudios realizados en la región de los volcanes	
Estudios etnobotánicos realizados en Ozumba	
Diversidad Biológica del género <i>Allium</i>	
HIPÓTESIS	26
OBJETIVOS	27
Objetivo general	
Objetivo particulares	
ÁREA DE ESTUDIO	28
Clima	
Vegetación	
Suelo	
Hidrología	
MATERIAL Y MÉTODO	31
Búsqueda Bibliográfica	
Revisión de herbario	
Trabajo etnobotánico	
Documentación del cultivo	
Problemas fitopatológicos del cultivo	
Análisis estadístico de ejemplares	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
Recolecta y utilización	
¿Cómo llegó <i>Allium kunthii</i> a la Región de los Volcanes?	
El cultivo	
Obtención de la “semilla”	
Producción de <i>Allium kunthii</i>	
Problemas fitopatológicos en el cultivo de <i>Allium kunthii</i>	
Comercio de <i>Allium kunthii</i> en la región de los volcanes.	
Vendedores	
Cadena de comercialización	
Tipo de venta de <i>Allium Kunthii</i>	
Análisis Estadístico	
Formas de consumo local	
CONCLUSIONES	72
BIBLIOGRAFÍA CITADA	73
ANEXO I	85

FIGURAS

Figura 1. Cosecha de especies de <i>Allium</i> en el manuscrito de <i>Tacuinum sanitatis</i> .	6
Figura 2. Litografía de la cebolla en <i>Macer Floridus De Viribus Herbarium</i> .	7
Figura 3. Cebollas documentadas por Fray Bernardino de Sahagún.	10
Figura 4. Ilustración de xonacátl en el lienzo de Metlatoyuca.	13
Figura 5. Topónimo de <i>Xonacatepec</i> (mapa de Cuauhtinchan II).	13
Figura 6. Glifo de xonacátl (matrícula de Huexotzinco).	14
Figura 7. Glifo de xonacatl (Lienzo de Xicoteppec).	14
Figura 8. Flores (A), tallo (B), raíz y bulbo (C) colectada de <i>Allium kunthii</i> .	25
Figura 9. Zona de Influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Zoquiapan	30
Figura 10. Diagrama de método empleado en el estudio etnobotánico de <i>Allium kunthii</i>	34
Figura 11. Ciclo anual en el cultivo y venta de <i>Allium kunthii</i> .	38
Figura 12. Venta de bulbos (“Semilla”) de <i>Allium kunthii</i> en el tianguis de Ozumba.	39
Figura 13. Almacenamiento de “semilla” de <i>Allium kunthii</i> en bolsas de arpillera.	40
Figura 14. Visitas a terrenos de cultivos de <i>Allium kunthii</i> en San Miguel Atlautla.	41
Figura 15. Actividades culturales en el cultivo de <i>Allium kunthii</i> en San Miguel Atlautla.	44
Figura 16. Falso gusano de alambre y sus efectos en el bulbo de <i>Allium kunthii</i> .	46
Figura 17. Micelio y esclerocios de <i>Sclerotium cepivorum</i> .	47
Figura 18. Esclerocios aislados tomados con un microscopio.	48
Figura 19. Bulbos de <i>Allium kunthii</i> atacados por <i>Sclerotium cepivorum</i> .	49
Figura 20. Municipios de los estados de Estado de México, Morelos y Puebla.	52
Figura 21. Vendedores locales de San Miguel Atlautla.	54
Figura 22. La cadena de comercialización de <i>Allium kunthii</i> en el tianguis de Ozumba.	58
Figura 23. Sitios de comercialización de <i>Allium kunthii</i> en los tianguis.	60
Figura 24. Ciclo de venta de <i>Allium kunthii</i> en el tianguis de Ozumba.	62
Figura 25. Comportamiento del precio por manojos del <i>Allium kunthii</i> durante un año.	63
Figura 26. Manojos y ayatadas de <i>Allium kunthii</i> en el tianguis de Ozumba de Alzate	64

CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de <i>Allium kunthii</i>	22
Cuadro 2. Presencia de <i>Allium kunthii</i> en los tianguis del volcán Popocatepetl.	53
Cuadro 3. Resultados de la prueba kruskal-Wallis con valores promedio de las variables de manojos colectados.	66

RESUMEN

El conocimiento de la flora comestible en comunidades rurales es de vital importancia para la subsistencia de los habitantes de esas regiones, ya que emplean para autoconsumo algunas especies locales que se desconocen en otros sitios, en cuanto su manejo, utilización y comercialización.

Los tianguis son espacios importantes dedicados a la compra-venta de satisfactores y son sitios ideales para estudiar las interacciones entre personas con su ambiente, económico y cultural. El tianguis de Ozumba es uno de los más antiguos de la zona de los volcanes, se realiza los días martes y viernes. En esta región es uno de los pocos lugares del país donde se usa, cultiva y comercializa *Allium kunthii* G. Don que a decir de los lugareños “desde siempre” se ha consumido en la región.

La intención de este estudio fue analizar los usos y estrategias de manejo de la cebollita (*Allium kunthii*) así como su comercialización en los tianguis de la zona de influencia del volcán Popocatepetl. Se realizaron censos de presencia de esta planta en los tianguis de Ozumba y Amecameca durante su ciclo de comercialización. También se visitaron otros tianguis cercanos, como los tianguis de Yecapixtla, Mor. y Atlixco, Pue., para documentar su presencia. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los productores-vendedores, para indagar sobre su cultivo y uso tradicional. Se registró los principales meses de producción y venta van de agosto hasta principios de noviembre. Se obtuvieron datos sobre su empleo y de la variación de precios a lo largo del ciclo de venta. De acuerdo con las entrevistas, su cultivo y uso es muy antiguo en la región, esto se refleja en las recetas tradicionales para su preparación y a los comentarios de las personas entrevistadas, quienes señalaron que desde sus abuelos las consumían durante la temporada de lluvias y las prefieren en lugar de otro tipo de cebolla.

En la actualidad se ha incrementado su producción debido a su demanda. Su cultivo presenta ciertos problemas fitopatológicos, tales problemas son el desarrollo de la putrefacción por un hongo y el crecimiento de una larva de un coleóptero, por lo que se rotan los sitios de cultivos.

INTRODUCCIÓN

Allium kunthii es un recurso natural con una propiedad común, brindando un aprovechamiento colectivo favoreciendo a diversos sectores sociales basado en el conocimiento tradicional de las personas de San Miguel Atlautla conjuntamente con otras especies de acuerdo con Caballero *et al.* (1998), Pieroni *et al.* (2005) y Vandebroek y Balick (2012), por lo que se le concede *Allium kunthii* es una especie que constituye un elemento de identidad local por su producción y utilización en los diversos tianguis y mercados en la región de los volcanes.

Allium kunthii es parte de la flora mexicana, es una especie utilizada en la gastronomía local en comparación con otras plantas utilizadas en una amplia variedad de propósitos, entre los que se incluyen los usos medicinales, comestibles, colorantes, aromatizantes, maderables, combustibles, materias primas para artesanías, forrajes, adhesivos y otros usos diversos (Perales y Aguirre, 2008). Por lo tanto, la manipulación de un cultivo ha permitido adecuar la diversidad biológica a las necesidades sociales, en este asunto de la alimentación (Casas y Caballero, 1995).

Las especies vegetales utilizadas por los grupos indígenas de México son aproximadamente 5,000 de las 30,000 especies registradas para el país (Bye, 1993). El estudio de las plantas domesticadas ha permitido reconocer indirectamente la variación genética y ha facilitado la selección de cultivares para su empleo como medicinales, comestibles y ornato (Vaughan *et al.*, 2007). En especial *Allium kunthii* se ha empleado en la gastronomía regional contribuyendo al mejoramiento y la variación de la dieta local.

Las plantas siguen siendo parte importante de la cultura alimentaria de muchos sectores sociales como alimento o condimento. Diversas plantas nativas han dado identidad a la gastronomía mexicana por su valor en nutrimentos (Bourges y Vargas, 2015). Tan solo en la milpa se han registrado 127 especies herbáceas nativas y comestibles, tales como la verdolaga (*Portulaca oleracea*), el quintonil o amaranto (*Amaranthus*) del que se han registrado ocho especies principales, el epazote (*Dysphania ambrosioides*), el pápalo (*Porophyllum ruderale* subsp. *macrocephalum*), el quelite cenizo (*Chenopodium berlandieri*), el alache o violeta (*Anoda cristata*), el jaltomate (*Jaltomata procumbens*), la hierba mora (*Solanum nigrescens*), la lentejilla (*Lepidium virginicum*) y el amolquelite

(*Phytolacca icosandra*), entre otras que aún se siguen empleando en las diversas Regiones Bioculturales de México (Linares y Bye, 2015). *Allium kunthii* se considera una especie muy apreciable, que ha sido cultivada por varias generaciones por habitantes de la región de los volcanes.

Las personas han dependido de las plantas silvestres para sus dietas por cientos de miles de años, en particular se puede hacer mención en Mesoamérica (Zizumbo-Villareal y Colunga-García 2008; 2010) donde se han implicado mecanismos de manejo de diversas plantas silvestres como lo son los tianguis tradicionales. En el tianguis de Ozumba, es un ejemplo de los tianguis pueblerinos donde hoy en día sigue el comercio e intercambio de productos, generando excedentes por la domesticación y cultivo de especies vegetales con un importante valor económico.

ANTECEDENTES

Historia de la cebolla

El término cebolla es el nombre común que reciben varias especies del género *Allium*. El uso principal que se ha dado a las cebollas en diferentes regiones del mundo es culinario, especialmente para sazonar alimentos. La palabra "cebolla" se deriva del latín *cepŭlla* y significa "perla grande".

En Egipto existen representaciones pictóricas de la cebolla, el ajo y el puerro (poro) que datan de hace más de 5000 años que indican que ya se cultivaban desde esa época. En la actualidad sólo unas pocas especies de *Allium* se propagan con fines comerciales (Brewster, 2008). La cebolla inicio su proceso de domesticación desde hace 4700 años probablemente en las regiones montañosas del norte de Irán y Turkmenistán que circundan las antiguas civilizaciones del cercano oriente. Por tanto, el suroeste de Asia se considera el centro principal de la domesticación de la cebolla. Otros centros secundarios de domesticación son probablemente en las regiones del Mediterráneo (Hanlet, 1990; Fritsch y Friesen, 2002).

De acuerdo con Hanelt (1990), la primera cebolla domesticada corresponde a *Allium vavilovii*. A partir de las características morfológicas originales de *Allium vavilovii* se fueron modificando hasta obtener diferentes cultivares a través de los procesos de selección hechos por el hombre. Esta especie crece en las montañas de Tien-shan occidental de Uzbekistán y Kazajstán, y los habitantes de algunos valles la han trasplantado a sus jardines. Durante la domesticación de las cebollas, se han seleccionado a partir de plantas silvestres, individuos con crecimiento más rápido, para disminuir el tiempo en su ciclo de vida perenne a bianual y producir bulbos de mayor tamaño. De las regiones montañosas, la cebolla se dispersó hacia Pakistán y la India (Astley, 1990).

En la biblia la cebolla se cita en el relato del éxodo de los judíos, que emigraron de Egipto en 1500 a. C. Los romanos fueron quienes diseminaron la planta desde Egipto por toda Europa (Vaughan y Geissler, 2009; Torija *et al.*, 2013). Griegos y romanos de la antigüedad como Hipócrates (430 a. C), Teofrasto (322 a. C.) y Plinio (79 d. C) describieron diversas variedades de cebollas como redondas o alargadas, suaves o pungentes y de colores variados como blancas, amarillas o rojas (McCollum, 1976).

En el papiro *Dioscórides* también llamado “De materia médica”, escrito en el año 512 a. C. en el volumen II se describen alrededor de 600 plantas, en la que se incluye información del ajo (*Allium sativum*), utilizado como antiparasitario, diurético, antitusígeno; bebido con vino es interesante como antídoto y en cocimiento serviría como analgésico y antiparasitario (Torija *et al.*, 2013), además alude al poro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) se utilizaba con miel para problemas del pecho (Linares y Bye, 2013a). Mientras en la obra medieval *Tacuinum Sanitatis* escrito por el médico árabe Ibn Butlan elaborada al norte de Italia, terminada en el año de 1266; la cual menciona al poro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) describiendo su uso para estimular la orina, aliviar el catarro del pecho, y que su uso debe ser precavido, ya que pueden causar una crisis aguda de bilis (Janick, 2010; Janick *et al.*, 2010; Janick *et al.*, 2011; Torija *et al.*, 2013) (fig. 1).



Figura 1. Cosecha de especies de *Allium* en el manuscrito de *Tacuinum sanitatis*.

En las litografías de *Macer Floridus De Viribus Herbarium* (fig. 2), se describe a la cebolla como una gran perla, la mayoría de la información fue tomada de Plinio (Flood, 1976; Prance, 2005).

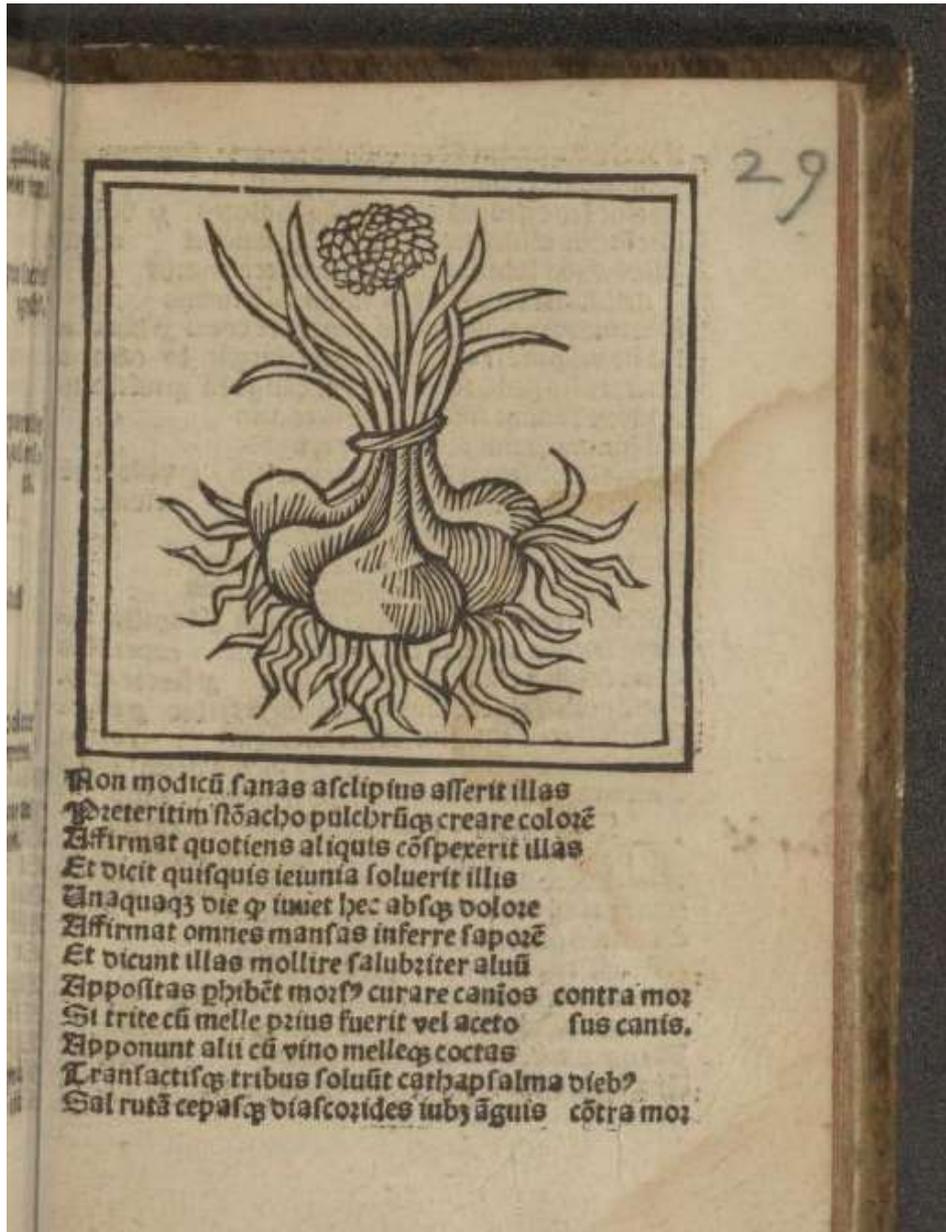


Figura 2. Litografía de la cebolla en *Macer Floridus De Viribus Herbarium*

El herbario *Le Grant Herbier* prescribe a la cebolla para la mordedura de los perros rabiosos, enfermedades causadas por el frío y para hemorroides. Se hace mención que las cebollas rojas se consideraban más astringentes o secas que las blancas (Hoffmann y Manning, 2005).

En el siglo XVI los jardines botánicos inician la inclusión de especies extrañas que fueron muy valoradas como fue al género *Allium*. Leonhart Fuchs (1543) documenta e ilustra a la cebolla (*Allium cepa*), el poro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) y al cebollín europeo (*Allium schoenoprasum*) en el principal jardín botánico de Alemania (Meyer *et al.* 1999; Linares y Bye, 2013a).

Carlos Clusio en su obra *Libri Picturati*, describió varios tipos de *Allium*: el chalote (*Allium ascalonicum*), el cebollín (*Allium schoenoprasum*), la cebolla (*Allium cepa*), el poro silvestre (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) y el ajo (*Allium sativum*) que además de ser considerado comestible también se indica como medicinal y los *randson* (*Allium ursinum*), un tipo de bulbo que no se usa ni se comercializa en México (Linares y Bye, 2013a).

Otro herbario importante del siglo XVII, es el de *John Gerard*, publicado en Londres en 1633 (Linares y Bye, 2013a). En esta obra se describe la cebolla de la siguiente manera:

“Tiene hojas delgadas, destaca que las hay rojas y también un tipo español, con el tallo más largo. También menciona que hay una pequeña llamada cebollín, cebolleta, chalota, que se consume en ensaladas [...] Son calientes y secas en cuarto grado (Galeno), pero no tan extremadamente calientes como los ajos”.

En cuanto a sus virtudes añade:

“Son buenas para la tos y las flemas. No son buenas para las personas que son coléricas. Con sal y miel se emplean para las mordeduras de los perros. Asadas se emplean localmente para madurar los granos.”

A través de los viajes de los exploradores europeos se introdujeron las cebollas en el continente americano. El desarrollo del comercio entre las naciones comprendió una etapa de importación de las semillas, consiguiendo con tiempo la adaptación de las variedades mejoradas de la cebolla y ajo sobretodo en el cultivo a gran escala en el territorio americano (Vaughan y Geissler, 2009).

Una de las evidencias del uso de *Allium* en América se encuentra representada en documentos y códices, cuyos manuscritos son un referente de la biodiversidad de México (Aranda *et al.*, 1999). En la segunda carta de relación de Hernán Cortés (1520) describe el Mercado de Tlatelolco e informa sobre la

comercialización de una planta similar a la cebolla durante la conquista (Cortés, 2009) donde menciona:

“Hay todas las maneras de verduras que se fallan, especialmente cebollas, puerros, ajos, mastuerzo, berros, borrajas, acederas y cardos y tagarninas. Hay frutas de muchas maneras, en que hay cerezas y ciruelas que son semejables a las de España...”

Fray Bernardino de Sahagún (1573), hace referencia al manejo de las plantas en la Nueva España y en una viñeta del Códice Florentino, en el libro XI dedicado a la “historia natural” del mundo náhuatl, ilustra tres tipos de plantas de cebolla silvestre con bulbos y hojas (Gispert *et al.*, 1988) (fig. 3).

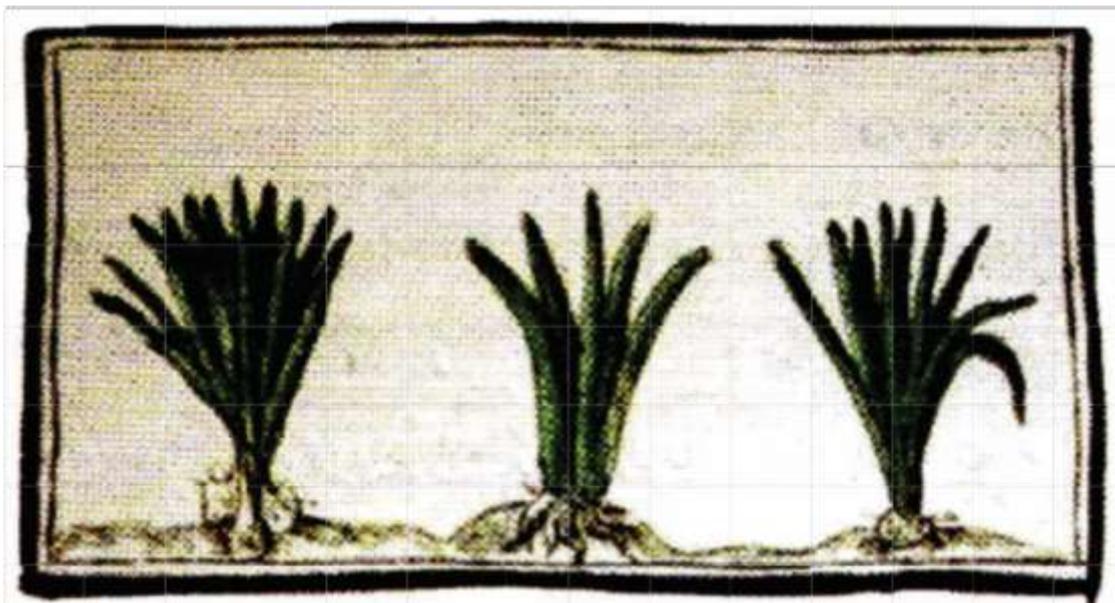


Figura 3. Tipos de cebollas documentadas por Fray Bernardino de Sahagún en el códice Florentino (1979).

Sahagún describe las diferentes variedades de cebollas así:

Y el que vende yerbas de comer, algunas de ellas trasplantan y otras las coge del campo al tiempo de las aguas.

[...] hay cebollas pequeñas en esta tierra que se llaman xonácatl, tienen el comer de las cebolletas de España, estas plantas son hortenses. Hay otras cebolletas silvestres que se hacen por los campos y queman mucho. Hay otras cebollitas que se llaman maxten y florecen, son desabridas, la raíz cómo la cocida [...]

Francisco Hernández en su *Historia natural de la Nueva España* escrita entre 1570 a 1576 describió más de 170 plantas comestibles, medicinales, ornamentales, entre ellas está la cebollita nativa de México (Bye y Linares, 1990; Barros y Buenrostro, 2007).

Francisco Hernández (1942) describe estas cebollas como:

Quauhxonácatl, cebolla de monte que al olerla exhala un olor de ajos o cebollas, con hojas como de limón, pero mayores, flor rojiza. Es de naturaleza caliente en segundo grado. Dicen que las hojas untadas arrojan el frío [...] nace en lugares cálidos de Tlaquiltenanco.

También menciona otro tipo de cebolla:

Xonácatl es una especie de cebolla de raíz bífida y naturaleza más suave que las de nuestra tierra. Es casi igual en lo demás.

Estas descripciones se refieren a cebollitas pequeñas de diferentes sabores y características distintas a las cebollas del Viejo Mundo. “Xoxonacátic” o “Xonacatlan” es un vocablo náhuatl que significa: lugar donde abundan las cebollas o lugar de cebollas (de “Xonaca”, cebollas y “Tlan”, lugar). En la obra

titulada: Vocabulario en lengua castellana y mexicana de Alonso de Molina (1571), menciona el término cebolla castellanizado y su traducción al náhuatl presentado sufijo local. En la sección de náhuatl, registra: “*Xonácatl*=Cebolla”; además de otras palabras relacionadas con la cebolla: “*Xonácatl ytzun*, porretas de cebolla”, —porreta, es la hoja verde del puerro, pero por extensión se aplica a las del ajo y la cebolla—; “*Xonacauianitla*, echar cebolla al salpicón, o al guisado” y “*Xonacaxinachtli*, cebollino, la semilla” (Thouvenot, 2014; Gran Diccionario Náhuatl, 2016).

El vocablo “*xonacatl*” se encuentra representado en por lo menos cinco códices, en el lienzo de Metlaltoyuca¹ (fig. 4), en el mapa de Cuauhtinchan II² (fig. 5), en la matrícula de Huexotzinco³ (fig. 6), además en el lienzo de Xicotepec⁴ (fig. 7) y en el Códice Techialoyan de San Francisco Xonacatlán⁵ en el Estado de México (Stresser-Péan, 1995; Herrera, 2007; Martínez, 2007; Tucker y Montero, 2008; Bye y Linares, 2010; Herrera y Thouvenot, 2015).

¹ En el lienzo de Metlaltoyuca, descrito por Herrera (2007). En un antropónimo se empleó el elemento “*xonacatl*”, ‘cebolla’. Se distingue el bulbo del que salen largas hojas verdes por la parte superior y sus raicillas por la parte inferior.

² El mapa de Cuauhtinchan II, es un documento histórico cartográfico del período virreinal temprano procedente de Puebla, Méx. Se refiere a los grupos chichimecas que salieron de Chicomoztoc en el siglo XII, invitados por los toltecas chichimecas para que conquistaran a los aliados de los olmeca xicallancas en Cholollan (Cholula). En este códice se representa un glifo M11, compuesto de cinco huellas de pies iluminados de rojo y unidos por medio de una línea roja. La primera huella se localiza en la parte superior derecha del elemento *xonacatl* del topónimo Xonacatepec (M6). Las huellas atraviesan (por medio de la línea roja que las une) el elemento *xonacatl* (M6) y pasan por el lado izquierdo del elemento *tepetl* (cerro) del mismo topónimo M6 y de *Quetzalteueyac* (M8), presenta una cebolla iluminada de blanco con hojas de color pardo y verde, refleja la retención de los valores de los chichimecas por ciertas plantas).

³ En la matrícula de Huexotzinco, se representa a una cebolla, el cual se distingue por el bulbo y las largas hojas desplegadas en la parte superior. Sólo aparece una ocasión en la matrícula, el glifo se acompaña del vocablo “*tevizotl*”, que está compuesto de “*te-huitz-yo-tl*” palabra compuesta con las raíces nominales “*teti*”: ‘piedra’ y “*huitztli*”: ‘espina’ (Herrera y Thouvenot, 2015).

⁴ En las secciones 13 y 14 del lienzo de Xicotepec, en la fracción inferior se manifiestan dos imágenes con la forma de una cebolla, en este pliego no se cuenta con la información necesaria de algún topónimo que exista en las localidades vecinas de la comunidad de Xicotepec, aunque existe la posibilidad que sean parte de la entrega de un tributo (Stresser-Péan, 1995).

⁵ En el estudio de Martínez (2007), se refiere sobre el códice Techialoyan de San Francisco Xonacatlán es un manuscrito de 15 hojas en papel de amate con pictografías y glosas en náhuatl que se conserva en la sección latinoamericana de la Howard-Tilton Memorial Library de la Universidad de Tulane en Nueva Orleans. En él se señalan algunas tendencias y sucesos ocurridos en la segunda mitad del siglo XVII con los títulos primordiales de personas con vestimenta guerrera (Roskamp, 2014).



Figura 4. Ilustración de *xonacátl* en el lienzo de Metlatoyuca.



Figura 5. Topónimo de *Xonacatepec* (mapa de Cuauhtinchan II) Carrasco y Sessions, 2010.



Figura 6. Glifo de *xonacatl* (matrícula de Huexotzinco).

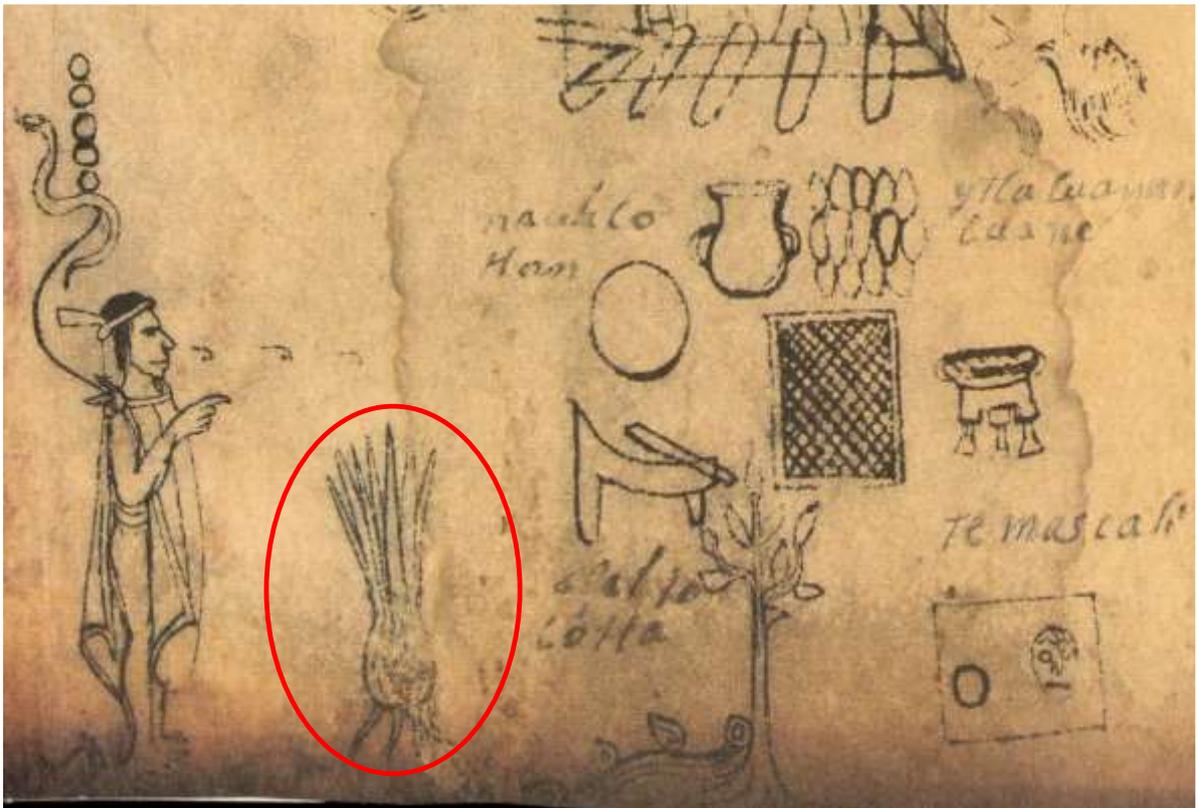


Figura 7. Glifo de *xonacatl* (Lienzo de Xicotepec) Stresser-Péan, 1995.

Los europeos desarrollaron un profundo interés por la flora novohispana, dado el extraordinario acervo de especies autóctonas de diverso uso, desconocidas hasta entonces (Hersch-Martínez y Fierro, 2001). Si bien las variedades de cebolla que se han comercializado en México provienen del Asia central y fueron introducidas por los españoles, ya se cultivaba en las regiones totonacas desde tiempos prehispánicos una especie con bulbo, la cual todavía se consume, y es conocida con el nombre de "*xonacatl*" (Barros y Buenrostro, 2002).

Francisco Javier Clavijero, retomaba en su obra "Historia Antigua de México" la reseña de una cebolla nativa mencionada por Hernán Cortés, en las cartas a Carlos V; donde indican la existencia de cebollitas nativas en la Nueva España, aunque Clavijero reporta no haberlas encontrado en mercados locales de la Ciudad de México (Clavijero, 1971).

Uno de los primeros documentos donde se plasmó el uso de la flora nativa, es el códice De la Cruz-Badiano (1552), en el que se escribió el conocimiento del médico Martín de la Cruz, originario de Santiago Tlaltelolco y del indígena bilingüe Juan Badiano, en este códice no hay una mención específica del vocablo náhuatl que hace referencia a las cebollas, sólo se mencionan los usos de 227 plantas medicinales (Linares y Bye, 2013b). De igual manera, en las "Relaciones Geográficas de las Indias", cuestionarios que se distribuyeron en la Nueva España por la Corona Española, en la región de los volcanes (Estado de México, Puebla y Morelos) no se registró información de algún vocablo relacionado con la cebolla (Acuña, 1985). En el trabajo local de Domingo Francisco Chimalpahin, en el texto de "Relaciones originales de Chalco Amaquemecan", que trata de la situación política y social de la zona, tampoco existe información que describa algún tipo de cebolla de la región (Chimalpahin, 1998). Estos son algunos de los escritos más importantes sobre la región de los volcanes en el México prehispánico que se pueden relacionar con la flora local, donde no se dispone de información del cultivo de algunas especies de cebolla.

El Tianguis: Importancia histórica

Los mercados o tianguis son espacios establecidos en ciudades, colonias, municipios, poblados y rancherías para la compra-venta de satisfactorios y para brindar servicios. Varios de los tianguis actuales han tenido un origen precolombino (Villegas, 2010; Rubio, 2013).

El encuentro de Europa y América enriqueció el acervo comercial de plantas útiles y en especial de las plantas comestibles, como la cebolla. Su intercambio y comercialización enriquecieron los productos del tianguis de Tlatelolco (Linares y Bye, 2016). Bernal Díaz del Castillo describió la diversidad de productos en estos espacios y en especial hace referencia a las plantas comestibles en el mercado de Tlatelolco y menciona:

Fuimos a Tlatelulco[...] quedamos admirados de la multitud de gente y mercaderías que en ella había[...] frisoles y chíá y otras legumbres y yerbas[...] muchos herbolarios[...]

En el mercado se establecían comerciantes locales que suministraban los productos propios de la región como el mismo *xonácatl*, por otra parte, los pochtecas⁶ traían de sus largos viajes exóticos frutos, ricas plumas y pieles de animales, cerámicas e instrumentos líticos de lujo y ceremoniales, piezas de joyería, y por supuesto hierbas medicinales. En la relación hecha por Hernán Cortés en su Segunda carta dirigida a Carlos V el 30 de octubre de 1520, se lee:

Tiene esta ciudad muchas plazas donde hay continuo mercado y trato de comprar y vender. Tiene otra plaza tan grande como dos veces la ciudad de Salamanca, toda cercada de portales alrededor, donde hay cotidianamente arriba de sesenta mil ánimas comprando y vendiendo; donde hay todos géneros de mercaderías que en estas tierras se hallan, así de mantenimientos como de vituallas, joyas de oro, de plata [...]

⁶ Los pochtecas eran un gremio de comerciantes viajeros que operaron durante la época prehispánica.

Después de la caída de Tenochtitlan en 1521, los reinos y señoríos no sometidos como la región purépecha, la inmensa región huasteca y la zona mixteca, entre otros, continuaron celebrando sus tradicionales mercados hasta que paulatinamente todas las regiones de la entonces naciente Nueva España se incorporaron a la corona española. Los mercados de entonces y ahora no solamente cumplen con la necesidad de proveerse de especies locales, sino también establecieron y establecen vínculos sociales mediante el cual se refuerzan lazos de parentesco (Villegas, 2010).

Importancia actual

Los tianguis tradicionales de México representan una interacción constante entre personas con diferentes rasgos socio-económicos. El intercambio y venta de productos locales ha permitido a lo largo de la historia y en diferentes regiones, superar las “desventajas” ambientales mediante una adecuada organización social y económica (Carrasco, 1985). En la actualidad, los mercados o tianguis son un reflejo de la cultura, medios de producción, tradiciones y convivencia con el entorno natural, cuyos orígenes se remontan a la época prehispánica, muchos de estos tienen a la venta especies de consumo local. En estos sitios de comercio, el consumidor suele encontrar los productos más frescos, además de ser un escaparate para las frutas y las verduras propias de la estación, por lo que se trata de un espectáculo vibrante, colorido y diverso (Paré, 1975).

Tianguis de Ozumba de Alzate, Estado de México

El tianguis de Ozumba oferta productos de diversos estados, por lo que ha adquirido importancia en el ámbito nacional, especialmente en el comercio de plantas medicinales. Ozumba ha funcionado como el centro acopiador para el Mercado de Sonora (Linares y Bye, 2009). En el México prehispánico Ozumba perteneciente al municipio de Tlalmanalco se encontraba sometido, pero gozaba de los privilegios de ser la sede del poder económico, político y religioso. En el siglo XVII se estableció en Ozumba el tianguis a partir de una serie de compromisos y obligaciones que se dieron dentro de un esquema jerárquico. La gente de Ozumba presentó su derecho a tener el control sobre la actividad económica y se le dio la concesión para que dicho tianguis se estableciera cada veinte días, de acuerdo al calendario prehispánico. Jalpa (2015), consigna que con la irrupción de nuevos pueblos ubicados en las rutas comerciales se rompió

paulatinamente el monopolio de las cabeceras y algunos pueblos empezaron a despuntar.

En la provincia de Chalco los tianguis en el siglo XVII estuvieron determinados por los ciclos manejados en cada cabecera, siguiendo la tradición prehispánica. Por ejemplo, la cabecera de Chimalhuacán realiza su mercado cada veinte días mientras que los de sus sujetos como Mamalhuazucan y Caltecoya, (Santiago Malmahuzuca y San Lorenzo Tlaltecoyan); lo hacían cada cinco días. Jalpa (2009), menciona que entre los tianguis de Ozumba y Chimalhuacán hubo competencia y se establecieron distintos periodos entre ellos para efectuar el comercio.

Empleo regional - local de especies

Con el transcurso del tiempo y con el intercambio comercial se ha extendido el consumo regional de ciertas especies recolectadas o sembradas. *Allium kunthii* es una de estas especies que forma parte del consumo local en la región de los volcanes, sus habitantes mantienen sus tradiciones y las transmiten de generación en generación, así como el aprovechamiento de las mismas, lo que ha contribuido a su conservación y a que se haya incrementado su importancia en esta región. Sin embargo, en el ámbito nacional ha sido considerada como una especie subutilizada.

Estudios etnobotánicos realizados en Ozumba.

El potencial actual de los tianguis de la región oriente del Estado de México donde se localizan los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl ha sido abordado a través varios estudios etnobotánicos de plantas medicinales principalmente Jiménez (1994) registró 235 especies medicinales del poblado de San Juan Tepecoculco, mientras que Linares y Bye (2009) registraron 63 especies medicinales en el tianguis de Ozumba, las cuales posteriormente se comercializan en el mercado de Sonora. García (2011) identificó 92 especies de plantas medicinales de las localidades de Amecameca, Atlautla, Ozumba Tepetlixpa, Pahuacán y Cocotitlan, comunidades aleñadas al Parque Nacional Izta-Popo, pero en ninguno de estos estudios aparece *Allium kunthii* señalada como planta medicinal.

Rendón *et al.* (2001) realizaron un estudio etnobotánico de *Anoda cristata* que es un quelite utilizado como medicinal y alimento que se comercializa comúnmente en el tianguis de Ozumba en forma de manojos, se preparan guisados en forma de caldo con ajo y cebolla, pero no se condimentan con *Allium kunthii*.

Otras especies comestibles que son ampliamente comercializadas en los tianguis de la región son los hongos, estudiados por Pérez-Moreno *et al.*, (2008), identificaron 68 y 51 especies en los mercados de Ozumba y Chalco, respectivamente, pero, aunque los hongos se cocinan con cebolla, no se menciona los usos de *Allium kunthii*.

A pesar de la importancia geográfica y cultural de la región de los volcanes aún faltan muchas investigaciones por realizarse y especialmente en el campo de especies comestibles. Por lo que este estudio de las cebollitas (*Allium kunthii*) contribuirá a conocer su historia, uso tradicional e importancia económica regional, aspectos muy importantes de considerar, especialmente porque se está ampliando la demanda de esta especie.

Diversidad Biológica de *Allium*

México ocupa un lugar privilegiado en el panorama mundial de la diversidad biológica, con sólo 1.5% de la masa continental, en su territorio se encuentran todos casi los biomas que se exhiben en el planeta, y en él vive cerca del 10 % de especies de plantas y animales conocidos actualmente (Conabio, 1998; Portales *et al.*, 2009).

Allium kunthii es parte de la flora vascular nativa de México (Villaseñor, 2016). Una primera apreciación de la flora vascular se menciona entre 17000 y 30000 especies vegetales en México (Toledo, 1994). Posteriormente, una extensa revisión bibliográfica condujo a una estimación de alrededor de 22351 especies de plantas vasculares en la que se incluye *Allium* (Villaseñor, 2003, 2004). Luego, Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008), colaborando con varios especialistas, publicaron la primera lista de especies de plantas vasculares de México, que incluía 22332 especies, una cifra similar a la reportada por Villaseñor (2003) donde se alude *Allium*.

Allium pertenece a la familia Amaryllidaceae, de acuerdo con la clasificación de APG III (*The Angiosperma Phylogeny Group*, 2009). *Allium* es un antiguo linaje que diversificó en el Terciario (Hanelt *et al.*, 1992; Fritsch, *et al.* 2006). De acuerdo con Casas y Parra (2007) *Allium* se localiza dentro de las 2000 plantas más antiguamente cultivadas por el hombre, cuyo principal centro de diversidad se localiza en el suroeste y centro de Asia y otro más pequeño en América del Norte. Havey (1995) sostiene que se conocen alrededor de 600 especies de *Allium*, mientras que Stearn (1992) argumenta que *Allium* tiene en el ámbito mundial 750 especies, sin embargo, Fritsch *et al.* (2010) refiere que 800 especies conforman *Allium* basándose en un estudio molecular. *Allium* se divide actualmente en 15 subgéneros y 72 secciones con base a sus secuencias de ADN nuclear (Friesen *et al.*, 2006). En América del Norte se estima que existen aproximadamente 84 especies de las cuales 27 están registradas en México (Stearn, 1992; Villaseñor, 2016).

Entre las cebollas nativas de México, las más empleadas son: la cebollita o la cebollina (*Allium glandulosum*) y la cebollita, cebollita de Atlautla o el cebollín (*Allium kunthii*), además de las especies introducidas a México como: la cebolla o la cebollita de cambray (*Allium cepa*); el clalote o echalote (*Allium ascalonicum*); el cebollín o cebollina (*Allium schoenoprasum*) y el poro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) (Linares y Bye, 2013a). Las especies cultivadas más conocidas en el mundo son: la cebolla (*Allium cepa*) y el ajo (*Allium sativum*) (Burba, 2006).

En *Species Plantarum*, Linneo (1753) clasificó el nombre genérico *Allium* por primera vez, incluyendo en él los géneros *Allium*, *Cepa* y *Porrum* de Tournefort (1700), *Scorodo prasum* de Micheli (1729) y *Moly* de Boerhaave (1720). Incluyó en él 30 especies, la mayoría de las cuales habían sido descritas por diversos autores prelineanos. Distribuyó estas especies en tres grupos de acuerdo con el tipo de hoja: I *Foliis caulinis planis*, II *Foliis caulinis teretibus* y III *Foliis radicalibus, scapo nudo* (Wheeler *et al.*, 2013).

El cultivo de *Allium* es de gran importancia en nuestro país. La producción nacional de cebolla en el año 2015 ascendía a 720 mil toneladas con una superficie cultivada de 23,715 ha, mientras que la producción de ajo en México es de 69 mil toneladas; y la superficie cultivada es de 5,930.00 ha (INEGI 2011;

Sagarpa, 2016). En el mundo se cultivan al menos 20 especies de cebollas (Burba y Galmarini, 1994; Burba y Galmarini, 1997).

De acuerdo con Trópicos® y APG IV (2016) la clasificación taxonómica de la cebollita mexicana (*Allium kunthii*) se indica en el siguiente cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de *Allium kunthii*

Trópicos		Angiosperm Phylogeny Group IV	
Reino	Plantae	Reino	-----
División	Magnoliophyta	División	Embriophyta
Clase	Equisetopsida	Clado	Monocotiledóneas
Orden	Asparagales	Orden	Asparagales
Familia	Amaryllidaceae	Familia	Amaryllidaceae
Género	<u>Allium</u>	Género	<u>Allium</u>
Epíteto específico	<u>kunthii</u>	Epíteto específico	-----
Nombre científico	<u>Allium kunthii</u> G. Don	Nombre científico	<u>Allium kunthii</u>
Autor del nombre	G. Don	Autor del nombre	G. Don
Nombre común	Cebollina Cebollitas de Atlautla Cebollitas patoneras		

Allium kunthii posee una extensa distribución en el territorio de la república, aunque cabe señalar que existen nueve estados⁷ del país donde tal vez no se ha registrado la presencia de esta cebollita (Gual, 1995; Royo y Melgoza, 2001; Espejo-Serna y López-Ferrari, 2003; MEXU, 2015; Villaseñor, 2016). En los Estados Unidos de América existen localidades de *Allium kunthii*

⁷ Baja California Norte, Baja California Sur, Sinaloa, Colima, Michoacán, Tlaxcala, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

con grandes poblaciones silvestres en montañas del desierto en el sur de Nuevo México. Su distribución parece estar restringida a los afloramientos calcáreos y más frecuente en la parte sureste del estado de Nuevo México (Sivinski, 2003).

Allium kunhtii hierba perenne, planta geófito de 30 a 60 cm de alto, con fuerte olor a cebolla, los bulbos están generalmente agrupados, sin desarrollar rizoma; subglobosos de 2 a 2.5 cm de largo y 1.8 a 2.5 cm de diámetro; con hojas filiformes o linear-subuladas, rollizas o subrollizas distalmente de 17 a 30 cm de largo y 4 a 5 mm de ancho, las vainas hialinas o papiráceas, generalmente blancas; la inflorescencia, una pseudo umbela terminal, el escapo generalmente solitario de 30 a 60 cm de largo y 2 a 4 mm de diámetro, las brácteas del involucro ovado-lanceoladas de 7 a 9 mm de largo, papiráceas, blancas. Flores de 15 a 35 por inflorescencia de color blanco o ligeramente rosadas, los pedicelos de 1.3 a 1.7 cm de largo, generalmente rectos, tépalos oblongos de 5 a 7 mm de largo y 1.5 a 2 mm de ancho, subagudos a acuminados, nervadura central prominente, apenas fusionados basalmente; estambres con los filamentos subulados de 5 a 6 mm de largo, anteras oblongas de 1 mm de largo; ovario globoso de 1 mm de largo, 1 mm de diámetro, estilo de 4 mm de largo en la antesis, estigma capitado; el fruto cápsula obovoide, trilobada de 3 a 4 mm de largo y 5 mm de diámetro; Semillas negras, lustrosas, de 1.5 a 2 mm de largo. (fig. 8) (Espejo-Serna y López-Ferrari, 2003).

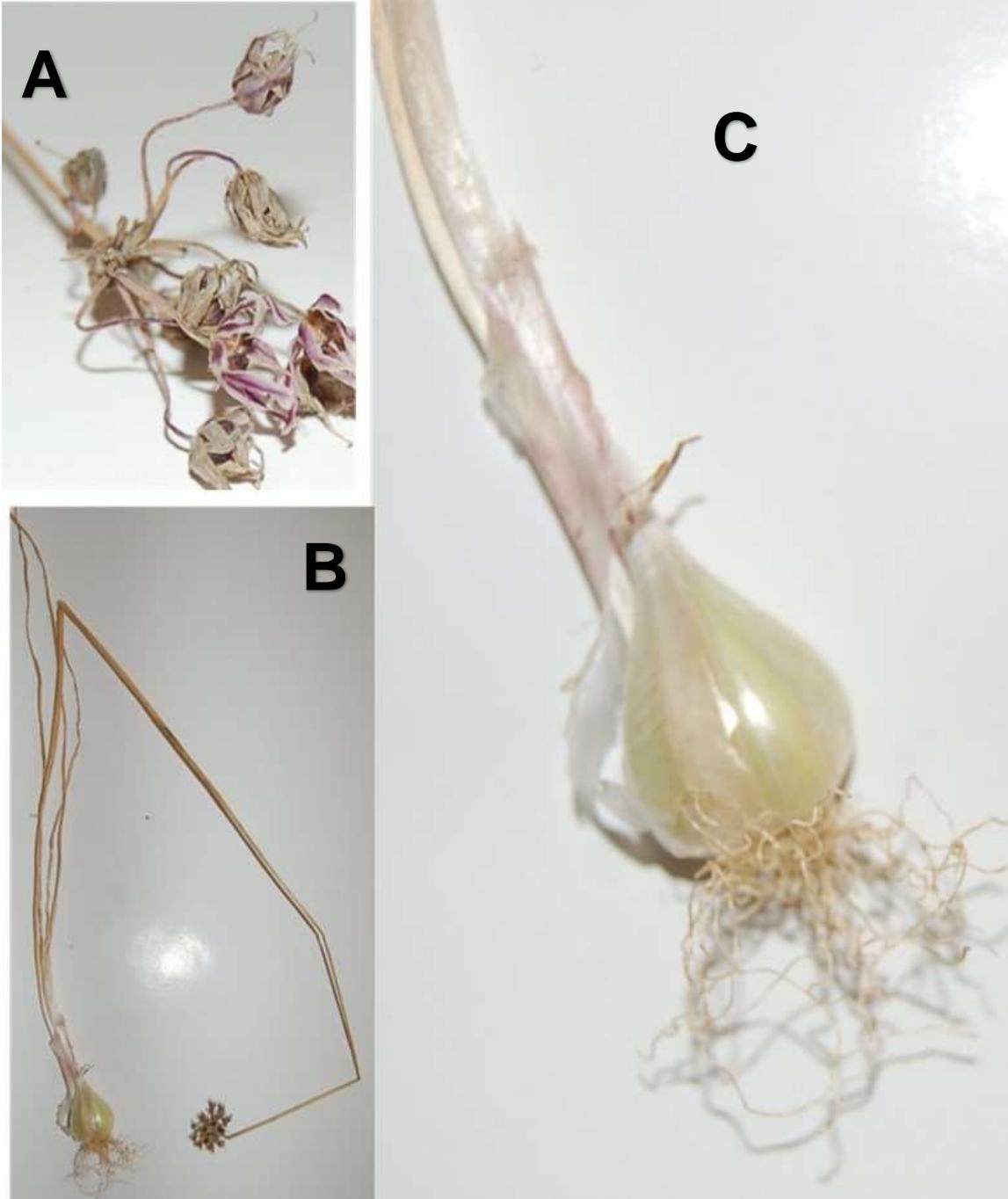


Figura 8. Flores (A), tallo (B), raíz y bulbo (C) de *Allium kunthii* G. Don colectada en el Tianguis de Ozumba, Estado de México E. Arce No. 10

HIPÓTESIS

Si las cebollitas de Atlautla han sido recurso comestible nativo de esta región geográfica, entonces será posible determinar la historia de las prácticas de cultivo en términos de manejo y aprovechamiento de estas cebollitas, así como de las poblaciones silvestres en los bosques aledaños o historias que denoten de este hecho.

Si las cebollitas de Atlautla son un recurso comercial importante en los diferentes tianguis de la región de los volcanes, entonces se podrá registrar su presencia, usos y variados de los precios a lo largo del año en los diferentes tianguis de las localidades.

OBJETIVOS

Objetivo general

Contribuir al conocimiento de *Allium kunthii* como especie alimenticia de la zona de los volcanes y documentar su importancia cultural y comercial.

Objetivos particulares

Documentar la importancia histórica del consumo y comercialización de la cebollita de Atlautla en la región de estudio por medio de fuentes históricas y tradiciones locales.

Describir el cultivo y comercialización de *Allium kunthii*.

Registrar las diferentes formas de consumo y de preparación tradicional de *Allium kunthii*.

Analizar las estrategias etnoecológicas empleadas por los pobladores de Atlautla para el aprovechamiento de *Allium kunthii*.

Analizar las características de los manojos de *Allium kunthii* (tamaño, número de cebollitas y estadio de crecimiento, entre otros) comprados en los diversos tianguis de la región.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio está en la región de los volcanes, adyacente al Área Natural Protegida del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y anexas, pertenece a la Región Terrestre Prioritaria (107) conocida como Región Centro. La importancia de esta área natural protegida radica en constituir el límite biogeográfico entre las regiones neártica y neotropical (Arriaga *et al.*, 2000). Este Parque Nacional se encuentra en la parte centro-oriental del Eje Volcánico Transversal, también conocido como Eje Neovolcánico Transmexicano, ocupa una parte sustancial de la Sierra Nevada. Se localiza entre las siguientes coordenadas extremas 18°59'00.43" y 19°28'09.44" de latitud norte y 98°34'55.88" y 98°46'40.95" de longitud oeste. Abarca una superficie de 39 mil 819.086 ha dividida entre el Estado de México, con 28 mil 307.487112 ha (71.09 por ciento); Puebla con 11 mil 072.918088 ha (27.81 por ciento); y Morelos con 438.6808 ha (1.10 por ciento). Forma parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo, en el Estado de México (fig. 9); Santa Rita Tlahuapan, San Salvador el Verde, Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos y Tochimilco, en Puebla; y Tetela del Volcán, en Morelos. Su intervalo altitudinal va desde los 3000 a los 5480 m (Semarnat-Conanp, 2013).

Hidrología

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl, la Sierra Nevada se divide en cuatro subcuencas, estas son: en el flanco occidental de la Sierra Nevada, la subcuenca denominada Chalco-Texcoco, por ser los sitios de los antiguos lagos que llevan los mismos nombres, donde fluyen las aguas provenientes de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Telapón y Tláloc, que son en realidad dos subcuencas de la cuenca endorreica de la antigua Tenochtitlan. Del lado oeste y suroeste se reúnen dos subcuencas, la del río Cuautla y la del Yautepec, ambos tributarios del río Balsas. En la parte oriental se encuentran dos subcuencas, ambas también pertenecientes a la cuenca del río Balsas. Al norte, la subcuenta del Río Atoyac; al sur de este flanco oriental, la subcuenta del río Nexapa (Semarnat-Conanp, 2013).

Clima

Por la latitud esta región se ve afectada en la época fría del año por sistemas de tiempo propios de latitudes medias, como los frentes fríos y la invasión de masas

de aire polar continental; en el verano influyen los sistemas meteorológicos propios de la zona tropical como los huracanes y las ondas tropicales. Debido a su topografía y ubicación, el parque tiene una variedad de climas que van del templado húmedo (Cw) a los climas frío (Cc (w2)) y extremo muy frío (EFHw); la temperatura disminuye con la altura a razón de 0.68°C por cada 100 m (García, 2004).

Suelo

En las áreas de influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl se presentan suelos bien desarrollados, en las partes planas y planicies ligeramente onduladas y la región baja situada en la falda de la montaña, se encuentran suelos profundos, con texturas medias, cuyos contenidos de limos son más o menos constantes y de colores oscuros con ligeras variaciones. Son suelos de gran potencial para la producción agrícola, pues tienen alta capacidad de retención de humedad, son ligeramente ácidos y con buen contenido de materia orgánica (Semarnat-Conanp, 2013).

Vegetación

En el Parque Nacional Iztaccíhuatl- Popocatepetl, se pueden distinguir tres pisos fundamentales de vegetación. Los bosques de coníferas, seguidas por la pradera de alta montaña o pastizal alpino, y entre estas dos áreas existe un ecotono. Abarca una superficie 1227 km² con bosque de pino-oyamel (Miranda y Hernández-X., 1963) o bosque templados (Rzedowski, 1978), la mayor distribución corresponde a bosque de pino.



Figura 9. El área de estudio se localiza en la zona de influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Zoquiapan y anexas en el Estado de México (Semarnat-Conanp, 2013).

MATERIAL Y MÉTODO

Búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda y revisión bibliográfica en documentos históricos tales como el Códice Florentino de Sahagún (1992), en los textos de relaciones geográficas de Indias del siglo XVI, referente a la región de los volcanes (Acuña, 1985), Además de la Historia natural de la Nueva España de Francisco Hernández (Hernández, 1942) y crónicas de la región entre otros archivos históricos (Chimalpahin, 1998; Bye y Linares, 1990; Figueroa-Saavedra, 2000; Barros y Buenrostro, 2007).

Revisión de herbario

Se revisaron ejemplares de *Allium kunthii* en el herbario MEXU del Instituto de Biología, UNAM y el herbario virtual de la Conabio (2015) para documentar su distribución geográfica.

Trabajo etnobotánico

Se visitaron los diversos tianguis en la zona de influencia del volcán Popocatepetl, tales como el de Ozumba-Amecameca en el Estado de México, Yecapixtla en Morelos y Atlixco, Puebla. De forma periódica se exploraron los tianguis de Ozumba, Amecameca, Juchitepec, Tlalmanalco y Chalco en el Estado de México, para identificar si esta especie se vendía en los mismos y así establecer la cadena de comercialización de *Allium kunthii*. En los tianguis de Ozumba y Amecameca se colectaron ejemplares de forma periódica cada mes. Se identificaron los vendedores-productores clave en cada uno de los tianguis visitados. Se registraron las unidades de venta de las cebollitas de Atlautla como fue el manojo, el peso y precio unitario, los puntos de venta, la temporada y frecuencia de venta en el tianguis de Ozumba (fig. 10).

Documentación del cultivo

El registro de las labores de campo se llevó a cabo en la parte suroriente del área de influencia del volcán Popocatepetl, principalmente en la comunidad de San Miguel Atlautla, Estado de México. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los vendedores-productores de *Allium kunthii* en los tianguis, o bien en los días propuestos por las personas durante el tiempo de producción

(Apéndice 1) (Bermúdez *et al.*, 2005). En el cuestionario se incluyeron datos generales de la persona como información de la obtención de semillas, particularidades de la producción de la cebollita, características de la venta, precios de temporada y comercialización. Se visitaron a los productores-vendedores para hacer observaciones cualitativas en sus cultivos documentando si existe alguna diferencia entre los propietarios en cuanto a su manejo en San Miguel Atlautla. De igual manera en estas inspecciones periódicas se registraron observaciones en el desarrollo del cultivo, estadios de desarrollo, recolecta de ejemplares con flores y se identificó la presencia de plagas.

Problemas fitopatológicos del cultivo

Se recolectaron bulbos infectados por hongos para la posterior identificación de la enfermedad y del vector causante. Se hicieron cortes de los bulbos infectados de aproximadamente de 5 cm, se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1% durante un minuto, partiendo de una solución comercial al 5%, y fueron sembrados en placas de Papa-Dextrosa-Agar (PDA) (ISTA, 1993; Tuite, 1969), distribuyéndose diez cortes por placa. Se incubaron a una temperatura de 25° C \pm 2° C por siete días.

El Agar Papa Dextrosa Agar (PDA), se preparó con 250 g de trozos de papa con epidermis, 20 g de dextrosa y 20 g de agar-agar, disuelto en un 1L de agua destilada. La papa picada se hirvió en 500 mL de agua. Aparte, en un matraz erlen-meyer se disolvió el agar con agua destilada. Se filtró a la papa hervida con una gasa. Se mezclaron ambas preparaciones y se le agregó la dextrosa. Se aforó con agua destilada a 1L y se esterilizó a 121 °C por 15 min. El pH final fue de 5,6 + 0,1. Luego de esterilizados, los medios se dejaron enfriar hasta temperatura ambiente y a continuación se vertieron 20 mL de cada medio en cajas Petri, hasta agotar el material preparado. Se sembraron 10 cortes por bulbo sellando las cajas Petri, teniendo cuatro repeticiones. Enseguida las cajas con la siembra respectiva se incubaron a 20 °C, estos cultivos fueron observados diariamente hasta 15 días después de la siembra.

Recopilación de recetas locales

Con base en las entrevistas semi-estructuradas realizadas en el tianguis de Ozumba, se recopiló información con los productores-vendedores y algunos

consumidores locales sobre los usos culinarios con la finalidad de conocer el consumo local de *Allium kunthii*.

Análisis estadístico de recolectas

Se adquirieron 99 manojos comprados durante el ciclo de comercialización de *Allium kunthii* en los diversos tianguis de la región de los volcanes, y se registraron las siguientes variables: precio, peso del manajo (g), número de bulbos y peso individual del bulbo (g), ambos medidos con una balanza analítica digital KB-5000 de On Balance, también del bulbo se midió el diámetro (cm) en la parte ecuatorial con un vernier; la longitud (cm) con una cinta métrica desde la base hasta la hoja principal más larga; se cuantificó el número de hojas por bulbo y se midió (cm) la parte consumida del mismo. Los datos se analizaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis con el programa INFOSTAT versión 2017 (Di Rienzo *et al.*, 2016).

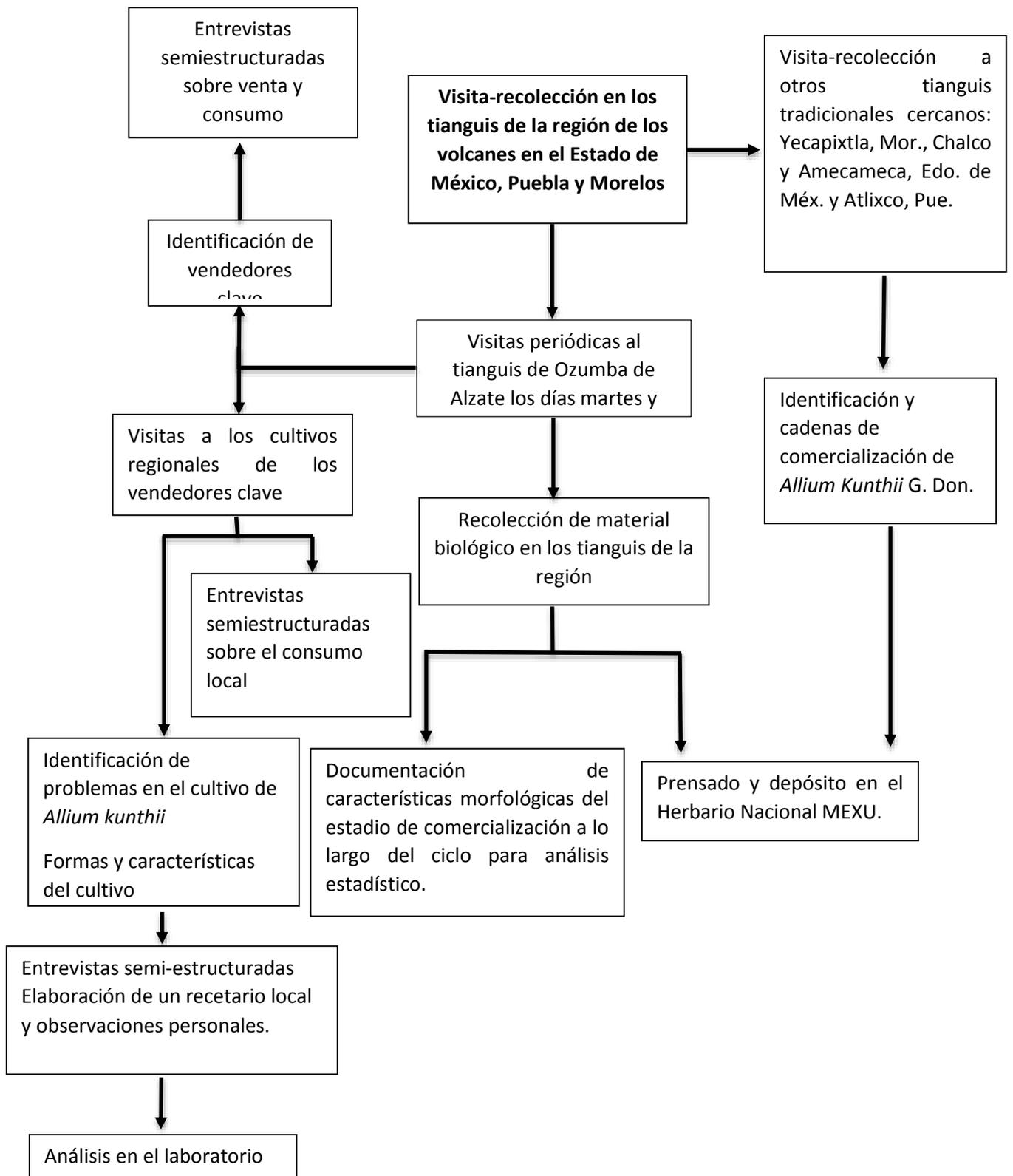


Figura 10. Diagrama que ilustra el método empleado en el estudio etnobotánico de *Allium kunthii* en la zona de influencia del volcán Popocatepetl.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recolecta y utilización

En México se presenta una gran variedad de plantas de interés comercial, que son parte de la alimentación de las comunidades rurales y que no se han valorado, existen especies y variedades de cultivos de uso tradicional/ancestral con adaptación a nichos ecológicos específicos con valor nutrimental importante, cuyo cultivo y uso se ha reducido o está disminuyendo (Gálvez y Peña, 2015). Tal es el caso de *Allium kunthii*, una especie que se planta y comercializa en los distintos tianguis de la zona de influencia del volcán Popocatepetl, en comparación con otros recursos naturales, tales como son los hongos y plantas medicinales extraídos y aprovechados del Área Natural Protegida del Parque Nacional Izta-Popo, Zoquiapan y anexas, vendidos en los días de tianguis de Ozumba.

En la actualidad no se han encontrado poblaciones silvestres de *Allium kunthii* en los bosques aledaños al Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl ni en parajes de bosques cercanos, lo que confirma que estas cebollitas no son producto de recolección, aunque Rowell (1964) y Ceballos et al., (2008) registraron la recolección de *Allium glandulosum* Link & Otto.

Allium glandulosum Link & Otto es común en la región de Coscomatepec, Veracruz, especialmente en las poblaciones vecinas a Coscomatepec, Alpatlahuac y Cruz Verde (Burela, 2010) conocido como xonacate⁸.

Allium glandulosum Link & Otto se consume ampliamente en el estado de Veracruz, esta cebolleja al igual que la cebollita patonera de Atlautla tiene un uso culinario local, cuyo sabor es muy distinto, es amargo y picante, en cambio *Allium kunthii* es más dulce.

Allium glandulosum es más empleada en la comida tradicional mexicana, se usa como ingrediente de diversos platillos típicos como el enxonacatado con caldo de pollo, los tamales de Saragalla hechos con quelites, hojas de Papatla, cebolla xonacate, aromatizado con xocoxochitl y pescado. Durante las festividades de días de muertos se prepara en la Huasteca veracruzana el patskali o pazkal, un platillo elaborado con chichimekaetl (cierta variedad de

⁸*Allium glandulosum* Link & Otto conocida como cebolleja o cebollina de consumo regional cuyo tamaño del bulbo es pequeño.

frijol), ajonjolí (tostado y molido), hierbabuena, xonacate y huevos hervidos (Güames, 2013). En el estado de Hidalgo, se consumen las hojas o el rabo finamente picado, sea en huevos revueltos o como ingrediente en salsa para hacer tamales con carne de puerco, envueltos en hojas de Papantla. El chilahuil es un guiso tradicional de la Huasteca hidalguense, preparado con caldo de pollo o puerco, el cual se sazona con una salsa de chile, ajo, hierbabuena y una cebolleta (Muñoz, 2000; Rivas, 2008). Esta especie también se usa medicinalmente para tratar la tos crónica, el resfriado, para la circulación de la sangre y la tuberculosis (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2016).

Debido a la existencia de numerosos registros de los usos de *Allium glandulosum*, a diferencia de *Allium kunthii*, poiblemente estas especies se han confundido taxonómicamente.

Se examinaron 17 registros de *Allium kunthii* en el herbario MEXU, de los cuales, ocho pertenecen al Estado de México, cuatro del estado de Veracruz, procedentes del Palmar de Zapata, Coatzintla, Balzapote, San Andrés Tuxtla y tres de Teposcolula y Tlacolula en el estado de Oaxaca, uno de Puebla y uno de Chihuahua. En el herbario virtual de la Conabio (2015) se consultaron 13 registros pertenecientes a la colección del herbario de Arizona y al herbario G. B. Hinton recolectados en Tamaulipas, Coahuila y Chihuahua, donde existen poblaciones silvestres de *Allium kunthii*.

¿Cómo llegó *Allium kunthii* a la Región de los Volcanes?

Como no se localizaron poblaciones silvestres en la región, se indagó sobre su arribo a esta zona. De acuerdo con el testimonio de pobladores de San Miguel Atlautla, esta especie fue traída de la región de Toluca. El Sr. Tufiño (75 años), oriundo de Atlautla y conocedor de las costumbres prehispánicas locales de la región de los volcanes, coincide con la opinión de los señores de apellido Jorge, quienes proporcionaron relatos familiares, de cómo iniciaron el cultivo de *Allium kunthii* en esta región desde hace más de 80 años. Hoy día sus familiares continúan con el cultivo y comercialización de esta especie en el tianguis de Ozumba, donde las han comercializado desde el siglo XX en los años 70's y todavía las producen y venden estas cebollitas en el tianguis de Ozumba. Por

otra parte, varios miembros de la familia Rivera-Madariaga, también de Atlautla, fueron los grandes productores-vendedores en el siglo XX en los años 70's.

Entre los principales distribuidores de *Allium kunthii* en varios tianguis de la región de los volcanes están 16 familias de San Miguel Atlautla, Estado de México, cuyas edades varían entre 30 y 68 años. Además de dos familias de San Mateo Tecalco entre 50 y 60 años de edad.

El cultivo

Se identificaron varias etapas durante un año en el cultivo de *Allium kunthii* (fig. 11); cada etapa puede incluir una o varias acciones que a continuación se mencionan:

1. Extracción y almacenamiento de bulbos y bulbillos en costales, para su venta en el siguiente año de la temporada de cultivo.
2. Cultivo y producción: a) preparación del suelo: antes de la plantación se le aplica a la tierra abono natural o químico; b) cultivo: se plantan de dos a tres bulbos a una profundidad 5 a 10 cm, con espacios de 15 a 20 cm; c) Prácticas de deshierbe.
3. Cosecha: Parte de la producción se deja para venta de "semilla" para el siguiente ciclo agrícola y la otra parte se recolecta para la venta de manojos.
4. Comercialización. Venta en los diversos tianguis de la región oriente del Estado de México.

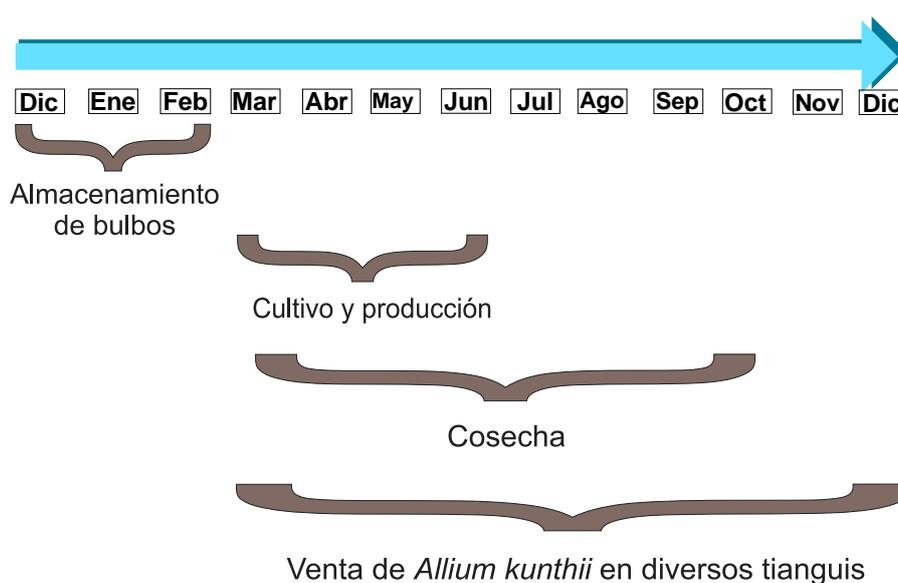


Figura. 11 **Ciclo anual en el cultivo y venta de *Allium kunthii* en la región de los volcanes**

Obtención de bulbos

La gente de la comunidad de San Miguel Atlautla describe la obtención de los bulbos a partir de dos formas. La primera es comprarla con el vecino, conocido o amistad, que en algún momento de su vida se dedicó al cultivo de *Allium kunthii*, algunos refieren haberla comprado los bulbos en el tianguis de Ozumba (fig. 12). Refieren los habitantes de San Miguel Atlautla que este procedimiento es más simple, y menos complicado.



Figura 12. **Venta de bulbos (“Semilla”) de *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba Edo. de Méx.**

La segunda opción es conservar del primer cultivo a los bulbos, almacenándolos en condiciones adecuadas de ventilación, para lo cual se almacenan en bolsas de arpillera de plástico, para controlar la humedad, y evitar que se “honguen”⁹ (fig. 13). Esta opción sucede cuando las personas no alcanzan a vender la totalidad de su cosecha en los tianguis de la región, entonces dejan los bulbos para “semilla”. En este caso dejan que su cultivo continúe creciendo hasta que se sequen las primeras hojas, después remueven el suelo y dejan orear a la intemperie los bulbos. Algunos otros productores-

⁹ Contaminación con hongos.

vendedores prefieren arrancar los “macollos” y dejarlos asolear, posteriormente los recogen y los almacenan en algún sitio ventilado.

Las acciones de extracción de bulbos se realizan durante las estaciones de otoño e invierno, particularmente de diciembre, enero y febrero. De acuerdo con Peters (1990), los bulbos para la producción tienen la ventaja de que es posible seleccionarlos para mantener la calidad y descartar los bulbos defectuosos, por ejemplo, los bulbillos dobles, los bulbos deformes y los florecidos prematuramente, incluso los que presentan síntomas de pudrición.



Figura 13. Almacenamiento de “semilla” de *Allium kunthii* en bolsas de arpilla en espacios físicos ventilados de San Miguel Atlautla, Edo. de Méx.

Producción de *Allium kunthii*

Durante dos años se hizo el registro de las diversas actividades culturales que se realizan para la producción de *Allium kunthii*, visitando algunos de los vendedores-productores de San Miguel Atlautla, quienes permitieron el acceso al cultivo de esta especie y explicaron las diferentes etapas del desarrollo de esta especie (fig. 14).



Figura 14. **Visitas a los terrenos 3 x 5 metros, 5 x 10 metros y 10 x 15 metros de cultivos de *Allium kunthii* en la comunidad de San Miguel Atlautla, Edo. de México**

De acuerdo a los productores-vendedores de San Miguel Atlautla, la siembra de *Allium kunthii* inicia con la plantación de los bulbos durante marzo a junio. En cambio, los cultivos en San Andrés Tlalamac, San Mateo Tecalco, San José Tlacotitlán y Santiago Malmahuazuca, principia en los meses de junio a julio. La producción a mayor escala se hace en los terrenos que pertenecen a San Miguel Atlautla, y la faena realizada en los terrenos de cultivo es fundamental para obtener buena cosecha.

Las primeras mesas de cultivo¹⁰ se establecen en los primeros días de las semanas cuando inician las lluvias. Estas mesas pueden trabajarse en terrenos propios o en arrendamiento. Los bulbos “semilla” se plantan en mesas de tamaño variable, de dimensiones de 3 por 5 metros, o de 5 por 10 metros o incluso de 4 por 25 metros, de acuerdo a la cantidad de bulbos que se plantarán (fig. 15). Se utilizan de diez cuartillos para un terreno de 10 por 50 metros, dividido en seis mesas de 5 por 10 metros.

Actividades culturales en el cultivo de *Allium kunthii*:

1. Limpieza del terreno que incluye barbecho con la ayuda de una yunta o tractor. Deshierbe durante los meses de febrero a abril (fig. 15A).
2. Se aplica abono natural o fertilizantes: entre los abonos naturales están de gallina, res y borrego, el cual se deja reposar de dos o tres semanas para aportar nutrimentos al suelo, según se cuente con la disponibilidad de los abonos se llegan a emplear en el cultivo a los tres abonos, también emplean fertilizantes como urea, triple 17 y sulfato ferroso, cuando algunos productores-vendedores cuentan con recursos económicos pueden aplicar este tipo fertilizantes. Una vez creciendo el cultivo a la semana utilizada herbicidas e insecticidas, algunos productores emplean el tiofanato metílico, Cypersecto y Foley.
3. La plantación: Se plantan de tres a cinco bulbillos juntos de *Allium kunthii*, considerando el tamaño, estos se entierran a una profundidad de 5 a 10 cm aproximadamente, tiene una separación de una cuarta en la medida tradicional¹¹ alrededor de 15 a 20 cm.
4. El brote de los individuos se observa a las tres semanas, cuando aparecen las primeras hojas. Las plantas se fertilizan dos a tres veces al mes, se repite esta acción hasta complementar el ciclo del cultivo, con la intención de tener la cosecha lista para fines de julio o principios de agosto, sino hasta septiembre.
5. Deshierbe, se realizan de dos a tres deshierbes por mes; algunas personas de forma tradicional utilizan la herramienta denominada localmente talacho o bien usan un pico, si no se cuenta con estas herramientas se hace a mano (fig. 15B-15C). El deshierbe a tiempo evita que la maleza afecte el desarrollo del

¹⁰ Mesas de cultivo son espacios en el terreno de cultivo con porciones variables de forma cuadrada o rectangular donde se siembra y desarrolla *Allium kunthii*, son también conocidas como camas.

¹¹ Cuarta es una medida aproximada de la distancia que hay desde el extremo del pulgar de una mano abierta y extendida hasta el dedo meñique. Aproximadamente serán de 25 a 20 cm.

cultivo. Una vez establecido el cultivo de *Allium kunthii* se fertiliza hasta su madurez. Los fertilizantes se agregan al costado de los surcos que conforman la mesa de cultivo, la aplicación del abono no es uniforme (fig. 15F). Algunos productores-vendedores de San Miguel Atlautla mencionan que colocan el fertilizante de modo mateado, que se cubre o revuelve con el suelo (fig. 15E). *Allium kunthii* completa su desarrollo en un período de tres a cuatro meses, dependiendo de las condiciones del cultivo. Cuando el cultivo se riega por goteo su crecimiento puede tardar tan solo tres meses, cuando es de temporal dura aproximadamente cuatro meses.

6. La cosecha inicia cuando las inflorescencias empiezan fenecer. Con mucho cuidado se arranca la planta, con la palma de la mano y se sacude el suelo que lleve el “macollo”. Si se dispone de agua suficiente se lavan los bulbos en el sitio, si no son trasladados a un lugar donde haya agua para su lavado. Para el lavado se dispone de una tina grande con agua, se dejan remojando los bulbos durante 30 minutos, después se cambia el agua y se vuelven a lavar. Ya bien lavados se desprenden manualmente las hojas exteriores.

7. Venta: se forman manojos del tamaño de un puño cerrado, esta es una manera de cómo las personas miden sus “manejo”, para llevarlos a los diversos tianguis de la región de los volcanes.



Figura 15. Actividades culturales realizadas durante el cultivo de *Allium kunthii* en la comunidad de San Miguel Atlautla, Edo. de Méx. Limpieza del terreno (A), Deshierbe a mano(B), Uso de pico (C), Aplicación de fertilizantes (D), Niños aplicando fertilizante químico granulado (E) y Fertilizante mateado (F).

Problemas fitopatológicos el cultivo de *Allium kunthii*

Durante las entrevistas semi–estructuradas realizadas en San Miguel Atlautla sobre la producción en los cultivos, se documentó que los productores de cebollitas enfrentan dos problemas principales.

El primero es la infestación de una larva, conocida comúnmente como gusano alambrón o falso gusano alambre (*Agrotis lineatus*), larvas de un coleóptero (fig. 16). Asimismo, se encontró e identificó un individuo en estado adulto *Eleodes* (Tenebrionidae). *Eleodes* cuenta con más de 200 especies conocidas y se distribuye desde Canadá hasta México (Triplehorn y Cifuentes-Ruiz, 2011). Los adultos son de tamaño grande (2.21 ± 0.18 cm), de color negro, de hábitos gregarios y no vuelan; son muy activos en la noche y en el día permanecen refugiados bajo residuos vegetales o escombros (Aalbu *et al.*, 2002).

De acuerdo con Cifuentes-Ruiz y Zaragoza-Caballero, (2014) los tenebrionides se asocian con dos tipos de hábitat: el suelo y los árboles, además puede colonizar diversos ambientes. En las visitas realizadas se hallaron en los terrenos de cultivo individuos adultos vivos, siempre cerca de las plantaciones de *Allium kunthii*.

Quiroga-Murcia y Posada-Flórez (2014) describen daños de *Eleodes pos. omissoides* Blaisdell a las semillas de gramíneas y leguminosas, afectando los rendimientos e incrementado los costos de producción. Zenner de Polania *et al.* (2014) observaron en cultivos de tomate en Colombia el ataque de las larvas del tenebrionido *Eleodes longicollis punctigerus* Blaisdell, al observar plántulas de tomate trozadas. De mismo modo, por primera vez se está registrando en México las agresiones de las larvas *Eleodes* sp., sobre el cultivo de *Allium kuntii*. Estas larvas consumen gran parte del bulbo y las raíces; otra característica observada es que el efecto en el bulbo se manifiesta en el amarillamiento de las hojas y posteriormente se marchitan.



Figura 16. Falso gusano de alambre (*Agrotis lineatus*) y sus efectos de daño en el bulbo de *Allium kunthii*, colectado en terrenos de San Miguel Atlautla, Edo. de Méx.

El segundo problema es la afectación de un hongo que se encuentra durante el desarrollo del cultivo, particularmente se observó en San Miguel Atlautla. Por lo general, se manifiesta con amarillamiento pálido en algunas de las hojas. El control de esta enfermedad se basa en el empleo de productos químicos y de no aplicarlos, se corre el riesgo de que se extienda a todo el cultivo generando una pudrición de color blanco (fig. 17).

Esta pudrición es provocada por el hongo *Sclerotium cepivorum* Berk, que produce en la base del bulbo necrosis y una pelusa blanca que constituye el micelio; otra característica principal es la producción de pequeñas esferas negras llamadas “esclerocios” que se manifiesta en los bulbos de *Allium kunthii*.



Figura 17. Micelio (algodoncillo; flechas amarillas) y esclerocios (flechas rojas) de *Sclerotium cepivorum*, agente causal de la pudrición blanca *Allium kunthii* obtenido en la comunidad de San Miguel Atlautla, Edo. de Méx.

Sclerotium cepivorum es un hongo imperfecto que pertenece a la división ascomicetos (Frisvad *et al.*, 1998). La reproducción de este patógeno es a través de la formación de pequeños y numerosos esclerocios (APS, 1995), estas estructuras cuya masa es densa y dura está constituida por hifas y pueden contener o no tejido del hospedante, regularmente miden entre 0.3 y 0.6 mm de diámetro. Inicialmente son esféricos de color blanco y se tornan negros a medida que van madurando (Coley-Smith *et al.*, 1990), entre los bulbos se puede encontrar el micelio que los cubre y conocido por los productores-vendedores como algodoncillo blanco (fig. 18).

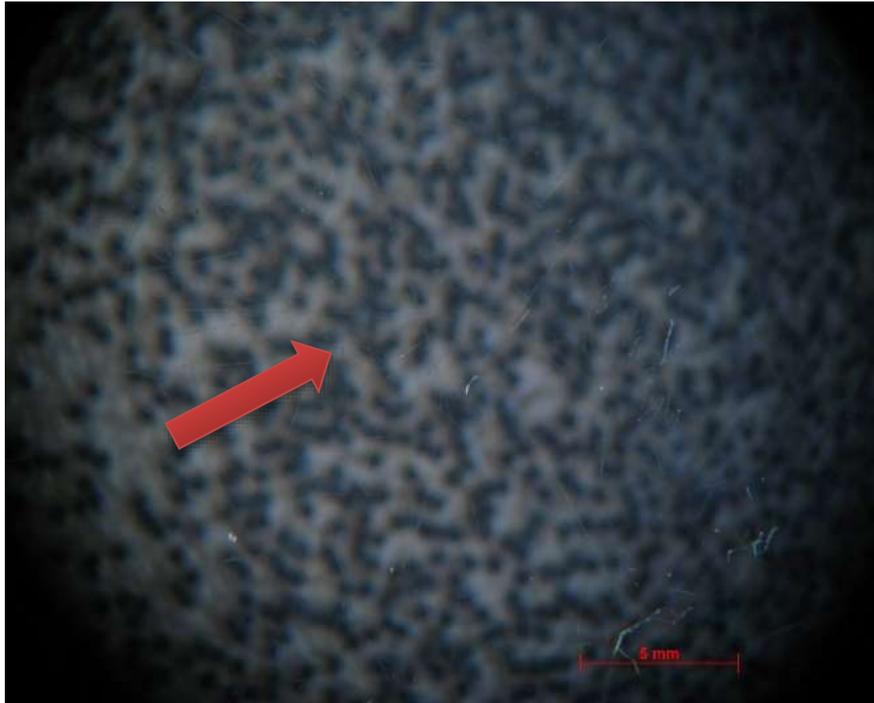


Figura 18. **Esclerocios de *Sclerotium cepivorum* aislados y fotografiados con un microscopio Carl Zeiss con adaptador para cámara digital d30 M37/52x0,75**

Los esclerocios son la fuente de inóculo y propagación principal del hongo, se difunden mediante una respuesta producida por los exudados de las raíces de las plantas de *Allium*. El proceso de inoculación de los esclerocios ocurre una vez que las raíces de las plantas liberan los exudados, los cuales están compuestos de sustancias no volátiles de sulfóxidos, mismos que son metabolizados por la microflora del suelo, principalmente por bacterias de la rizósfera, para producir compuestos volátiles (sulfuros de n-propil y allilcisteina) que estimula el desarrollo de esta estructura de reposo (Coley-Smith *et al.*, 1990).

De acuerdo con el estudio de Medina-Aguilar y Velásquez-Valle (2004), la función de los esclerocios es sobrevivir en el suelo por períodos prolongados, hasta 40 años, aun sin la presencia de ajo o cebolla y también como medios de disseminación, ya que pueden viajar largas distancias en los empaques, costales u otros contenedores o en el suelo que permanece adherido a la maquinaria o transporte usado en las parcelas contaminadas con este patógeno (Reveles-Hernández *et al.*, 2014).

Las hojas más viejas de las plantas son las primeras que manifiestan síntomas de la pudrición blanca; estas hojas presentan una coloración parda, y van muriendo hasta que solo quedan vivas las hojas más jóvenes. Las plantas enfermas muestran una coloración verde opaco, característica de la clorosis (fig. 19).



Figura 19. **Bulbos de *Allium kunthii* G. Don atacados por *Sclerotium cepivorum* Berk.**

Sclerotium cepivorum fue aislado a partir de esclerocios obtenidos de bulbos de cebollitas infestadas colectados en un campo que presentaba síntomas iniciales de esta enfermedad, en San Miguel Atlautla. Esta enfermedad se transmite por el suelo extendiéndose a través del material infectado que se emplea para plantar, además de cualquier otro vehículo que le facilite desplazarse por el suelo infectado de un lugar a otro. También se puede presentar *Sclerotium cepivorum* en los bulbos que se vayan a plantar (Entwistle, 1990).

Este estudio registra por primera vez a *Sclerotium cepivorum* como huéspedes de esta cebollita nativa de México, es un parásito específico de *Allium*. Este patógeno tiene importancia económica ya que ataca a plantas cultivadas como a la cebolla (*Allium cepa*), el ajo (*Allium sativum*), el poro (*Allium ampeloprasum* var. *porrum*) y al chalote (*Allium cepa* var. *ascalonicum*). No obstante, también afecta especies silvestres como *Allium vineale*, *Allium canadense*, *Allium ursinum* y *Allium fistulosum* (Vares et al., 1987).

Una de las prácticas culturales es empleada por las personas de San Miguel Atlautla, para controlar a *Sclerotium cepivorum* consiste en la rotación de cultivos. Se menciona que no se deben plantar las cebollitas en el mismo sitio por dos ciclos consecutivos. Se considera tradicionalmente que la cebolla nativa es una planta muy caliente, por lo tanto “calienta el suelo” y favorece la pudrición blanca. Los pobladores indican que se puede sembrar en ese sitio otras especies como el maíz, la lechuga y otras hortalizas comerciales de la región que no son afectadas por el hongo. Pero en algunos casos no ha resultado ser un método efectivo para el control de *Sclerotium cepivorum*, debido a la persistencia de los esclerocios en el suelo, ya que éstos sólo prosperan en respuesta a los exudados de las raíces de *Allium kunthii*. La aplicación de fungicidas de amplio espectro es otra alternativa aun que es muy costosa, por lo que en general no se aplica.

La comercialización

En cuanto a la organización para la venta de productos en la zona de influencia del volcán Popocatepetl, se encuentra los tianguis, entre ellos el de Ozumba que es el más gran en el Estado de México; para el estado de Morelos es el de Yecapixtla y en el estado de Puebla es el tianguis de Atlixco.

Los tianguis que confluyen en esta zona del volcán Popocatepetl son variados en cuanto a los días de la semana. En el poblado de Ozumba de Alzate, Estado de México, la venta se realiza los días martes y viernes, en Amecameca es el miércoles y el domingo; el tianguis de Yecapixtla, Morelos es el día jueves y el de Atlixco, Puebla es el sábado. Por tanto, se puede observar que en esta región todos los días de la semana existe una posibilidad de venta. Si no venden sus productos en un día de mercado, los manojos pueden llevar a vender a otro tianguis cercano.

Linares y Bye (2009) describen que en el tianguis de Ozumba se exhibe una alta diversidad de productos que se extiende por las calles principales, se puede observar que el comercio de *Allium kunthii* es debido a su disposición e intercambio en el tianguis, en comparación con otros productos no maderables que se extrae del Parque Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Zoquiapan y anexas, al estar cercanos a los poblados rurales, tales productos son plantas medicinales, hongos e incluso también especies cultivadas de las milpas. El día martes, el número de vendedores es mayor y también la variedad de productos, pero los

espacios se encuentran limitados, aunque cabe mencionar que el tianguis del día viernes, también se está incrementando cada vez más, ocupando otras calles sobre la avenida principal. El tianguis de Ozumba atrae a numerosos vendedores y compradores tanto del interior del municipio de Ozumba, como del exterior de otros municipios del Estado de México y de estados circunvecinos como Morelos y Puebla (fig. 20). El tianguis de Ozumba beneficia aportando los recursos materiales y los monetarios para los vendedores de *Allium kunthii*, los cuales se suministran su despensa semanal e inclusive con trueque de otros productos en los días de tianguis durante la temporada.

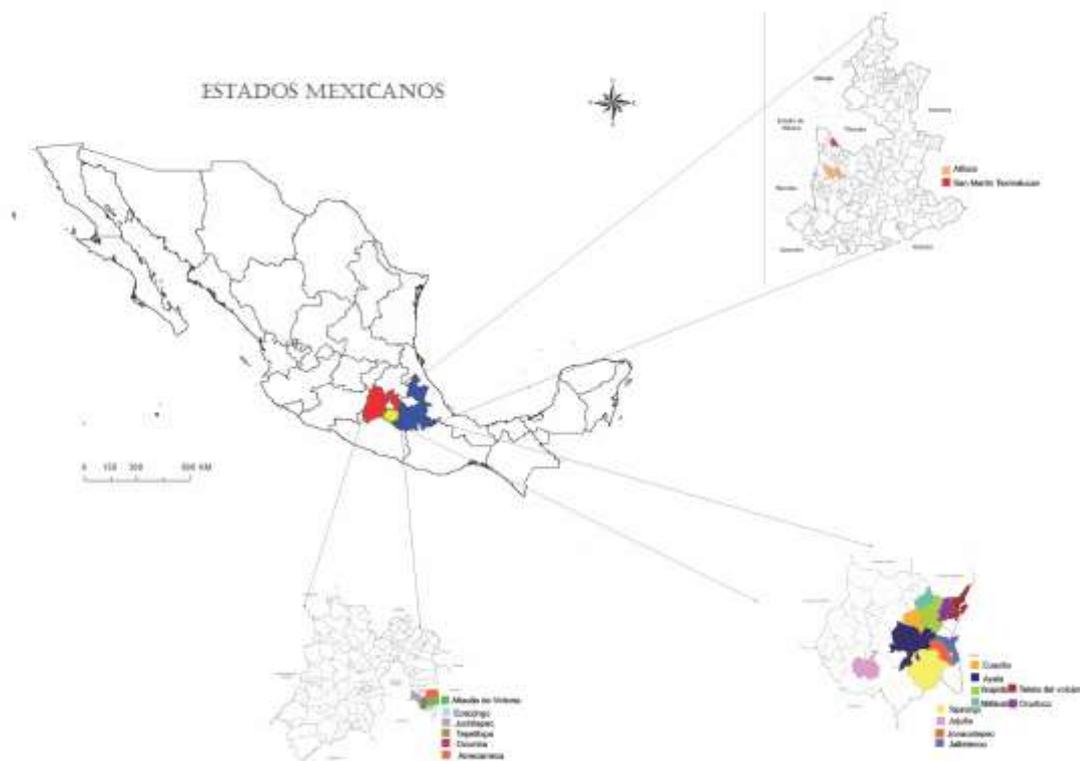


Figura 20. Municipios de los estados del Estado de México, Morelos y Puebla participantes en la venta de diversos productos en el tianguis de Ozumba de Alzate 2013-2015.

La comercialización de diversos productos y la movilidad de las personas en el tianguis de Ozumba, han generado una dinámica de intercambio entre los mercados municipales y otros tianguis de la región del Estado de México y Morelos, especialmente en referencia con la venta de *Allium kunthii*, esta planta se halló en particular en los tianguis de la zona de los volcanes en el Estado de México.

La presencia de *Allium kunthii* en los imponentes tianguis que bordean al volcán Popocatepetl fue observada en cuatro de los cinco tianguis visitados, aunque con más frecuencia en el Estado de México. Sólo una persona del tianguis de Ozumba vende sus manojos de *Allium kunthii* en el tianguis de Yecatixtla, Mor., y se debe que no terminó su mercancía en los días de tianguis de Ozumba. En el tianguis de Atlixco, Puebla, se encontraron varias especies de *Allium* (ajo tehuacanero, ajo chino, cebolla bola, cebolla amarilla y cebolla morada), pero no las cebollitas patoneras (Cuadro 2).

Cuadro 2. *Allium kunthii* en los imponentes tianguis de la zona de influencia del volcán Popocatepetl en el año 2013

TIANGUIS / DÍAS	PRESENCIA	AUSENCIA
Ozumba, Edo. Mex. / martes y viernes	X	
Amecameca, Edo. Mex. / miércoles y domingo	X	
Chalco, Edo. Mex. / viernes	X	
Yecapixtla, Mor. / jueves	X	
Atlixco, Pue. / sábado		X

Los vendedores

De acuerdo con su origen, en el tianguis de Ozumba de Alzate, se pueden clasificar a los vendedores en dos categorías, los foráneos y locales. Los primeros son personas que vienen de otros estados de la república como Morelos, Puebla, Ciudad de México y otros municipios del Estado de México, tales como Nezahualcóyotl, La Paz, Chicoloapan y Chimalhuacán. Mientras que los vendedores locales son personas que venden productos que se cultivan en la región, pertenecen a localidades cercanas y pueden mover con facilidad sus productos al tianguis de Ozumba (fig. 21).



Figura 21. **Vendedores locales de San Miguel Atlautla vendiendo manojos de *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba, Edo de Méx.**

Entre los vendedores locales de cebollitas se encuentran los que proceden de las comunidades de San Miguel Atlautla (n=26), San Mateo Tecalco (n=9), Santiago Malmahuazuca (n=1) y San Andrés Tlalamac (n=1), San Vicente Chimalhuacán-Chalco (n=4) y Ozumba de Alzate cabecera municipal (n=4), en total de 46 vendedoras.

Los productores-vendedores son personas que producen *Allium kunthii* cada año (algunos productores llevan más de 20 años e incluso “una vida”) en la región de los volcanes y venden o entregan a los tianguis de la región. La mayoría de los productores-vendedores provienen de San Miguel Atlautla y entregan o venden las “ayatadas”¹² a los revendedores locales o de otros tianguis de la región. Se registró un total de 22 productores-vendedores en el tianguis de Ozumba, provenientes de San Miguel Atlautla, cabecera municipal (n=19) y San Mateo Tecalco, delegación del municipio de Ozumba (n=3). Entre las actividades de los productores-vendedores, es llegar al tianguis de Ozumba entre las 6:00 y 8:00 a.m., entregan su mercancía a los revendedores fijos y algunos productores-vendedores ponen su puesto de venta en la esquina de las calles de Alzate y Bravo, que es un área de medio mayoreo-menudeo y comercio de otras hortalizas. En caso de no encontrar lugar donde instalar su puesto, ofertan su producto de un lado a otro durante el tianguis o en el mercado, actuando como vendedores ambulantes. De igual manera entregan en el mercado municipal de Amecameca por docena.

Los vendedores esporádicos son personas que en ciertos años llegan a plantar *Allium kunthii* y otros años siembran otros cultivos (tomate, pepino, nopales y hortalizas). La mayoría de este tipo de vendedores ha experimentado este cultivo por menos de cinco años. A su vez este tipo de vendedores compran los bulbos en el tianguis de Ozumba para sembrar en la temporada. Se identificaron un total de seis vendedores esporádicos, provenientes de las comunidades de San Miguel Atlautla (n=3), San Andrés Tlalamac, Delegación de Atlautla (n=1), San José Tlacotitlan (n=1) y Santiago Malmahuazuca (n=1), siendo estas dos últimas delegaciones de Ozumba.

Los revendedores permanentes o fijos son las personas que ejercen el comercio de manera permanente en los mercados públicos y cuentan con autorizados, para ello tiene la concesión que se otorga la autoridad competente. Ellos revenden *Allium kunthii* toda la semana en los mercados municipales de Ozumba y Amecameca. Se localizaron 12 personas revendedoras de *Allium kunthii* en el mercado municipal de Ozumba. En el mercado municipal de Ozumba los revendedores permanentes o fijos están toda la semana,

¹² La ayatada se refiere a la cantidad de cuatro docenas de cebollitas en un ayate.

pertenecen a la organización “Unión de comerciantes 13 de septiembre”. Ellos son revendedores de hortalizas, en el caso de *Allium kunthii*, son quienes compran a los productores-vendedores del poblado de San Miguel Atlautla, la cebollita de Atlautla o bien en ocasiones algunos compran los bulbos de esta planta para plantar en sus propios huertos familiares, algunos de estos revendedores provienen de San Mateo Tecalco (n=4), San Vicente Chimalhuacan (n=4), o bien de la misma cabecera municipal de Ozumba (n=4), cabe señalar que otros vendedores locales no pueden acceder al mercado municipal por las restricciones de la organización social de comerciantes. Por otro lado, se observó el mismo fenómeno en el mercado municipal de Amecameca con los revendedores fijos que compran las cebollitas por “ayatada” a los productores-vendedores de acuerdo con las personas entrevistadas (n=4) de la comunidad de San Miguel Atlautla, la venta la realizan a lo largo de la semana, los productores-vendedores ofrecen su producto a los revendedores fijos.

Los revendedores ocasionales son las personas que venden legumbres y animales de su propiedad y que realizan la venta correspondiente de manera ocasional. En algún momento de su vida se dedicaron a vender *Allium kunthii*, y aún conservan el conocimiento de sobre la producción de cebollitas. Se encontró un total de seis personas de la comunidad de San Miguel Atlautla (n=4), y de San Mateo Tecalco (n=2).

Cadena de comercialización

El estudio de los vendedores y revendedores permite ubicar a los comerciantes de *Allium kunthii* de acuerdo a las formas particulares de ofertar sus productos, para la venta en el tianguis. La venta de cebollitas difiere de comercio de las plantas medicinales registrada por Linares y Bye (2009) en el mismo tianguis, donde se describe una categoría de vendedores a pequeña y mediana escala, quienes arriban al tianguis a las 4:00 am, a instalar su mercancía, donde la venden hasta las 16:00 h. horario que actualmente se ha ampliado hasta las 18:00 h. En el tianguis de Ozumba, el horario de los productores-vendedores de cebollitas es de 6:00 a 8:00 am, por muy tarde. Antes de instalar su puesto entregan su pedido acordado ocho días antes a los revendedores fijos del Mercado de Ozumba. En cuanto a los actores sociales (recolectores,

productores y acopiadores) que intervienen en la venta de plantas medicinales (Linares y Bye, 2009), difiere de las cebollitas nativas, su comercio es local para proveedores de la región se abastecen de los productores-vendedores de San Miguel Atlautla,

Los productores-vendedores de *Allium kunthii* de San Miguel Atlautla también venden en otros tianguis de la región de los volcanes del Estado de México. Ellos mismos surten a los revendedores locales de los mercados municipales y venden el remanente de su carga hasta agotar su producto en otros tianguis locales. Su venta es escalonada en la región, y a pequeña escala, ya que se complementa con el cultivo de otros productos de sus huertos. Su venta directa al consumidor además es competitiva, ya que en sus puestos un manojo de cebollita es 33% más barato que en el mercado municipal, inclusive en el mismo día de venta. Sin embargo, el vendedor del mercado oferta las cebollitas toda la semana, terminando así su venta (fig. 22).

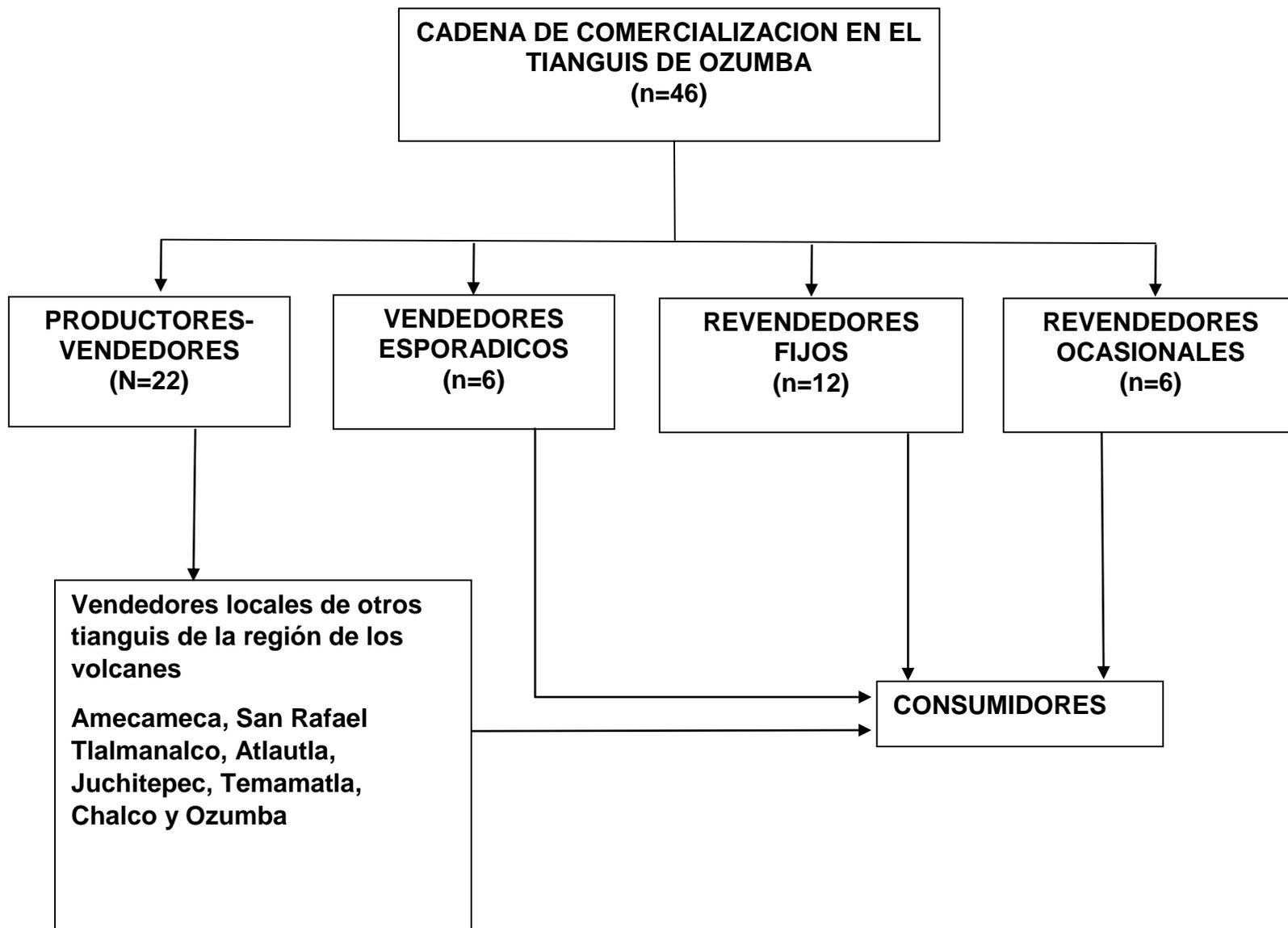


Figura 22. La cadena de comercialización de *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba, Edo. de México.

El tianguis de Ozumba de Alzate es clave en la venta de diversos productos, en específico en la distribución como fuente de abastecimiento de *Allium kunthii* a otros tianguis de la región e incluso de otros estados, como Morelos y la Ciudad de México. La venta por mayoreo es por docena o “ayatada”, para la reventa en otros tianguis, particularmente en el tianguis de Amecameca, donde las cebollitas de Atlautla o patoneras se llegan a vender por los revendedores al doble que en el tianguis de Ozumba, de este modo, si un manojo en la temporada tiene un costo de \$5.00, en Amecameca se vende a \$10.00. En los tianguis de Tlalmanalco, Juchitepec, Temamatla y Chalco, su venta se ejerce en parte por revendedores locales; quienes adquirieron *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba, la compra es por “ayatadas” o por docena, que son acarreadas por los “diablos o estibadores” hasta las combis o camionetas de los propietarios, quienes los llevan a sus comunidades y en los días siguientes las comercializan en los diferentes tianguis donde ellos venden (fig. 23). Las personas se abastecen de cebollitas principalmente en el tianguis de Ozumba, además de otras hortalizas o productos que complementa su venta. Actualmente los productores-vendedores, que ahora producen mayores extensiones en sus parcelas están buscando expandirse a nuevos mercados como el de Xochimilco, en la Cd. de México e incluso en Cuernavaca, Morelos.

En San Miguel Atlautla desde hace unos seis años existe un tianguis, que se establece los domingos, tiene alrededor de 50 comerciantes, que ofrecen diferentes productos, entre ellos *Allium kunthii*. Estos vendedores locales también venden en el tianguis de Ozumba y otros tianguis cercanos. Estas personas son oriundas de la cabecera municipal y algunos pertenecen al poblado de Ozumba, a quienes se les permitió realizar su venta.

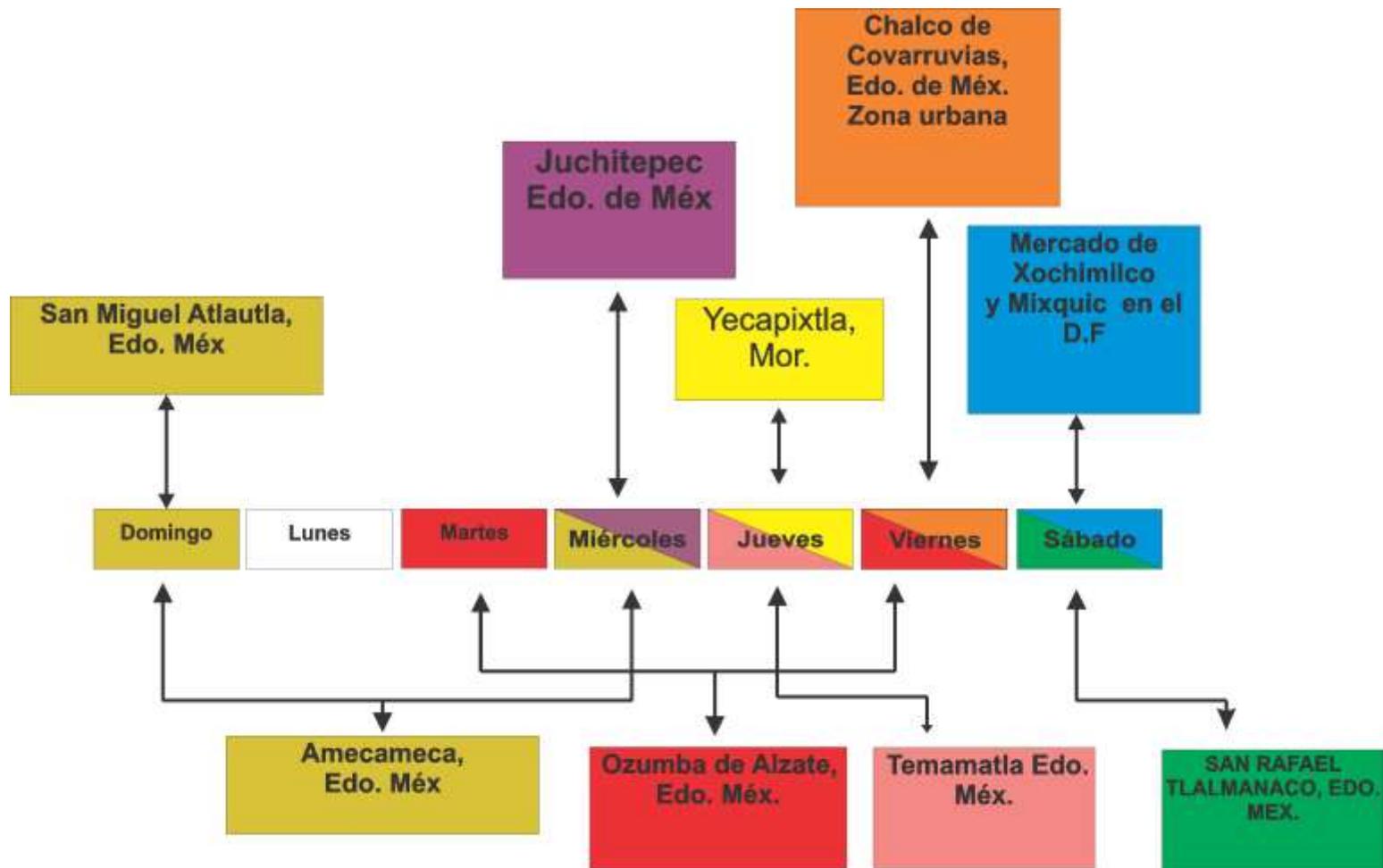


Figura 23. Sitios de comercialización de *Allium kunthii* en los tianguis la zona de oriente del Estado de México, Estado de Morelos y la Cd. de México.

Tipo de venta de *Allium kunthii*

La temporada de venta de bulbos para plantar, se encuentra como uno de los típicos productos en el tianguis de Ozumba en marzo a julio. Los bulbos de *Allium kunthii* se compran por medida (lata de sardinas grande). Los precios oscilan entre: \$10.00 y \$12.00/sardina y el cuartillo cuesta entre \$40.00 y \$45.00.

Los manojos varían de precio de acuerdo a la temporada del año, incluso cambia de un año a otro. Este estudio se llevó a cabo en el período 2013-2014, con la intención de comprender y documentar el comercio de *Allium kunthii*. A finales del año 2013, entre octubre y diciembre se identificaron algunos productores-vendedores, tarea que tuvo limitaciones por las circunstancias de seguridad que se vivían en la región y el desplome de la producción por ser finales de temporada. Durante el 2014 se identificaron los siguientes elementos en la comercialización.

- a) Venta anticipada: se presentó en abril a julio con cebollitas cultivadas por el riego y procedentes de la periferia de San Miguel Atlautla. El precio de abril a julio osciló entre \$15.00 a \$20.00 por dos manojos, en ocasiones se vendían hasta tres manojos por \$25.00, o bien un manojo solo de cebollitas por \$10.00 pesos.
- b) Saturación del mercado. Acontece en agosto a octubre cuando la demanda de *Allium kunthii* se estabiliza, por lo que la oferta alta debido que no hay crecimiento de clientes en un día de tianguis de Ozumba, teniendo un máximo de productores-vendedores (n=16) y revendedores fijos (n=12), que abarata el producto. Durante el mes de septiembre, el precio es de \$5.00 por manojo y se ofrecen tres manojos por \$10.00, incluso cuando las ventas son bajas se venden cuatro manojos por \$15.00 (fig. 24).

c) Finalización de la temporada ocurre a finales de septiembre a principios de noviembre o inclusive se puede prolongar hasta diciembre, los productores-vendedores de forma ocasional están en el tianguis de Ozumba los días martes y viernes, esto es debido a la entrada de otros productos prioritarios de la temporada para el día de muertos y fiestas patronales de la región. El precio es tres manojos por \$10.00 o cuatro manojos por \$15.00, el número de productores-vendedores disminuye a 13 personas del poblado de San Miguel Atlautla.



Figura 24. Ciclo de venta de *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba

A lo largo del año los precios de un manojos van variando, en el período adelantado es de \$10.00 por manojos, es la época con mayor oferta con el incremento de varios vendedores se vende un manojos a \$5.00 (junio, julio, agosto y septiembre). A finales de septiembre y a principios de octubre cambia a \$3.00 por manojos cuando un vendedor ofrece cuatro manojos por \$12.00, aunque en ocasiones el precio se mantuvo de \$5.00 por un manojos, debido a que los productores-vendedores, requieren vender pronto su producto, mientras que los compradores prefieren adquirir los productos indispensables para los días de la semana y las fiestas patronales de la región, además de festividades de días de muertos (fig. 25).

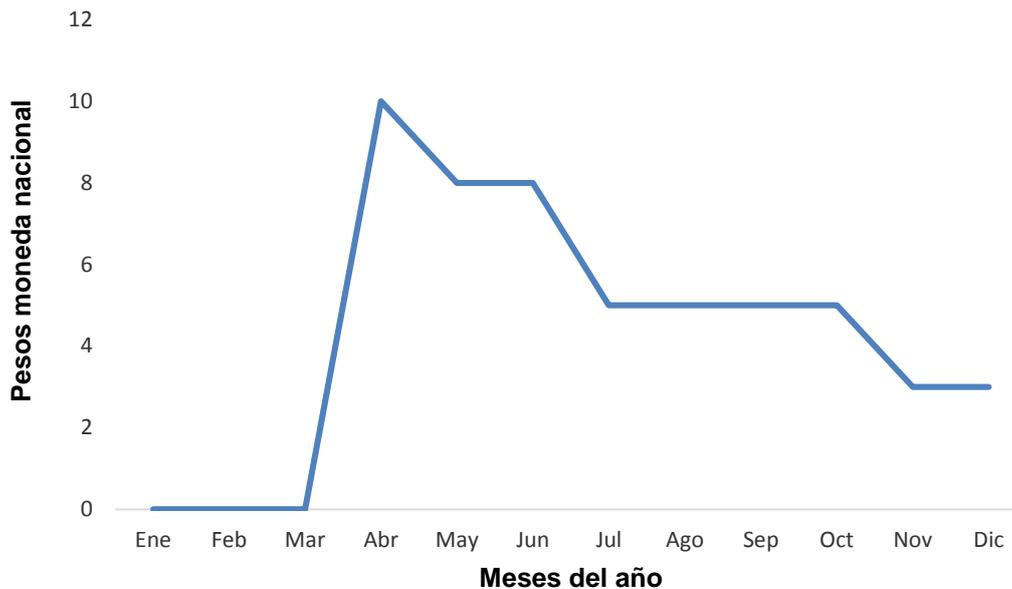


Figura 25. **Comportamiento del precio por manojos del *Allium kunthii* durante un año.**

Los productores-vendedores de Ozumba venden los manojos por docena a \$100.00, cuando aumenta la oferta el precio baja de \$50.00 a \$30.00. Por ayatada, su precio es de \$250.00 o \$300.00 en el inicio de temporada para la reventa. Los productores-vendedores ofrecen en venta las mesas de cultivo completas con 30 surcos, cuyo el precio llega a \$1500.00 a \$2000.00.

Se está procurando por parte de los vendedores-productores de *Allium kunthii* que se expanda su comercialización hasta la Ciudad de México como ocurría en el siglo pasado en los años 70's. La comercialización realizada por los productores-vendedores se complementa con la venta de otros productos como nopales, aguacate, durazno, ramos de cilantro, epazote, yerbabuena, pulque y quelites que ellos mismos compran o producen en sus huertos para la obtención de ingresos adicionales (fig. 26).



Figura 26. Manojos y ayatadas de *Allium kunthii* en el tianguis de Ozumba de Alzate, Edo. de Méx

Análisis Estadístico

Las visitas de los tianguis de Ozumba, Amecameca y Yecapixtla de la región de los volcanes se realizaron durante siete meses, período que consistió al ciclo de venta, se recolectaron 99 manojos de abril a octubre del 2014.

Las variables registradas fueron: peso del manojito (g), precio en moneda nacional (\$); número de bulbos por manojito, peso individual del bulbo (g), longitud de la planta (cm), diámetro del bulbo (cm), número de hojas por cebollita, largo de la parte consumida (cm) y el precio por kilogramo de *Allium kunthii* (Cuadro 3). Los datos se analizaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis con el programa INFOSTAT (Di Rienzo *et. al.*, 2016).

Con respecto a las variables peso del manojito, número de bulbos, peso por bulbo, la longitud y número de hojas, no se encontraron diferencias significativas entre los meses del ciclo de venta. Estas variables mostraron uniformidad, posiblemente debida a la influencia de dos factores: a) Selección de los bulbos que se utilizarán como semilla en las entrevistas con los productores-vendedores mencionan que escogen los bulbos bien formados y gruesos, de buen color con el propósito de ofrecer su producto que tenga mejores características atractivas para el consumidor. b) Las labores de labranza del cultivo de *Allium kunthii* de las distintas plantaciones, entre ellas están la limpieza del terreno, el deshierbe a mano y principalmente, la aplicación de fertilizantes, influyen en el desarrollo de esta planta (Cuadro 3).

Existen diferencias significativas en el precio del manojito, el diámetro del bulbo, largo de la parte consumida y el precio por kilogramo, posiblemente debido a la forma de elaboración de los manojos por los vendedores durante la temporada, quienes ajustan el tamaño del manojito de acuerdo a las condiciones de crecimiento de los bulbos de *Allium kunthii* (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados de la prueba kruskal-Wallis con valores promedio de las variables de manojos colectados.¹³

Mes	Peso por manojos (p<0.1791) (gr.)	Precio (m.n) (p<<0.0001)	Número de bulbos (p<0.4902)	Peso por bulbo (gr.) (P<0.2062)	Longitud (cm.) (p<0.9448)	Diámetro (cm.) (p<0.0144)	Hojas (p<0.1945)	Parte consumida (cm.) (p<0.0017)	Precio por kilo (m.n/gr) (p<<0.0001)
Abril	300 a	11 c	32 a	9.7 a	43.44 a	1.3 ab	8.67 a	12 abc	37.23 d
Mayo	245.5 a	8 bc	32.25 a	7.7 a	46.12 a	1.42 ab	6.92 a	12.58 bc	36.29 cd
Junio	287.83 a	8 bc	29.67 a	8.03 a	48.74 a	1.46 ab	5.95 a	11.83 abc	29.48 cd
Julio	329.06 a	9.18 c	27.24 a	11.59 a	47.25 a	1.94 b	8.94 a	13.27 c	29.28 cd
Agosto	280.13 a	5.66 a	29.47 a	9.93 a	47.03 a	1.72 b	7.96 a	11.82 ab	22.68 b
Septiembre	296.54 a	6.15 ab	30.08 a	10.07 a	47.55 a	1.31 a	7.0 a	11.62 ab	22.58 bc
Octubre	308.9 a	5 a	37.7 a	8.55 a	46.37 a	1.25 a	7.3 a	10.57 a	16.66 a

Las medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

¹³

ANARANJADO Variables que no presentan diferencias significativas

AZUL Variables con diferencias significativas

Las variables mostraron en algunos casos diferencias estadísticas (a, b, c, d) entre los diversos meses

En el precio existen diferencias durante la temporada de venta de *Allium kunthii*. En los meses de agosto, septiembre y octubre se observa una disminución del costo de la cebollita debido a la saturación de los vendedores principalmente en el tianguis de Ozumba, pero también se ve afectado por las clientelas reducen su consumo debido a las alteraciones que aminoran la calidad de los bulbos de los manojos además de la entrada de otros productos de temporada.

El peso de los manojos no presentó diferencias significativas en todos los mercados y tianguis estudiados, aunque en julio los manojos revelaron un mayor peso, considerado una mejor calidad en su tamaño de los manojos mostrados también en el peso y diámetro de los bulbos aunque no refleje en el precio en el mes de julio.

El diámetro del bulbo expresa diferencias significativas, se distingue en los meses de julio y agosto con los bulbos más robustos con respecto a otros meses de la temporada. Algunas opiniones de productores-vendedores señalan que los bulbos voluminosos de *Allium kunthii* suelen desarrollarse mejor con abonos naturales y fertilizantes, acelerando el engrosamiento del bulbo. Sin embargo, los manojos de *Allium kunthii* que se cultivan sin fertilizantes presentan menos abultamiento en los bulbos, o bien muestran malformaciones fisiológicas como acebollado¹⁴ y escobeteados de bulbo¹⁵, estos manojos provienen de los huertos familiares y sitios de traspatio. El diámetro del bulbo es un factor importante para la comercialización de esta especie, ya que en el tianguis se observó que los compradores buscan en los manojos que los bulbos estén bien formados, es decir, alargados, redondos y con buen color. Pérez-Moreno *et al.* (2003) y Pérez-Moreno *et al.* (2005), describen que los cultivos de *Allium sativum* con bulbos de mayor diámetro (entre 2.5 a 4.5 cm.), tienen un mayor precio de venta al comercializarlos en los Estados Unidos de Norteamérica.

¹⁴ Acebollado es una deformación en el desarrollo de los dientes en los bulbos, estos no logran diferenciarse completamente y algunas túnicas o catáfilas exteriores adquieren una consistencia gruesa, particularmente se presenta *Allium* en el ajo (Reveles-Hernández, *et al.*, 2009).

¹⁵ El escobeteado es una malformación fisiológica producida por un exceso de vigor, se caracteriza porque el follaje de las plantas afectadas toma una apariencia de "escobeta", observándose unas hojas más finas que surgen entre las hojas adultas. Cuando la malformación es grave, la planta se abre completamente. Los bulbos de tales plantas pierden sus túnicas externas y los dientes periféricos quedan descubiertos (Macías *et al.*, 2000).

El número de hojas facilita la capacidad de la planta para producir biomasa; la cual está determinada por las condiciones del ambiente en términos de humedad, luz, temperatura y disponibilidad de nutrientes. El análisis de medias detectó que no existen diferencias significativas entre meses, solo se observa en julio presenta un mayor número de hojas con un valor cercano a nueve hojas y seguida se encuentra agosto con un valor cerca de ocho hojas por planta; con lo anterior se puede deducir que con ocho hojas forma bulbos grandes, que son más pesados y como resultado logra el mayor provecho para la venta. A medida que avanza el período de desarrollo de *Allium kunthii*, se mantiene estable el número de hojas con valores entre siete a nueve hojas.

Pérez-Moreno *et al.* (2005) señala que el número de hojas de *Allium sativum* produce un mejor rendimiento cuando se tiene ocho hojas por planta, mientras, por arriba de 10 por planta, desarrollan bulbos de menor tamaño y peso. Sin embargo, Rajalingam y Haripriya (2000) y Lescay y González (2011), mencionan que el número de hojas es una variable morfo agronómica confiable usada como un criterio de selección debido a que se identifica indirectamente el potencial de rendimientos de ecotipos individuales para mejoramiento genético. Para hacer los manojos de *Allium kunthii* no existe una selección por parte de los productores-vendedores por el número de hojas simplemente se seleccionan por el color de las mismas.

Lo largo de la parte consumida es una porción del bulbo en estado fresco y también una sección de parte aérea de las hojas. La variación en la parte consumida fue muy homogénea. Las amas de casa, quienes preparan los alimentos con *Allium kunthii* optan por quitar la primera hoja de la cebollita, además por parte de los distintos vendedores es opcional que ofrezcan trozar una parte de las hojas de la cebollita en el momento de la venta para una mejor comodidad del cliente.

El precio por kilogramo de *Allium kunthii* que se presenta en el inicio de la temporada de cosecha y venta en abril, el cual manifiesta el mayor precio por kilogramo debido a la venta anticipada de manojos de los cultivos de riego y menor número de vendedores a diferencia de los manojos en la época de lluvias y mayormente a la presencia de más vendedores en los tianguis de la zona de los volcanes. Además, se puede mencionar que el precio de *Allium kunthii* va variando de acuerdo a la lejanía del mercado establecido con respecto al punto

de venta por mayoreo en el tianguis de Ozumba y de la zona de producción del poblado de San Miguel Atlautla. En otros poblados el precio es de \$10.00 por manojo y éste se relaciona con el precio de los revendedores permanentes o fijos de los mercados de la región de los volcanes en donde se reduce el tamaño de los manojos de *Allium kunthii* para obtener una mayor ganancia al vender manojos más pequeños. *Allium kunthii* no se vende por kilo en comparación a *Allium cepa* sino únicamente se ofrece por manojo en los tianguis de la región, si esta cebollita se vendiera por kilo habría un beneficio extra para los productores-vendedores, teniendo una ganancia económica.

Formas de consumo local

Allium kunthii se consume de varias formas, la forma más tradicional de es cocinarla en “tortitas capeadas”, la preparación se comparte en varios municipios, principalmente en Amecameca, Ozumba, Tepetlixpa, Juchitepec, Ecatingo y Atlautla, Estado de México. Estas cebollitas tienen un sabor dulce y no presentan un olor fuerte. La forma de preparación consiste en cortar “el rabo” (parte de las hojas aéreas) de las cebollitas, dejando una porción de aproximadamente unos 5 cm de hojas verdes, se pican y en una cacerola se desfleman por unos minutos en agua caliente con sal. Enseguida, se escurren y se les puede añadir queso tipo Oaxaca, esto puede ser opcional. Por separado, se bate el huevo a punto de turrón, se capean y se fríen, con una cuchara se le da forma de tortitas capeadas. Se pueden servir en caldillo de jitomate o solamente capeadas con ensalada.

Otra forma de preparar las cebollitas es en el guisado verde de carne de puerco. Este guisado es muy común en la región, se prepara asando ingredientes (tomates verdes y los chiles) sobre un comal o en un sartén sobre fuego medio. Una vez asados, se licuan con un diente de ajo y sal al gusto, hasta homogenizar. Aparte, se cuece la carne de puerco y después se fríe ligeramente, añadiéndose después en el caldillo de tomate verde. Las cebollitas se cortan en trozos de más o menos unos 10 cm de largo, se lavan y se cuecen en el guisado. Se puede acompañar con frijoles caldosos. Puede complementarse al gusto, ya sea con flores de calabaza, calabazas picadas o solo papas.

La preparación de cebollitas fritas consiste en freírlas en aceite hasta que se acitronen, se dejan cocer un poco a fuego bajo, cuando ya están cocidas se les añade huevos suficientes y se revuelven.

Los bulbos de *Allium kunthii* también se consumen crudos, con limón, como tipo botana, además se pueden acompañar otros platillos como los bisteces encebollados. Este tipo de platillo es muy común en otras localidades de la zona conurbada como en Chalco. En Yecapixtla, Morelos se consumen asadas con carne de res.

La cazuela de cebolla pobre que consiste en trocear cebollitas, epazote al gusto, medio kilo de queso Oaxaca, chiles serranos y ½ kilo de carne de res para hacer alambre. En una cacerola se coloca la carne en trozos. El queso Oaxaca se pica en cuadros y los chiles serranos se cortan en rodajas. Se desmenuzan las hojas de epazote y se coloca todo en un recipiente aparte. En una cacerola a fuego bajo se cuece la carne de res sin dejar secar por completo, se le agrega agua poco a poco, o bien un poco de consomé de pollo, (la clave está en el jugo de la carne de res), se agrega sal al gusto. En otra cacerola se cuecen las cebollitas con poca agua por unos minutos. Se agrega a la carne cocida, el queso, epazote, chiles serranos y las cebollitas cocidas, se mezclan todos los ingredientes y se deja hasta que el queso Oaxaca se gratine. Se agrega epazote cuando está dando el último hervor. Se puede servir en tortillas de maíz o tortillas de harina calientes.

Cebollitas con longaniza. Las cebollitas se fríen con la longaniza, se pueden añadir unos chiles serranos cortados en rodajas; las cebollitas se pican en trozos y todo junto se sazona. También se prepara en taco con tortillas de maíz calientes.

CONCLUSIONES

Allium kunthii es una especie valorada por su consumo de junio a octubre.

La preparación de “tortitas de cebollita capeadas” fue la receta tradicional más mencionada durante la temporada.

Estas cebollitas son cultivo promisorio por su aceptación en diversos tianguis. Su diversificación en las formas de consumo representa una oportunidad para la variación de la dieta local.

Allium kunthii es una especie seleccionada y mejorada por generaciones de productores-vendedores basada en el conocimiento tradicional de la región.

El crecimiento de su comercio en otros tianguis evitaría la saturación y beneficiaría a los vendedores locales.

Es necesario buscar opciones amigables con el ambiente para el combate de los problemas fitopatológicos como una alternativa, que permita cultivarlas más eficientemente.

Es necesario difundir el conocimiento de las bondades de *Allium kunthii* en eventos académicos y gastronómicos, para que contribuyan la venta de esta especie poco conocida, y así se beneficien a los productores-vendedores, custodios de la agrobiodiversidad de nuestro país.

Es importante implementar estudios nutricionales de esta especie que contribuya al conocimiento de su aportación nutrimental para conocer sus atributos, y con base en esas investigaciones apoyar la revaloración y promoción de su utilización.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aalbu, R. L., Flores G. E. y Triplehorn, C. A. (2002). Tenebrionidae. En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, J. E. Llorente y J. J. Morrone (eds.). Vol. 3. (pp. 501-512) Ciudad de México, México: Las Prensas de Ciencias y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Acuña, R. (1985) Relaciones geográficas del siglo XVI: México. Tomo I y Tomo II. Ciudad de México, México: Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- APG (The Angiosperm Phylogeny Group) III. (2009). The angiosperm Phylogeny group. III. 2009. An update of the angiosperm Phylogeny group Classification for the orders and families of flowering Plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121.
- APG (The Angiosperm Phylogeny Group) IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- American Phytopathological Society (APS). (1995). Compendium of onion and garlic diseases. H.F. Schwartz, and S.K. Mohan (Eds.), Saint Paul, USA: APS Press.
- Astley, D., (1990) Conservation of genetic resources. En: H. D. Rabinowitch y J. L. Brewster (Eds) Onions and Allied Crops. (pp 177-198), Florida, USA: CRC Press.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M. Aguilar, C. Martínez, E. Gómez, L. y Loa E. (Eds.). (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Aranda, M., Gual, M. Monroy, O. Silva, L. y Velázquez, A. (1999). Aspectos etnoecológicos: aprovechamiento de la flora y fauna silvestres del sur de la Cuenca de México. En: Velázquez, A. y F.J. Romero, (Eds.). Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: bases para el ordenamiento ecológico, (pp. 264-287) Ciudad de México, México: UAM-X-SEMARNAP.
- Barros, C. y Buenrostro, M. (2002). Cocina Prehispánica-Recetario. Arqueología Mexicana, 12 Instituto Nacional Antropología e Historia/Editorial Raíces.

- Barros, C. y Buenrostro, M. (2007). La alimentación de los antiguos mexicanos en la historia Natural de la Nueva España de Francisco Hernández”, *Cuadernos de Nutrición* 31(3):107-109.
- Bermúdez, A. Oliveira-Miranda M. A. y Velázquez D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia* 30(8): 453-459.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Recuperado de www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx Consultado el día 26 Jun. 2016.
- Bourges R. y Vargas, G. (2015). La cocina tradicional y la salud. *Revista Digital Universitaria* 16(5):1-11.
- Brewster, J. L. (2008). Onions and Other Vegetable Alliums. 2nd edition, (pp:1–26). Oxfordshire, United Kingdom: Centre for Agriculture and Biosciences International.
- Burba, J. L., y Galmarini C. R. (1994). First international symposium on edible Alliaceae. International Society for Horticultural Science. *Acta Horticulturae* 433:123-132.
- Burba, J. L. y Galmarini, C. R. (1997). Allium crop situation in Argentina. *Acta Horticulturae* 433:35-52.
- Burba, J. L. (2006). Panorama Sobre la Producción y Comercialización de ajo en la Argentina. En II Foro Nacional del Ajo, Memorias. (pp. 1-6) Zacatecas, México: Gobierno de Zacatecas, INIFAP, Fundación Produce, Zacatecas; SAGARPA; FIRA; Consejo estatal de Productores de Ajo de Zacatecas A.C. Zacatecas.
- Burela P. J. (2010). Así se come en Veracruz. Vive México. Veracruz, México: Canirac.
- Bye, R. (1993). The role of humans in the diversification of plants in Mexico. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, and J. E. Fa. (Eds.) Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution (pp. 707–731). New York, USA: Oxford University Press.
- Bye, R. y Linares, E. (1990). “Mexican market plants of 16th century. I Plants recorded in Historia Natural de Nueva España”. *Journal of Ethnobiology* 10(2):151-168.
- Bye, R. y Linares, E. (2010). Simetría y asimetría botánica en el Mapa de Cuauhtinchan No. 2 En: Carrasco, D. & Sessions, S. C. (Eds.), Ciudad y nido de águila. Una travesía interpretativa por el Mapa de Cuauhtinchan

No. 2. (pp. 255-280). Albuquerque, New Mexico, USA: University of New México Press.

Caballero, J., Casas, A., Cortés, L., y Mapes, C. (1998). Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños Arqueología y antropología surandinas* 16:181-195.

Casas, J. y Caballero J. (1995). Domesticación de las plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Ciencias* 40:36-44.

Casas, A. y Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *Revista de agroecología* 23(2): 5-8.

Catálogo de las Plantas Vasculares del Departamento de Antioquia, Colombia. Missouri Botanical Garden, Recuperado de <http://www.tropicos.org/> Consultado: el día 14 de mayo 2016.

Carrasco, P. (1985). Algunas consideraciones teóricas sobre la economía de mercado en el México Antiguo. *Revista Históricas* 11:3-11.

Carrasco, D. y Sessions, S. (2010). Cueva, ciudad y nido de águila. Una travesía interpretativa por el Mapa de Cuauhtinchan núm. 2. Albuquerque, USA: University of New Mexico Press.

Ceballos, G. List, R. Garduño, G. Muñoz Quintanar, M. J. López Cano R. y Collado, E. (2008). La Diversidad Biológica del Estado de México. Estudio de Estado. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Conabio, Gobierno del Estado de México.

Cifuentes-Ruiz, P. y Zaragoza-Caballero, S. (2014). Biodiversidad de Tenebrionidae (Insecta: Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85:325-331.

Chimalpahin, D. (1998) Las ocho relaciones y el memorial de Colhuacan, t. II., Ciudad de México, México: CONACULTA.

Guy Stresser-Péan. (1995) El Códice de Xicotepec: estudio e interpretación. Puebla, México: Centro Francés de Estudios Mexicanos y Centroamericanos y Fondo de Cultura Económica.

Coley-Smith, J. R., Mitchel, C. M. y Sansford, C. E. (1990). Long-Term survival of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* and *Stromatinia gladioli*. *Plant Pathology*. 39: 58-69.

Conabio, (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. Ciudad de México, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- Conabio (2015). Herbario Virtual Conabio. Recuperado <http://www.conabio.gob.mx/otros/cgi-bin/herbario>. Consultado el día 28 Jun. 2015.
- Cortés, H. (2009) *Cartas de Relación*, 23 ed. México, Editorial Porrúa. p. 37.
- Clavijero, F. (1971). Historia Antigua de México, Ciudad de México, México: Porrúa.
- De la Cruz M. (1991). Libellus de medicinabulus indorum herbis. Manuscrito Azteca de 1552. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica-Instituto Mexicano del seguro Social.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M. y Robledo C. W. (2016). Infostat versión 2016e. Grupo Infostat. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado de <http://www.infostat.com.ar/>
- Espejo-Serna, A. y López-Ferrari, A., R. (2003). Alliaceae. *In*: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 132. I Xalapa, Mexico: Instituto de Ecología.
- Entwistle, A.R. (1990), Allium white rot and its control. *Soil Use and Management*, 6:201-208.
- Figueroa-Saavedra, M. (2000). Hallazgo de un manuscrito inédito del doctor Francisco Hernández: Materia medicinal de la nueva España. *Relaciones* 81: 129-159.
- Flood, B. (1976). The Medieval Herbal Tradition of Macer Floridus. *Pharmacy in History*, 18(2), 62-66.
- Friesen, N., Fritsch, R. M. y Blattner, F. R. (2006). Phylogeny and new intrageneric classification of Allium (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso* 22:372-395
- Fritsch, R. M. y Friesen, N. (2002). Evolution, Domestication, and Taxonomy. *En*: H. D. Rabinowitch y L. Currah (Eds), Allium Crop Science: Recent Advances. (pp. 5-27). Wallingford, UK: CAB Publishing.
- Fritsch R. M., Blattner F. R, y Gurushidze M. (2010). New classification of Allium L. subg. Melanocrommyum (Webb & Berthel) Rouy (Alliaceae) based on molecular and morphological characters. *Phyton* 49: 145–220.
- Frisvad, J. C., Bridge, P. D. y Arora, D. K. (1998). Chemical Fungal Taxonomy. (pp. 94-97). Nueva York, USA: Marcel Dekker.
- Gálvez M. A. y Peña, M. C. (2015). Revaloración de la dieta tradicional mexicana: una visión interdisciplinaria. *Revista Digital Universitaria* 16(5):2-17.

- García, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Serie Libros, núm. 6, Ciudad de México. México: Instituto de Geografía, UNAM.
- García S. (2011). Estudio cuantitativo de las plantas medicinales en la Reserva de la Biosfera “Los volcanes” y la bioactividad de un extracto medicinal. Tesis de Licenciatura: Biología. FES-Zaragoza, UNAM.
- Gispert, M., Gómez, A. y Núñez, A. (1988). La Etnobotánica: ¿Una papa caliente? *Ciencias*, 13:59-63.
- Gran Diccionario Náhuatl. Recuperado de <http://www.gdn.unam.mx> Consultado 29 de febrero de 2016.
- Gual D. M. (1995). Estudios florísticos de Guerrero. Núm. 6. Cañón del Zopilote (Área Venta Vieja). Ciudad de México, México: UNAM.
- Güemes J. R. (2013). Hoy le canto a mi sustento romance (para el sabor de la mesa huasteca). Veracruz, México: Editorial Biblioteca Digital de Humanidades, Universidad Veracruzana.
- Hanelt, P., (1990). Taxonomy, evolution and history. En: H.D. Rabinowitch y J. L. Brewster (Eds), *Onions and Allied Crops*. (pp 1-26). Florida, USA: CRC Press.
- Hanelt, P., Schultze-Motel, J., Fritsch, R., Kruse, J., Maass, H.I., Ohle, H. y Pistrick, K. (1992). Infrageneric grouping of *Allium* - the Gatersleben approach. En: Hanelt, P., Hammer, K. and Knupffer, H. (Eds) *The Genus Allium - Taxonomic Problems and Genetic Resources*. (pp. 107-123). Sachsen-Anhalt, Germany: IPK, Gatersleben.
- Havey, M. J. (1995). Onion and other cultivated alliums. En: J. Smartt y Simmonds N. W. (Eds.), *Evolution of Crop Plants*. Second edition (pp. 344-350). Harlow, UK: Longman Scientific and Technical.
- Hernández, F. (1942). Historia de las plantas de Nueva España (1571-1577). Obras Completas. Tomos II y III. México D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Herrera Meza, M. (2007). Criterios de identidad en los personajes del Lienzo de En: Metlaltoyuca. En: I. B. Guzmán y Muntzel, C. M. (Coords.). *Sabiduría de la palabra. Memoria del Simposio Conmemorativo del Trigésimo Aniversario de la Dirección de Lingüística del Instituto Nacional de Antropología e Historia* (pp. 187-207). Ciudad de México: México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Herrera M., y Thouvenot M. (2015). *Tributarios en la escritura indígena de la Matrícula de Huexotzinco*. *Dimensión Antropológica*, 22(65):125-161.

- Hersch-Martínez P. y Fierro A. (2001). El comercio de plantas medicinales. Algunos rasgos significativos en el centro de México. En: B. Rendón-Aguilar, S. Rebollar-Domínguez, J. Caballero-Nieto y M. A. Martínez-Alfaro (Eds), *Plantas, Cultura y Sociedad. Estudio sobre la Relación entre Seres Humanos y Plantas en los Albores del Siglo XXI*, (pp. 53-75). Ciudad de México, México: Universidad Autónoma Metropolitana y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Hoffmann, F. y Manning, M. (2005). *Herbal Medicine and Botanical Medical Fads*. (pp. 167-172) New York, USA: The Haworth Press,
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (2011). Boletín de información oportuna del sector alimentario / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- International Seed Testing Association. (1993). Seed health testing. *Seed Science & Technology* 21:33-36.
- Jalpa F. (2009). La sociedad indígena en la región de Chalco durante los siglos XVI y XVII. Ciudad de Mexico, México: INAH.
- Jalpa F. (2015). Ozumba: de la marginación a la pujanza. En: Hernández de Olarte M., (coordinador), *Ozumba: Historia y Arte*, México, (pp. 11-43). Estado de México, México: Gobierno del Estado de México.
- Janick, J. (2010). Plant Iconography and Art: Source of Information on Horticultural Technology. *Bulletin UASVM Horticulture* 67(1):11-23.
- Janick, J. Daunay, M. C. y Paris, H. S. (2010). Horticulture and health in the middle ages: images from the Tacuinum Sanitatis, *HortScience* 45:1592-1596.
- Janick, J. Daunay, M. C. y Paris. H.S. (2011). Plant iconography. A source of information for archaeogenetics. En: G. Gabor (Ed.), *Plant Archaeogenetics*. (pp. 143-159). New York, USA: Nova Science Publ. Inc.
- Jiménez, J. (1994). Plantas medicinales de San Juan Tepeoculco, municipio de Atlautla de Victoria, Estado de México. Tesis de Licenciatura de Biología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.
- Lescay, E. y González, L. (2011). Identificación de variables que puedan ser usadas como criterios de selección en programas de mejoramiento genético de la cebolla (*Allium cepa* L.). *Centro Agrícola* 38(3):23-28.
- Linares E. y Bye, R. (2009). La dinámica de un mercado periférico de plantas medicinales de México: el tianguis de Ozumba, Estado de México, como centro acopiador para el mercado de Sonora (mercado central). En: T. J.

- Long y L. A. Attolini (Eds.). Caminos y Mercados de México, (pp. 631-663). Ciudad de México, México: Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Linares, E. y Bye, R. (2013a). Jitomate, cebollas y cebollejas, ¿Son plantas del viejo mundo? En: G. Castillo (Ed.). El jitomate y la cebolla, secreto de nuestra sazón. (pp. 29-41). Ciudad de México, México: Fundación Herdez.
- Linares, E. y Bye, R. (2013b). Códice De la Cruz-Badiano. *Arqueología mexicana* 50.
- Linares, E. y Bye, R. (2015). Las especies subutilizadas de la milpa. *Revista Digital Universitaria*, 16(5):1-11.
- Linares, E. y Bye, R. (2016). Traditional Markets in Mesoamerica: a mosaic of history and traditions. En: R. Lira, y A. Casas (eds.). Ethnobotany of Mexico, (pp. 151-177). New York. USA: Springer Science.
- Llorente-Bousquets, J., y Ocegueda. S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En: J., Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Eds.), Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. (pp. 283-322). Ciudad de México, México: Conabio.
- Macías, V. L. M., Robles, E. F. J. y Velásquez, V. R. (2000). Guía para que los productores de ajo seleccionen su semilla. *Folleto para Productores* Núm. 27. Aguascalientes, México: Campo Experimental Pabellón – INIFAP.
- Matthews, E. G., Lawrence, J. F. Bouchard, P. Steiner W. E. y Ślipiński, A. (2010). Tenebrionidae Latreille, 1802. En: Handbook of Zoology. Arthropoda: Insecta. Volume 2: Coleoptera, Beetles. Morphology and Systematics (Elateroidea, Bosthichiformia, Cucujiformia partim), N. P. Kristensen y R. G. Beutel (eds.). DeGruyter, Berlin.
- Martínez, G. R. (2007). Códice Techialoyan de San Francisco Xonacatlán (Estado de México). México: El Colegio Mexiquense, A. C.
- McCollum, G. D., (1976). Onions and allies. En: N. W. Simmonds (Ed.). Evolution of crop plants. (pp.186-190). London: Reino Unido: Longman.
- Meyer, F. G., Trueblood, E. E. y Heller, J. L. (1999). The Great Herbal of Leonhart Fuchs. De historia stirpium commentarii insignes, 1542. vol. 2, Stanford, California, USA: Stanford University Press.

- Medina Aguilar, M. y Velásquez Valle R. (2004). Persistencia de Esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk. en Suelos Infestados de Aguascalientes y Zacatecas, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 22:143-146.
- Miranda, F. y Hernández-X E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín Sociedad Botánica de México*. 28:291-279.
- Molina, Fray Alonso de ([1571] 1970): Vocabulario en lengua mexicana y castellana. Edición de Miguel León-Portilla, Ciudad de México, México: Porrúa.
- Muñoz Z. R. (2000). Diccionario enciclopédico de gastronomía mexicana. Ciudad de México, México: Fundación Herdez A. C. y Editorial Clío.
- Paré, L. (1975). Tianguis y economía capitalista. *Nueva Antropología* I (2):85-93.
- Pieroni, A., Nebel, S., Santoro, R. F., y Heinrich, M. (2005). Food for two seasons. Culinary uses of non-cultivated local vegetables and mushrooms in a south Italian village. *Int J Food Sci Nutr*. 56(4): 245-272.
- Perales, H., y Aguirre R., (2008). Biodiversidad humanizada. En: J. Sarukhán, R. Dirzo, R. González y I. March, (eds). Capital Natural de México. Tomo 1. (pp: 565-603). Ciudad de México, México. Conabio.
- Pérez-Moreno, J., Martínez-Reyes, M., Yesca-Pérez, A., Delgado-Alvarado, A. y Xoconostle-Cázares, B. (2008). Wild mushroom markets in central Mexico and a case study at Ozumba. *Economic Botany* 62(3):425-436.
- Pérez, M. L., García, R. P. M., Ramírez, M. R. y Barrera, G. J. L. (2003). Evaluación de cultivares de ajo morado y blanco por su rendimiento agronómico e industrial en Irapuato, Guanajuato. *Revista Acta Universitaria* 13(3):57-65.
- Pérez, M. L., Palemon, A. E., Ayvar, S. S. y Cevallos, R. E. (2005). Adaptación de cultivares de ajo morado y blanco (*Allium sativum*) en Acatlán, Guerrero, México. *Revista Acta Universitaria* 15(1):55-65.
- Peters, R. (1990). Seed production in onions and some other allium species. In: H. D. Rabinowitch y J. L. Brewster (Eds). Onions and Allied Crops, (pp. 161–176). Florida, USA: CRC Press
- Portales, B. G., San Román, J. E., Benítez, H. Angón, A. C. y Borja, R.F. (2009). La biodiversidad en el mundo y en México En: G. Ceballos, y R. List, (Eds) La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. (pp. 39-48). Gobierno del Estado de México, México: Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

- Prance, G. y Nesbitt, M. (2005). The cultural history of plants. New York, USA: Routledge.
- Quiroga-Murcia, D. y Posada-Flórez, F. J. (2013). Daño ocasionado por el falso gusano alambre *Eleodes pos. omissoides* Blaisdell (Coleoptera: Tenebrionidae) en semillas de gramíneas y leguminosas. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 16:391-400.
- Rajalingam, G. V. y Haripriya. K. (2000). Correlation and path coefficient analysis in onion (*Allium cepa*, L. var. *aggregatum* Don". *Madras Agricultural Journal* 87(7-9):405-407.
- Rendón, B., Bye, R. y Núñez, F.J. (2001). Ethnobotany of *Anoda cristata* (L.) Schl. (Malvaceae) in central Mexico: uses, management and population differentiation in the community of Santiago Mamalhuazuca, Ozumba, state of Mexico. *Economic Botany*, 55: 545-554.
- Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R.; Reveles-Torres L. R. y Cid-Ríos J. A. (2014). Guía para producción de cebolla en Zacatecas. Folleto Técnico No. 62 Zacatecas, México: CIRNOC-INIFAP.
- Reveles-Hernández, M.; Velásquez-Valle, R. y Bravo-Lozano, A. G. (2009). Tecnología para cultivar ajo en Zacatecas. Libro Técnico No. 11. Zacatecas, México: CIRNOC-INIFAP.
- Rivas P. E. (2008). Lo que el viento nos dejó: hojas del terruño hidalguense, Serie: Pasado y presente hidalguense. Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Roskamp, H. (2014). Códice Techialoyan de San Francisco Xonacatlán (Estado de México). *Relaciones (Zamora)*, 35(137):272-279.
- Royo Márquez, M. H. y Melgoza Castillo, A; (2001). Listado florístico del Campo Experimental La Campana y usos de su flora. *Técnica Pecuaria en México* 39(2):105-125.
- Rowell, C. M. (1964). Notes on the vegetation of the mexican state of morelos. *Sida. Contributions to Botany*, 1(5), 262–268.
- Rubio, F. B. (2013). Los tianguis de la Ciudad de México en el siglo XVI. *Anales del Museo de América XXI* 21:160-173
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. México, D. F. México; Limusa.
- Sahagún B. (1992). Historia General de las Cosas de Nueva España. 8a Ed. México: Porrúa.
- Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2016). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Recuperado de <http://www.siap.gob.mx/> Consultado el día 27 de julio de 2015.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Semarnat-Conanp). 2013. Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Programa de Manejo. Ciudad de México, México: Semarnat-Conanp
- Sivinski, R.C. (2003). Annotated checklist of the genus *Allium* (Liliaceae) in New Mexico. *The New Mexico Botanist* 27:1-6.
- Stearn, W.T. (1992). How many species of *Allium* are known? *Kew Magazine*, 9: 180-182.
- Stresser-Péan, G. (1995). El Códice de Xicotepec, estudio e interpretación. (pp. 105-115) Puebla, México: CEMCA/FCE/Gobierno del Estado de Puebla.
- Thouvenot, M. (2014). Diccionario náhuatl-español. Basado en los diccionarios de Alonso de Molina con el náhuatl normalizado y el español modernizado, colaboración de Javier Manríquez, prólogo de Miguel León-Portilla, Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Toledo, V. M. (1994). La diversidad biológica de México, nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 43-59.
- Torija, E. M., Matallana, M^a. C. y Chalup, N. (2013). El ajo y la cebolla: de las medicinas antiguas el interés actual. *Boletín Real Sociedad Española de Historia Natural*. Sección Biología. 107:29-37.
- Triplehorn, C. A. y Cifuentes-Ruiz, P. (2011). A new species of *Eleodes* (*Eleodes*) from Mexico, with ecological and phenological notes (Coleoptera: Tenebrionidae). *Zootaxa* 2937:66-68.
- Tuite, J. (1969). Plant pathological methods: fungi and bacteria. (P.p. 29-49)., Minnesota, USA: Burgess Publishing Co
- Tucker, T. y Montero A. (2008). Mapa de Cuauhtinchan II: Entre la Ciencia y lo Sagrado. Ciudad de México, México: Fundación para la Investigación de Mesoamérica.
- Vandebroek, I. and Balick, M.J. (2012). Globalization and Loss of Plant Knowledge: Challenging the Paradigm, *PLoSOne*, 7(5): e37643.
- Vares, F., Esteban, J.R. Del Estal, P., Mijares, A. y Vares, L. (1987). Algunas enfermedades y plagas del ajo en la zona productora Castellano-Manchega de la provincia de Cuenca. Instituto Nacional de

- Investigaciones Agrarias, Madrid. *Boletín de Sanidad Vegetal*. Plagas. 13(1): 21-52 pp.
- Vaughan D., Bala'zs A., y Heslop-Harrison J. S. (2007). From crop domestication to super-domestication. *Annals of Botany* 100(3):893-901.
- Vaughan, J. G. y Geissler, C. A. (2009). The new Oxford book of food plants. (pp. 188-189). Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Villaseñor, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia*, 160-167.
- Villaseñor, J. L. (2004). Los Géneros de Plantas vasculares de la flora de México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 75: 105-135.
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87:559-902.
- Villegas P. (2010). Del tianguis prehispánico al tianguis colonial: Lugar de intercambio y predicación (Siglo XVI). *Estudios Mesoamericanos*. Nueva época 8:93-101.
- Wheeler, E.J., Mashayekhi, S., McNeal, D.W., Columbus, J.T. y Pires, J.C. (2013). Molecular systematics of *Allium* subgenus *Amerallium* (Amaryllidaceae) in North America. *American Journal of Botany* 100:701–711.
- Zenner De Polanía, I., Quiroga-Murcia, D. E., Gómez Piedras, J. J. y Blanco, C.A. (2014). A false wireworm (Coleoptera: Tenebrionidae) acting as a cutworm of tomato plants in greenhouses. *Southwestern Entomologist*. 39(1):37-47.
- Zizumbo-Villarreal, D. y Colunga-García, M. (2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*. 41: 85-113.
- Zizumbo-Villarreal D, P y Colunga-García M. (2010). Origin of agriculture and plant domestication in West Mesoamerica. *Genet. Res. Crop Evol.* 57:813-825.

APENDICE 1
CUESTIONARIO

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____

Procedencia _____ Ocupación _____ Fecha _____

1. ¿Cómo cultiva usted las cebollitas? ¿O que procedimiento lleva?

2. ¿Cuánto tiempo lleva usted cultivando las cebollitas de cambray?

3. ¿Desde qué tiempo lleva usted cultivando la cebolla?

4. ¿Cuál es la temporada más apropiada para iniciar el cultivo de las cebollitas?

5. ¿Cuáles son las labores culturales que lleva usted a cabo durante el cultivo de las cebollitas de cambray?

6. ¿Cómo usa usted las cebollitas?
