

EL ESTADO ACTUAL DE *Agave salmiana* Y *A. mapisaga* DEL VALLE DE MÉXICO

[THE CURRENT STATE OF *Agave salmiana* AND *A. mapisaga* IN THE VALLEY OF MEXICO]

Beatriz Aguilar Juárez, José Raymundo Enríquez del Valle[§], Gerardo Rodríguez-Ortiz, Diódoro Granados Sánchez, Bertín Martínez Cerero

Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), Ex hacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. México. [§]Autor para correspondencia: (jenriquezdelvalle@yahoo.com)

RESUMEN

En el Valle de México se cultivan diversas especies de *Agave*, importantes económica y culturalmente. El maguey se usa de diversas maneras: elaboración de pulque, material para construcción de casas, medicinal, miel, fibra, combustible, como retención de suelos y aprovechamiento de insectos asociados entre otros. Actualmente, el cultivo está en decadencia. El objetivo del presente trabajo fue determinar los usos tradicionales y condición de *Agave salmiana* y *A. mapisaga*. La investigación se realizó durante los meses de julio del 2013 a marzo del 2014, en las comunidades de Calpulalpan, Zempoala, Apan, Nanacamilapa, y Singuilucan, en el Valle de México, fue de corte cualitativo, que mediante revisión bibliográfica, encuestas y datos recopilados en campo. Se documentaron los usos prehispánicos y actuales de *Agave salmiana* y *A. mapisaga*, y la problemática que enfrentan los productores, que ha llevado a la disminución de áreas cultivadas, y menor diversidad de usos. Las poblaciones cultivadas de *A. salmiana* y *A. mapisaga* han disminuido en un 80%. El robo del mixiote, el tiempo de cultivo del maguey, de 8 a 10 años para su aprovechamiento, la comercialización son factores que desmotivan a agricultores para cultivar. Actualmente, la población rural aprovecha los agaves para solo ocho propósitos.

Palabras clave: *Agave salmiana*, *Agave mapisaga*, mixiote, pulque.

ABSTRACT

In Mexico the cultivation of various species of *Agave* has an important economic and cultural importance. The maguey has played a very important role for its various uses: pulque preparation, material for building houses, medicinal, honey, fiber, fuel, and retention of soil erosion and some insects living in the plant are human food. At present, agave cultivation is facing a serious crisis. The aim of the study was to determine the traditional uses and current status of *Agave salmiana* and *A. mapisaga*. This qualitative research was realized from July 2013 to March 2014 months using literature review, surveys, interviews and field data collected. The pre-Hispanic and current uses of *Agave salmiana* and *A. mapisaga* were documented, and the actual farmers problematic which has led to decreased cultivated areas, and less variety of uses. The crop populations of *A. salmiana* and *A. mapisaga* have decreased by 80%. Mixiote theft, the

long time of maguey cultivation until 8 or 10 years to its harvest, the marketing are the main factors that discourage farmers to grow maguey. Currently, the rural population harvest agaves for only eight purposes.

Index words: *Agave salmiana*, *Agave mapisaga*, *mixiote*, *pulque*.

INTRODUCCIÓN

Los magueyes, también conocidos como agaves o mezcales, han sido aprovechados por el hombre americano durante al menos siete mil años (García, 2012). El maguey ha ocupado un lugar primordial en la cultura mexicana; su cultivo impregnó de rasgos originales a los grupos humanos que habitaron estas tierras (López, 1993). En México el cultivo de diversas especies de agave y el aprovechamiento de otras especies silvestres tiene importancia económica y significado cultural. Sin embargo el conocimiento de algunas especies aun es limitado y existen escasas publicaciones disponibles para los técnicos y agricultores, que les proporcionen información suficiente para tomar las decisiones más apropiadas durante el manejo del cultivo en sus diversas etapas (Enríquez, 2008).

Desde épocas antiguas el maguey es usado de diversas maneras entre ellos aguamiel, pulque, miel, jarabe fructosado, forraje, vinagre, fibras para elaborar vestimentas, calzado, papel; jabón, púas, ungüentos, biomasa para su uso como combustible (Ramírez, 2010) e incluso algunas plagas asociadas al maguey, como algunas larvas de insectos (gusanos) se consumen como alimento (Luna, 2009).

Las especies *Agave salmiana* y *A. mapisaga*, nativas del altiplano del centro de México se encuentran en forma silvestre y cultivada. El cambio de uso de la tierra de agrícola a urbana es actualmente el principal enemigo de las plantaciones de maguey y se presenta con mayor intensidad en el valle de México. Las áreas cultivadas con agave en el Valle de México así como la diversidad de sus usos han disminuido considerablemente, es necesario conocer de manera directa la problemática de los agricultores, la condición de sus cultivos, su forma de aprovechamiento, sus procesos productivos y la cultura del agave. Entre 1900 y 1910 se presentó el periodo más próspero de la industria pulquera. En la ciudad de México, la cantidad actual de pulquerías es reducido y la tendencia es que continúe en descenso (Godoy et al., 2003).

Este trabajo pretende realizar una revisión bibliográfica amplia, e investigación de campo mediante encuestas y entrevistas a los productores, para actualizar el conocimiento de la situación, aprovechamiento y manejo de los agaves así como saber los motivos del deterioro y la disminución de las áreas cultivadas en esta zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue de corte cualitativo y se integran otros componentes meramente descriptivos. El procedimiento que se siguió para la elaboración de este trabajo, básicamente se dividió en dos etapas: 1) Se realizó una revisión documental amplia sobre aspectos históricos, estadísticas de las áreas cultivadas con *Agave salmiana* y *A. mapisaga* en el periodo 1940 a 2012 en los estados de México, Tlaxcala e Hidalgo, y la comercialización de pulque en la ciudad de México; 2) trabajo de campo, en que se realizaron entrevistas y encuestas a personas cultivadores de *Agave salmiana* y *A. mapisaga* en los municipios de Calpulalpan, Nanacamilpa (Tlaxcala),

Apan, Singuilucan y Zempoala (Hidalgo) y Otumba (Estado de México), así como recorridos a parcelas para describir aspectos del cultivo de agaves y cosecha de aguamiel; visita a locales de producción de pulque, para describir el proceso de trabajo.

Durante los meses de agosto a diciembre del 2013 se realizaron 20 recorridos a plantaciones de agave localizadas en los Estados de México, Hidalgo y Tlaxcala (Cuadro 1). La zona de estudio presenta heladas escasas en los meses de diciembre y enero, la temperatura anual promedio es de 12.7 °C en el Estado de México, 14.2 °C para Hidalgo y 16.2 °C en Tlaxcala. La temporada de lluvias es durante los meses de mayo a octubre, la precipitación media anual es de 700 mm, el tipo de clima es templado subhúmedo con lluvias en verano. El uso actual del suelo es agrícola con áreas abiertas al pastoreo, los tipos de suelo predominantes son calcáreos, alfisoles y aridisoles con texturas francas a limosas (José, 1993).

Cuadro 1. Localización y clima de las localidades donde se realizó el estudio.

Localidad	Latitud N	Longitud W	Altitud (m)	Precipitación anual (mm)	Temperatura (°C)	Clima
Calpulalpan	19°35′	98°34′	2580	668	5.9 a 22.2	Semi-frío
Zempoala	19°55′	98°40′	2540	494	14.3	Templado- frío
Apan	19°69′	98°45′	2488	622	13.9	Templado
Nanacamilpa	19°27′	98°38′	2700	841	-4 a 26	Templado
Singuilucan	19°59′	98°27′	2640	800	13	frio

Se realizaron 15 entrevistas con los encargados y administradores de haciendas pulqueras así como a campesinos y se procedió al análisis y clasificación de los usos de los agaves. La información obtenida de los recorridos de campo y de las entrevistas se organizó en cuadros y gráficas para su descripción y se incluyeron imágenes que complementarían las descripciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta parte se describen los procesos y cuidados a cultivos de maguey pulquero haciendo referencia a los aspectos ya documentados y en base a las entrevistas, encuestas y recorridos de campo realizados. Muchos de los términos que los campesinos usan para describir partes de las plantas, el proceso y herramientas son de raíces prehispánicas.

A pesar de que en la región de estudio las especies *Agave salmiana* y *A. mapisaga* han sido ampliamente aprovechadas durante siglos, los cambios en el uso de la tierra de agrícola a urbana y los cambios en los hábitos de consumo de la población, han provocado la desmotivación de los agricultores para establecer plantaciones de agave, lo que se muestra en la tendencia de disminución de áreas cultivadas con estas especies, como se describe a continuación.

Usos del maguey en la época prehispánica

Desde la época prehispánica los magueyes fueron aprovechados para alimento, aguamiel, pulque, miel, elaboración de pan, forraje, vinagre, hilos, vestido, calzado, fibra, jabón, púas, papel, leña y ungüentos (Mendoza, 1993; Ramírez, 2010) e incluso la costumbre de consumir como alimento algunas plagas del maguey, como algunas larvas de insectos (gusanos) se remonta a esa época (Granados, 1993).

El cultivo de maguey en el Valle de México

Las plantas que se establecen en plantaciones se obtienen mediante propagación asexual, pues la planta emite vástagos de rizoma que desarrolla a partir de una yema vegetativa en la parte inferior del tallo de la planta. Los vástagos se separan de la planta madre cuando alcanzan 30 cm o incluso hasta los 84 cm y se les trasplanta al lugar en que continuará su desarrollo hasta su aprovechamiento. Un maguey adulto a partir de tres años de ser trasplantada a su lugar definitivo durante su ciclo de vida da origen de 8 a 10 vástagos de rizoma. Antes de que inicie la temporada de lluvias, los vástagos se arrancan con una barreta, luego se les podan las hojas y sus raíces se recortan a 1cm de longitud para que crezcan otras nuevas (Figura 1).



Figura 1. Mecuates (vástagos de rizoma) a los que se podaron raíces y hojas inferiores.

Entonces la planta se coloca expuesta a la radiación solar durante un periodo de uno a tres meses antes de plantarlas en el terreno. En plantaciones intensivas las plantas se establecen a una distancia de 2 m entre una y otra planta en la hilera y 2.5 m entre hileras, teniendo como máximo 2000 plantas/ha. Generalmente los productores asocian los agaves con otros cultivos: cebada, alverjón, avena, haba y maíz.

En el momento de la siembra se realiza una fertilización en la que generalmente se utiliza estiércol que se incorpora a la tierra. Pero no realizan fertilizaciones periódicas y es común que no realice fertilización después del trasplante. Se realizan de tres a cuatro podas, el deshierbe no se practica con frecuencia porque se prefiere que los animales pasten entre los magueyes mientras

que en los cultivos intensivos se utiliza herbicida (glifosato) para hoja ancha y angosta aplicando una vez al año. En ningún caso se lleva a cabo un control de plagas químico ni periódico, todos los productores entrevistados dijeron que sus plantaciones no tenían plagas y no utilizaban alguna sustancia para combatir las.

Extracción de aguamiel y elaboración de pulque

Una planta tarda alrededor de ocho a diez años desde su trasplante hasta el inicio de producción de aguamiel (Hernández, 2010; Ruiz, 2010). Sin embargo, en el Valle de México existen productores que aprovechan las plantas hasta los 15 años. En cultivos intensivos no es común observar plantas adultas con el escapeo floral ya que para el aprovechamiento económico de la planta se evita que desarrolle esta estructura. Pero en la actualidad es común ver en los municipios de Calpulalpan, Zempoala y Nanacamilpa magueyes en floración debido al abandono de tierras y a la falta de aprovechamiento de dichas plantas.

Cuando la planta llega a su etapa reproductiva inicia a desarrollar el escapeo floral o quiote. El agricultor realiza la castración o capazón que consiste en cortar el quiote en etapa temprana de su desarrollo. Cuando la planta está en la etapa de cambio de desarrollo vegetativo a reproductivo, ésta planta presenta algunas características morfológicas indicadoras de esta transición. Los productores por lo general reconocen que un maguey está maduro cuando el cono central (meyolote) formado por las hojas jóvenes aun no desplegadas, se hace delgado.

Se procede a cortar con un cuchillo las espinas de los bordes de las pencas cercanas al meyolote con lo cual el productor evita ser lastimado por las espinas (Figura 2), se quita todo el meyolote desde su parte basal y se extrae la zona meristemática que da origen al desarrollo del pedúnculo floral. Esta práctica se llama castración o "capado" de maguey (Figura 3).



Figura 2. Corte de las espinas en los bordes laterales de la hoja para poder capar el maguey



Figura 3. Maguey ya capado.

A partir de la castración, continúa la fase de añejamiento durante la cual aumenta la concentración de azúcares en los tejidos del tallo y hojas. Las hojas centrales de la planta alcanzan su máximo desarrollo en un periodo que puede ser desde un mes hasta 1 año depende

del criterio de cada productor. Cuando el campesino observa manchas circulares o estrelladas de color oscuro en el envés de las hojas, se considera indicador de que el maguey ha llegado a su máximo añejamiento y entonces se procede a la "picazón" la cual se efectúa con una barreta, para destruir la zona en que anteriormente se realizó la castración.

Se raspa el fondo con una herramienta llamada ocaxtle que es una herramienta metálica con forma de cuchara elíptica, cuyo eje mayor de la elipse es de aproximadamente 12 cm y el eje menor es de 8 cm; los bordes de la cuchara están afilados y el mango de esta herramienta es de madera, perpendicular al eje mayor de la cuchara. La raspa se realiza suavemente y dándole una forma de cavidad cóncava en la que se acumulará el aguamiel. En dicha cavidad se dejan las virutas conocidas vulgarmente con el nombre de metzal, que son los fragmentos de tejidos de tallo, resultante del raspado. A partir de esta primera raspa se dejan transcurrir de 10 o 15 días, después de este periodo el maguey empieza a cicatrizar (la cavidad debe estar amarilla) y a partir de entonces el tlachiquero (del náhuatl tlaxiqui, raspar el maguey) raspa diariamente los tejidos blandos para que se elimine la capa de la cicatrización en los tejidos conductores del tallo y estos queden abiertos y continúe saliendo el aguamiel.

Debido a la raspa diaria para obtener el aguamiel la cavidad es agrandada paulatinamente. La primera aguamiel que emana es escasa y de mala calidad, pero en días posteriores va aumentando y mejorando en su cantidad de azúcares, gusto y clase (Figura 4). El aguamiel es la savia del maguey, es un líquido azucarado, incoloro, transparente con cierto olor herbáceo y sabor dulce agradable y su composición nutrimental se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis nutrimental del aguamiel. Fuente: Hernández, 2012.

Parámetro	Unidades	Cantidad
pH		6.30
Densidad a 20 °C	g cm ⁻³	1.023
Grados Brix		8.00
Índice de refracción a 20 °C		1.355
Azúcar total (glu)	g/100 mL	7.370
Azúcar reductores directos (glu)	g/100 mL	2.400
Gomas	g/100 mL	0.580
Proteínas	g/100 mL	1.08
Sólidos totales	g/100 mL	7.210
Cenizas	g/100 mL	0.280
Calcio	mg/100 mL	10
Fósforo	mg/100 mL	20
Hierro	mg/100mL	0.40
Tiamina	mg/100mL	0.10
Niacina	mg/100 mL	0.50
Ácido ascorbico	Mg/100 mL	11.03

El aguamiel que se acumula en la cavidad, se extrae succionando el líquido con un acocote (calabazo perforado), fruto seco de la especie *Lagenaria siceraria*, aunque actualmente es común que se utilicen acocotes elaborados con fibra de vidrio (Figura 5). Una vez que se extrajo el aguamiel de la cavidad del tallo el acocote se retira y vierte el líquido en las castañas, que son

barriles de madera con capacidad de 50 L y actualmente son fabricadas de fibra de vidrio. También, como alternativa al uso de castañas se utilizan ánforas de plástico de 20 L en los que el aguamiel se transporta al local denominado tinacal para su fermentación.

En el Valle de México los productores recolectan diariamente de cada planta 4 L de aguamiel, dos en la mañana y dos en la tarde, solo un productor comentó recolectar hasta 15 L diarios. Una planta puede mantenerse en producción durante tres a siete meses, siempre dependiendo del tamaño de la planta y del tlachiquero entre más delgada sea la raspa más tiempo produce el maguey. El aguamiel se colecta diariamente, en las primeras horas de la mañana y en la tarde. En época de lluvias se colecta al medio día para que no lo diluya el agua.



Figura 4. Aguamiel que se acumuló en la cavidad realizada dentro del tallo de la planta.



Figura 5. Extracción de aguamiel usando un acocote de fibra de vidrio.

Elaboración artesanal de pulque

El pulque es una bebida alcohólica tradicional mexicana, es el resultado de la fermentación alcohólica del aguamiel. Su contenido alcohólico es de 4.26%, color blanco, olor fuerte y viscoso (Breña *et al.*, 2010). La elaboración del pulque se realiza en el tinacal, que es una construcción con paredes de madera y techo de lámina y en este lugar fermentan el aguamiel en tambos de plástico de 200 L y conservan la semilla (inóculo para fermentación) en vitroleros de cristal de 20 L. El proceso de fermentación inicia en el maguey, donde se encuentran microorganismos nativos como levaduras, bacterias lácticas, bacterias productoras de etanol. Estos microorganismos transforman de manera natural parte de los azúcares presentes en el aguamiel, sin embargo el proceso se acelera por la adición de un inóculo iniciador llamado semilla (una porción de pulque previamente producido).

El tiempo de fermentación puede durar de 12 a 48 horas a 25° C, cuidando que los recipientes no tengan ninguna sustancia (Detergentes, perfumes, desinfectantes, entre otros) que inhiba los microorganismos mesofílicos (Hernández, 2012). Como mecanismo para evitar el mal sabor del pulque se debe contar con tres magueyes mínimo (chico, mediano y grande) para que de manera escalonada se pueda ir complementando el aguamiel proveniente de las diversas plantas.

Los pequeños productores compran su semilla (pulque ya fermentado) y la utilizan como acelerador de la fermentación, esta semilla la conservan en vitroleros y se adiciona un 50% de aguamiel para ser fermentada. Porejemplo si son 10 L de semilla se agregan 5 L de aguamiel aunque hay productores que sólo adicionan el 20% de aguamiel. Esta semilla se cambia cada mes. La determinación del punto en que el pulque esté listo para su venta, basada en características organolépticas como son: color, consistencia, sabor y olor lo determina la experiencia propia de cada productor. No se realizan mediciones de grado alcohólico, sólidos solubles y pH.

El proceso industrial de elaboración y embotellado de pulque

Para acelerar la fermentación de aguamiel a pulque se utilizan cultivos puros de las siguientes cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, *Zymomonas mobilis*, *Lactobacillus* y cepas de *Leuconosto mesenteroides* (responsable de la fermentación viscosa), y el proceso se describe mediante un diagrama de flujo (Figura 6).

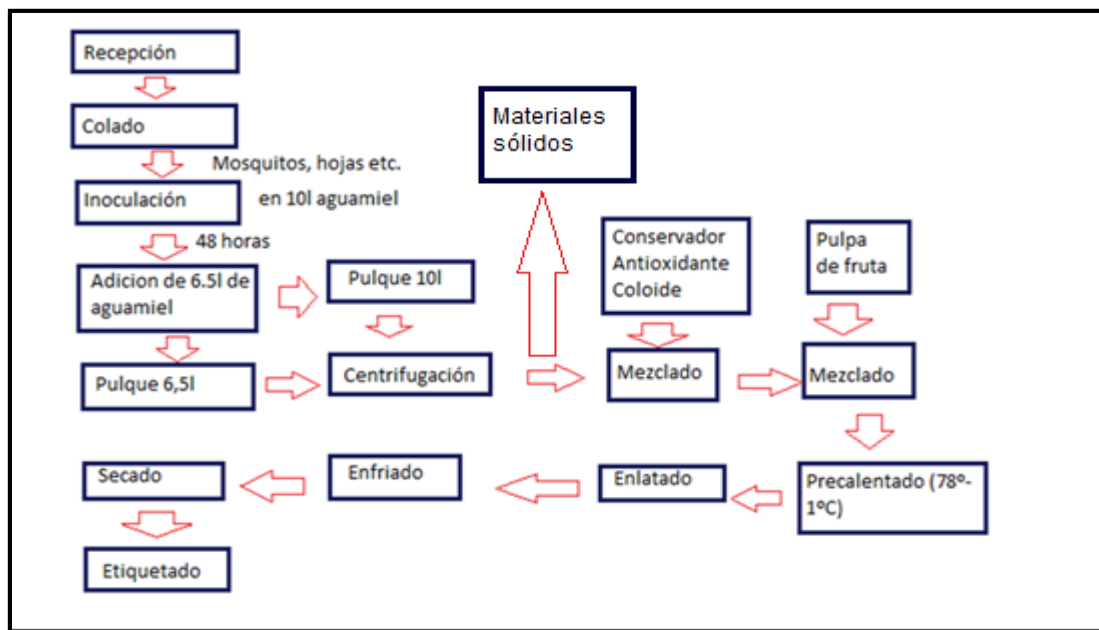


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso industrial del pulque.

En la ciudad de México D.F., en la primera mitad del siglo XX existían gran cantidad de expendios en los que se comercializa el pulque, llamados pulquerías, pero durante las cuatro décadas recientes su cantidad está disminuyendo y actualmente existen pocas pulquerías, que trabajan en un horario de 10:00 a 21:00 horas. El precio del litro de pulque es de 25 pesos sea blanco o curado. El pulque que se vende en las pulquerías del D. F. proviene del municipio de Nanacamilpa, Tlaxcala y en menor cantidad del estado de Hidalgo. El pulque se encuentra frecuentemente como “curado”, lo que implica su combinación con azúcar y fruta, semillas, hortalizas etc.

Otras formas de aprovechamiento de los agaves

Miel de maguey. El proceso de elaboración inicia con la extracción de aguamiel, se procede a un colado para eliminar impurezas y es colocada en una tina de acero inoxidable con un diámetro aproximado de 1.2 m que se somete a calentamiento a baño maría para eliminar parte del agua y aumentando así la concentración de azúcares, adquiriendo un color ámbar y mayor viscosidad. El tiempo para terminar con el calentamiento no está definido pero cuando el aguamiel empieza a cambiar las características físicas de color y viscosidad para convertirse en miel se termina con el proceso. Es criterio del productor que características son deseables en su producto final.

Por cada 100 L de aguamiel se obtienen de 2 a 2.5 L de miel, que tiene un precio de \$150 por litro. Aunque podemos observar que en las tiendas de autoservicio comerciales las mieles de agave tienen precios mayores de \$200 el litro. La obtención de miel es una alternativa cuando se tienen cantidades excedentes de aguamiel ya que el pulque no puede conservarse por mucho tiempo.

Mixiote. Se denomina mixiote a la epidermis del haz de la hoja que se desprende al hacer una incisión perpendicular a la hoja. Se obtiene de *A. salmiana* y *A. mapisaga*, preferentemente de las hojas jóvenes, es decir de las más cercanas al meyolote (Figura 7). Ya que la epidermis está cubierta externamente por una capa continua de cera que protege contra la pérdida de agua, la práctica del desmixiotado intensivo provoca que la planta no tenga control en la pérdida de agua y posteriormente muere (José y García, 2000) (Figura 8).



Figura 7. Extracción de mixiote.



Figura 8. Daños provocados a la planta por extracción de mixiote.

No se cultivan magueyes para este propósito, pero personas ajenas al cultivo hurtan las hojas jóvenes de la planta que debido a este daño entra en decadencia y muerte prematura. Para desmotivar esta práctica los productores perforan con una varilla las hojas jóvenes aun no desplegadas que se encuentran en el cogollo, dañando la cutícula de éstas hojas no expuestas, ésta práctica se realiza periódicamente.

Flor de maguey, flor de quiote o gualumbos. Durante los meses de marzo a julio se colectan las flores que aún no han abierto todavía. Las flores se localizan en ramas ubicadas en la mitad

superior del escapo floral que tiene de 5 a 7 m de altura, por lo que se acostumbra derribar este escapo. Las flores que se destinan para consumo humano, se les elimina la parte reproductiva de la flor y el pedúnculo porque la gente considera que amarga. Luego se hierva con carbonato y sal y se prepara en torta de huevo o con mole. Su sabor es muy apreciado (Granados, 1993; Nobel, 1998; Vásquez, 2006).

Forraje. La utilización del maguey como forraje puede ser muy variada, desde la planta completa, quiotes inmaduros, piñas crudas (tallo de la roseta), pencas de las podas y bagazo de la raspa. Para utilizar las hojas de maguey como forraje se le quitan todas las espinas laterales y la espina terminal, posteriormente se pican para evitar que los animales ingieran fragmentos muy grandes que los puedan asfixiar.

Semillas. Son utilizadas como adornos corporales y juguetes (Ruvalcaba, 1983), los frutos del maguey o cápsulas son perforadas y colocadas a manera de collar, en algunos casos son pintados y son de uso artesanal y no generan beneficios económicos al productor.

Pencas en la elaboración de barbacoa. La barbacoa es un platillo elaborado a base de carne ya sea de ganado bovino, ovino o caprino; además de chile y especias. Durante la cocción que se realiza sin aplicación de agua en un horno bajo tierra, los ingredientes son envueltos con hojas de maguey para evitar el contacto con la tierra. Las hojas que se usan son las más viejas de la planta, las que se cortan y se les eliminan todas las espinas de los bordes y del ápice. Ya que las hojas son gruesas, éstas se adelgazan mediante cortes con un machete en la parte cóncava del envés, posteriormente se colocan directamente al fuego practicándoles un asado por ambos lados de la hoja (haz y envés) hasta que estén flácidas; una vez que tengan esta consistencia se colocan en el horno y encima se coloca la carne para realizar la barbacoa. Una hoja de maguey tiene un precio que va desde \$2.5 hasta \$5.0.

Plantas ornamentales y cercas vivas. Se utilizan plantas de *Agave salmiana* como cercas vivas protegiendo otros cultivos, delimitando parcelas, para marcar linderos de predios y solares. Las cercas con maguey protegen las casas de animales e intrusos.

Retención de suelos. El maguey se ha utilizado en terrazas de cultivo, colocando hileras de plantas en bordos a curvas de nivel perpendiculares a la pendiente del terreno, con la finalidad de prevenir la erosión de suelos delgados, evitar el escurrimiento superficial del agua de lluvia propiciando su infiltración (Ruvalcaba, 1983; Fournier, 2007; Flores, 2008).

Combustible. Los materiales lignocelulosicos presentes en paredes celulares de las hojas y quiotes cuando están secos son buenos materiales combustibles con buenas propiedades calóricas por lo que los campesinos suelen almacenarlas para usarlas cuando es necesario (Ruvalcaba, 1983; Fournier, 2007). Se recolectan las hojas más viejas de la planta o se aprovechan para este uso las hojas de las podas y se dejan secar por lo menos una semana o hasta que estén secas para posteriormente ponerlas al fuego.

Uso medicinal. Los usos de los magueyes con fines medicinales está escasamente documentado por estudios científicos. Pero las personas entrevistadas comentaron que las pencas asadas se colocan como cataplasma sobre quemaduras y contusiones leves.

Insectos asociados. El aprovechamiento y consumo de gusanos en el Valle de México es amplio, no todos los productores de maguey aprovechan los gusanos, las personas que utilizan el maguey para extracción de aguamiel y pulque no obtienen beneficios de estos insectos, mientras

que hay personas que no se dedican a elaborar pulque y que obtienen beneficios de la colecta y comercialización de los insectos. Los productores del Valle de México aprovechan del maguey tres tipos de insectos: los escamoles (*Liometopum apiculatum* M.), el gusano blanco (*Acentrocne me hesperiaris* W.) y el gusano rojo (*Hypoapta agavis* B.) estos gusanos se comercializan en fresco y congelado para el caso del gusano rojo también es asado. El maguey es un hospedero indispensable para el ciclo de vida y hábitat necesario de las especies de insectos citados (Luna, 2012).

Los productores de la región del Valle de México no logran abastecer el mercado regional y nacional, por lo tanto compran gusanos en los estados de Puebla, Querétaro, Chiapas y Oaxaca para poder venderlos en el estado de Hidalgo, y lograr abastecer el mercado, lo cual genera gastos y aumento del precio.

Estadísticas de superficie cultivada de maguey. Debido a la disminución notable de la importancia económica de *Agave salmiana* y *A. mapisaga*, así como su área de cultivo, las especies reciben mínima atención en los programas de gobierno. Los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2013), y del instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2013) proporcionan datos de los principales cultivos y no cuentan con datos actualizados sobre el cultivo de maguey pulquero. Los datos anteriores a 1999 son obtenidos de Morena *et al.* (1982), (Figura 9).

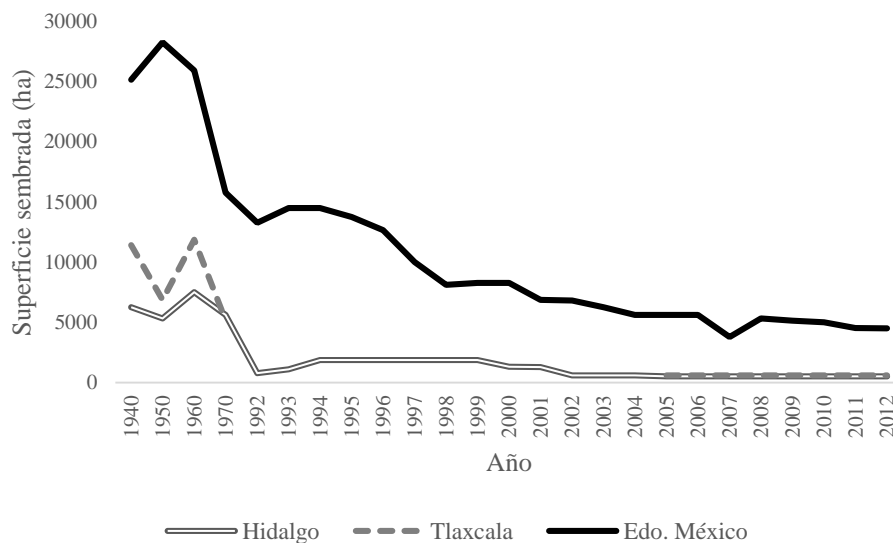


Figura 9. Cambios de la superficie sembrada con magueyes pulqueros en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y México en el periodo de 1940 a 2012 (SIAP, 20013).

En la Figura 9 se observa que durante el periodo de 1940 a 2012 la superficie sembrada de maguey pulquero ha disminuido, en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y Edo. De México en un 81%, 94% y 93% respectivamente, la deforestación magueyera ha tenido impacto en las condiciones ecológicas de la región.

La cantidad de establecimientos de venta de pulque denominados pulquerías en el periodo de 1950 a 2004 han disminuido en 92.3%, 94.3%, 78.6% y 97.4% en la Cd. de México y en los

estados de Hidalgo, México y Tlaxcala, respectivamente. La disminución de puntos de venta (Figura 10) es debido a la poca demanda de la bebida y dificulta más la comercialización del producto. Sin embargo, el comportamiento del precio por tonelada tiene una tendencia a elevarse a excepción del estado de México que en los últimos tres años mantiene precios muy similares.

Otras situaciones problema

Con base en las entrevistas realizadas a los productores de maguey se pudo observar que existen cuatro tipos: 1) Los que siembran el maguey asociado a otros cultivos, que tiene pocas plantas y estas las venden en edad adulta para que otras personas las aprovechen; 2) Los que siembran maguey de manera intensiva como monocultivo, lo aprovechan y que dependen económicamente de ello; 3) Aquellos que compran el derecho de aprovechar las plantas adultas en su etapa económicamente productiva; 4) Los que tiene plantas y no las venden ni las aprovechan, se pueden observar magueyes en floración que no son aprovechados por los productores.

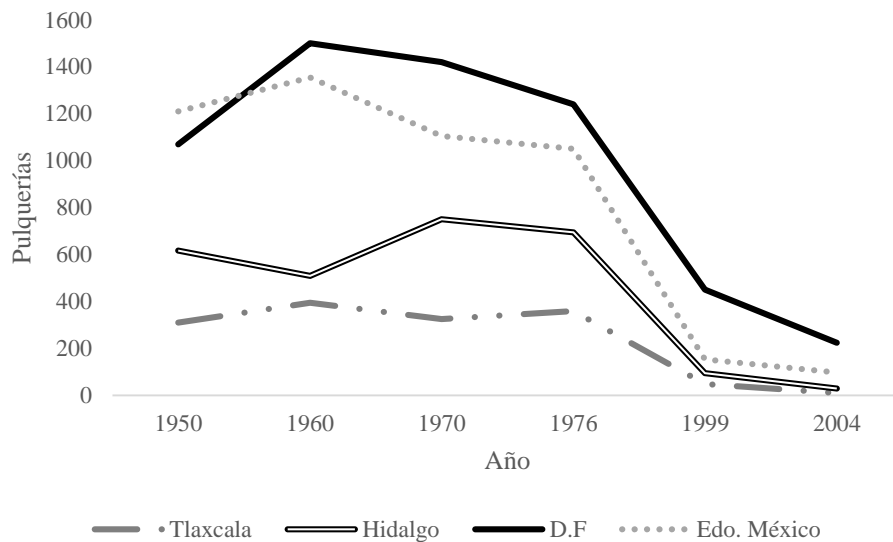


Figura 10. Disminución en la cantidad de pulquerías durante el periodo de 1950 a 2004 (INEGI, 2013).

La problemática que los productores enfrentan es compleja y hay diferentes razones, que se describen no precisamente en el orden de importancia, debido a que cada una ha contribuido a dicha problemática. En base a las entrevistas realizadas a 15 productores se detectaron problemas que estos enfrentan e influyen para que persista la tendencia de disminución de áreas cultivadas con *Agave salmiana* y *A. mapisaga* (Cuadro 3).

Aunado a estos problemas que enfrentan los productores, existen otras situaciones que han llevado a la disminución de áreas cultivadas de *Agave salmiana* y *A. mapisaga* en el valle de México:

1) Existe una subvaloración social por la bebida del pulque que es denominado de mala calidad por la cultura dominante y entonces se consumen otras bebidas fermentadas muy prestigiadas y que nuestra cultura ha impuesto, como es la cerveza y el vino; 2) Afectación de

plantas por destrucción y modificación de su hábitat como resultado de la urbanización, carreteras y la extracción de plantas para uso ornamental; 3) Sustitución del cultivo de Agave por otros cultivos, como es la cebada y avena, ya que son cultivos de ciclo corto y que no tiene problemas de comercialización; 4) No existe un interés por reforestar, hay falta de agua y erosión de suelos; 5) Falta de nuevas tecnologías para la industrialización del pulque y 6) A pesar de la disminución de cultivo del maguey, existe un abuso en su aprovechamiento.

Cuadro 3. Motivos por los cuales los productores no siembran.

Motivos	Cantidad	
	de productores	Porcentaje
Robo del mixiote	13	86.6
El tiempo del cultivo de agave es largo	7	46.6
Bajo precio del pulque	6	40
Falta de apoyo gubernamental al campo	6	40
Falta de economía para implementar nuevas formas de aprovechamiento	3	20
Robo de gusano	5	33.3
Falta de proyectos de rescate	1	6.6
La gente joven lo quiere trabajar el campo	2	13.3
Problemas de comercialización	7	46.6

Según las encuestas realizadas a los productores del valle de México los usos que le dan al maguey y que ocupan el mayor porcentaje son: extracción de aguamiel y elaboración de pulque. Y solo se le dan ocho usos al maguey, mencionando que el uso en atole y gualumbos solo son de uso doméstico y solo el 6% los prepara.

El uso de mixiote no se incluye en el Cuadro 4 debido a que los productores no le dan ese uso y no obtienen ganancias de ello. En base a la clasificación de hasta 17 diferentes usos que se daba a los magueyes en época prehispánica, se observó que esta la cantidad ha disminuido. Existen otros usos como el ornamental que aún se mantiene pero no con los productores ya que solo el 6% produce plantas para vender y no son de uso exclusivo ornamental.

Cuadro 4. Usos actuales del maguey.

Usos actuales	Nº de productores	%
Aguamiel	13	86
Pulque	13	86
Pencas para barbacoa	5	33
Atole	3	20
Gualumbos	1	6
Abono	1	6
Miel	1	6
Venta de plántulas	2	13

CONCLUSIONES

Durante el periodo 1940 a 2012, la superficie de plantaciones de *Agave salmiana* y *A. mapisaga* ha disminuido en más del 80% en el valle de México y esta tendencia continua. El robo del mixiote, el tiempo de cultivo del maguey y la comercialización son las principales situaciones que desmotivan a los productores que dejan de plantar la cantidad suficiente de agaves. En la disminución del consumo de esta bebida también es por cuestiones de cultura dominante que subvalora esta bebida ante otras de origen europeo; así como la falta de conocimiento sobre su elaboración y propiedades de la bebida. Actualmente en las poblaciones rurales los agaves se aprovechan en: aguamiel, pulque, pencas para barbacoa, atole, miel, gualumbos, abono y venta de plántulas, pero en décadas anteriores los agaves se les aprovechaba en al menos 17 formas.

LITERATURA CITADA

- Breña C., L., O. Domínguez D. y A. González M. 2010. Estrategia de exportación de pulque enlatado. Tesina. Instituto Politécnico Nacional. UPIICSA. México. D. F. 151 p.
- Enríquez, V. J. R. 2008. La Propagación y crecimiento de agaves. Fundación Produce Oaxaca A.C. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. México. 46 p.
- Flores, M. A. 2008. Rescate del maguey pulquero (*Agave salmiana* otto ex salm) en el estado de Tlaxcala y Puebla. Instituto Tecnológico del Altiplano Potosino. México. pp. 1-10.
- Fournier, G. P. 2007. Los Hñähñü del Valle del Mezquital. Gráfica S.A de C.V. Departamento de Publicaciones de la ENAH. México. pp. 140-200.
- García, M. A. 2012. México país de magueyes. La Jornada. año V(53):4.
- Godoy, A; T. Herrera y M. Ulloa. 2003. Más allá del pulque y del tepache, las bebidas alcohólicas no destiladas indígenas de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México. pp. 44-54.
- Granados, S., D. 1993. Los agaves en México. Imprenta Universitaria de la UACH. México. pp. 1-203.
- Hernández R., A. 2010. Caracterización del sistema de aprovechamiento del género *Agave* en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 66.
- Hernández R., S. 2012. Control del oscurecimiento no enzimático en miel de maguey (*Agave mapisaga*). Tesis de Ingeniería en Agroindustrias. Universidad Autónoma Chapingo. Edo. de México. 117 p.
- INEGI. 2013. Censo de manufactura 2004. www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/?evento=2004. (Consultado 15-nov-2014).
- José J., R. 1993. El crecimiento y las prácticas culturales de los agaves pulqueros del Valle de México. Tesis licenciatura en biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 80 p.
- López, M. 1993. Arquitectura vernácula en México. Tercera edición. Editorial Trillas S.A. de C.V. México. D.F. pp. 381-397.
- Luna V., B. 2009. Aprovechamiento de insectos asociados al maguey verde (*Agave salmiana*) en el ejido Tolosa de Pinos, Zac. Tesis Ingeniero Agrónomo con Especialidad en Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Edo. de México . pp. 29-35.

- Luna V., B. 2012. Caracterización socioeconómica de los recolectores de insectos comestibles asociados al maguey en Pinos, Zacatecas. Maestría en Ciencias de Desarrollo Rural. Universidad Autónoma Chapingo México, Edo. México. 199 p.
- Mendoza, C. 1993. In Tequil de morrales. Bianco Luno A/S Copenhague. Dinamarca. pp. 1-50.
- Morena C, C., J. Bertrán S. y S. Ávila I. 1982. Contribución al estudio de la problemática del Maguey. Promotora del Maguey y del Nopal. Serie estudios socio-económicos n° 1. México. 105 p.
- Nobel, P. S. 1998. Los incomparables agaves y cactus. Editorial Trillas. México. pp. 37-58.
- Ramírez, C. 2010. El pulque, una bebida ritual Mesoamericana como ofrenda colectiva de la mayordomía de Tlachiqueros en Tepetlaoxtoc, Estado de México. Tesis de Maestría. Escuela Nacional de Antropología e Historia. División de Posgrado en Historia y Etnohistoria. México. D.F. pp. 62-78.
- Ruiz, O. V. 2010. Agaves productores de bebidas alcohólicas en México. Tesis de Ingeniero en Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México. México. pp. 4-25.
- Ruvalcaba, M. 1983. El maguey Manso historia de Epazoyucan, Hgo. Universidad Autónoma Chapingo. Colección Cuadernos Universitarios, serie ciencias sociales N° 4. pp. 1-25.
- SIAP, 2013. Censo agropecuario y pesquero.
www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351.
(Consultado 20/nov/2014).
- Vásquez V., G. 2006. Aprovechamiento integral del maguey pulquero (*Agave salmiana*) en Santa María Tlahuitoltepec Mixe, Oaxaca. Tesis de Ingeniería en agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. México. 103 p.