

## Caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca

Venancio Cuevas Reyes<sup>1</sup>  
Blanca I. Sánchez Toledano<sup>2</sup>  
Mercedes Borja Bravo<sup>3</sup>  
Anastasio Espejel García<sup>4</sup>  
Mauricio Sosa Montes<sup>5§</sup>  
Ariadna I. Barrera Rodríguez<sup>4</sup>  
Máximo Jorge Saavedra García<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera Los Reyes-Textcoco km 13.5, Coatlinchán, Textcoco, Estado de México. CP. 56250. (cuevas.venancio@inifap.gob.mx). <sup>2</sup>Campo Experimental Zacatecas-INIFAP. Carretera Zacatecas-Fresnillo km 24.5, Calera, Zacatecas, CP. 98500. (sanchez.blanca@inifap.gob.mx). <sup>3</sup>Campo Experimental Pabellón-INIFAP. Carretera Aguascalientes-Zacatecas km 32.5, Aguascalientes, México. CP. 20660. (borja.mercedes@inifap.gob.mx). <sup>4</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Carretera Mex-Tex km 38.5, Chapingo, Textcoco, México. CP. 56230. (anastasio.espejel@gmail.com; ariadna.barrera@gmail.com). <sup>5</sup>Universidad de la Sierra Sur Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca. (jorgesaavedra2000@hotmail.com).

§Autor para correspondencia: masomo69@yahoo.com.mx.

### Resumen

El objetivo del presente estudio es caracterizar el sistema de producción del maguey en el Distrito de Miahuatlán con la finalidad de identificar los tipos de productores y las características que los diferencian. Se utilizó muestreo de varianza máxima para seleccionar una muestra aleatoria de 81 productores de maguey del Distrito de Miahuatlán en el estado de Oaxaca. El uso de métodos multivariados permitió identificar tres tipos de productores; productores de subsistencia (n= 36, 44.4%), productores de baja escala productiva (n= 31, 38.3%) y productores de escala media (n= 14, 17.3%). El estudio muestra que la producción de maguey se realiza de forma tradicional, aunque una gran cantidad de los productores realizan la preparación del terreno con maquinaria (entre 38.5 y 67.9%), una pequeña cantidad de ellos cuentan con asistencia técnica (entre 25 y 39%) y menos 15.4% realiza la certificación de las plantaciones de maguey. Se concluye que más de 70% de la producción de maguey obtenida por los pequeños productores se encuentra integrada a la producción de mezcal, lo que demanda estrategias diferenciadas de apoyo para mejorar los procesos productivos por tipos de productores y mantener la producción de mezcal de forma tradicional, que mejore los ingresos de las pequeñas unidades familiares que mantienen la producción de esta bebida.

**Palabras clave:** mezcal, problemática, producción tradicional, tipología de productores.

Recibido: enero de 2019

Aceptado: marzo de 2019

## Introducción

El mezcal es un producto protegido con denominación de origen por lo cual solo ciertos estados del país pueden producir esta bebida, a la fecha, 12 estados de la República Mexicana cuentan con territorios protegidos a través de esta denominación de origen: Oaxaca, Guerrero, Michoacán, San Luis Potosí, Durango, Puebla, Tamaulipas, Zacatecas, Aguascalientes, Estado de México y Morelos, estos tres últimos estados recientemente incluidos en agosto de 2018 (DOF, 2018a, 2018b, 2018c).

En la actualidad la producción de mezcal en México ha tenido un auge importante, el estado de Oaxaca es el que tiene mayor aporte a la producción de mezcal a nivel nacional, para el año 2016 aportó 83.5% de los más de tres millones de litros de mezcal producidos en México (CIATEJ-AGARED, 2017). No obstante, la comercialización del mezcal industrial y artesanal ha registrado un crecimiento sostenido en el mercado nacional 110% y 137% en las exportaciones. Esto ha ocasionado una sobreexplotación de las especies nativas del maguey mezcalero y ha conducido a la depredación y peligro de extinción a las endémicas (Martínez, 2017; CIATEJ-AGARED, 2017).

La ‘región del mezcal’ en el estado de Oaxaca comprende siete distritos; la región de Valles Centrales está integrada por los distritos de Tlacolula, Zimatlán, Ejutla y Ocotlán, mientras que en la Sierra Sur se encuentran los distritos de Yautepec, Miahuatlán y Sola de Vega (Bautista y Smit, 2012). La elaboración de mezcal en Oaxaca involucra ocho especies y diecisiete formas protegidas o silvestres de maguey.

El maguey espadín (*Agave angustifolia*) se cultiva con fines comerciales en los siete distritos declarados por la norma oficial mexicana. Otras especies corresponden al maguey mexicano (*Agave rhodacantha*), papalomé o tobalá (*Agave potatorum*), biliaá (*Agave seemanniana*), tepeztate (*Agave marmorata*), cirial, barril, bicuixe, tobasiche (*Agave karwinskii*), arroqueño (*Agave americana var. americana*) y maguey Sierra Negra (*Agave americana var. oaxacensis*) (García, 2012; Espinosa *et al.*, 2017).

Existe una amplia cantidad de estudios sobre tipologías de productores (Vilaboa y Díaz, 2009; Betancourt *et al.*, 2015; Borja *et al.*, 2016, Cuevas y Rosales-Nieto, 2018). La caracterización de los tipos de productores permite conocer la conformación de los sistemas de producción, sus componentes y manejo tecnológico, el potencial y sus posibles limitaciones, diseño de políticas, entre otros. Adicionalmente, Coronel y Ortuño (2005) señalan que la adecuada clasificación de los sistemas productivos ayuda a conocer la dinámica de desarrollo de una región o al diseño y gestión de proyectos de desarrollo.

El sistema producto maguey-mezcal en Oaxaca identificó en 2013 cuatro tipos de productores de maguey: productores de subsistencia (PS), productores de maguey con baja escala productiva (PEB), productores de maguey con escala productiva media (PEM) y productores de escala productiva alta (PEA) con superficies mayores a 22 ha (Vega y Pérez, 2017). Un estudio más reciente realizado por Martínez-Tenorio (2017) concuerda con esta estratificación de productores y a su vez identifica los rangos de superficie por cada estrato, así los PS tienen hasta 3 ha (representan 68.2%), PEB tienen entre 3 y 6 ha (19.7%), PEM disponen de 6 a 22 ha (10.8%) y los PEA cuentan con más de 22 ha y representan 1.4%.

Estos estudios son estatales, por lo que hacer una tipología para el Distrito de Miahuatlán puede servir para la identificación particular de los recursos y forma en que se realiza la producción de maguey para contribuir con el diseño de estrategias que beneficien a los productores de esta región y a su actividad productiva, ya que los recursos son diferentes para cada tipo de región.

Ante este contexto, resulta importante profundizar en el conocimiento y características de los productores de las zonas mezcaleras, ya que esto permitirá el diseño de estrategias estatales y federales acordes a las características de cada región y por tipo de productor. Asimismo, el conocimiento del tipo de productores permitirá focalizar los apoyos gubernamentales hacia aquellos grupos que más lo necesiten y sobre los que se espera obtener un impacto mayor. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar el sistema de producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán con la finalidad de identificar los tipos de productores y las características que los diferencian.

## Materiales y Métodos

### Localización de la zona de estudio

El Distrito de Miahuatlán se encuentra ubicado al Suroeste del estado de Oaxaca. La zona de estudio comprende 32 municipios pertenecientes a la región de la Sierra Madre del Sur del estado de Oaxaca, este distrito se localiza en las coordenadas geográficas latitud norte: 15° 40' 55'' a 16° 19' 45'' y longitud oeste: 95° 11' 41'' a 96° 35' 57''. La superficie territorial es de 3 937.97 km<sup>2</sup> y tiene una altitud de 1 600 msnm. El Distrito 26 de Miahuatlán colinda al norte con Sola de Vega, Ejutla, Ocotlán, Tlacolula y San Carlos, Yautepec y al sur con Juquila y Pochutla (Arellanes, 1996). El Distrito de Miahuatlán se considera una zona potencial para la producción de agave y mezcal por sus características agroclimáticas (Bautista y Ramírez, 2005).

### Definición del tamaño de muestra

La muestra de productores de maguey del Distrito de Miahuatlán se obtuvo a partir del padrón de productores que realizó la oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Oaxaca (OEIDRUS, Oaxaca) en 2011, en este padrón se encontró que el Distrito de Miahuatlán contaba con 624 productores de maguey. Cabe señalar, que sólo en 16 de los 32 municipios que conforman el distrito se identificaron productores de maguey (OEIDRUS, 2011).

El diseño del muestreo se determinó a partir de la fórmula para una muestra de proporciones de varianza máxima (Infante y Zarate, 1990), misma que se expresa de la siguiente forma.

$$n = \frac{N p(1-q)}{(N-1) \left( \frac{\beta}{Z_{1-\alpha}} \right)^2 + p(1-q)}$$

Donde:  $n$  = es el tamaño de muestra;  $N$  = es la población total de 624 productores de maguey en 16 municipios de la región de estudio;  $\beta$  = es la precisión en porcentaje igual a 10%, el nivel de confianza fue 95% ( $Z^2=1.96$ ),  $p$  y  $q$  son la probabilidad conjunta, donde:  $p = 0.5$  y  $q = (1-p) = 0.5$ .

El tamaño de muestra estimado fue de  $n=83$  productores lo que supone 13% de la población total. Dos encuestas fueron eliminadas por presentar información atípica. La aplicación de las encuestas a productores se realizó de forma aleatoria.

### **Instrumento utilizado y fuentes de información**

El posicionamiento competitivo y socioeconómico del maguey se ha mantenido estático durante el último lustro (SIAP, 2018). Por tanto, la información recabada; a través, de una encuesta personalizada a productores de maguey, efectuada entre los meses de junio y julio de 2014, se consideró vigente.

Las encuestas se aplicaron en la zona potencial de producción de maguey del distrito de Miahuatlán, en los municipios de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Monjas, San Cristóbal Amatlán, San Francisco Logueche, San Jerónimo Coatlán, San José del Peñasco, San José Lachiguiri, San Luis Amatlán, San Pablo Coatlán, San Simón Almolongas, Santa Ana, Santa Catarina Cuixtla, Santo Tomás Tamazulapan y Sitio de Xitlapehua.

Las variables incluidas en la encuesta se agruparon siguiendo la clasificación propuesta por Knowler y Bradshaw (2007) en: aspectos generales en donde se incluyeron preguntas como nombre del productor, municipio y localidad.

Aspectos socioeconómicos, en esta sección se indagó en temas relacionados con organización campesina, superficie agrícola disponible. Proceso productivo, la cual incluye el proceso de producción del maguey desde la preparación del terreno hasta la cosecha. La encuesta fue aplicada durante los meses de junio y julio de 2014, se aplicó a productores que trabajan su parcela y que en el momento de la aplicación de la encuesta vivían en la localidad.

### **Análisis estadístico de la información**

Las variables utilizadas para estratificar los tipos de productores en el Distrito de Miahuatlán integran información relacionada con aspectos socioeconómicos (edad del productor, años de ser productor de maguey, número de dependientes económicos y número de empleados familiares), superficie agrícola (superficie total de tierra disponible, número de predios y superficie agrícola de temporal) y prácticas o actividades relacionadas con la producción de maguey (horas dedicadas a la producción de maguey, distancia a la que siembra las plantas de maguey, ancho de melgas, años para cosecha, número de jornales empleados, número de piñas obtenidas y peso de las piñas obtenidas).

Las opciones de respuesta del cuestionario fueron calificadas con escalas discretas y binomiales. Debido a la naturaleza compleja de la información y después de estandarizarla y verificar la normalidad multivariada de los datos, se aplicó la técnica de componentes principales (Cuevas y Rosales-Nieto, 2018). Para reducir el número de factores que diferencian a los tipos de productores, el método de rotación utilizado fue el de normalización Varimax con Kaiser. Posteriormente, se utilizó el análisis clúster para identificar gráficamente los grupos de productores con características homogéneas. La identificación de los estratos se llevó a cabo mediante el método de Ward y la distancia euclidiana al cuadrado (Borja *et al.*, 2018).

Para analizar los grupos identificados se utilizaron estadísticas descriptivas, frecuencias y para las variables ordinales se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, toda vez que al realizar la prueba de normalidad a las variables cuantitativas estas no cumplieron con la prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Prueba de Shapiro-Wilk) de datos ( $p < 0.05$ ). El análisis de componentes principales y clúster fueron realizados con el paquete estadístico SPSS27 y Matlab V16.

## Resultados y discusión

### Componentes principales y descripción de los productores entrevistados

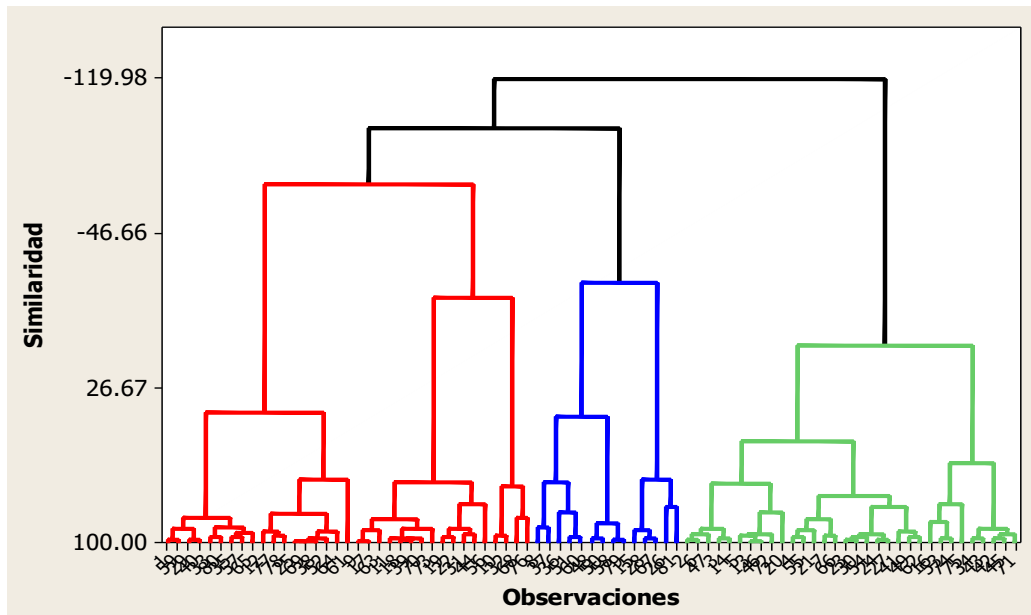
El análisis de componentes principales (CP) identificó cinco factores explicativos de las variables utilizadas en la producción de maguey. El CP1 refiere tres variables, las cuales colectivamente se designaron como dimensión social de las unidades familiares productivas, mientras que el CP2 establece tres variables con alto peso hacia la disponibilidad de recursos, el CP3 se denominó como empleo para el manejo del maguey e incluyó dos variables, empleo familiar y horas de trabajo que le dedica al maguey, el CP4 se definió como manejo agronómico y por último el CP5 se relacionó con el número de jornales que utilizan en la cosecha. Los componentes identificados explicaron 68.5% del total de la variación original (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Vectores raíz de los cinco primeros componentes principales en la caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca.**

Variable	C1	C2	C3	C4	C5
Edad	0.894	0.028	0.067	-0.165	-0.042
Producción de agave	0.835	0.015	0.092	0.133	0-.03
Dependientes económicos	-0.646	0.091	0.447	-0.08	0.036
Empleo familiar	0.016	-0.085	0.775	0.111	0.132
Superficie de tierra	0.044	0.841	-0.109	0.064	0.104
Predios	0.021	0.653	0.414	-0.16	0.113
Horas de trabajo en el maguey	0.001	-0.042	-0.589	0.032	0.356
Distancia entre plantas	-0.064	0.73	-0.08	0.098	-0.188
Ancho de melga	-0.173	0.012	0.213	0.8	0.283
Años a la cosecha	-0.276	-0.087	0.167	-0.683	0.343
Jornales para la cosecha	-0.051	0.01	-0.037	0.023	0.88
Autovalor inicial	2.1	1.7	1.3	1.2	1.1
Varianza (%)	19.6	15.7	12.1	10.9	10
Varianza acumulada (%)	19.6	35.4	47.5	58.4	68.5

C= componente, método de extracción componentes principales. Método de rotación normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

El estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) obtenido presentó un valor de 0.505, lo que indica una buena adecuación muestral. Con la prueba de esfericidad de Barlet se obtuvo un valor de 0, por lo que se puede rechazar la hipótesis nula considerando el ajuste de las variables, mediante el análisis factorial idóneo. El análisis de conglomerados identificó tres grupos o tipos de productores de maguey (Figura 1).



**Figura 1. Dendrograma de los grupos de productores de maguey, método de Ward y la distancia euclidiana al cuadrado.**

El grupo uno de productores se compone de 36 unidades familiares productivas y se definió como productores de subsistencia (PS), representan 44.4% de las unidades de producción analizadas, es el grupo más representativo y entre sus características relevantes es que cuentan con un promedio de edad de  $60.8 \pm 11.3$  años. Cuentan en promedio con  $3 \pm 2$  dependientes económicos y una superficie de temporal promedio de  $2.4 \pm 1.9$  ha dedicadas a la producción de maguey. Es el grupo mayoritario y presenta una edad avanzada y una baja superficie agrícola productiva.

El clúster dos agrupa 31 unidades familiares productivas y fue definido como productores de baja escala productiva (PBEP), representan 38.3%, es un grupo muy parecido al estrato de PS pero destaca por contar con menor edad ( $47.4 \pm 12.4$  años) y aproximadamente una hectárea más para la producción, tienen dos dependientes económicos más que el clúster 1. El clúster tres se integra por 14 unidades familiares productivas y se definió como productores de escala media (PEM), representan 17.3%, tienen una edad promedio de  $51.1 \pm 20.3$ , tienen  $4 \pm 2$  dependientes familiares y  $6.2 \pm 3.9$  ha de temporal para la producción.

Los tres tipos de productores identificados están en concordancia con la tipología elaborada por el sistema producto mezcal del estado de Oaxaca y con lo reportado por Martínez-Tenorio (2017). No obstante, en la presente investigación no se identificaron productores de escala productiva alta, lo que nos indica que la producción en el Distrito de Miahuatlán es realizada por pequeños y medianos productores de mezcal.

### **Dimensión social de las unidades familiares productivas**

Los PS tienen edad avanzada (62 años de valor de la mediana;  $p= 0.001$ ) y son los que tienen más años de experiencia en la producción de maguey, en segundo lugar, se encuentran los PEM y en tercer lugar los PBEP los cuales tienen menos años de producir maguey y son los productores más

jóvenes (edad promedio de 47 años). En general, la variable años de producir evidencia la parte tradicional de la producción de maguey para la elaboración del mezcal (Cuadro 2), ya que al comparar los 25.5 años en promedio que tienen de producir los productores el distrito de Miahuatlán, con los de otros productores de otros estados, como los de Zacatecas con 15 años (García y Macías, 2010), resalta la experiencia y apego de esta actividad agrícola en la región de estudio. Por ende, se puede observar una identidad arraigada que se transmite; a través, de las generaciones (Bautista y Terán, 2008).

**Cuadro 2. Aspectos socioeconómicos de las unidades familiares de maguey, 2014.**

Variable	PS	PBEP	PEM	$p^*$
Edad	60.7 ±11.3 (62)a	47.4 ±12.4 (46)b	51.1 ±20.3 (45)b	0.001
Años de producir maguey	33.3 ±15.4 (35)a	18.5 ±7.7 (17)b	24.3 ±18.6 (16)b	0.001
Dependientes económicos	3 ±2 (3)a	5 ±2 (4)b	4 ±2 (4)b	0.024
Escolaridad (%)				
Sin estudio	25.7	6.5	7.7	
Primaria	54.3	61.3	53.8	
Secundaria	5.7	12.9	23.1	
Preparatoria	0	3.2	7.7	
Licenciatura	0	3.2	3.2	

\* = valor de la prueba Kruskal Wallis ( $p < 0.05$ ), (mediana).

El nivel de escolaridad de los PEM es mayor a los PS y PBEP, ya que 23.1% de este grupo de productores tienen escolaridad mayor a nivel de secundaria, en comparación con 12.9% de los PBEP y solo 5.7% de los PS. Los resultados obtenidos contrastan con lo que señala Bautista y Ramírez (2008), respecto a la escolaridad promedio de los productores de maguey esta fue de cinco años a nivel primaria y una edad promedio de 52 años.

La edad y escolaridad de los productores son factores que influyen directamente sobre la forma de cultivar y la disponibilidad de adoptar nuevas tecnologías (Borja-Bravo *et al.*, 2016). La educación y edad deben ser consideradas para la definición de estrategias diferenciadas, ya que existen productores jóvenes (el estrato de PBEP) con buen nivel de escolaridad, los cuales pueden ser más receptivos para nuevas estrategias de cambio tecnológico. Un mayor nivel de escolaridad permite acceder a información actualizada e innovar en aspectos tecnológicos, situación que coincide con lo encontrado por Chilonda y Van Huylenbroeck (2001).

### Disponibilidad de recursos

El tipo de propiedad con que cuentan los productores es en su mayoría propiedad privada. El grupo de PEM es el que cuenta con una mayor superficie de temporal (8;  $p = .000$ ), entre 25.7 y 39.3% de los productores cuentan con asistencia técnica y más de 55.6% disponen de viveros de maguey (Cuadro 3).

El financiamiento en el sector agropecuario constituye una parte fundamental en el proceso de producción, ya que provee el flujo efectivo necesario para la adquisición de capital de trabajo (Salinas *et al.*, 2017). De acuerdo con Bautista y Ramírez (2008) en un estudio realizado en Matatlán más de la mitad de los productores financian la producción de maguey mediante las remesas, una menor proporción con recursos propios y escasamente 14% recibe apoyos gubernamentales. Los resultados obtenidos concuerdan con esta investigación, ya que solo dos estratos señalaron contar con financiamiento para la producción, los PS (11.4%) y los PBEP (10%) (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Recursos disponibles para la producción de maguey, 2014.**

Variable	PS	PBEP	PEM	$p^*$
Superficie de temporal (ha)	2.4 ±1.8 (2)a	3.3 ±2.3 (3)a	6.2 ±3.9 (8)b	0
Número de predios	2.2 ±1.2 (2)a	2.8 ±1.3 (2)a	3.3 ±1.7 (3)a	0.119
Tiene asistencia técnica (%)	25.7	39.3	28.6	
Tiene vivero (%)	55.6	96.8	64.3	
Tiene financiamiento (%)	11.4	10	0	

\*= valor de la prueba Kruskal Wallis ( $p < 0.05$ ), (mediana).

Del total de productores entrevistados solo 15 señalaron participar en una organización de productores: siete PS, cinco PBEP y tres PEM. El tipo de apoyo que reciben por estar en una organización se concentra en asistencia técnica, financiamiento y comercialización del mezcal producido.

### Empleo en las unidades familiares

El número de empleados familiares y los meses de empleo familiar no presentaron diferencia significativa ( $p > 0.05$ ); es decir, el número y los meses de trabajo familiar en los tres estratos es similar. La mayor parte de los productores de maguey no contrata mano de obra, emplean el trabajo de la familia (Bautista *et al.*, 2015). Del total de unidades productivas solo 9.7% (PBEP), 22.2% (PS) y 28.6% (PEM) se dedican exclusivamente a la producción de maguey para venta como materia prima y más de 70% de los tres estratos tienen como finalidad la producción de maguey para mezcal (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Nivel de empleo y finalidad de la producción en las unidades familiares, 2014.**

Variable	PS	PBEP	PEM	$p^*$
Empleados familiares	2 ±2 (2)a	2 ±1 (2)a	1 ±1 (1)a	0.672
Meses empleo familiar	1.7 ±1.6 (2)a	3.4 ±3.6 (3)a	2.8 ±2.3 (3)a	0.212
Destino de las piñas (%)				
Producción de maguey	22.2	9.7	28.6	
Producción de mezcal	77.8	90.3	71.4	

\*= valor de la prueba Kruskal Wallis ( $p < 0.05$ ), (mediana).



En contraste, en un estudio realizado por García-Salazar y Macías-Rodríguez (2010) en una comunidad de Zacatecas, sólo 27% de los productores se dedican a producir mezcal; es decir, están articulados a la cadena de producción. De acuerdo a un estudio realizado por Curiel-Avilés *et al.* (2016) dentro de la cadena de valor de mezcal, los productores de maguey solo obtienen 6% del valor agregado.

### Manejo agronómico del sistema productivo maguey

El registro de las plantaciones de maguey es una actividad que se lleva a cabo ante el Consejo Mexicano del Mezcal, en el estudio se identificó que menos de 15.4% de los productores llevan a cabo esta actividad (6.1%, 15.4% y 10% de los PS, PBEP y PEM, respectivamente). De acuerdo con Bautista y Terán (2008), los productores no pueden acceder a los procesos de certificación debido a la falta de recursos económicos, lo cual limita su poder de negociación frente a los industriales al momento de la venta. La siembra de maguey se lleva a cabo en asociación con otros cultivos (regularmente maíz y frijol), en este sentido, prácticamente el total de los productores lo establece asociado (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Elementos agronómicos de la producción de maguey, 2014.**

Variable	PS	PBEP	PEM
Sistema de producción (%)			
Monocultivo	5.7	12.9	7.1
En asociación	94.3	87.1	92.9
Variedad plantada (%)			
Espadín	53.3	50	66.7
Mezcla de variedades	46.7	50	33.3
Preparación del terreno (%)			
Mecanizado	48	67.9	38.5
Manual (yunta)	48	32.1	53.8
Control de malezas (%)			
Manual	80	70.4	100
Control químico	16	25.9	0
Ambas	4	3.7	0

Al respecto, Sánchez (2005) determinó que la práctica de siembra de maguey mezcalero asociada con cultivos anuales se realiza en esta región con el objetivo de mejorar las condiciones del suelo, especialmente en la captación y retención de humedad, reducción de plagas y enfermedades y mejorar la cosecha de los cultivos anuales.

La variedad de planta que más se utiliza en la producción de mezcal es el agave espadín (más de 50% de los productores utiliza esta variedad). El uso del espadín posiblemente se puede explicar a que esta especie es de ciclo corto, tiene piñas de mayor tamaño, por lo cual es de mayor rendimiento, aporta el mayor volumen de materia prima para la elaboración de mezcal y tiene facilidad para la reproducción de planta (Mariles-Flores *et al.*, 2016). No obstante, utilizan otras especies tales como madre cuixe, tobala, tepextate, bicuixe, cenizo y arruqueño y mezclas de algunos de estos tipos de maguey, casi siempre con espadín.

Más de 38.5% de los productores utiliza maquinaria para la preparación del terreno, pero son los PBEP quienes realizan un mayor uso de la maquinaria. Este resultado contrasta con lo encontrado por Bautista y Ramírez (2008), quienes señalan que la mayor parte de las unidades de producción de maguey no cuentan con maquinaria agrícola particularmente tractor, debido a la falta de recursos o por las condiciones adversas del terreno. El control de malezas es realizado de forma manual, esto se puede explicar dado que las plantaciones de maguey se establecen en suelos con una capa arable mínima, lo que limita el crecimiento de otro tipo de plantas (Bautista y Smit, 2012).

## Cosecha

Los productores de baja escala productiva (PBEP) son los que cuentan con mayor cantidad promedio de jornales para la cosecha (5;  $p=0$ ). En lo que respecta al número de piñas producidas y el peso promedio no hubo diferencia significativa ( $p>0.05$ ) en los tres estratos de productores, lo que puede indicar un manejo tecnológico similar. Una investigación realizada en cuatro localidades del estado de Oaxaca, identificaron que las plantas de espadín (*Agave angustifolia* Haw.) cosechadas en las comunidades de San Antonino Castillo Velasco, Soledad Salinas y Xitlapehua, tuvieron gran variación en el tamaño de sus piñas, con fluctuaciones de valores de peso fresco encontrados desde 31 a 133 kg y con un peso promedio de 80.87 kg (Cruz *et al.*, 2013).

Esta característica puede incidir para la siembra de espadín por parte de los productores. Espinosa *et al.* (2017) Señalan que los pequeños productores de mezcal han perdurado como unidades económicas, por el sentido familiar que los caracteriza ya que muchas veces los integrantes de la familia no perciben un ingreso, debido que no son considerados como empleados lo que propicia que los costos referentes a la mano de obra en la producción de mezcal sean bajos o inexistentes (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Cosecha de piña en el sistema de producción de maguey de Miahuatlán 2014.**

Variable	PS	PBEP	PEM	$p^*$
Jornales para la cosecha	2.5 ±1.15 (2)a	4.3 ±1.2 (5)b	2.5 ±0.8 (2)a	0
Piñas producidas (#)	165.6 ±146.6 (150)a	226.5 ±159.9 (200)a	259.2 ±171.5 (200)a	0.287
Peso promedio de la piña (kg)	61.1 ±23.1 (50)a	64.7 ±19.7 (60)a	58.7 ±21.1 (65)a	0.631

\*= valor de la prueba Kruskal Wallis ( $p<0.05$ ), (mediana).

La producción de maguey se encuentra integrada en los tres grupos, ya que 69.4 y 76.7% de los productores de los tres estratos utilizan la piña para la producción de mezcal. Estos resultados confirman que la producción de mezcal es realizada por pequeños productores los cuales tienen un conocimiento tradicional que mantienen y se refleja en el mezcal producido por cada una de estas pequeñas unidades familiares.

## Conclusiones

El estudio identificó tres tipos de productores, productores de subsistencia que tienen menos de 2.4 hectáreas, productores de baja escala productiva los cuales cuentan con un rango de superficie agrícola de 3.3 a 5.6 ha y productores de escala media que tiene más de seis hectáreas. La mayor

cantidad de recursos y producción de piñas la tiene el estrato de productores de escala media, son productores jóvenes de 51 años, en contraste, los productores de subsistencia tienen una edad mayor de 60 años. Entre 38.5 y 67.9% de los productores realizan la preparación del terreno con maquinaria, de 25 a 39% cuentan con servicio de asistencia técnica y menos 15.4% realiza la certificación de las plantaciones de maguey.

El estudio evidencia que los productores del estrato de subsistencia son los más representativos, tienen mayor edad y menores recursos para la producción. En contraste, el estrato de productores de baja escala productiva cuenta con buen nivel de escolaridad, tienen menor edad y por tanto pueden ser más receptivos para nuevas estrategias de cambio tecnológico.

Más de 70% de la producción de maguey obtenida por los pequeños productores del Distrito de Miahuatlán, se encuentra integrada a la producción de mezcal y siguen un proceso tradicional lo que demanda estrategias diferenciadas de apoyo para mejorar los procesos productivos y mantener la elaboración de mezcal de forma tradicional, para mejorar los ingresos de las pequeñas unidades familiares que mantienen la producción de esta bebida.

Como nuevas líneas de investigación se recomienda el diseño de estrategias diferenciadas de apoyo a la producción primaria y a la industrialización para potenciar mejores rendimientos en la producción de piñas y un mayor bienestar de los productores de mezcal. Se recomienda la identificación de paquetes tecnológicos adecuados a cada estrato de productor, ya que la producción se realiza de forma tradicional lo cual puede incidir para que en la actualidad se obtenga la misma producción de piñas en los tres grupos identificados. La consideración de los recursos disponibles y la definición de tecnología adecuada al tipo de productor pueden ser elementos que hagan más eficiente la producción de maguey y mezcal en la región de estudio.

### **Agradecimientos**

Se agradece a los integrantes del cuerpo académico ‘Desarrollo y competitividad’ de la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca por la aplicación de las encuestas a los productores de maguey.

### **Literatura citada**

- Arellanes, A. 1996. Geografía y ecología de Oaxaca para el nivel básico y medio superior de acuerdo al programa de modernización educativa IEEPO. México, DF. 31-36 pp.
- Bautista, J. A. y Ramírez, J. 2005. Sostenibilidad y pobreza en las unidades socioeconómicas campesinas de la ‘región del mezcal’ en Oaxaca. *In*: Wences, R. R.; Sampredo, R. L.; López, U. R. y Rosas, A. J. L. (Coords.). Problemática territorial y ambiental en el desarrollo regional. 1ra edición. AMECIDER, UCDR-UAGRO, ININEE-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 325- 351 p.
- Bautista, J. A. y Ramírez, J. J. 2008. Agricultura y pluriactividad de los pequeños productores de agave en la región del mezcal, Oaxaca, México. *Agric. Téc. Méx.* 34(4):443-451.
- Bautista, J. A y Terán M. 2008. Estrategias de producción y mercadotecnia del mezcal en Oaxaca. *El Cotidiano.* 23(148):113-122.
- Bautista, J. A. and Smit, M. A. 2012. Sustentabilidad y agricultura en la ‘región del mezcal’ de Oaxaca. *Rev. Méx. Cienc. Agríc.* 3(1):5-20.

- Bautista, J. A.; Orozco, C. S. y Terán, M. 2015. La disminución de la producción artesanal de mezcal en la Región del mezcal de Oaxaca, México. *Méx. Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 6(6):1291-1305.
- Betancourt, K.; Ibrahim, M.; Villanueva, C. y Vargas, B. 2005. Caracterización del manejo productivo de sistemas lecheros en la cuenca del río Bulbul de Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Livestock Research for Rural Development.* 17(80):1-12.
- Borja, B. M.; Reyes, M. L.; García, S. J. A. y Almeraya, Q. S. X. 2016. Tipología de productores de uva (*Vitis vinífera* L.) en Aguascalientes, México. *Méx. Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7(2):249-261.
- Borja, B. M.; Vélez, I. A. y Ramos, G. J. L. 2018. Tipología y diferenciación de productores de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Calvillo, Aguascalientes, México. *Región y Sociedad.* 30(71):1-22.
- CIATEJ-AGARED. 2017. Panorama del aprovechamiento de los agaves en México. Gschaedler Mathis, Anne Christine (Coord.). AGARED-CONACYT, CIATEJ. 300 p.
- Coronel, R. M. y Ortuño, P. S. 2005. Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina. *Problemas del Desarrollo. Rev. Latinoam. Econ.* 36(140):63-88.
- Cruz, G. H.; Enríquez, V. J. R.; Velasco, V. V. A.; Ruiz, L. J.; Campos, A. G. V. y Aquino, G. E. 2013. Nutrientes y carbohidratos en plantas de *Agave angustifolia* Haw. y *Agave karwinskii* Zucc. *Méx. Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 4(6):1161-1173.
- Cuevas, R. V. y Rosales, N. C. 2018. Caracterización del sistema bovino doble propósito en el Noroeste de México: productores, recursos y problemática. *Rev. MVZ Córdoba.* 23(1):6448-6460.
- Curiel, Á. U. G.; López, S. A.; Delfín, G. A. and Delfín, G. E. 2016. Oaxaca mezcal, a natural growth stage cluster the Mezcal de Oaxaca, a natural cluster in growth stage. *Global Media J.* 14(26):1-9.
- Chilonda, P. and Van Huylenbroeck, G. 2001. Attitude towards and uptake of veterinary services by small-scale cattle farmers in Eastern province Zambia. *Outlook on Agri.* 30(3):231-218.
- DOF. 2018a. Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Aguascalientes. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5534192&fecha=08/08/2018](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534192&fecha=08/08/2018).
- DOF. 2018b. Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal: Estado de México. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5534193&fecha=08/08/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534193&fecha=08/08/2018).
- DOF. 2018c. Resolución por la que se modifica la declaración general de protección de la denominación de origen mezcal. Morelos. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5534294&fecha=09/08/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534294&fecha=09/08/2018).
- Espinosa, M. D. E.; Rivera, G. G. y Maldonado, A. B. 2017. Caracterizando la producción y organización de mezcaleros en Matatlán, México ‘capital mundial del mezcal’. *Estudios Sociales.* 27(50).
- García, M. J. A. 2012. México, país de magueyes. *La Jornada del Campo.* Núm. 53. Suplemento. *La Jornada.* México. <http://www.jornada.com.mx/2012/02/18/cam-pais.html>.
- García, S. A. y Macías, R. F. J. 2010. Producción de maguey y mezcal: estrategias de desarrollo rural en Teúl de González Ortega, Zacatecas. *Rev. Geog. Agríc.* 45:7-17.
- Infante, S. G. y Zárate de L. G. P. 1990. *Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario.* 2<sup>da</sup>. Ed. México. Editorial Trillas. 643 p.

- Knowler, D. and Bradshaw, B. 2007. Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*. 32:25-48.
- Mariles, F. V.; Ortiz, S. C. A.; Gutiérrez, C. M. C.; Sánchez, G. P. y Cano, G. M. A. 2016. Las clases de tierras productoras de maguey mezcalero en la Soledad Salinas, Oaxaca. *Méx. Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7(5):1199-1210.
- Martínez, G. G. A. 2017. 1er Congreso Nacional de Agave-Mezcal, Oaxaca: introducción. <http://www.novauniversitas.edu.mx/transparencia/articulo-70/fraccion-xli/publicación%20id-21-22-23-24.pdf>.
- Martínez, T. S. 2017. Asistencia de corto plazo para la realización del censo y evaluación de la situación actual de la cadena productiva de mezcal en el estado de Oaxaca. <http://docplayer.es/storage/81/83217842/1535991237/t.hbe1lbsxhx2daww3nzwz/83217842.pdf>.
- OEIDRUS. 2011. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable de Oaxaca. Maguey y mezcal regiones productoras de Oaxaca 2011. SAGARPA. Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNIDRUS)-OEIDRUS. 89 p.
- Salinas, L. E. C.; Yagual, V. A. M. y Fidalgo, A. J. X. 2017. La importancia del financiamiento en el sector microempresario. *Dominio de las Ciencias*. 3(2):783-798.
- Sánchez, L. A. 2005. Oaxaca, tierra de maguey y mezcal. Ed. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Oaxaca, México. 235 p.
- SIAP. 2018. Anuario estadístico de la producción agrícola: Oaxaca anuario estadístico de la producción agrícola: <http://nube.siap.gob.mx/cierre-agricola/>.
- Vega, V. N. y Pérez, A. P. 2017. Oaxaca y sus regiones productoras de mezcal: Un análisis desde cadenas globales de valor. *Perspectivas Rurales Nueva Época*. 29:103-132.
- Vilaboa, A. J. y Díaz, R. P. 2009. Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Trop.* 27(4):427-439.