

MEZCAL ARTESANAL EN PUEBLA: ACTORES Y SABERES LOCALES

Erika **García-Benítez**, José Luis **Jaramillo-Villanueva**^{*}, Samuel **Vargas-López**, Ángel **Bustamante-González**

Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No. 205, Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, Puebla, México. 72760.

*Autor de correspondencia: jaramillo@colpos.mx

RESUMEN

El objetivo de esta investigación, fue explicar el conocimiento y saber local de los productores de mezcal. La metodología fue cualitativa; se utilizaron la entrevista en profundidad y la observación participativa, que permitieron una visión holística de la dinámica de la producción de mezcal y el acercamiento a los actores y saberes ancestrales. La recolección de datos de una muestra de 42 unidades de producción y ocho comunidades, se realizó usando el método de bola de nieve. Los productores tienen edad promedio de 51 años, 70% de ellos, con escolaridad de 9 años o menos y mantienen una estrategia de pluriactividad para generar sus ingresos: 63% venta de mezcal y combinan actividades agropecuarias y no agropecuarias (37%). La elaboración de mezcal (artesanal y ancestral) tiene cinco procesos: el acopio de agave, horneado, fermentación, destilación y envasado. La mano de obra, es principalmente familiar. La actividad, la realizan productores de cuarta generación, 74% de ellos, pertenecen a alguna organización y 88%, participan en dos o más etapas de la cadena Agave-mezcal; en donde el conocimiento y saber local, son parte esencial de las estrategias de subsistencia y permanencia de los hogares en el territorio estudiado. Para afianzar la permanencia de la elaboración de mezcal como generadora de bienestar social, son necesarias políticas de apoyo, hasta ahora escasas, la conservación del recurso genético, investigación agronómica, capacitación comercial y dotación de servicios a las comunidades.

Palabras clave: agave mezcalero, agregación de valor, conocimiento ancestral.

INTRODUCCIÓN

La elaboración de bebidas espirituosas, representa esencia, cultura y conocimiento ancestral de pueblos indígenas. En el caso del mezcal, las notas organolépticas, son otorgadas esencialmente, por su materia prima, su proceso de elaboración y la región de origen (Hernández, 2017). La domesticación y uso del *Agave* en Mesoamérica, representa fuente de alimento, producción de fibras, bebidas fermentadas (pulque), no fermentadas (agua miel) y bebidas destiladas como el mezcal (Colunga-García *et al.*, 2017). La palabra mezcal, era conocida como *mexcalli* (maguey cocido) y otros estudios, refieren el vocablo *meztli* (luna) y *calli* (casa) que significa “casa de la luna” (CNDPI, 2015). Las evidencias encontradas del cultivo y la producción de este destilado, se remontan a los años 400 y 600 a. c., en los sitios de Xochitecatl-Cacaxtla, en Tlaxcala (Serra y Lazcano, 2011).

En este contexto, el uso de magueyes en la cueva de Guilá Natquiz Oaxaca y en la de Coxcatlán, Puebla, tiene una antigüedad de 6500 años a. c; esta última, situada en los valles de Tehuacán-Puebla (Sánchez, 2017). Sin embargo, el origen de los destilados de agave es debatible, al respecto, Colunga-García *et al.* (2013), mostraron evidencias de la existencia de la región “vino-mezcal” desde hace 3500 años en el sur de Colima y Jalisco, que incluía toda la zona norte y centro-sur del país; se comercializaba vino de coco y mezcal (De León, 2015).

Citation: García-Benítez E, Jaramillo-Villanueva JL, Vargas-López S, Bustamante-González A. 2024. Mezcal artesanal en Puebla: actores y saberes locales. Agricultura, Sociedad y Desarrollo <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i13.1605>

Editor in Chief:
Dr. Benito Ramírez Valverde

Received: May 3, 2023.
Approved: August 28, 2023.

Estimated publication date:
June 17, 2024.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International license.



Lo anterior, explica la importancia de la elaboración del mezcal en la economía en las poblaciones indígenas y mestizas de las zonas productoras (García, 2014; Colunga-García, *et al.*, 2017). El conocimiento del proceso productivo de mezcal artesanal, se formalizó con la legalización del aguardiente de agave en Jalisco (tequila) en el siglo XIX (Torres *et al.*, 2015). A mediados del siglo XX, después de la Revolución Mexicana en el Estado de Puebla, el proceso productivo del mezcal, inició con el uso de los destiladores abandonados por los hacendados españoles y utilizados por los lugareños de las comunidades (González, 2021); al mismo tiempo que este proceso productivo, es transmitido de un estrato social a otro y de generación en generación. Así lo expresa, un maestro mezcalero de cuarta generación en San Nicolás Huajuapán:

“...Su abuelo aprendió de su padre y trabajaba con ollas de barro; el mezcal, en ese entonces, valía 40 centavos el litro, se vendía en las tienditas o en las ferias del pueblo y el maguay silvestre, se extraía del cerro, se acarrea en burro, se molía con mazo y fermentaba en cuero”

El saber ancestral y tradicional del proceso artesanal de la elaboración de mezcal, requiere una revalorización, inclusión y preservación de prácticas, conocimientos ancestrales y locales. Es primordial identificar, describir y explicar las técnicas, atributos y métodos que agregan valor al mezcal, con la intención de contribuir a su conservación, reconocimiento y valorización por parte de los consumidores. La elaboración de este destilado en los últimos 10 años, se ha convertido en un referente de la economía familiar rural en el Estado de Puebla (Llaven, 2022).

En el Estado de Puebla, a partir del año 2000, se empieza a impulsar la cadena productiva del agave-mezcal y ésta, avanza en su consolidación al obtener la Denominación de Origen (DO) a finales del 2015, establecida en el Diario Oficial de la Federación, por cumplir con los requisitos establecidos en los artículos 159 fracción I a III y 166 de la Propiedad Intelectual, donde se solicita incluir 115 municipios del Estado de Puebla en la DO (DOF, 2015).

*El tequila te enseña el corazón de México,
pero el mezcal te muestra su alma.*

Dicho popular en la región de estudio.

MARCO TEÓRICO

El saber tradicional y el conocimiento local

El conocimiento local o conocimiento autóctono, es definido como un conocimiento innato del ser humano, una filosofía de vida de los pueblos indígenas, de prácticas y técnicas adquiridas a lo largo del tiempo, vinculado a la relación hombre-naturaleza, al entorno, la cosmovisión y la sociedad (UNESCO, 2017). Los saberes tradicionales, son conocimientos transmitidos de generación en generación, desarrollados a partir de la experiencia adquirida a lo largo de los siglos y adaptado a la cultura y el entorno locales. El conocimiento tradicional, tiende a ser de propiedad colectiva y toma la forma de tradiciones, valores culturales, creencias, rituales, leyes comunitarias, idioma local y prácticas agrícolas (Naciones Unidas, 2013). En este sentido, Hernández (2022), señala que los saberes y el

conocimiento local tradicional, permiten la coexistencia con la naturaleza y la sociedad, ya que representan las bases de la economía local.

En este contexto, el conocimiento en el manejo *in situ* de la producción de agave y mezcal, está fundamentado en el saber, la experiencia campesina y la innovación, vinculados a satisfacer una necesidad más que una ganancia (Martínez-Molina y Solís-Espallargas, 2020). Tal es el caso del mezcal artesanal en el estado de Puebla, que actualmente, es considerado un producto *premium*. En este sentido, existe un conocimiento compartido y diferenciado que depende de ciertos componentes, a saber: las características de cada región, su cosmovisión, la materia prima, la biodiversidad, la reciprocidad, el proceso de elaboración y el trabajo familiar.

Para abordar el contexto de la economía familiar campesina en el consumo y producción de mezcal artesanal, se utilizó la teoría de la economía campesina. Al respecto, Santacoloma-Varón (2015), refiere que la economía campesina, constituye una forma de organización de producción y consumo, basada en un equilibrio que contribuye en la subsistencia del núcleo familiar. La dinámica de la economía familiar campesina, se caracteriza por una producción fundamentalmente de autoconsumo, la fuerza de trabajo familiar, la subsistencia y un trabajo no remunerado (Rendón, 2012). De la misma manera, destacan que las características socioeconómicas, inciden en la unidad familiar campesina y que, en combinación con los factores de producción, tierra, trabajo y capital, generan un sistema productivo de autoconsumo y sobreexplotación que no se retribuye de forma eficiente. Bajo esta premisa, Plascencia de la Torre y Peralta (2018), expresan que la elaboración y venta de mezcal genera una asimetría entre lo artesanal y lo industrial, evidenciando las desventajas (transferencia de valor) de lo primero, en la cadena productiva y la comercialización.

Por lo expuesto, la diversificación económica entre las familias rurales, se da de manera directa a través del intercambio de productos (trueque), el autoconsumo y el comercio local. En este contexto, Camacho *et al.* (2019), destacan la naturaleza colectiva del trabajo familiar implícito en los productos artesanales como productos diferenciados que denotan un conocimiento tácito y una calidad única.

Actualmente, las tendencias de consumo, demandan productos sostenibles y tradicionales con sabores genuinos y auténticos. Conocer el proceso y trabajo que hay detrás de una botella de mezcal, amerita el reconocimiento al valor del atributo “artesanal” y “local”. En tal sentido, Espejel (2019a) expresó, que el consumidor requiere productos innovadores que no comprometan la esencia sensorial que le da su autenticidad. Tal es el caso del mezcal, bebida rica en atributos tangibles e intangibles, derivados del tipo de proceso, la biodiversidad de su entorno, el tiempo de maduración del agave, el tipo de leña utilizada, la tierra, el agua y el toque del maestro mezcalero, que hacen de esta bebida, un elixir auténtico libre de conservadores y aditivos. Lo anterior, conforman una fuente potencial de agregación de valor para los consumidores y posibilidades de una mejor retribución a los productores de mezcal.

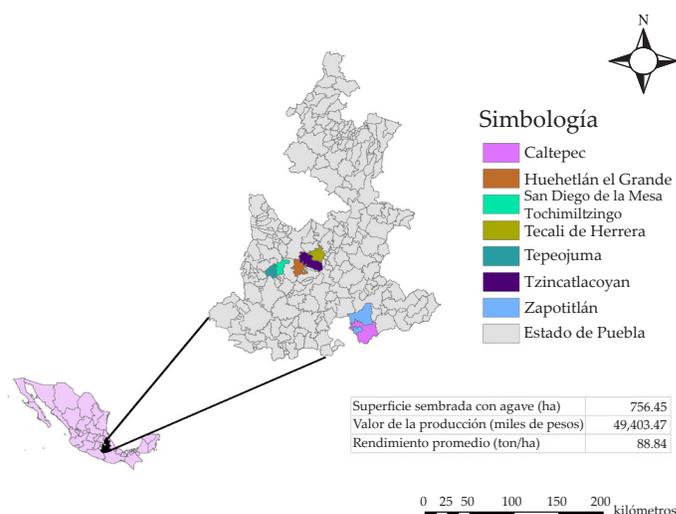
Desde este contexto, el “valor de lo artesanal”, se fundamenta en la calidad más que en la cantidad, ya que se realiza en pequeña escala y con procesos y saberes que confieren autenticidad. En este sentido, Infante (2016) expresó que el procesamiento de los productos

artesanales, se caracteriza por una serie de atributos tangibles e intangibles como tierra, tecnología, herramientas y utensilios, mano de obra y conocimiento, entre otros. La importancia de comunicar el atributo artesanal, es que los productos así procesados, envasados y etiquetados, generen en el consumidor un valor y una disponibilidad de pago (Viegas *et al.*, 2014). La agregación de valor, es definida por IICA (2014) como “La diferencia entre lo que cuesta poner un producto en el mercado con características determinadas y lo que el proceso productivo genera como valor diferenciado”. En tal sentido, el atributo origen, se refiere a una Indicación Geográfica (IG) o a una Denominación de Origen (D.O.), como es el caso de la producción de mezcal artesanal. El objetivo de esta investigación, fue describir y explicar el conocimiento tácito ancestral y tradicional del proceso productivo del mezcal en el Estado de Puebla, con la finalidad de identificar oportunidades de agregación de valor, que mejoren la economía familiar de los productores de mezcal.

METODOLOGÍA

El estudio, se realizó en los municipios de Tecali de Herrera, Tepeojuma, San Diego la Meza Tochimiltzingo, San Juan Tzicatlacoyan, Zapotitlán y Caltepec del Estado de Puebla (Figura 1), localizados en las coordenadas 20° 50' - 17° 52' N, 96° 43' - 99° 04' O. La temperatura promedio anual, es de 17.5 °C, mínima de 6.5 °C y máxima de 28.5 °C. El Estado de Puebla, converge con la región mixteca que comprende los estados de Oaxaca, Guerrero y Puebla. Las zonas de producción de agave se localizan en altitudes que van de los 1,200 a 2,300 m.

En el área de estudio, existen vestigios de hablantes de náhuatl, totonaco, mazateco, mixteco, zapoteco y popoloca (INEGI, 2020), que habitan en diferentes contextos



Fuente: elaboración propia con datos de encuesta, 2021.
Figura 1. Mapa de las zonas de estudio.

sociodemográficos y económicos. De acuerdo a cifras del informe anual de CONEVAL (2020), los municipios, muestran un alto grado de marginación y rezago social medio-alto a nivel municipio y alto a nivel de entidad. El rezago educativo en el municipio de Caltepec, representa 34.4% de la población; en Tochimiltzingo alcanza 42.4%, en Huehuetlán el Grande 33.3%, en Tecali de Herrera 19.2%, Tepeojuma con 35.1%, Tzicatlacoyan 35.6% y Zapotitlán con 29.4% (Secretaría del Bienestar, 2021). La actividad económica de los productores de los municipios de este estudio, se caracteriza por el comercio a pequeña escala; en Caltepec se ubica en 45.2%, Tochimiltzingo 43.2%, Tepeojuma 40.9%, Huehuetlán el Grande 54.1%, Tecali de Herrera 49.1% y Zapotitlán 30.4%. Como segunda actividad en importancia, se encuentra la industria manufacturera para los municipios de Caltepec (38.1%), Tochimiltzingo (29.7%) y Tecali de Herrera (29.9%) (INEGI, 2019; Secretaría de Economía, 2022).

En el caso de Tzicatlacoyan, la principal actividad económica es la manufactura (87.0%) y en segundo lugar, el comercio al por menor (10.9%). Tepeojuma, presenta como segunda actividad relevante el alojamiento, alimentación y bebidas (25.4%) y en tercer lugar, la industria manufacturera (17.2%). Para el municipio de Zapotitlán, su actividad económica principal recae en la minería (26.2%) y en tercer lugar, la industria manufacturera (19.0%). Huehuetlán el Grande, además del comercio al por menor, tiene como segunda actividad, la industria manufacturera (15.3%) (Secretaría de Economía, 2022).

La superficie de agave silvestre en el Estado de Puebla, es de 250 mil ha, con un rendimiento promedio de 84.3 toneladas por ha (SIAP, 2020). De las cuales, 580 ha, corresponden a plantaciones de agave comercial, distribuidas en las comunidades de San Diego la Mesa Tochimiltzingo, Huehuetlan el Grande, Cuantinchán, Chiautla, Chietla, Tecali de Herrera, Tzicatlacoyan, Xochitepec y Caltepec (Jiménez, 2017; Axayacatl, 2022).

Registro de información

La investigación es de tipo cualitativa, analítica y descriptiva. Las técnicas empleadas para la colecta de datos, fueron la observación participativa, la entrevista a profundidad, con el uso de un cuestionario semiestructurado, aplicado cara a cara a pequeños productores de mezcal e informantes clave, en visitas recurrentes en las comunidades y palenques mezcaleros.

Se aplicó un muestro dirigido de 42 informantes claves, entre los productores integrantes de las organizaciones de mezcaleros del Estado de Puebla. Para el registro ordenado y detallado del conocimiento ancestral sobre la elaboración del mezcal, se utilizó la entrevista en profundidad. Siguiendo la propuesta de Robles (2011), en una primera etapa, se dio el acercamiento con los encuestados, la recopilación y registro de los datos, y para ello, se utilizaron preguntas descriptivas, estructurales y de contraste. En un segundo momento, se dio la interpretación y análisis de la información.

Las secciones del cuestionario fueron tres; la sección socioeconómica, incluyó las características sociodemográficas del jefe de la unidad de producción (UP) e integrantes de la familia, fuentes de ingreso, relevo generacional. La sección del proceso productivo de agave y recolección, consideró la superficie de tierra, tenencia de la tierra, tipo de agave, el

manejo de las plantaciones para la producción de agave, uso de insumos costos asociado y apoyos institucionales recibidos. La sección del proceso de elaboración de mezcal, incluyó el acopio de agave, la molienda, fermentación, destilación y envasado, comercialización, y certificación.

El uso de la observación participativa, se justificó debido a que para conocer en profundidad los saberes ancestrales de la elaboración del mezcal, fue necesario un acercamiento cotidiano y reiterado a los espacios donde se llevan a cabo los procesos productivos y a los diferentes actores involucrados. Se siguieron las recomendaciones de (Bracamontes, 2015), quien señala cuatro etapas, la “ubicación de los escenarios, ingreso, acceso a las zonas de estudio y estancia y retirada de las zonas de estudio”. El uso de la observación participativa, se utilizó en el registro del proceso de elaboración del mezcal, como las técnicas utilizadas en los procesos, los insumos, instrumentos, equipos y utensilios utilizados en cada etapa, la mano de obra, los costos asociados a cada proceso y el manejo de residuos del proceso de elaboración del mezcal. Conocer la realidad del constructo comunitario, contribuye en entender y explicar de mejor forma, el contexto en que los actores sociales reproducen su vida social (Bello-Vidal *et al.*, 2019). En esta dirección, se aplicó una encuesta semiestructurada a informantes clave (autoridades locales), que nos permitió documentar la situación de organización social, actividades económicas relevantes, infraestructura educativa, de salud y servicios públicos y valorar la integración y participación comunitaria de las comunidades y municipios de este estudio.

Análisis de datos

El primer paso del análisis, consistió en la clasificación de las entrevistas, completas, legibles y correcto etiquetado. Le siguió, la codificación en Excel, que consistió en concentrar todos los datos que se refieren a temas y conceptos del estudio y analizarlos (Robles, 2011). Para comprender y sistematizar mejor la información, se hizo uso de diagramas, cuadros, gráficos y dibujos que permitieron encontrar patrones y categorías para describir y explicar el proceso de producción de agave, de mezcal, las fuentes de ingreso, la comercialización, las características de los actores sociales y el contexto en que se realizan estos procesos. Para las variables cuantitativas, se realizó análisis descriptivo en el software SPSS versión 23.

RESULTADOS

Los resultados mostraron, que los que administran y operan los palenques (unidad de producción), 92.9% son hombres y el resto son mujeres, sin embargo, se observó que la mujer participó en todos los procesos de la elaboración del mezcal. El núcleo familiar, está compuesto por cuatro integrantes en promedio. La edad de los encuestados fue de 51 años, con un mínimo de 30 y máximo de 78 años. Además, 91% son hablantes del español y 9.52% hablan, además del español, náhuatl (Cuadro 1). Se observó, que la escolaridad predominante fue la primaria (35.7%) y secundaria (33.3%). El 16.7%, cuenta con escolaridad media superior y el resto, tiene una licenciatura (14.3%).

Cuadro 1. Sistema socioeconómico de la producción de agave.

Características de las unidades de producción	Porcentaje	Características de las unidades de producción	Porcentaje
Escolaridad del jefe		Superficie	
1.Primaria	35.7%	1.Menos de seis hectáreas	81.0%
2.Secundaria	33.3%	2. De siete o más hectáreas	19.0%
3.Bachiller	16.7%	Procedencia (agave cultivado)	
4.Licenciatura	14.3%	1.Usan planta de la región	7.1%
Actividades extrafinca		2.Usan planta de otros municipios	33.3%
1.Actividad agrícola	54.8%	3.Traen planta de Mixteca Oaxaqueña	50.0%
2.Sector comercio	26.2%	4.Traen planta de otros estados	9.5%
3.Oficios	7.1%	Procedencia (agave silvestre)	
4.Empleado	11.9%	1.Lo bajan del monte	45.2%
Actividades productivas		2.Lo compra a dueños de predios	33.4%
1.Limpian el terreno	100.0%	3.Paga permiso al comisariado	11.9%
2.Barbechan y surcan	95.2%	4.No usan agave silvestre	9.5%
3.Compran planta	76.2%	Tenencia de la tierra	
4.Aplican Fertilizante	38.1%	1.Privada	11.9%
5.Aplican composta	100.0%	2.Ejidal	42.9%
6.Realizan deshierbe manual	69.0%	3.Comunal	45.2%
7.Trazan curvas de nivel	7.1%	4.Rentan la tierra que siembran	21.4%
Mano de obra en la UP		Son parte de una organización formal	59.5%
1.Familiar	19.0%		
2.Contratada	33.3%	Habla lengua indígena	9.5%
3.Ambas	47.6%	Relevo generacional	90.5%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021.

Actividades productivas

La pluriactividad de los productores de agave, involucra el trabajo dentro y extra finca; 78.6% se dedican a actividades agrícolas y 21.4%, a actividades no agropecuarias; este último, es más evidente en quienes tienen mayor escolaridad. La diversificación de actividades, se caracteriza por dos aspectos fundamentales: actividades de autoconsumo y la venta de excedentes.

Dentro de las estrategias de reproducción social, adicionales a la producción de mezcal, utilizadas en la diversificación del ingreso, 54.8% de los propietarios, realiza actividades productivas agrícolas, 26.2%, administra pequeños comercios para venta y consumo local, 11.9% trabajan como empleados u obreros y el resto de los productores, cuentan con un oficio que les permite aportar un ingreso extra para el sostén familiar (7.1%) (Cuadro 1). Las actividades agrícolas, son de tipo agricultura familiar y los principales cultivos encontrados, son maíz 54.2%, frijol 12.5% principalmente de autoconsumo. También, pitahaya 4.2% y agave mezcalero 29.2%.

En el contexto de la cadena productiva agave-mezcal, 11.9% de los entrevistados, evidenció dedicarse a la producción y venta de agave como actividad principal.

Proceso de recolección y producción de agave

La mayoría de los productores (81%), tiene seis hectáreas o menos de superficie de tierra y el resto, tiene más de seis. En Puebla, 45% de la superficie sembrada de agave, es de propiedad comunal, 43% ejidal y 12% pequeña propiedad. La recolección de agave silvestre, se realiza de madrugada, previo reconocimiento de la zona y se establece un punto de carga. En seguida, se recorre una distancia a la redonda, de entre 500 y 1,000 m, dependiendo de la disponibilidad (densidad) de agave. Posteriormente, una vez seleccionado el maguey, se persigna la primera cabeza, para que la recolección sea buena durante toda la jornada. En seguida, se jima el agave y la cabeza resultante, se transporta al punto de carga. Lo más frecuente, es que se cortan de 2 a 4 cargas (viajes) por día, si la realizan dos personas. Una carga, equivale de 100 a 150 kilos de agave, si es silvestre espadilla (*zacametle*) o papalometl. Además de la variedad, también depende de la zona y el peso de la piña. En tal sentido, un productor señala:

“en el proceso de corte del agave, solo somos dos, mi papa y yo. Para juntar una tonelada de maguey, tenemos que ir al cerro cinco días a la semana”. En la jima del agave silvestre jabalí, pitzometl, papalometl y espadilla, un productor de Caltepec, menciona lo siguiente: “Si el agave silvestre es chico, se necesitan dos personas, pero si el maguey es grande, son cuatro personas y se recolectan entre 25 o 50 piñas por día”.

Prácticas agrícolas de producción

La producción de agave cultivado, inicia con la selección y limpieza del terreno. Esta labor, es realizada por todos los entrevistados; 85.7% la realiza de manera manual y 14.3% mecanizada. Posteriormente, se realiza una labranza primaria, que involucra una rotura a una profundidad de 20 cm o más de manera vertical. En seguida, se realiza un subsoleo o barbecho, 95.2% de los encuestados lo realiza, el resto señaló, no hacer uso de esta práctica. En la región de estudio, la propagación de material vegetativo, se realiza de tres formas: a través de hijuelos y bulbillos (asexual), por semilla (sexual), y por polinización. La primera forma de propagación la más practicada.

Como una forma de preservar las especies de maguey, la propagación, también se realiza a través de pequeños viveros establecidos por los propios productores de los municipios estudiados. La selección de vástagos o hijuelos, se realiza en plantaciones de 1 a 3 años, se verifica que esté libre de plagas y enfermedades (tostoneo), con tamaños de 9, 10, 12 y 14 cm. Se le deja un pedazo de 3 a 4 cm del rizoma, para su trasplante. Los meses de siembra, son de enero a junio. La densidad de plantación, depende de las características del terreno, la pendiente y la variedad requerida. Las densidades encontradas van desde 500 a 1,000 (7.1%), de 1,000 a 2,000 (26.2%), de 3,000 a 4,000 (59.5%) y con más de 4,000 (7.1%). En relación al tipo de trazo, 66.7% de los productores, tiene surcos lineales y 7.1%, tiene curvas de nivel. El 26.2% de los productores, afirmó que sus terrenos de cultivo, tienen inclinación moderada a alta. El control de malezas, debe realizarse de una a dos veces por año; se encontró que 69% de los productores, sí hace esta labor y el restante 31%, no recurre a esta práctica. Solo 38.1%, complementa los nutrientes de la planta, con la aplicación de fertilizante orgánico y el 61.9% de los productores, no lo realiza.

*Entre más viejo el maguey
más historias cuenta el mezcal*

Dicho popular de la región de estudio

La elaboración de mezcal

Los productores de agave y mezcal, pertenecen a alguna organización de productores, con fines de producción o comercialización (74%) y 26%, trabajan de forma individual. Un aspecto a destacar, es que no todos los productores de mezcal tienen palenque, sin embargo, alquilan de alguien de la organización y realizan el pago con trabajo y con litros de mezcal. La elaboración del mezcal artesanal, tiene las siguientes etapas:

A) La extracción del agave en el campo. Una vez seleccionada la planta a cosechar, se jima con machete, con barreta y con coa. Esta práctica, se realiza en los meses de noviembre a mayo. Sobre la procedencia del agave, 38.1% de los productores, manifestaron obtener el agave silvestre directamente del cerro, 33.3% la compran directamente de los dueños de los predios o parajes, 12% por permiso del comisariado ejidal o autoridad local, 4.1% por compra a externos y 7.1% por el sistema contractual de mediería. En el caso del agave cultivado, 7.1%, lo obtiene de la misma región, 33.3% lo obtiene de otros municipios, 50% lo consigue de la mixteca oaxaqueña y 9.5%, de otros estados. Posteriormente, se transporta al palenque donde será procesado. En el palenque, las piñas son marcadas para diferenciar los agaves. Las variedades más utilizadas son el espadín (50%), tóbala (31%), pitzometl (9.5%), así como variedades silvestres de la región, arroqueño (2.4%), espadilla (16.7%), potatorum (61.9%), cupreata (2.4%) y pitzometl (16.7%).

B) El proceso de horneado de las piñas de agave. Se utilizan hornos cónicos de piedra volcánica (tezontle) y oquedades sin ningún revestimiento. La capacidad promedio de los hornos encontrados, fue de 2.65 ton; 42.9% de los mezcaleros, mencionó tener hornos con capacidad entre 4 y 6 ton, 21.4% de 7 a 9 ton y 21.4%, menciono un volumen entre 10 y 12 ton como máximo y menos de 3 ton (4.8%). En el horno, se coloca leña delgada (mecha) al fondo, para facilitar el fuego y se quema la leña entre 6 a 7 horas; ya encendido y caliente, se ponen las piedras y bagazo húmedo como aislante, en seguida, se apila el maguey partido por la mitad, se tapa con petates de palma, pencas, bagazo, hule o lona, hojas de plátano, arena y tierra.

En esta etapa, se tiene la costumbre de poner una cruz al tapar el horno. Así lo expresa, un maestro mezcalero "... Una vez tapado el horno, ponemos una cruz y persignamos el horno y en nombre sea de Dios, que todo sea bueno, ponemos la cruz en señal de agradecimiento a la tierra y al corazón del agave".

El número de días por horneada, puede ser 3 a 10. Esta etapa es vital, ya que el tatemado, permite la transformación de la inulina, que es un monosacárido que contiene fructosa y glucosa de la que se obtienen los azúcares (Gómez-Zamora *et al.*, 2016). La leña más utilizada para este proceso, es el palo blanco, palo dulce, guamúchil, mezquite, pino, huaje, coatillo y sabino. En promedio por horneada, se utilizan de una a dos toneladas de leña. Sin embargo, también se usa la biomasa forestal de cada región, como arbustos y árboles secos.

C) Molienda. Después de tatemado el maguey, se deja reposar un día o dos, para luego ser triturado y desfibrado por la desgarradora, mazo o tahona. Este proceso, permite la extracción de azúcares (jugos de las piñas). En el caso de la molienda con mazo, puede durar entre cuatro y cinco horas por cuero fermentado, es decir, utilizando cuatro jornales al día. En el caso de la molienda manual, con el uso de mazo, depende de la cantidad de agave y el número de jornales. Con uso de tahona la molienda se realiza en un tiempo promedio de tres, ya que la tracción se realiza a través de un caballo o mula (Figura 2).

D) La fermentación se realiza con agua de pozo o manantial. Esta etapa, se caracteriza por la conversión de azúcar a alcohol. Después del triturado, se coloca en tinajas de madera con capacidades de 1,000 a 1,200 kg, en los que se coloca en promedio, 600 kg de agave por 500 litros de agua. Posteriormente, se coloca la fibra seca en las tinajas, se deja ahí en promedio 3 días sin agua, para que empiece a calentarse. En seguida, se coloca agua y se mezcla (Figura 3). Las diferencias en el uso de equipos utilizados, pueden ser detonante en la reducción de tiempo y sabor del mosto fermentado.

De igual manera, el uso del destilador de barro, el aroma y el sabor del barro en combinación con el mosto azucarado, dan más sensibilidad al proceso del mezcal. La cantidad de días de fermentación, depende del conocimiento y técnica de cada maestro mezcalero. Puede ser desde los 3 hasta los 12 días. Las levaduras al fermentarse, generan calor y desprenden bióxido de carbono, como señal de una reacción química que convierte el azúcar en alcohol (Figura 3).

E) La destilación. Fase que los maestros mezcaleros denominan el “hilo de la paciencia”, por el tiempo empleado en el proceso. Después de fermentado el gabazo, el mosto



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021
Figura 2. Proceso de elaboración de mezcal.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021.

Figura 3. Proceso de fermentación.

obtenido, se pasa al destilador, se sella con pulpa y bagazo húmedo. Encontramos el uso del destilador de cobre y barro (Figura 4). Se carga el mosto fermentado con gabazo en el alambique, con una capacidad promedio de 250 a 300 ml. Los vapores se condensan en el serpentín y finalmente, se obtiene una primera destilación que se denomina *xixé* (común u ordinario).

La primera destilación, dura de 3 a 4 horas. La segunda destilación produce el elixir conocido como mezcal, se separan puntas (graduación alcohólica más alta), colas o corazón (graduación menor a 20°) y el ingüishe (vinaza). La magia del perlado, indica el grado



Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021.

Figura 4. Proceso de destilación.

alcohólico, así lo expresa un maestro mezcalero de Tepeojuma: “Los abuelitos, cataban el mezcal con una jicarita y un carrizo (Venecia), si las burbujas son grandes esta emparejado entre 60 y 70 grados de alcohol”.

Es decir, el tamaño de la burbuja, el tiempo que dura, y la forma en que desaparece, es lo que los maestros mezcaleros denominan como el cordón de perlas, indicando la calidad del mezcal. Como dato relevante, en promedio por tonelada de agave, se obtienen de 100 a 120 litros de mezcal. Todo el proceso, desde que se cosecha el agave hasta que se realiza la última destilación, requiere entre 20 y 25 días para la obtención de mezcal (Cuadro 2).

Características de los municipios y comunidades del estudio

La actividad productiva de mezcal, en opinión de los entrevistados, se desarrolla en municipios y localidades marginadas del Estado de Puebla, con servicios públicos e infraestructura limitada. El arraigo al territorio, es una característica de los grupos sociales que habitan las áreas rurales. Al respecto, 37% tiene 30 años o más de residir en el municipio, 38% de los lugareños, tiene entre 20 y 30 años y 25% señaló, tener menos de 20 años.

Provisión de servicios

En lo concerniente al abasto de alimentos de las comunidades en este estudio, 54.2% de los encuestados, refirió que es bueno, 42% regular y 4.2% la considera malo. En este mismo contexto, el acceso a los servicios de salud, 54.2% opinó que el acceso es regular, 33.3% buena y el resto muy bueno (Cuadro 3). En cuestión suficiencia y condiciones de caminos y carreteras, 29% manifestó que son suficientes y en buenas condiciones, 50% que no son suficientes y 21%, opinó que son insuficientes y las disponibles están en malas condiciones.

Cuadro 2. Resumen del proceso de elaboración de mezcal en las zonas de estudio.

Proceso	Experiencia del productor	Corte/jima	Tatemado	Desfibrado	Fermentado	Destilado	Tipo de mezcal
Ancestral	Tercera generación	Manual con machete, barreta o coa	Horno de piedra	Manual con mazo	Tinas de cuero	Olla de barro (Bocoya)	Joven (blanco)
Artesanal	Tercera, cuarta y quinta generación	Manual con machete, barreta o coa	Hornos cónicos de piedra y ladrillo	Desgarradora Tahona Mazo	Tinas de madera cemento plástico y pozos de cemento	Destilador de cobre	Joven abocado Añejo negro
Industrial	Tercera y cuarta generación	Manual con machete, barreta o coa	Hornos cónicos de piedra y ladrillo	Molino	Tinas de acero inoxidable	Destilador de cobre	Joven (blanco)

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021.

Cuadro 3. Nivel de satisfacción de necesidades básicas de las zonas de estudio.

	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Disponibilidad de alimentos			41.7%	54.2%	4.2%
Acceso a servicios de salud	4.2%	4.2%	54.2%	33.3%	4.2%
Vivienda			62.5%	33.3%	4.2%
Acceso a la educación		8.3%	37.5%	50.0%	4.2%
Disponibilidad de agua Potable	8.3%	12.5%	41.7%	37.5%	
Acceso a internet	4.2%	8.3%	58.3%	25.0%	4.2%
Infraestructura	4.2%	16.7%	50.0%	29.2%	

Fuente: elaboración propia a partir de datos de encuesta, 2021.

Sector financiero y apoyos

Los apoyos de política pública en las localidades en 2022, llegaron a 87.5% de los entrevistados, que recibieron algún tipo de apoyo de programas públicos, principalmente de los programas adultos mayores y producción para el bienestar. En la parte financiera, todos los encuestados dijeron no tener crédito dentro de sus comunidades. Sin embargo, como alternativa financiera, 29.2% utilizan cajas de ahorro que operan en sus comunidades.

Problemática ambiental y migración

Los principales problemas ambientales mencionados por los entrevistados, fueron la generación y manejo de la basura (72%), la deforestación de bosques (63%) y el saqueo de plantas y animales (58.3%). La migración a los Estados Unidos, fue reportada como problema por 92% de los entrevistados, quienes afirman que genera falta de mano de obra en las comunidades.

Asistencia técnica, capacitación e investigación

El apoyo de las instituciones de gobierno, a través de los programas públicos, es fundamental para apoyar el desarrollo de la cadena agave-mezcal. Los entrevistados manifestaron, que recibieron asistencia sobre el proceso de producción del agave y del mezcal (26%) y sobre el proceso de exportación (14%). Los servicios de asistencia técnica y capacitación, fueron otorgados por técnicos especialistas en agave, distribuidos en las regiones de Tehuacán, Tecamachalco, Tepexi, Tepeaca, Atlixco e Izúcar de Matamoros (Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla, 2022).

Sobre investigaciones agronómicas, los productores no tienen conocimiento de investigaciones en sus municipios, ni tampoco, sobre el proceso de producción de mezcal o algún aspecto de la cadena agave-mezcal. Sin embargo, información documental revela que instituciones como El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) y CONACYT, han realizado diversas indagaciones en materia de fitosanidad, biotecnología, agro residuos y otras áreas (Vázquez, 2018).

DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas de los administradores y dueños de los palenques, son parecidas a las del medio rural poblano; la edad promedio de los entrevistados de 51

años, es menor que el promedio reportado por Jaramillo-Villanueva *et al.* (2019) para población rural del Estado de Puebla. Esto puede deberse a que, a diferencia de otras actividades agropecuarias, la producción de mezcal, tiene relevo generacional, lo que implica que continuamente, está entrando gente joven a la actividad. El promedio de años de escolaridad, es de 9.2 años en Puebla (INEGI, 2021) y de 8.9 años en la región del estudio. La región de estudio, también presenta escolaridad mayor que la reportada por Bautista y Terán (2008), para regiones productoras de mezcal en Oaxaca, quienes encontraron que los dueños de los palenques, tienen nivel primaria.

La participación de la mujer, como dueña o administradora, es del 7%, sin embargo, se observó que participan en todos los procesos de la elaboración del mezcal, directamente como responsables de alguna etapa del proceso, pero también, en la supervisión de otros procesos. Esto es enfatizado por López (2014), quien argumenta que de todas las personas que participan en la cadena del maguey y el mezcal, 60% son hombres, 30% mujeres que se dedican a asistir en el proceso y 10% son las mujeres que estarían al frente de la producción de mezcal.

Actividades productivas

Los productores de agave y mezcal, realizan otras actividades productivas para complementar el ingreso familiar, lo que denota que existe margen de especialización y que no todo el año, se ocupan de esta actividad. En tal sentido, Atkinson *et al.* (2014) señala que la diversificación productiva, como estrategia de reproducción, incluye atributos sostenibles, como la búsqueda de viabilidad económica de la empresa, producción de alimentos en sus terrenos, tanto para venta como autoconsumo y la preservación del conocimiento local. Estos resultados, están en consonancia con lo reportado por Vega y Pérez (2017), quienes destacan que, 84% de los productores mezcaleros, complementan sus ingresos con otras actividades productivas.

Proceso de recolección y producción de agave

La mayoría de los productores (81%), tiene seis hectáreas o menos de superficie de tierra y el resto tiene más de seis. Sobre este punto, Espejel *et al.* (2019b) encontraron en su estudio sobre agave y mezcal en tres municipios de Oaxaca, que los productores cuentan en promedio con 5 ha. En los municipios y comunidades donde se realizó este estudio, 88% de la superficie donde se realiza la recolección de agaves, es propiedad comunal y ejidal, por lo que la extracción de agaves, no siempre está regulada y cuando si lo está, no siempre se observan los reglamentos, lo que pudiese generar una extracción excesiva, que, en el mediano plazo, ponga en riesgo la sostenibilidad de estos sistemas. Sobre este punto, Jansen *et al.* (2019), argumenta que diferentes estudios, muestran que la propiedad comunal, no necesariamente, conduce a la degradación del recurso natural común, debido a que los usuarios han creado instituciones para gobernar sus propios recursos.

Prácticas de producción de agave

En relación al tipo de trazo, la mayoría de los productores, utiliza trazo lineal de surcos, lo que propicia la erosión del suelo. Esta práctica, requiere atención urgente por parte de los

programas de asistencia técnica. Sobre este aspecto, Herrera-Pérez, *et al.* (2018), señalan que las curvas de nivel son una práctica poco frecuente en las plantaciones de agave, que solo 24% de los productores lo realiza. Sobre la propagación, en la región de estudio, la propagación de material vegetativo, se realiza fundamentalmente a través de hijuelos y bulbillos (asexual). Esto es sustentado por Reynoso-Santos *et al.* (2012) quien, en su estudio de identificación taxonómica de agaves, señala que, sobre la reproducción sexual de agaves, aún no se tienen estudios y técnicas que generan resultados aceptables.

La elaboración de mezcal

El análisis del proceso de elaboración de mezcal artesanal, mostró que existe heterogeneidad en cada uno de los procesos, desde el horneado, molienda, fermentación, destilación y envasado. Esto es positivo, en el sentido de que cada proceso particular, aporta características particulares al producto final, que podrían ser fuente de agregación de valor, adecuadamente transmitido al consumidor. Sin embargo, Pérez *et al.* (2016) argumenta, que no existe investigación sobre compuestos que confieren una huella distintiva de cada mezcal, propia de un agave, de una región, de un procesamiento, que permita elucidar pruebas de autenticidad y diferenciación de las distintas zonas mezcateras. Lo anterior, plantea que, bajo un escenario de creciente demanda nacional e internacional, es necesario una caracterización química y microbiológica, así como el tipo o tipos de agave en cada proceso local empleado.

Apoyo institucional

El apoyo de las instituciones de gobierno, a través de los programas públicos, es fundamental para apoyar el desarrollo de la cadena agave-mezcal. En Puebla, especialmente a partir de la inclusión de 70 municipios en la denominación de origen mezcal, los productores de agave y mezcal, han recibido atención por parte de los programas públicos. Sin embargo, algunos apoyos críticos para apoyar el crecimiento de la actividad son insuficientes, por ejemplo, el crédito formal no existe. Alrededor de 30% de productores, usan crédito de cajas de ahorro. Sobre este aspecto, Cuevas *et al.* (2019) afirman que, 11.4% de los productores de subsistencia y 10% de los productores de baja escala productiva en la producción de agave, cuentan con algún tipo de financiamiento. Además, Bautista y Terán (2008), sostienen que la producción agrícola y el mezcal, no es ajeno a esto, es financiada por remesas y por apoyos públicos sociales.

El apoyo de las instituciones de gobierno, a través de los programas públicos, es fundamental para apoyar el desarrollo de la cadena agave-mezcal. Los entrevistados, manifestaron que recibieron asistencia sobre el proceso de producción del agave y del mezcal (26%). La asistencia técnica, es otorgada por técnicos de la Secretaría de Desarrollo Rural de Puebla (SDR, 2022). La investigación técnica, social y económica, no llega a los productores. Los productores no tienen conocimiento de investigaciones agronómicas o sobre el proceso de producción de mezcal, a pesar que diferentes instituciones, han realizado investigación en diferentes aspectos del proceso productivo (Vázquez, 2018). Lo que denota, insuficiente difusión de los resultados de investigación. Sobre este punto, Iglesias y Carreño (2017),

argumentan que, para que la política pública sea efectiva, debe considerar mecanismos que impliquen la gestión de los recursos naturales, la innovación, el mercado, la capacitación, la asistencia técnica y transferencia de tecnología, así como creación de infraestructura productiva y el financiamiento.

CONCLUSIONES

El sistema de producción de agave, se caracteriza por ser de subsistencia familiar; predomina la tenencia comunal con superficies menores a 6 ha, densidades de plantación de 3,000 plantas por ha, bajo uso de fertilizantes, uso generalizado de estiércol de ganado y mano de obra familiar. Los productores de agave que no tienen palenque, se asocian en diferentes esquemas de mediería con dueños de palenque, retribuyendo a estos últimos, en especie. El proceso de producción de mezcal artesanal, tiene cinco procesos, sin embargo, en cada uno de ellos se imprime un toque característico de cada maestro mezcalero y de cada proceso específico; lo cual, puede generar procesos de agregación de valor y eventualmente, ingreso adicional para las familias productoras. El mezcal artesanal, representa conocimiento local ancestral, atributo que requiere ser adecuadamente transmitido al consumidor, como parte de una estrategia de desarrollo local. Los productores, hacen uso de diversas estrategias productivas por mantener viva la tradición del mezcal artesanal y para subsistir ante la competencia globalizada de la industria. Ante esto, la cadena agave-mezcal, requiere una política pública integral, permanente y de cobertura amplia; conservación de material genético, investigación agronómica, transferencia de tecnología, asesoría y capacitación administrativa y comercial y regulación del mercado, como una forma de atender el rezago social, que enfrenta la producción de mezcal y las zonas productoras.

REFERENCIAS

- Atkinson G, Dietz S, Neumayer E, Agarwala M. (eds). 2014. Handbook of sustainable development. doi.org/10.4337/9781782544708.
- Axayacatl O. 2022. Estadísticas de la producción de agave en México. Blog de Agricultura. <https://blogagricultura.com/estadisticas-agave-mexico/>.
- Bautista JA, Terán M. 2008. Estrategias de producción y mercadotecnia del mezcal en Oaxaca. *El Cotidiano*, 23(148). 113-122. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32514811>.
- Bello-Vidal C, Capa-Luque W, Mora-Silva N, Villanueva-Benites ME, Manrique-Borjas G, Ochoa-Vigo, K. 2019. Construcción y validación de un cuestionario para medir la participación comunitaria en población adulta. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 11(3). 81-92.
- Bracamontes R. 2015. La observación participante como técnica de recolección de información de la investigación Etnográfica. *Revista Arjé*, 9(17). 132-139. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj17/arje17.pdf#page=132>.
- Camacho VJH, Cervantes F, Cesín A, Palacios MI. 2019. Los alimentos artesanales y la modernidad alimentaria. *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 29(53). e19700. doi.org/10.24836/es.v29i53.700.
- CNDPI (Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas). 2015. Alimentos y bebidas de los pueblos indígenas de México 2. *Mezcal*. 4-151. <https://www.inpi.gob.mx/investigacion/mezcal-alimentos-bebidas-pueblos-indigenas.pdf> (Consulta: enero 18, 2023).
- Colunga-García P, Torres-García I, Casas A, Figueredo CJ, Rangel-Landa S, Delgado-Lemus A. 2017. Los agaves y las prácticas mesoamericanas de aprovechamiento, manejo y domesticación. *In: Casas, A, Torres-Guevara, J, y Parra, F. (Eds.) Domesticación en el Continente Americano; UNAM/UNALM, Ciudad de México, México; Volumen 2, pp. 274-309.*
- Colunga-García P, Zizumbo VD, González F. 2013. El origen de los mezcales. *Revista médica de arte y cultura*, (10). 38-44. https://www.academia.edu/12279040/El_Origen_de_los_Mezcales.

- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2020. Índice de rezago social a nivel nacional, estatal, municipal y localidad. https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx.
- Cuevas RV, Sánchez TB, Borja BM, Espejel GA, Sosa MM, Barrera RA, Saavedra GM. 2019. Caracterización de la producción de maguey en el Distrito de Miahuatlán, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2). 367-377. doi.org/10.29312/remexca.v10i2.1632.
- De León MR. 2015. Vino de coco y vino mezcal, una historia comercial conjunta en la época colonial. *Letras históricas*. (12). 15-36. doi.org/10.31836/lh.12.1746.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2015. Extracto de la solicitud para modificar la Declaración General de Protección de la denominación de origen mezcal. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5495555&fecha=30/08/2017#gsc.tab=0.
- Espejel GA, Barrera RA, Ramírez GAG, Cuevas RV. 2019b. Innovación en la cadena agroindustrial de mezcal en tres municipios en Oaxaca, México. *Revista Venezolana de Gerencia*. (2). 188-209. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063446010>.
- Espejel GA. 2019a. Caracterización de la agroindustria artesanal y atributos de la valoración en consumidores de queso bola de Ocosingo, Chiapas. *Revista CIFE: Lecturas de Economía Social*. 20(33). 137-155. doi.org/10.15331/22484914.4881.
- García CLR. 2014. La economía indígena y el maguey en el centro de México: antes y después de la conquista española. *Estudios de Cultura Otopame*, México, UNAM, pp. 107-134.
- Gómez-Zamora O, De Jesús-Fuentes K, Peñafiel-López F, Tovar-Hernández P. 2016. Perfil químico y organoléptico de los compuestos volátiles del Mezcal. *Investigación y desarrollo en ciencia y tecnología de alimentos*. 1(1). 916-923. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/10/158.pdf>.
- González R. (04 de septiembre de 2021). Tradición. Agave de Huehuetlan, cuna de un mezcal poblano de altura. Milenio. <https://www.milenio.com/estados/agave-huehuetlan-cuna-mezcal-poblano-altura>.
- Hernández Y. 2022. Los saberes de las mujeres indígenas y el maguey-mezcal. *Mezcología, compartimos la magia del mezcal*. <https://mezcologia.mx/las-mujeres-indigenas-del-mezcal/>.
- Hernández LJJ. 2017. El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*. 24(2). 404-433. doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433.
- Herrera-Pérez L, Valtierra-Pacheco E, Ocampo-Fletes I, Tornero-Campante M, Hernández-Plascencia JA, Rodríguez-Macías R. 2018. Esquemas de contratos agrícolas para la producción de Agave Tequilana Weber en la región de Tequila, Jalisco. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*. 15(4). 619-637. doi.org/10.22231/asyd.v15i4.908.
- Iglesias PD, Carreño MF. 2017. Alcances de las políticas públicas y programas de fomento productivo sustentable en la región VI, Estado de México, discursos y realidades. *Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: Horizontes en el Siglo XXI*. 290-298. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/68795>.
- IICA (Instituto Interamericano de Capacitación para la Agricultura). 2014. Manual de capacitación: agregación de valor a productos de origen agropecuario: elementos para la formulación e implementación de políticas públicas. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/3070>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2019. Censos económicos. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/#Tabulados>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2020. Censo de población y vivienda. subsistema de información demográfica y social. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2021. Información por entidad, Puebla, Población. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/educacion.aspx?tema=me&e=21>.
- Infante FFS. 2016. La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas en León Guanajuato México. *El Ágora U.S.B*. 16(2). 393-406. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-80312016000200003&lng=en&tlng=es.
- Janssen MA, Smith-Heisters S, Aggarwal R, Schoon ML. 2019. 'Tragedy of the commons' as conventional wisdom in sustainability education. *Environmental Education Research*. 25(11). 1587-1604. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1632266>.
- Jaramillo-Villanueva JL, Gurusamy V, Jiménez Sánchez L, Martínez-Carrera DC. 2019. Factores relacionados con la pobreza, la inseguridad alimentaria y estrategias de afrontamiento en municipios marginados de Puebla, México. *Papeles de población*. 25(102). 189-217. doi.org/10.22185/24487147.2019.102.36.
- Jiménez MA. 2017. Historia y potencial del maguey mezcalero en Puebla. *Intolerancia*. <https://intoleranciaidiario.com/blog/2017/03/13/406685-historia-y-potencial-del-maguey-mezcalero-en-puebla.html>.

- Llaven, AY. 2022. En ocho años crece producción de mezcal en Puebla en 2.5% del total nacional. La Jornada de Oriente. Recuperado de <https://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/crece-produccion-de-mezcal/>. 29 diciembre de 2022.
- Martínez-Molina L, Solís-Espallargas C. 2020. La transmisión de Conocimientos tradicionales con enfoque de género para su inclusión en la Educación ambiental. *Revista de Humanidades*. 40.133-158.
- Naciones Unidas. 2013. Best practices and available tools for the use of indigenous and traditional knowledge and practices for adaptation, and the application of gender-sensitive approaches and tools for understanding and assessing impacts, vulnerability and adaptation to climate change. Framework Convention on Climate Change, Rome. Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/2013/tp/11.pdf>. 31 de octubre de 2013. pp: 1-62.
- López NG, Martínez FJL, Cavazos AJ, Mayett MY. 2014. La cadena de suministro del mezcal del estado de Zacatecas: Situación actual y perspectivas de desarrollo. *Contaduría y administración*. 59(2). 227-252.
- Pérez HE, Chávez PMC, González, HJC. 2016. Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*. 18(1). 148-164. doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n1.49552.
- Plascencia MF, Peralta GLM. 2018. Historical analysis of mezcals and their current situation from an eco-marxist approach. *EUTOPIA*. (14). 23-42. Recuperado de doi.org/10.17141/eutopia.14.2018.3579.
- Rendón VJA. 2012. La Unidad Económica Familiar Campesina (UEFC): conceptualización teórica general y dinámica en el contexto colombiano. *Libre Empresa*. 9(2). 199-222. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/libreempresa/article/view/2981>.
- Reynoso-Santos R, García-Mendoza AJ, López-Báez W, López-Luna A, Cadena Iñiguez P, Pérez-Farrera MA, Domínguez GMH. 2012. Identificación taxonómica de agaves (*Agave* spp.) utilizados para la elaboración del licor comiteco en Chiapas, México. *Agroproductividad*. 5(4). 9-17. <https://mail.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/408>.
- Robles B. 2011. La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*. 18(52). 39-49. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cuicui/v18n52/v18n52a4.pdf>.
- Sánchez JE. 2017. Los destiladores de Mezcal en Guerrero, Oaxaca y Edo. de México. *Mezcológica, compartimos la magia del Mezcal*. <https://mezcológica.mx/destiladores-de-mezcal/> (Consulta: febrero 17, 2023).
- Santacoloma-Varón LE. 2015. Importancia de la economía campesina en los contextos contemporáneos: una mirada al caso colombiano. *Entramado*. 11(2). 38-50. doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22210.
- SDR (Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Puebla). 2022. Convocatoria de Reconversión Productiva. https://sdr.puebla.gob.mx/media/k2/attachments/CONVOCATORIA_RECONVERSI%C3%93N_PRODUCTIVA_2022.pdf.
- Secretaría de Economía. 2022. DataMéxico Gobierno de México. Disponible en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/>.
- Secretaría del Bienestar. 2021. Puebla Informes anuales sobre la situación de pobreza y rezago social. <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/puebla-informes-anuales-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social-2021>.
- Serra PMC, Lazcano AJC. 2011. Vida cotidiana Xochitecatl-Cacaxtla. Días, años, milenios. México, UNAM. <http://ru.iiia.unam.mx:8080/handle/10684/32>.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2020. Estadísticas de producción agrícola. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>.
- Torres I, Blancas J, León A, Casas A. 2015. TEK, local perceptions of risk, and diversity of management practices of *Agave inaequidens* in Michoacán, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 11(61). 1-20. doi.org/10.1186/s13002-015-0043-1.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2017. Conocimientos locales, objetivos globales. París, https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259599_spa. 48 p.
- Vázquez EA. 2018. Talleres de Agrorresiduos de Agave en Oaxaca. Conahcyt. <https://ciatej.mx/el-ciatej/comunicacion/Noticias/Talleres-de-agroresiduos-de-agave-en-Oaxaca/53>.
- Vega VNV, Pérez AP. 2017. Oaxaca y sus regiones productoras de mezcal: Un análisis desde cadenas globales de valor The mezcal-producing regions of Oaxaca: an analysis from global value chains. *Perspectivas Rurales*. Nueva época. 15(29). 103-132. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/9286>.
- Viegas I, Nunes LC, Madureira L, Fontes MA, Santos JL. 2014. Beef credence attributes: Implications of substitution effects on consumers' WTP. *Journal of Agricultural Economics*. 65(3). 600-615. doi.org/10.1111/1477-9552.12067.