

A photograph of a large, green, serrated agave leaf (likely from an agave species used for mezcal) lying diagonally across the frame. In the foreground, a clear glass bottle of agave mezcal stands next to a small, clear glass shot glass, both containing a clear liquid. The background is a light, textured surface.

Agave y Mezcal

Entre la tradición
y la denominación de origen

**Patricia Mercado
Salgado**

**Francisco Herrera
Tapia**

**AGAVE Y MEZCAL
ENTRE LA TRADICIÓN
Y LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN**

Patricia Mercado Salgado y Francisco Herrera Tapia
(Coords.)

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2023



Agave y mezcal. Entre la tradición y la denominación de origen por IICA se encuentra publicado bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)
Creado a partir de la obra en www.iica.int

El Instituto promueve el uso justo de este documento, así como el tratamiento de los datos personales, de acuerdo con la normativa del IICA vigente. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda y que se garantice el derecho de toda persona a la protección de sus datos personales, según la normativa del IICA.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio web institucional en <http://www.iica.int>.

Corrección de estilo: Laura Zúñiga Orta
Diagramado: Hernán de Alba
Diseño de portada: Ángeles Barajas Estrada
Fotografía: foto: www.freepik.es
https://www.freepik.es/foto-gratis/surtido-deliciosas-bebidas-mezcal_15035548.htm#&position=15&from_view=undefined

Agave y mezcal. Entre la tradición y la denominación de origen/ Francisco Herrera Tapia; Patricia Mercado Salgado -DF, México: IICA, 2023
387 p ; 21 x 16 cm.

ISBN: 978-92-9273-056-7

1. Agave 2. Producción 3. Comercialización 4. Conocimientos de los pueblos indígenas 5. Mezcal 4. México
I. IICA II. Título

AGRIS
E70

DEWEY
380.141

El presente libro cuenta con la revisión y aprobación de pares dobles ciegos externos a la Universidad Autónoma del Estado de México.

Las ideas, las formas de expresión y los planteamientos de este documento son propios del autor (o autores), por lo que no necesariamente representan la opinión del IICA ni juicio alguno de su parte sobre las situaciones o condiciones planteadas.

México D.F., México
2023

Contenido

PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	11
PARTE I. TRADICIÓN Y ACTORES	
Capítulo 1. La producción tradicional de mezcal en San Pedro Chichicasco, Malinalco. Aproximación a una actividad anclada a la identidad local	17
RUBÉN NIETO HERNÁNDEZ GANDHI GONZÁLEZ GUERRERO	
Capítulo 2. Caracterización del proceso de obtención del mezcal en la comunidad San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México	43
MARTHA NATALIA PÉREZ-REYNOSA BACILIZA QUINTERO-SALAZAR FELIPE CARLOS VIESCA-GONZÁLEZ	
Capítulo 3. Aprovechamiento de recursos bioculturales para la producción de mezcal en Zumpahuacán, Estado de México	70
JOSÉ MANUEL PÉREZ SÁNCHEZ JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ	
Capítulo 4. Las mujeres del mezcal. Empoderamiento y vinculación con la actividad turística. Malinalco, Estado de México	91
IVONNE VÁZQUEZ HERNÁNDEZ ROCÍO DEL CARMEN SERRANO BARQUÍN YANELLI DANIELA PALMAS CASTREJÓN ANDREA EDURNE JIMÉNEZ RUIZ	
Capítulo 5. Historia de vida de los maestros mezcaleros en Palmar de Guadalupe, Malinalco	110
ALFONSO REZA GONZÁLEZ	

Capítulo 6. Acción colectiva en la producción de mezcal mexiquense en San José Chalmita, Tenancingo	128
<p>ANDRÉS JOSÉ ANTONIO JUÁREZ ORTEGA HUMBERTO THOMÉ ORTIZ</p>	
Capítulo 7. El sistema de producción agave-mezcal en la región Tierra Caliente de México. Un estudio desde los sistemas complejos	143
<p>EDUARDO SÁNCHEZ JIMÉNEZ GLORIA ISABEL LEÓN ROJAS</p>	
Capítulo 8. Procesos participativos para la definición de sitios prioritarios para el cultivo agroecológico de <i>Agave angustifolia</i> en Malinalco, Estado de México	160
<p>CLARITA RODRÍGUEZ SOTO MARISOL DE LA CRUZ JASSO MIGUEL EDUARDO GARCÍA REYNA FRANCISCO ZEPEDA MONDRAGÓN</p>	
Capítulo 9. Propagación masiva de agave utilizando técnicas biotecnológicas	184
<p>SANDRA YARENSSY MARTÍNEZ-MARTÍNEZ AMAURY MARTÍN ARZATE-FERNÁNDEZ CARLOS ÁLVAREZ-ARAGÓN IRENE MARTÍNEZ-VELASCO</p>	
Capítulo 10. Regeneración de plantas por embriogénesis somática como una alternativa de conservación y aprovechamiento sustentable del agave mezcalero (<i>Agave angustifolia</i>)	197
<p>JESÚS IGNACIO REYES-DÍAZ AMAURY MARTÍN ARZATE-FERNÁNDEZ</p>	
Capítulo 11. Utilización de biorreactores semiautomatizados como herramienta para la micropropagación sustentable de agave (<i>Agave potatorum</i> Zucc.)	213
<p>JERICÓ JABÍN BELLO-BELLO JOSÉ LUIS SPINOSO-CASTILLO EUCARIO MANCILLA-ÁLVAREZ</p>	

PARTE II. DENOMINACIÓN DE ORIGEN DEL MEZCAL

Capítulo 12. Ampliación de la declaratoria de denominación de origen del mezcal en el Estado de México. Apuntes para la historia y acciones para su aprovechamiento potencial	229
DAVID ALEJANDRO ALVAREZ HERNÁNDEZ PATRICIA MERCADO SALGADO DANIEL ARTURO CERNAS ORTIZ JAVIER LORENZO OLIVARES OROZCO	
Capítulo 13. Territorio, actores y oportunidades en la denominación de origen en el eje productivo de agave y mezcal mexiquenses	255
NORMA BACA TAVIRA OCTAVIO GUTIÉRREZ DOMÍNGUEZ MARÍA VIRIDIANA SOSA MÁRQUEZ	
Capítulo 14. Denominación de origen del mezcal en el Estado de México, entre la reivindicación patrimonial y la reestructuración productiva del espacio rural	283
MAURICIO ALZATE GÓMEZ HUMBERTO THOMÉ ORTIZ	
Capítulo 15. Escenario para la certificación de calidad de mezcal artesanal en Zumpahuacán, Estado de México. Limitaciones y oportunidades	301
KARINA JACQUELINE POOT RODRÍGUEZ PATRICIA MERCADO SALGADO JOSÉ LUIS CASTILLO NARVÁEZ FRANCISCO HERRERA TAPIA	
Capítulo 16. Diagnóstico estratégico del destilado de agave en los municipios con denominación de origen del Estado de México	333
ANTONIO DÍAZ VÍQUEZ MARGARITA PINEDA TAPIA JESÚS HERNÁNDEZ ÁVILA AMALIA PÉREZ HERNÁNDEZ	
SEMBLANZAS DE LOS AUTORES	365

PRÓLOGO

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) impulsa iniciativas para promover la transformación de los sistemas agroalimentarios desde una visión integral hacia el bienestar humano, el desarrollo rural sostenible e inclusivo; y la búsqueda de la salud humana y de los ecosistemas. El presente libro titulado: *Agave y Mezcal. Entre la tradición y la denominación de origen* es una evidencia más del trabajo colaborativo y del fortalecimiento de la alianza entre el IICA, la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y la Red para la Gestión Territorial de Desarrollo Rural Sustentable (RED GTD) para gestionar el conocimiento en México y en otros países de América Latina y del mundo.

El objetivo de esta publicación es doble: la necesidad de registrar evidencias y experiencias de la producción y comercialización del agave y mezcal que, pese a ser actividades prehispánicas y con un sólido predominio del patrimonio local, presentan hoy en día alternativas para fortalecer su presencia en mercados nacionales e internacionales. Y por el otro, la de contribuir a la defensa y difusión de esta riqueza y conocimientos ancestrales, promoviendo su sostenibilidad económica, ambiental y social en el marco de la Denominación de Origen del Mezcal, otorgada al Estado de México en el año 2018.

En México, según datos del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP, 2022) existen aproximadamente 200 especies de agave, materia prima para el tequila y el mezcal, destilados altamente apreciados a nivel mundial, además de sus aportes a la economía del país. En el 2021 México exportó 59.7% de la producción obtenida del destilado de agave. Este permitió que las divisas obtenidas alcanzaran el récord de 3 millones 216 mil dólares; así mismo, la bebida de identidad cultural fue adquirida en más de 90 países, siendo Estados Unidos de América el principal mercado de exportación, representando 85.6% (267 mil 376 litros) del volumen ofertado, en tanto que al mercado europeo se comercializó sólo 6.6%.

Entre los tratados y acuerdos que brindan reconocimiento internacional a estas bebidas espirituosas destiladas de agave

están: el Acuerdo de Lisboa, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, que desde 2018 es sustituido por el T-MEC y firmado entre México, Estados Unidos y Canadá, que protegen estas bebidas tradicionales mexicanas con la finalidad de prohibir su venta cuando no sean elaboradas en el país y siguiendo estrictos requisitos y parámetros.

La reciente actualización (febrero del año 2020) a la lista de las denominaciones de bebidas espirituosas contenidas en el Acuerdo entre la Comunidad Europea y los Estados Unidos Mexicanos sobre el reconocimiento mutuo y la protección de las denominaciones de origen del sector de las bebidas espirituosas; y el Acuerdo de reconocimiento mutuo y la protección de las denominaciones de las bebidas espirituosas (signado en noviembre de 2020) entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte fortalecen también los objetivos de proteger y fomentar productos, tecnologías y procesos tradicionales en el marco de las normas y reglas del comercio internacional.

El valor agregado de la Denominación de Origen se refleja en la calidad y el precio del producto, protegiendo tanto a consumidores como a productores. Su uso y aprovechamiento generan ganancias económicas a partir de la comercialización local, nacional e internacional e impidiendo la competencia desleal, y las imitaciones o falsificaciones. En el mes de agosto de 2018, el Instituto Mexicano de Protección Industrial otorgó la ampliación de la Denominación de Origen del Mezcal al Estado de México.

La producción de agave y mezcal se desarrolla principalmente en núcleos familiares, como medio para mantener vivas sus tradiciones, transmitir valores y proporcionar un servicio a la comunidad. Si bien se ha incrementado la producción, los retornos financieros que podrían llegar a mejorar la calidad de vida en las comunidades no se reflejan en la misma proporción. No menos importante son las interpretaciones sobre la certificación de la DOM. Para algunos, la calidad está en manos del maestro mezcalero; para otros, poco (o nada) tiene que ver con el cumplimiento de las norma y procedimientos. Ejemplo de esto es que los maestros mezcaleros no han logrado cumplir con la reglamentación arancelaria y no arancelaria (inscripción en el Patrón de Exportaciones Sectoriales y de marca normativa o mixta) que

conlleva aprovechar los beneficios de este distintivo y marcas de calidad.

En busca de la construcción de escenarios favorables, nuestra colaboración se caracteriza por el trabajo cercano y permanente entre instituciones educativas, organización civil y algunas dependencias gubernamentales a nivel municipal, estatal y federal, priorizando como activo la estrecha relación con los beneficiarios principales: productores y comercializadores tradicionales del agave y el mezcal. Además, propiciamos la adopción de la innovación asociativa, entendida como la promoción de nuevas formas de organización y toma de decisiones para buscar alternativas a problemas históricos de la agricultura, la sanidad agropecuaria y algunas dependencias gubernamentales a nivel municipal, estatal y federal.

El desafío hoy en día es el diseño de propuestas, proyectos y acciones conjuntas que impulsen al sector mezcalero mexicano hacia la consolidación de prácticas culturales, tradiciones y saberes ancestrales; y de un conglomerado de productos y servicios que reconozcan su inequívoca vocación territorial y que lo vincule con otras actividades de las economías locales, tales como el turismo, la artesanía y la gastronomía.

Este libro se constituye en una valiosa herramienta para interpretar y hacer accesible el conocimiento a los actores involucrados en este importante sector y promover buenas prácticas agrícolas, de procesamiento, manipuleo y comercialización. Sin duda, el mezcal es parte de una milenaria cultura alimenticia, lo que conlleva que el cultivo de agaves sea de vital importancia en la agricultura, con sus respectivos aportes económicos y sociales.

En ese contexto, con esta obra de construcción colectiva, el IICA contribuye a la promoción y apoyo de los esfuerzos de nuestros estados miembros para la transformación de los sistemas agroalimentarios globales y la promoción de las Américas como una región con gran potencial para el incremento de la producción sostenible de alimentos y bebidas, gracias a su inmensa riqueza biológica, sus tradiciones, historia y diversidad cultural.

Diego Montenegro Ernst

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Representación en México

INTRODUCCIÓN

La divulgación científica constituye un sistema para la reformulación clara y amena del conocimiento, en aras de suministrar información susceptible de ser utilizada para fines diversos y apoyar la elección de derroteros en varios niveles. Los textos de divulgación científica son materia prima para despertar la imaginación, cultivar la intelectualidad, desarrollar la capacidad de observación y erradicar mitos.

El objetivo de este libro de divulgación científica es registrar evidencias y experiencias en el acontecer de la producción y comercialización de agave y mezcal mexiquenses, con la finalidad de que actores y tomadores de decisiones encaminen a este sector hacia el aprovechamiento de los beneficios de la denominación de origen, guiados siempre por la preservación sociocultural y el desarrollo territorial, en el marco de la independencia y la colaboración de actores comunitarios, productivos, sociales, académicos y gubernamentales.

El mezcal es una bebida emblemática de México que tiene una rica herencia cultural, espirituosa por excelencia; su materia prima es el maguey endémico (agave) de algunas regiones geográficas del país; el proceso de producción, técnicas y procedimientos que determinan su calidad dependen tanto de recursos naturales como humanos de la zona en que se realiza.

Puesto que el mezcal es producido, consumido, acreditado y reconocido como producto diferenciador, tanto a nivel nacional como internacional, el 8 de agosto de 2018 el Instituto Nacional de la Protección Industrial (IMPI) declaró la ampliación de la denominación de origen del mezcal en 15 municipios del sur del Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán, abarcando más de 700 productores y una extensión territorial aproximada de mil hectáreas.

Una denominación de origen es una marca de territorio, un signo distintivo de protección sociocultural a niveles nacional e internacional, que soporta la expansión de mercados a partir de la calidad del producto y la protección de productores y consumidores. Sin embargo, en el caso del mezcal mexiquense también

se abre una puerta a la indiscriminada conquista de mercados que podría llegar a sustituir la calidad por la cantidad y la diferenciación por la estandarización; el arduo trabajo artesanal de los maestros mezcaleros por la producción en serie con tecnologías de punta. Esto conforma un escenario permeado de desafíos, contradicciones y limitaciones, pero también de oportunidades para actores internos y externos.

En tal contexto de cambio y crecimiento del sector mezcalero, debe mediar la prudencia entre las capacidades de recarga territorial de la producción y el equilibrio ambiental, para no poner en riesgo el patrimonio biocultural y la soberanía alimentaria de las regiones productoras de mezcal.

Para ello, y como en toda cadena de valor, el agave y mezcal demandan un sistema de gestión de conocimiento donde el aprendizaje colaborativo se manifieste en mejoras en los procesos a través de los cuales aprendemos: el conocimiento cambia, se transmite y se lleva a la práctica. De ahí que la fuerza de la colaboración radique en la transferencia de saberes: de una persona a otra, de un grupo a otro, de una organización a otra.

El fruto de ello es empoderar a los agentes socioproductivos en el marco del bienestar de las comunidades, a partir de la construcción de espacios que promuevan la innovación social (dinámica de las relaciones y colaboración) y la investigación científica (investigación acción) en un modelo de cuatro hélices: los productores, la comunidad, la academia y el sector gubernamental. En esencia, el reconocimiento de y entre los agentes es indispensable para optimizar recursos en beneficio del sector mezcalero mexiquense.

En ese sentido, y con carácter de consulta, este texto de divulgación científica es un instrumento de acceso abierto al conocimiento sobre los avances en la producción y comercialización del agave y del mezcal mexiquenses, toda vez que su contenido está amalgamado con el registro de experiencias, diagnósticos y propuestas de acciones para el aprovechamiento potencial de la denominación de origen, tanto en lo individual como en lo colectivo; en lo empresarial como en lo académico; en la política industrial como en la construcción de políticas públicas.

El trabajo que el lector tiene en sus manos se conforma de 16 capítulos agrupados en dos partes: tradiciones y actores, por un lado, y la denominación de origen del mezcal mexiquense,

por otro. En la primera sección se aborda el proceso de producción, el aprovechamiento de recursos bioculturales para ello, el sistema productivo agave mezcal, los sitios prioritarios de cultivo agroecológico y algunas técnicas para la propagación y regeneración de plantas, hilvanado todo por los actores participantes: el maestro mezcalero, las mujeres del mezcal, los colectivos productores, entre otros.

El segundo apartado está dedicado al aprovechamiento potencial de la denominación de origen del mezcal, la reivindicación patrimonial frente a este distintivo, la reestructuración productiva del espacio rural, la certificación de calidad del mezcal artesanal y el diagnóstico estratégico del destilado de agave en los municipios mexicanos que cuentan con este distintivo.

Con metodologías cualitativas y participativas, los 41 autores convocados se dieron a la tarea de marcar camino hacia la promoción de la colaboración en el marco de la interdependencia entre la comunidad científica, académicos, estudiantes de posgrado y otros sujetos de los sectores socioproductivos, ejerciendo (en parte) la retribución social, es decir, de alguna forma devolver a la sociedad el conocimiento construido y sistematizado en las aulas.

Con esta integración de conocimiento colectivo estamos tocando algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU): reducción de las desigualdades, producción y consumo responsables; vida de ecosistemas terrestres y, por lo tanto, alianzas para lograr los objetivos.

En relación con los Programas Nacionales Estratégicos (Pro-naces) promovidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), las aportaciones aquí plasmadas se enmarcan en sistemas socioecológicos y soberanía alimentaria. Así de importante es también la contribución que desde esta trinchera dejamos al Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 en el Pilar Económico: Estado de México Competitivo, Productivo e Innovador, además de referir a la estrategia nacional "Rumbo a una política industrial", para atender las necesidades de formación de capital humano para las nuevas tendencias, la promoción de contenido regional e industrias sostenibles y sustentables.

Todo esto se acompaña con el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2021-2025 de la Universidad Autónoma del Estado

de México (UAEMéx), específicamente en los ejes Investigación con Compromiso Social e Investigación para el Desarrollo Social.

Nuestro cometido, que incluye al lector, está en no perder el faro: mejorar las condiciones de quienes viven en la región con denominación de origen del mezcal mexiquense, en concreto, los productores de agave y los maestros mezcaleros, al tiempo que cerramos brechas entre agentes internos y externos mediante la socialización de conocimiento.

Los beneficios son para todos, pues los resultados se comparten y complementan: los productores trabajan para que su proyecto se convierta en empresa social formalmente constituida, requisito esencial para aprovechar los beneficios de la denominación de origen; los universitarios estamos contribuyendo al cumplimiento eficiente de la vinculación con la sociedad y con la generación de conocimiento; y las dependencias gubernamentales involucradas incrementan su eficiencia operativa. El éxito está en la cooperación, es decir, en cómo interactuamos, en la forma de innovar socialmente, al estar unidos por relaciones formales e informales, por el reconocimiento del otro en la vida social y por el compromiso con el bienestar común.

PARTE I. TRADICIÓN Y ACTORES

La producción tradicional de mezcal en San Pedro Chichicasco, Malinalco. Aproximación a una actividad anclada a la identidad local

RUBÉN NIETO HERNÁNDEZ
GANDHI GONZÁLEZ GUERRERO

Resumen

La producción de mezcal en Malinalco y, en un sentido más amplio, en México, experimenta en la actualidad un incremento significativo. Este comportamiento se debe en gran medida a la revaloración del proceso ancestral que se emplea. Recientes investigaciones han llevado a especialistas a proponer que se trata de una actividad especializada cuyo origen se remonta a tiempos prehispánicos. Por sus características, es una práctica que representa un recurso singular que sustenta la identidad en sus niveles local y regional, a partir de lo que realizan actores en el presente. Se propone en este capítulo que, desde una perspectiva etnoarqueológica, es posible observar y registrar pautas de conducta de los actores en forma directa y ubicarlas en las dimensiones tiempo/espacio. En síntesis, el objetivo del presente capítulo consiste en abonar información para la construcción paulatina de una memoria que coadyuve a fortalecer la identidad de poblaciones productoras de mezcal del sur del Estado de México frente a la avasalladora presión del mercado.

Palabras clave: San Pedro Chichicasco, Malinalco, mezcal, producción tradicional.

Introducción

La región de Malinalco, ubicada en la porción sur del Estado de México, es poseedora de una extraordinaria riqueza cultural que se expresa de numerosas formas. Sin duda, la exuberante biodiversidad que le caracteriza resultó determinante para el establecimiento, desde tiempos remotos (ca. 3000 a. C.), de sociedades que encontraron una enorme variedad de recursos que les permitieron sobrevivir y alcanzar un desarrollo armónico (Galván-Villegas, 1984; Jaramillo y Nieto, 2011; Nieto, Sugiura y Jaramillo, 2006).

Este privilegiado entorno hizo posible que los pueblos aprovecharan lo que se hallaba disponible no sólo para alimentarse, pues en la tradición oral persiste interesante información acerca del conocimiento especializado en herbolaria y medicina tradi-

cional que aún en la actualidad se emplea. Lo anterior nos permite, hoy en día, conocer la enorme variedad de plantas que sirvieron a los grupos originarios para desarrollar estrategias para su aprovechamiento. Ejemplo de ello es el agave, que crecía en forma silvestre y, con el paso del tiempo, favoreció el surgimiento de una actividad especializada que atendió otra clase de necesidades: la producción tradicional de mezcal, que es el tema central del presente documento.

Por supuesto, existen muchos otros complementos en el contexto de la producción mezcalera. En esta valoración sobresalen la enorme diversidad geológica, los bosques y la selva baja caducifolia utilizada para hornear y para el instrumental empleado en el procesamiento del agave, como palma y tierra, entre otros recursos, que son seleccionados cuidadosamente por conocedores de la región. Un elemento fundamental es el agua que, en el caso de San Pedro Chichicasco, se obtiene del afluente más importante del valle de Malinalco: el río Chalma y manantiales asociados.

Antecedentes. La región de estudio y sus principales características

El valle de Malinalco se ubica a una altura promedio de mil 743 metros sobre el nivel medio del mar; se distingue por una interesante complejidad topográfica, producto de procesos geológicos que configuraron un paisaje que, sin duda, resultó determinante en la ubicación de asentamientos pretéritos en espacios preferenciales para la explotación de recursos variados para la subsistencia. Los estudios geológicos sobre la región (Pérez-Priego, 2006, p. 20) han reconocido que hace 208 millones de años (periodo Jurásico) el valle de Malinalco, en particular la porción sur, se encontraba sumergido en aguas marinas, todo ello como resultado de la ruptura del continente Pangea. Hace aproximadamente 120 millones de años, ya en el Cretácico, Malinalco permanecía aún bajo las aguas marinas. En el fondo se depositaron carbonatos de calcio (calcita y calizas), cuyo desarrollo dio lugar a la formación de la Sierra de Monte Grande (al sur del valle), que se distingue por yacimientos de calizas y mármol que son explotados en la actualidad (Pérez-Priego, 2006, p. 21). Quizás a este proceso geológico se deba la presencia de fósiles

de caracoles y conchas que se aprecian en algunos lugares de la sierra. Pérez-Priego (2006, p. 21) agrega que Malinalco finalmente emergió de las aguas en la era Cenozoica (entre 65 y 1.8 millones de años), cuando ocurren cambios radicales, como erupciones volcánicas, vinculados a la formación de la Sierra Madre Oriental, que cubre el territorio de Malinalco en un 80% de su superficie.

Este largo historial geológico permite comprender los fenómenos complejos experimentados en Malinalco y, aún más, la razón de la existencia de bancos de material pétreo que han sido aprovechados por los habitantes originarios, tanto para la construcción de casas-habitación, como de infraestructura destinada a la producción de mezcal.

El contexto histórico. Algunas precisiones

Como ya se mencionó, el poblamiento de la región de Malinalco ocurrió hace aproximadamente cinco mil años y fue resultado de un complejo proceso de adaptación a una región que ofrecía condiciones idóneas para el establecimiento de los primeros grupos humanos y la ocupación ininterrumpida hasta el presente. Gracias a los estudios arqueológicos realizados a nivel regional por José García Payón en 1936, Galván-Villegas en 1979 (Galván-Villegas, 1984) y Jaramillo y Nieto en 1988 (Jaramillo y Nieto, 2011), ha sido posible contar con datos precisos sobre la presencia, distribución, cronología y, hasta donde se tiene conocimiento, la filiación cultural de los asentamientos distribuidos en la zona. Muchos de ellos coinciden con algunas de las poblaciones actuales y permiten, a la vez, reconocer que son herederas de una larga historia.

Resulta interesante señalar que en el área que ocupa el poblado de San Pedro Chichicasco se han localizado evidencias que confirman la presencia de grupos humanos de la etapa de los cazadores-recolectores (3000 a. C.) (imagen 1), del periodo Formativo (ca. 1500 a. C.) (imagen 2), del periodo Clásico (200-650 d. C.) (imagen 3) y también del periodo Posclásico (900-1521 d. C.) (imagen 4).

**Imagen 1. Cueva de las Ánimas o del Chiquihuitero
(abrigo rocoso)**



Fotografía de Ma. Eugenia Villavicencio

Imagen 2.



Ilustración de Alejandro Tovalín

Imagen 3. Figurilla tipo Teotihuacán II. Procede de San Pedro Chichicasco



Fotografía de Rubén Nieto H.

Imagen 4. Cántaro matlatzinca del periodo Posclásico temprano



Fotografía de Jesús López

Lo anterior significa que desde tiempos remotos ha habido en la zona grupos humanos que realizaron una explotación racional de los recursos, que debido a la baja densidad demográfica no excedía la capacidad de carga del entorno. A reserva de emprender estudios para la reconstrucción paleoambiental, se parte de la idea de que el entorno actual y su diversidad vegetal no han experimentado variaciones significativas en los últimos tiempos, por lo que es probable que plantas como el agave, la palma, el izote y diversas especies arbóreas hayan sido aprovechadas respetando el ciclo estacional.

Sobre la antigüedad del mezcal

La producción de mezcal en México ha cobrado relevancia debido a un creciente aumento en su consumo, resultado de su comercialización. Esta situación implica una vertiginosa transformación que impactará en las etapas de producción, infraestructura técnica, uso de los espacios y en el propio producto. Quizá no sea posible revertir los cambios drásticos que se avecinan, pero se contará al menos con un referente histórico sobre una actividad productiva que hoy en día distingue a una región y a sus productores.

No hay un consenso general sobre la antigüedad del proceso de destilación para la obtención de mezcal, pero se propone que pudo haber comenzado en la época prehispánica o, incluso, que inició una vez consumada la conquista europea. En las recientes exploraciones arqueológicas efectuadas en Xochitécatl-Cacaxtla se localizaron evidencias como hornos, vasijas y restos de materia orgánica que sirven de base para destilar una bebida con alto contenido de alcohol (Serra y Lazcano, 2016). Los fechamientos obtenidos resultan sorprendentes, pues ubican este proceso productivo especializado hacia el periodo Formativo medio (400 a. C.), a partir de indicadores arqueológicos y sus contextos asociados, mismos que se analizaron con técnicas arqueométricas (Serra y Lazcano, 2016).

Muchas prácticas de subsistencia actuales tienen su origen en la antigüedad y, gracias a su eficiencia, se han mantenido vigentes. No obstante, es preciso aclarar que, para el caso de la producción de mezcal en San Pedro Chichicasco, aún no hay evidencias que confirmen que se remonta a tiempos prehispá-

nicos, pero no por eso es menos importante esta actividad que, sin duda, es un medio para la subsistencia de las comunidades productoras que, a su vez, está vinculado a la identidad local y regional.

De acuerdo con informantes locales, la tradición de producir mezcal no se originó propiamente en San Pedro Chichicasco. Al parecer, proviene de algunos poblados localizados en el Monte Grande (tal vez San José Chalmita y Santa María Xoquia, por mencionar algunos), formación montañosa que representa el límite sur del valle de Malinalco y, por factores que aún no logran ser precisados, se desarrolla, consolida y distribuye a otros lugares.

Se cuenta con información sobre familias de San Pedro que mantienen vínculos de parentesco con los pueblos mencionados. De hecho, los actuales maestros mezcaleros reconocen que sus saberes provienen de esos pueblos, y que diversos factores debieron considerarse para el establecimiento de las primeras fábricas. Para empezar, se requería disponer de agaves en la zona, en principio silvestres, como el espadín, que, dadas sus características, fue posible cultivar y propagar en las parcelas de los productores. Se aprovechó, además, la gran diversidad de rocas que se pueden emplear para la construcción de los espacios de producción, incluidos los hornos y las áreas para la destilación.

En esta lógica, un recurso fundamental es el agua que proviene del río Chalma y algunos manantiales (ojos de agua). La tradición registra que, para el tiempo en que se instalaron las fábricas, se eligieron los terrenos situados en las márgenes del río y desde ahí se conducía el agua colocando las pencas de los agaves de tal forma que su traslape funcionara como un canal. Se trata de una estrategia muy eficiente que permite aprovechar parte de la materia prima que por lo general es manejada como desecho. Los agaves empleados en el comienzo de la actividad productiva eran recolectados en las inmediaciones de la comunidad y de una especie silvestre a la que denominan “criollo” (García-Aguilar, 2016, p. 126).

Como se puede advertir, la instalación de las fábricas implicó no sólo el desarrollo de la actividad productiva, sino que hizo necesario promover la formación de especialistas en las distintas fases del trabajo, desde el cultivo hasta la destilación.

Los aprendices, que por lo general pertenecen a la misma familia, hicieron posible la integración de un gremio que ha logrado perpetuar el proceso. García-Aguilar (2016, p. 126) coincide en que la producción de mezcal se desarrolla desde mediados del siglo pasado. La misma autora atribuye el inicio de la producción a los señores Roberto Sánchez, Zacarías Millán y Eugenio Mérida, aunque no precisa la procedencia de estos pioneros (García-Aguilar, 2016, p. 126).

Lamentablemente, no se ha encontrado en el archivo municipal información que haría posible ubicar la antigüedad de esta actividad en el valle de Malinalco, aunque es probable que no se remonte más allá del primer tercio del pasado siglo XX, hecho que no la hace menos importante y, por el contrario, representa un tema que exige un estudio a largo plazo.

Bases teóricas. La etnoarqueología, una vertiente de la investigación arqueológica

Una de las vertientes que la arqueología ha desarrollado para el examen e interpretación de su objeto de estudio (la cultura material) es la etnoarqueología. Se trata de una perspectiva que desde hace varias décadas ha cobrado especial relevancia debido a que permite observar contextos, espacios, infraestructura y personas que participan de la actividad productiva, desde un examen cuidadoso de la cultura material y los contextos asociados. De acuerdo con diferentes estudiosos, es una alternativa para explicar las conductas socioculturales actuales desde la perspectiva arqueológica (Serra, 1988, p. 128, en Serra y Lazcano, 2016, p. 41; Williams, 2005, p. 9). Al respecto, Sugiura (1998, p. 24) propone que los arqueólogos están en condiciones de aproximarse a lo desconocido a partir de lo conocido, y aclara que esta línea de investigación se enfoca en comprender el pasado a partir de las prácticas culturales del presente, sin perder de vista los cambios que han ocurrido en el tiempo. Se trata, pues, de dilucidar las pautas o patrones relacionados con la conducta humana, expresados en la cultura material (Schiffer, 1978, p. 231). La relevancia de los estudios etnoarqueológicos se sustenta en el hecho de que pueden aplicarse al examen de procesos activos en sociedades contemporáneas, como es el caso de esta propuesta (Sugiura, 1998, p. 25). En esta línea de

investigación, que sólo se aborda en lo general, es posible observar la conducta de los actores de manera directa y registrarla a partir de las dimensiones tiempo-espacio-ambiente (Sugiura, 1998, p. 25).

Metodología. La producción de mezcal: algunas precisiones de una actividad productiva ancestral

El presente escrito se enfoca en el análisis y registro de la producción tradicional de mezcal en la región de Malinalco, que distingue al municipio. Se considera que, debido a las presiones que ejerce el entorno económico agresivo y demandante, resulta urgente conformar una memoria que reúna información de las personas que participan, los espacios de producción y recursos, la dinámica de los procesos productivo y de distribución y, en especial, lo que fortalece el sentido de identidad grupal. Se advierte que los cambios que se avecinan habrán de modificar una parte sustancial del proceso productivo, de tal suerte que el registro que en este momento se realice puede coadyuvar a la resistencia que los productores mantienen frente a la insistencia de instancias como la Secretaría de Economía y el Consejo Regulador del Mezcal para obtener la denominación de origen. Algunos entrevistados señalan que reciben continuas visitas de representantes de funcionarios que les ofrecen financiamiento dirigido a la modificación de su infraestructura de producción y procesos de trabajo.

El registro de la producción de mezcal en la comunidad de San Pedro Chichiasco se pretende realizar, en primer lugar, a partir de información proveniente tanto de la observación in situ como de la tradición oral y, en un segundo momento, a través de una metodología de corte etnográfico que sirva de base para la construcción de un enfoque etnoarqueológico.

La etapa inicial de esta investigación comprendió el acopio de datos para la integración de la memoria histórica que, como se ha mencionado, debe ser de carácter incluyente, dar voz a los actores sociales, analizar sus escenarios de trabajo y registrar la infraestructura productiva asociada y los indicadores relacionados con la destilación y generación de desechos (susceptible de ser analizada por la arqueología). De particular interés resulta el análisis de la cadena operativa, pues permite dar cuenta en

lo general de la organización productiva, de la cultura material (tecnología y su uso) y su contexto, los tiempos de producción y, muy importante, el manejo del agua. Esta serie de aspectos frecuentemente no son considerados en los registros etnográficos y, en múltiples ocasiones, pasan desapercibidos hasta para los propios actores.

El universo de estudio se localiza en la porción sur del valle de Malinalco, donde hay diversas poblaciones que se dedican desde hace casi ocho décadas a la producción de mezcal. La muestra fue elegida a partir del conocimiento previo de la zona y comprende la comunidad de San Pedro Chichicasco, donde existen algunas fábricas en las que se efectuó el registro de información de campo. Estudios previos han contribuido con importantes precisiones que se deben considerar para la construcción de la memoria antes descrita (García-Aguilar, 2016).

La investigación comprendió varias etapas que involucraron, en primer lugar, el acopio de referentes realizados a la fecha. Un segundo momento incluyó el diseño y aplicación de instrumentos (guía de entrevista) para el registro de información en las zonas de producción. De especial interés fue el levantamiento de datos en las áreas de destilación, con la idea de ubicar espacialmente las diferentes fases productivas. También se llevó a cabo el registro gráfico (fotografía y video) del proceso. Un aspecto determinante fue el acopio de información directamente con los especialistas (maestros mezcaleros y colaboradores), a fin de explicar las pautas de conducta que distinguen a una actividad especializada.

Para recabar información de campo se diseñó una guía de entrevista dirigida a productores, con la finalidad de registrar las fases productivas. Las entrevistas fueron abiertas para trascender la limitación impuesta por cuestionarios cerrados. Esta clase de entrevistas semiestructuradas permiten acceder a fuentes primarias de información (Sugiura, 1998, p. 27). Para lograr el propósito principal fueron tomadas como base las propuestas que Sugiura (1998) y Serra y Lazcano (2016, p. 43) diseñaron para estudios realizados en el Valle de Toluca y el sitio de Xochitcatl-Cacaxtla, respectivamente. La guía de entrevista sugerida consideró muchos criterios de los ejemplos referidos y se ajustó considerando las variaciones regionales de la producción.

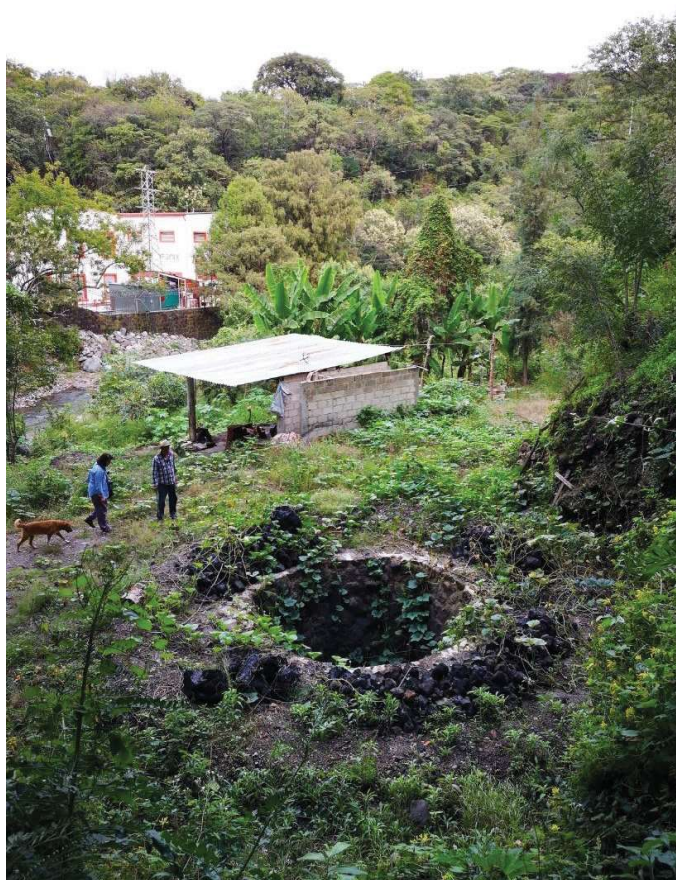
La guía de entrevista se enfocó en aspectos relacionados con las etapas del proceso, el registro de la experiencia de los maestros mezcaleros, la definición de tiempos de acopio de la materia prima, así como su procesamiento. Se consideraron, además, otros aspectos vinculados con el tratamiento del producto antes, durante y después de la destilación. A fin de comprender la organización espacial del proceso de trabajo, se elaboró un croquis donde se precisa la ubicación de cada área de actividad.

El registro elaborado incluyó las áreas de producción localizadas en el área urbana, además de la periferia, lo que permitió ubicar algunas fábricas en sectores contiguos al río Chalma (imagen 5). De acuerdo con los informantes, se trataba de la zona donde originalmente se situaban los espacios de producción, que debieron reubicarse a donde se encontraban los solares contiguos a las casas-habitación. Sin duda, la cercanía a un afluente tan importante proporcionaba un recurso muy importante para el proceso de destilación.

De acuerdo con los informantes, se trata de las primeras fábricas donde se llevó a cabo la producción. Cabe señalar que se ubicaron dos fábricas abandonadas hace unos 40 años, ideales para realizar en el futuro excavaciones arqueológicas que permitirán identificar el espacio de trabajo, los hornos, las áreas de procesamiento de la materia prima, los restos de materias primas empleadas, las herramientas desechadas, etcétera. La ventaja de esta clase de intervención es que aún viven varios de los trabajadores que laboraron en los sitios descritos y explican objetivamente la manera en que se presenta el registro arqueológico. Esto significa que se logra trascender la subjetividad prevaleciente.

También se localizaron otras fábricas en sectores alejados del río Chalma, comportamiento determinado por la disponibilidad de terrenos, particularmente los adyacentes a las casas de los dueños de la fábrica. En estos casos, el agua se conseguía mediante el tendido de mangueras conectadas a alguno de los depósitos que abastecen a los habitantes del poblado, o incluso a pozos excavados hasta el nivel freático. También se observó que algunas fábricas se ubican en áreas contiguas a los cultivos de agave, lo que facilita el cuidado de las plantas y la posterior cosecha.

Imagen 5. Fábrica localizada en las cercanías del río Chalma



Fotografía de Rubén Nieto H.

Resultados

Las fábricas y su configuración

Las primeras fábricas exhiben una configuración singular, determinada por la disponibilidad de espacio y la cercanía al río. Durante los recorridos efectuados se ubicaron algunas fábricas

que fueron abandonadas debido a que se inundaban durante las crecidas del río (imagen 6). Se nos informó que no resultaba práctico desazolvar cada temporada, ya que implicaba una importante inversión de tiempo y mano de obra, por lo que se decidió reubicar el espacio de producción.

Imagen 6. Horno afectado por el desbordamiento del río Chalma



Fotografía de Rubén Nieto H.

La construcción de los hornos es una actividad especializada en la que se emplean materiales propios de la zona. Ahora se construyen de mampostería de piedra que requiere cemento y arena, pero antes se utilizaba tierra como cementante. La piedra proviene de bancos de materiales de origen ígneo que abundan en las cercanías.

El instrumental: características y funciones

Los especialistas en la producción de mezcal emplean herramientas muy variadas, algunas de ellas modernas, pero otras

seguramente herencia de sus antepasados. En el caso de estas últimas, se aprecia el uso de materiales provenientes del entorno, como madera y rocas (calizas y basalto, p. ej.). La madera se destina a la construcción del techado de las áreas donde se efectúa la destilación. Se utilizan morillos de cedro, ocote o alguna otra madera que garantice resistencia y resulte adecuada para la instalación. Los mazos, cuya función se describirá más adelante, se elaboran con madera de guaje y tlaulote, árboles de la zona que son apropiados por el grosor del tronco y el peso. Se emplea también la palma silvestre que se recolecta en los cerros que circundan la población de San Pedro.

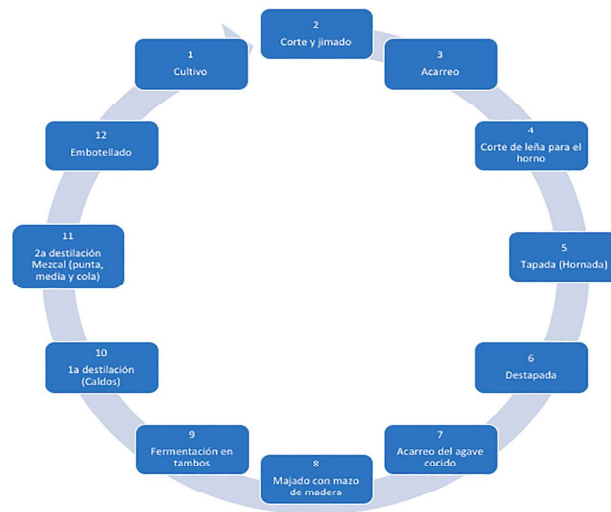
El contexto de producción

El cultivo del agave destinado a la producción de mezcal se realiza en 54 terrenos principalmente en régimen de ejido. Se calcula que la actividad inició en los años 50 del pasado siglo XX. En un inicio se ocuparon las tierras contiguas al río Chalma, que se beneficiaban de sus aguas. De acuerdo con información de los productores, el maguey criollo que cultivan provenía principalmente de la periferia, donde crecía de forma silvestre. Pasados los años, tuvieron la oportunidad de incorporarse a un programa del gobierno (2002) y compraban cada planta a cinco pesos.

La producción de mezcal (destilado de agave) es reconocida como una actividad altamente especializada que combina saberes diversos y sigue una secuencia que comprende el cultivo, corte y jimado, acarreo al horno, corte de leña para el horno, tapada, destapada, acarreo del agave cocido a la fábrica, majado, fermentación, destilación y embotellado (esquema 1).

La producción inicia en los campos de cultivo (a partir del mes de mayo, en la temporada de lluvias) con la siembra de agave, que es cuidado amorosamente durante siete años hasta su maduración. La siembra requiere del potencial productor, ser reconocido como vecino de la localidad y contar con parcelas que, por lo general, pertenecen a los núcleos familiares. La cosecha se lleva a cabo de febrero a mayo y participan no sólo los dueños del producto, sino otros productores cuya labor hace posible reducir los tiempos que se aprovechan en las siguientes etapas del proceso.

Esquema 1. Proceso productivo del mezcal



Fuente: elaboración propia.

Una vez transcurridos siete años de haber sembrado los agaves, se identifican aquellos que han alcanzado la madurez. De acuerdo con los maestros mezcaleros, esto ocurre cuando el agave “se salta”, que en realidad es cuando brota el quiote. Los encargados de cuidar la planta cortan el quiote, actividad a la que denominan “capado”, cuyo propósito es estimular la producción y concentración de azúcares. Como describe un experto: “se hace bien pesada la bola y llena de jugo [...] si usted no le tumba el quiote, que lo deje, se va, se oreá, se perdió, se queda hueca la bola”.

Hecho lo anterior, se deja el agave por espacio de un año más; luego, se procede al jimado, que consiste en el corte de las pencas y la extracción de la “piña” que se prepara para la etapa de horneado (imagen 7).

Imagen 7. Jimado del agave



Fotografía de Samuel Calvo M.

La hornada

La información que a continuación se presenta fue amablemente proporcionada por el señor Adelfo Calvo Medina, maestro mezcalero de San Pedro Chichicasco. Su narración refiere el proceso de horneado una vez que ya están listas las piñas que fueron cosechadas entre febrero y marzo. Se busca que “el tiempo esté seco, que no haga frío ni esté húmedo, por eso se trabaja de marzo para adelante”. El horno en que se realiza la cocción de las piñas se cava en el suelo, en un espacio libre de humedad

excesiva. Se “forra” de rocas volcánicas que miden entre 15 y 20 centímetros. En promedio, los hornos tienen una profundidad de dos metros y 3.60 metros de diámetro (imagen 8); asimismo, tienen capacidad para hornear el equivalente a tres o cuatro “camionetadas”, cada una compuesta por 80 piñas que suman 320 en total. Este volumen alcanza para rellenar 45 tambos de “infusión” de 200 litros cada uno.

Imagen 8. Horno para producir mezcal



Fotografía de Rubén Nieto H.

Los tambos se llenan con agua hasta la mitad y en ellos se introduce la piña horneada y machacada, para dejar que se produzca la fermentación. El contenido de tres tambos equivale a lo que denominan una pieza, de la que se obtiene el producto final: “si Dios nos socorre, [cada pieza] llega a dar hasta tres garraones [20 litros], pero [eso] sólo se da cuando uno le mete puro maguey macizote de seis o siete años”.

En los hornos se usan “piedras chinas”, que son rocas de origen volcánico (basalto, por lo general) que se emplean tanto

para forrar el interior del horno, como para calentarlas durante la hornada; provienen de sectores cercanos al río Chalma, donde se aprecian afloramientos de basalto y otros materiales ígneos. El inicio del horneado de las piñas implica que se calienten las piedras con leña de tepehuaje que colectan en las inmediaciones de la población. Se utilizan cuatro cargas de leña, cada una equivalente al peso que resiste una mula. El horno se enciende a partir de las 6:00 h, se coloca una capa de piedras que luego se cubren con otra carga de leña hasta completar cuatro en total. Por lo general, transcurren ocho horas en el proceso; los participantes, con base en su experiencia, valoran si se ha alcanzado la temperatura adecuada, lo que se comprueba cuando observan que las piedras están “al rojo vivo”, pero sin que se revienten.

Enseguida, se procede a depositar las piñas partidas a la mitad, cuidando en todo momento que lleven un relativo orden que permita la circulación del aire caliente. Este proceso se realiza con otros productores y ayudantes que, cuando hagan su propia hornada, también serán apoyados. Se advierte entonces que la dinámica de trabajo supone la existencia de relaciones de reciprocidad que hacen posible que la comunidad y sus productores logren obtener un producto que habrá de comercializarse a niveles local y regional.

Un horno como el que se tuvo la oportunidad de observar, recibe alrededor de 300 piñas (entre chiquitas y grandes) que, una vez depositadas, son cubiertas con hojas de palma silvestre que se recolectan en el monte (imágenes 9 y 10).

Finalmente, el horno se cubre con tierra limpia, sin terrones ni pedruscos. Al tratarse de una actividad que podría verse afectada por diferentes causas, se pide a los asistentes quitarse el sombrero o la gorra, porque se encarga a Dios el horno y su contenido. Con gran entusiasmo se apresuran a tapar; luego agregan agua para asentar la tierra. Para concluir, entierran una cruz y de nuevo ruegan a Dios que todo resulte exitoso, por el bien del productor y del pueblo en general (imagen 11). Deben dejar tapado el horno entre cinco y siete días; cada día se agrega agua (200 litros en total), a fin de apagarlo lentamente. Pasado ese tiempo, se destapa el horno y las piezas se trasladan a un espacio techado y con buena circulación de aire, para que se vayan enfriando.

Imagen 9. Colocación de agaves en el horno



Fotografía de Ma. Eugenia Villavicencio

Imagen 10. Palma silvestre empleada para cubrir las piñas en el horno



Fotografía de Rubén Nieto H.

Imagen 11. El equipo de productores de mezcal frente al horno tapado y con su cruz



Fotografía de Rubén Nieto H.

El siguiente paso consiste en cortar con machete las piñas en trozos y ponerlas a remojar toda la noche. Un día después, se pasan al área de “majado”, en donde se machacan con un mazo elaborado con madera de tepeguaje o tlaulote que pesa en promedio 15 kg. La madera de este instrumento se encuentra al alcance de los productores, quienes recorren la zona a fin de elegir la mejor pieza.

El “majado” se realiza sobre una plancha que, en algunos casos, es un bloque de roca caliza que previamente el maestro mezcalero extrajo de las cercanías (imagen 12). Al respecto, cabe hacer notar que San Pedro Chichicasco se localiza en un sector en el que las rocas predominantes son calizas. Ante la dificultad de conseguir un bloque de roca caliza que cumpla con

las medidas adecuadas, algunos productores han optado por construir planchas de concreto armado que puede ser reemplazado una vez que se deteriore.

Imagen 12. Plancha de roca caliza sobre la que se realiza el machado de las piñas horneadas



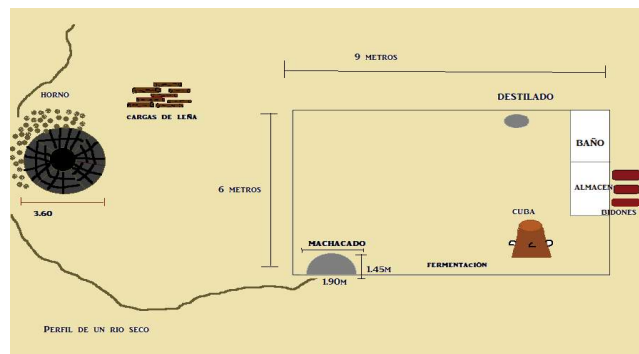
Fotografía de Rubén Nieto H.

El “gabazo” machacado se deposita en unos tambos de plástico a los que se agrega agua hasta la mitad; debe quedar apretado y se deja reposar entre ocho y nueve días. En cada tambo se coloca una cruz de palma a la que confían el producto. Para los arqueólogos se trata de un espacio con gran potencial de información, particularmente por la existencia de residuos de azúcares que penetran en la superficie donde se machacan. Una vez transcurrido el tiempo de fermentación, se prepara el horno para realizar la primera hornada, de la que se obtendrá lo que el maestro mezcalero denomina “caldos”.

A fin de entender el funcionamiento de la cadena productiva, en la figura 1 se aprecia cómo el área de producción está orga-

nizada a partir de las diferentes etapas. El horno se localiza en el sector izquierdo de la fábrica. Se compone de un espacio de combustión en la parte inferior, en el que se introduce la leña para calentar un tambo que se ubica encima del área de combustión (imagen 13).

Figura 1. Croquis aproximado de la fábrica del señor Samuel Palma y familia



Fuente: elaborado por Dafne Camila Hernández Nava y Mariana Acuña Sánchez, de la Facultad de Ciencias Políticas de la UNAM (4 de noviembre de 2019).

En el interior se depositan las piezas fermentadas y encima se coloca el destilador que, para el caso de San Pedro Chichicasco, es de madera de amate blanco. Debe ser ahuecado para permitir que los vapores producidos por el calentamiento del mosto asciendan y, por condensación, se genere el mezcal propiamente dicho. En el pueblo hay una persona que se dedica a elaborar las “cubas” o destiladores y sigue atendiendo la demanda de aquellos productores que no han optado por cambiar su destilador de madera por uno de acero inoxidable o cobre. En poblaciones cercanas ya sustituyeron los destiladores debido a la presión que reciben por parte de representantes de la Secretaría de Economía del gobierno federal, quienes argumentan que es una exigencia para cumplir con los requerimientos para obtener la denominación de origen.

Imagen 13. Área de destilación



Fotografía de Rubén Nieto H.

El destilador recibe un recipiente de cobre (montera) que se coloca boca abajo. La montera está diseñada para recoger el líquido destilado, que es conducido por una manguera de plástico hasta un garrafón de cristal donde es evaluado por el maestro mezcalero, en función de características como el porcentaje de alcohol, densidad y otras que determinan lo que procede para mejorarlo. Se emplea un alcoholómetro o alcoholímetro que permite medir la graduación alcohólica del producto (Gallardo-Valdez, 2020, p. 20). Recurren también a una pequeña jícara en la que aprecian cuestiones como las burbujas, para confirmar que el destilado es de calidad.

Por último, el destilado obtenido es vaciado en garrafones de cristal con una capacidad de 20 litros, para almacenarlo y

comercializarlo a nivel local, y también en restaurantes y bares de la cabecera municipal. Para los maestros mezcaleros es motivo de celebración que la producción resulte exitosa, por lo cual invitan a familiares, vecinos y conocidos a una comida en la que comparten platillos típicos acompañados de un buen trago de mezcal.

Conclusiones

México es poseedor de una riqueza invaluable, expresada tanto en sus recursos naturales como culturales, cuyo aprovechamiento se remonta a tiempos ancestrales y, a pesar de los inevitables cambios asociados al devenir histórico de los pueblos, ha persistido hasta la actualidad. Hoy en día, existe la posibilidad de analizar y registrar las tecnologías y técnicas empleadas por los maestros mezcaleros de San Pedro Chichicasco para producir mezcal, a través de la etnoarqueología, que es el propósito de este capítulo.

El examen de los contextos productivos permitió reconocer la incansable actividad de los especialistas del mezcal para transformar materias primas naturales en un destilado que se degusta tanto en ambientes festivos como en negociaciones y ceremonias luctuosas. En una labor que deberá continuar, se buscó dar cuenta de las particularidades del proceso productivo, en especial de aquellas que remiten a referentes de un pasado que, si bien no se remonta a tiempos prehispánicos, sí se vincula al siglo pasado y requiere de estudios de largo aliento que coadyuven al fortalecimiento de la identidad local y regional.

Así, se logró reconocer la existencia de sólidas redes de colaboración mediante las cuales cada productor logra obtener producto que puede comercializar. Se advierte que existe un respeto por preservar y transmitir el conocimiento heredado de los predecesores (Nieto y Carrandi, 2017, p. 76). Desde la perspectiva etnoarqueológica, se identificaron múltiples indicadores útiles para una aproximación a un pasado cercano; destacan, por ejemplo, áreas en las que se generan desechos y residuos en las diferentes etapas de la producción (espacios y herramientas). La ventaja en el registro realizado es que los actores aún viven y sus saberes son tangibles, así que en caso de dudas, se les puede preguntar directamente.

Como podrá apreciar y juzgar el lector, se requiere de mayor profundidad en el examen de esta singular actividad productiva, particularmente en cuestiones de orden espaciotemporal, lo que habrá de redundar, entre otras cosas, en la integración paulatina de una memoria cuyo valor consista en apuntalar las prácticas tradicionales y su sobrevivencia en un contexto de cambios vertiginosos para los cuales no hay suficiente preparación.

Se trata, pues, de realizar una puesta en valor de la legendaria bebida espirituosa que ha acompañado a los pueblos en momentos determinantes de la historia nacional, como la lucha de Independencia o el movimiento armado revolucionario de 1910, sucesos en los que múltiples acuerdos lograron concretarse mediante un buen jarro de mezcal (Nieto y Carrandi, 2017). En síntesis, se pretende dar voz a los actores centrales, de modo que expresen su sentir sin presión externa y logren perpetuar su tradición fuera de intereses ajenos que no los toman en cuenta. Sirvan estas reflexiones para apoyar a los grandes maestros mezcaleros de San Pedro Chichicasco.

Referencias

- Gallardo-Valdez, J. (2020). Breviario mezcalero. Regionalismos y términos comunes del proceso de elaboración del mezcal (2ª edición). Red Temática Mexicana Aprovechamiento Integral Sustentable y Biotecnología de los Agaves / Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C.
- Galván-Villegas, L. J. (1984). Aspectos generales de la arqueología del valle de Malinalco. Colección Científica. INAH.
- García-Aguilar, M. G. (2016, enero-junio). Importancia sociocultural del proceso productivo del mezcal en el ejido de San Pedro Chichicasco, Malinalco, México. *Revista Textual*, 67, 119-137.
- Jaramillo, R. y Nieto, R. (2011). Valle de Malinalco. En *Historia general ilustrada del Estado de México* (pp. 113-133). Gobierno del Estado de México / El Colegio Mexiquense, A. C.
- Nieto, R. y Carrandi, J. (2017). Malinalco, Pueblo Mágico. Un breve asomo a sus esencias. Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.
- Nieto, R., Sugiura, Y. y Jaramillo, R. (2011). Panorámica arqueológica del valle de Malinalco. En X. Noguez (Ed.), *Malinalco y sus con-*

- tornos a través de los tiempos (pp. 35-43). Universidad Autónoma del Estado de México / El Colegio Mexiquense, A. C.
- Pérez-Priego, D. R. (2006). Aspectos geológicos de Malinalco. En X. Noguez (Ed.), *Malinalco y sus contornos a través de los tiempos* (pp. 15-23). Universidad Autónoma del Estado de México / El Colegio Mexiquense, A. C.
- Schiffer, M. (1978). *Methodological Issues in Ethnoarchaeology*. En R. A. Gould (Ed.), *Explorations in Ethnoarchaeology* (pp. 230-248). University of New Mexico Press.
- Secretaría de Gobernación (Segob). (1997). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994. (1997). *Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://cutt.ly/U4AYSIk>
- Serra, M. y Lazcano, J. C. (2016). *El mezcal, una bebida prehispánica*. Estudios Etnoarqueológicos.
- Sugiura, Y. (1998). *La caza, la pesca y la recolección: etnoarqueología de la subsistencia lacustre en las Ciénegas del Alto Lerma*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- Williams, E. (Ed.) (2005). *Etnoarqueología. El contexto dinámico de la cultura material a través del tiempo*. El Colegio de Michoacán, A. C.

Caracterización del proceso de obtención del mezcal en la comunidad San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México

MARTHA NATALIA PÉREZ-REYNOSA
BACILIZA QUINTERO-SALAZAR
FELIPE CARLOS VIESCA-GONZÁLEZ

Resumen

El mezcal es una bebida tradicional mexicana de gran importancia cultural y económica; cuenta con la denominación de origen mezcal (DOM), la cual abarca 13 entidades, incluyendo el Estado de México. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el proceso de obtención del mezcal en San José Chalmita, Tenancingo, y su importancia para la comunidad. Se empleó la fase I: "Identificación: toma de conciencia y potencialidad", de la metodología del círculo virtuoso de la calidad vinculada al origen. Se entrevistó a cuatro familias para documentar el *saber hacer* en torno al proceso de obtención del destilado; narrativas sobre usos, costumbres, relevo generacional e implicaciones en la sociedad. La producción de mezcal en San José Chalmita tiene más de 100 años de arraigo; utiliza agaves endémicos y criollos; herramientas y saberes tradicionales heredados de generación en generación que, en conjunto, derivan en la obtención de una bebida con calidad diferenciada. Enfatizar la singularidad de este proceso podría contribuir a su valoración y a mejorar la calidad de vida de la comunidad productora, pero también es necesario implementar estrategias de conservación del entorno natural para garantizar su sostenibilidad.

Palabras clave: Mezcal mexiquense, territorio, *saber hacer*, San José Chalmita, calidad diferenciada.

Introducción

La producción de bebidas destiladas a partir de agave es común en ciertas entidades de la república mexicana, incluyendo el Estado de México. En San José Chalmita, Tenancingo, se hace un destilado de agave conocido como mezcal, que cuenta con buena reputación local. Sin embargo, gran parte de la producción es comercializada directamente por los productores a precios bajos. Con base en lo anterior, surgen las siguientes preguntas de investigación: a) ¿el proceso de obtención del mezcal en San José Chalmita tiene particularidades asociadas al territorio (hu-

manas y ambientales) que podrían incidir en la construcción de su calidad y reputación?; b) ¿qué particularidades presenta el método de obtención?; c) ¿qué importancia tiene su producción para la comunidad?

El objetivo de este trabajo fue caracterizar el proceso de obtención del mezcal en San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México, y su impacto para la comunidad. La importancia de este texto radica en que, al identificar las singularidades del proceso de producción, se podrá dotar de elementos que permitan a los productores tomar mayor conciencia del potencial y valor multidimensional que encierra el producto. El estudio de caso aquí abordado se realizó mediante una investigación de tipo exploratorio y descriptivo. El capítulo se divide en cuatro apartados. En el primero se comentan las bases teóricas que sustentan la valorización de los productos cuya calidad está vinculada a un territorio. En el segundo se muestran detalles de la metodología empleada. En tercer término se encuentra el desarrollo del estudio de caso y, finalmente, la sección de discusión y conclusiones.

Bases teóricas

El medio rural ha propiciado el surgimiento de algunos productos, principalmente alimentos, con características de calidad específica o diferenciada, que deben sus atributos a factores naturales (clima, temperatura, tipo de suelo, biodiversidad, entre otros) y humanos (historia, simbolismos, saber hacer específico, formas propias de producción, etc.) existentes en el lugar o territorio donde se obtienen. Por lo anterior, también son conocidos como productos con calidad o identidad territorial (Muchnik, 2006; Vandecandelaere *et al.*, 2010). Estos productos tienen gran importancia cultural para los grupos sociales que los elaboran y son considerados vectores que promueven el desarrollo local y contribuyen en la disminución de la pobreza (Muchnik, 2006). De ahí que su valoración por parte de los actores involucrados en la cadena de producción haya derivado en el uso de sellos distintivos para dotarlos de reconocimiento.

Denominación de origen protegida (DOP), indicación geográfica protegida (IGP), especialidad tradicional garantizada (ETG) y agricultura ecológica (Vandecandelaere *et al.*, 2010)

son algunos ejemplos de sellos distintivos que se emplean en el mundo para identificar los productos con calidad superior. Algunos productos alimenticios que cuentan con este tipo de sellos son: vinos, quesos, embutidos, aceites de oliva, vinagres, bebidas espirituosas, entre otros.

Como ejemplos de países de Europa reconocidos por bebidas espirituosas cuya calidad está asociada a un territorio de procedencia tenemos a Francia, por su *cognac*; Italia, por su marsala; Escocia e Irlanda por el whisky y España por el brandy (Diario Oficial de la Unión Europea, 2008). En América Latina, Chile y Perú se reconocen por la calidad de sus piscos (Lacoste *et al.*, 2014). México, por su parte, destaca por la calidad de bebidas espirituosas que se obtienen a partir de agave (p. ej. tequila, bacanora, etc.). Esto se debe, en parte, a que es centro de domesticación y biodiversidad de esta materia prima básica; se han registrado 215 especies de agave, 129 de las cuales son endémicas e incluso microendémicas (Conabio, 2021).

El mezcal es una bebida emergente que se elabora a partir de distintas especies de agaves, incluyendo *Agave angustifolia* Haw, *A. cupreata*, *A. americana*, *A. durangensis*, *A. karwinskii*, entre otras (IMPI, 2016). Cuenta con la denominación de origen mezcal (DOM) desde 1994. La zona de la DOM de esta bebida se extiende a 13 estados, incluyendo el Estado de México, 15 de cuyos municipios, entre ellos Tenancingo, han sido considerados (IMPI, 2018).

Actualmente, el mezcal se encuentra en su *boom*; tan sólo en 2017, la actividad mezcalera reportó \$3,869 millones de pesos en ventas en los mercados nacionales e internacionales (Comercam, 2017). Ello obliga a las autoridades estatales a implementar acciones que permitan dar a conocer entre los productores y consumidores mexiquenses las razones por las cuales el mezcal producido en la localidad debe ser considerado como una bebida con calidad diferenciada y parte del patrimonio cultural mexiquense. También surge la necesidad de contar con políticas públicas que permitan asegurar su calidad y autenticidad, así como implementar acciones que abonen a su buena reputación entre los consumidores más allá del ámbito local.

Todo lo anterior debe contemplar que las ganancias generadas contribuyan a mejorar la calidad de vida de los municipios que abarca la DOM y no sólo de los intermediarios, que adquie-

ren el producto a granel, directamente del productor y a precios muy bajos para, después, revenderlo a altos costos envasado en botellas atractivas.

Metodología

Esta investigación fue un estudio de caso de tipo exploratorio y descriptivo, para el cual se aplicó un método cualitativo (Creswell, 2009). Técnicas etnográficas como la observación, el diario de campo y entrevistas a los productores fueron empleadas para recolectar información sobre el proceso de producción del mezcal en la comunidad analizada.

Asimismo, el estudio se basó en la etapa I, mejor conocida como "Identificación", de la metodología del círculo virtuoso de la calidad vinculada al origen, propuesta por Vandecandelaere *et al.* (2010), la cual busca identificar las posibilidades de implementar un proceso de la valoración de la calidad vinculada al origen. Con base en ello, y dado el objetivo de este capítulo, únicamente se establecieron dos elementos para desarrollar esta metodología: i) el territorio y sus recursos naturales; y ii) las personas con su saber-hacer y tradiciones. El trabajo de campo en la comunidad se realizó de junio de 2017 a mayo de 2018 y contó con la participación de cuatro familias productoras de mezcal.

En un primer acercamiento a la comunidad de estudio, hubo pláticas informales con las familias productoras. Después se aplicó observación participante en torno a la producción de la bebida y la vida cotidiana de la gente. Los detalles del proceso de obtención del mezcal se plasmaron en un diario de campo. Con base en lo anterior, posteriormente se diseñó una guía de entrevista (Geilfus, 2002) con preguntas abiertas (Creswell, 2009) dirigida a los participantes. En esta guía se incluyeron interrogantes para conocer los orígenes del oficio de la producción de mezcal; la procedencia y características de las materias primas empleadas (atributos asociados al territorio); así como la identificación de las diferentes etapas y parámetros que conlleva la obtención de la bebida. La aplicación de las entrevistas se programó de acuerdo con el tiempo y disposición de los participantes durante el mes de marzo de 2018. El análisis de los resultados se realizó asociando las respuestas con lo observado en las visitas de campo (Creswell, 2009).

El caso de San José Chalmita, Tenancingo

Localización y características generales de la población

San José Chalmita se encuentra en el municipio de Tenancingo, en el sur del Estado de México (mapa 1). Se localiza entre los paralelos 18°51'31.0" de latitud norte y los 99°32'53.9" longitud al oeste (Inegi, s.f.). Forma parte de la Sierra de Cumbres Tendidas, sobre rocas sedimentarias, con una altitud de mil 986 metros sobre el nivel del mar (Inegi, 2020). Se encuentra a 24.3 kilómetros de la cabecera municipal (Google, s.f. a), a 73.4 kilómetros de Toluca (Google, s.f. b) y a 124 kilómetros de la Ciudad de México (Google, s.f. c). El clima es templado semiseco, con lluvias en verano, de junio a septiembre. El tipo de suelo predominante es leptosol, con pequeñas zonas de vegetación de bosques (Semarnat, 2002).

Mapa 1. Ubicación de Tenancingo y San José Chalmita en el Estado de México



Fuente: elaboración propia, con base en Inegi (2020).

La comunidad tiene mil 239 habitantes, de los cuales, 18% no cuenta con instrucción básica, en tanto que el 16.62% posee educación básica incompleta (Inegi, 2020). Únicamente tiene centros escolares de niveles preescolar, primaria y secundaria.

Con relación a los servicios, de acuerdo con el Inegi (2020), cerca del 42% de las viviendas (165) no cuentan con drenaje, poco más del 11% carece de agua entubada y existe sólo un centro de salud, lo cual evidencia que en la comunidad hay altos índices de pobreza (Coneval, 2021). La posesión de la tierra es propiedad privada, como sustentan las escrituras notariales de algunos productores.

En cuanto a las actividades económicas, hasta hace algunos años, las principales eran el corte de la palma silvestre (*Brahea dulcis*) empleada para elaborar canastas y sillas que se comercializaban principalmente en Tenancingo, junto con la obtención de piedra caliza y la producción de mezcal. Sin embargo, a partir de 2010 el Estado prohibió el corte de palma y la extracción de piedra de cal debido a que la comunidad se localiza dentro del Área Protegida Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán, declarada como tal en 1981 (Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México, 2010). Actualmente, la población se dedica a la siembra de maíz y frijol de temporal para autoconsumo, así como al cultivo de agaves endémicos que se utilizan para la obtención de mezcal.

Antecedentes de la producción de mezcal en San José Chalmita

San José Chalmita es la única comunidad que se dedica a la elaboración de mezcal en el municipio de Tenancingo, y su reputación de calidad se originó mucho antes de la inclusión del Estado de México en la DOM. Consumidores de localidades circunvecinas reconocían de antaño que se trataba de un buen destilado, por el que se pagaba entre \$80 y \$100 pesos por litro hasta 2015. Sin embargo, la inclusión del municipio dentro de la DOM, aunado a la reputación que ya tenía la bebida, incrementó su demanda y precio entre 200 y 250 por litro a granel.

A decir de los entrevistados, la producción de mezcal en San José Chalmita posee una larga tradición, sin embargo, no se sabe con exactitud cuándo se introdujo ni quién o quiénes llevaron la actividad a la comunidad. De acuerdo con lo que refieren los productores, la bebida se elabora desde que eran niños. Al respecto, uno de ellos, de 39 años, refiere que se hace mezcal desde hace por lo menos 80 años. Lo anterior, de acuerdo con

relatos de su padre: “Me contaron que vinieron unas personas que eran de Palpan, Morelos, llegaron por aquí, pasaron a trabajar el mezcal y empezaron personas a trabajar con ellos que vieron cómo se hacía el trabajo [*sic*]” (E. Millán, comunicación personal, 30 de mayo de 2018).

Por otro lado, un maestro mezcalero de 71 años considera que, por lo menos, se viene “trabajando en el mezcal en la comunidad” desde hace 120 años, aproximadamente. Él señala que empezó a producir desde que tenía 12 años y forma parte de la segunda generación que, dentro de su familia, ha adquirido el *saber-hacer* tradicional de la elaboración de mezcal en la comunidad.

El proceso de producción del mezcal y sus particularidades

Es muy importante definir la calidad de los productos con identidad territorial, pues ello permite protegerlos de plagios y del uso indebido de su reputación. Lo anterior teniendo en cuenta que la calidad se genera durante todo el proceso de producción e incluye la selección de la materia prima, los actores involucrados y sus conocimientos específicos (Muchnik, 2006). A continuación, se describen los aspectos particulares de la producción de mezcal en la comunidad estudiada.

Los productores

Los productores de mezcal, también conocidos como “fabricadores”, refieren ser originarios de San José Chalmita, como sus antecesores, desde hace varias generaciones. Son poseedores de un *saber hacer* que se ha transmitido de generación en generación, tanto para el cultivo de agave como para la obtención de la bebida. Son dueños de las fábricas de destilación y reconocen en la producción de mezcal no sólo una herencia y tradición recibida de sus antepasados, sino una fuente de trabajo e ingresos económicos. Asimismo, ven la producción de mezcal como un distintivo de su comunidad. Como parte de su capacitación, se inician como aprendices en las destilerías desde la infancia, entre los seis y 16 años, como se muestra en la tabla 1.

Las primeras actividades que se aprenden son: machacar o majar piñas; cosechar magueyes y arrear a las mulas que transportan los agaves rumbo a la fábrica.

Tabla 1. Datos generales de los productores de mezcal que participaron en la investigación

Productor	Edad	Edad a la que se inició como aprendiz	Maestro (persona que le enseñó)	Años de elaborar la bebida	Producción anual (litros)	Temporada de producción	Escolaridad
1	71	12	Cuñado	59	1,200	Septiembre-noviembre Febrero-abril	Sin estudios
2	27	10	Papá	17	Trabaja con el productor 1		Licenciatura
3	39	6	Hermano mayor	33	800	Octubre-noviembre Febrero-mayo	Secundaria concluida
4	37	16	Hermano mayor	21	1,000	Octubre-noviembre Febrero-mayo	Secundaria concluida

Fuente: elaboración propia, con base en entrevistas con productores.

Con el paso del tiempo, empiezan a preparar y monitorear la fermentación y, al final, dado que implica mayor responsabilidad, aprenden a realizar la destilación. Al respecto, un productor comentó: “porque los que empezamos estamos con mis hermanos, con la familia y nos dan oportunidad de machacar. De ahí, ya te dan para fermentar y ya al final la destilación porque es más responsabilidad” (J. Millán, comunicación personal, 30 de mayo de 2018).

Los maestros mezcaleros son adultos jóvenes y adultos mayores, reconocidos por otros miembros de la comunidad por los años que llevan elaborando mezcal. La transmisión de conocimientos y el relevo generacional se da principalmente entre familiares, ya sea consanguíneos (p. ej. padre, hermanos mayores), políticos (cuñados) y, en ocasiones, entre empleados. Para llegar a ser considerado “maestro mezcalero” es necesario pertenecer a una familia que se dedique a la producción; contar con plantaciones de maguey criollo; poseer una fábrica de destilación, ya sea propia o familiar; y, lo más importante: conocer y poder desarrollar las etapas de la obtención de mezcal.

Cabe señalar que, en el caso de los hijos, cuando se casan y a su vez tienen hijos, se independizan de sus padres y comienzan sus propias producciones mezcaleras. Esto puede suceder entre los 18 y 20 años; sin embargo, hay jóvenes de mayor edad y solteros que continúan ayudando en las producciones familiares, pues mientras no adquieran responsabilidades con una familia propia, tampoco necesitarán independizarse. Actualmente, el incremento en el consumo de mezcal ha propiciado mayor interés, por parte de los miembros de la comunidad, para aprender el oficio. En este sentido, destaca la importancia de conocer cabal y minuciosamente cada etapa por parte de los interesados.

Respecto al nivel educativo de los productores jóvenes, va desde la secundaria hasta estudios profesionales. En tanto, los mayores aprendieron sólo a leer y escribir (tabla 1). Cabe aclarar que todos los miembros de la familia participan en la obtención del mezcal, sin importar su edad o género. En el caso de las mujeres, con su labor en el hogar permiten a otros dedicarse por completo a la producción del destilado. Asimismo, son ellas quienes se encargan de comercializar el producto desde su casa. Por su parte, niñas y niños pequeños llevan a las fábricas

o al campo la comida a los trabajadores ya sea de la familia o contratados, y ayudan en lo que pueden.

Etapas de la producción de mezcal

En la obtención de mezcal en San José Chalmita se identificaron siete etapas básicas que se describen a continuación:

Selección y acondicionamiento de la materia prima

Para la obtención de mezcal en San José Chalmita se emplea primordialmente *Agave angustifolia*, mejor conocido como agave o maguey criollo, originario de la zona sureste del Estado de México (Secretaría de Economía, 2017). A veces se utiliza el agave pulquero o cenizo (*A. americana*) (Conabio, 2021), que también crece en el territorio (imagen 1). No obstante, se usa poco ya que requiere entre 10 y 12 años de cultivo, a diferencia del agave criollo, cuya maduración toma entre cinco o seis años.

Un elemento que los maestros mezcaleros toman en cuenta para identificar que un agave ha alcanzado la madurez para ser empleado en la obtención de mezcal es el desarrollo del escapo floral o quiote en el centro. Éste se corta para propiciar un aumento en la concentración de azúcares en la planta, lo cual sucede al dejarla en el campo un año más, pues asegura una buena producción de alcohol durante el proceso fermentativo. Al mismo tiempo, el color de las hojas pasa de verde brillante a amarillo opaco, quedando, en palabras de los productores: “como si se estuviera secando el maguey”. El desarrollo del escapo floral sólo se permite si los productores requieren generar semillas de agave.

Cosecha de agave

Los productores cosechan agave dos veces al año. La primera durante febrero, marzo, abril y mayo; la segunda en septiembre, octubre y noviembre, lo que evita descuidar otras actividades importantes, como el cultivo de maíz y frijol de temporal, y condiciona sus labores anuales.

**Imagen 1. Agave americana a la izquierda
y A. angustifolia a la derecha**



Fotografía de Andrés Juárez

De acuerdo con los entrevistados, la cosecha de agave se debe realizar en temporada de calor o de poca lluvia, ya que en esas condiciones la concentración de azúcares en las piñas es mayor y con ello obtienen mejores rendimientos. Al respecto, uno de los productores refiere: “Empezamos a trabajar en septiembre, porque se acaba la actividad de limpieza del cultivo de maíz y es cuando más rinde el mezcal y hay más producción, porque, digamos, ahorita estamos en primavera y aumenta la producción [sic]” (E. Millán, comunicación personal, 30 de mayo de 2018).

Una vez concentrados los azúcares en la planta, ésta se cosecha sacándola totalmente de la tierra. Después se realiza la “rapa” del maguey, operación que consiste en quitar las hojas del agave para dejar únicamente la piña o el corazón. Este proceso es similar al documentado por Kirchmayr *et al.* (2014) en un manual de estandarización para elaborar mezcal; sin embargo, en San José Chalmite el vocabulario utilizado en las etapas de producción es distinto al reportado en dicho documento. Luego, las piñas se parten en dos o en cuatro partes con un hacha, para facilitar su traslado a las fábricas de producción, lo cual, dado lo

accidentado de los caminos, se realiza con ayuda de animales de carga como burros o mulas.

De acuerdo con los productores, el agave usado para hacer mezcal posee cualidades específicas derivadas de algunas características del territorio, tales como suelo calizo, clima semiseco y agua dulce proveniente de cerros y peñas. Lo anterior podría ser la razón por la que los agaves son pequeños (40 centímetros de largo por 30 de diámetro, aproximadamente); con un peso de entre ocho y 10 kilos, lo que a su vez podría favorecer la concentración de nutrientes. Al respecto, Kirchmayr *et al.* (2014) reportaron que el tamaño de los agaves es diferente para cada especie; además, se toman en cuenta las condiciones naturales del lugar, como tipo de suelo, humedad y horas de exposición al sol, para establecer un tamaño aproximado y concentración de nutrientes.

Horneado

La etapa de horneado se realiza en hornos cónicos construidos en el suelo, sobre tepetate o tierra negra (imagen 2). Estos hornos son llamados hornos de pozo o de piso y corresponden a uno de los distintivos de las destilaciones ancestrales (Hernández, 2018).

Imagen 2. Horno cónico de tierra



Fotografía de Andrés Juárez

De acuerdo con los productores, previo al horneado de las piñas el horno se calienta mediante una fogata de leña de árboles de tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*) y cedro (*Cedrela odorata*), a la cual se le incorporan piedras de río o volcánicas para calentarlas y lograr una temperatura constante.

El fuego se mantiene encendido por unas cinco horas o hasta que las piedras adquieran un color rojo vivo. Después, las piñas, ya troceadas en tamaños más o menos iguales, son introducidas con cuidado en el horno. La cantidad de piñas que se hornean cada vez es de 400 a 500 piezas, aproximadamente; ello dependerá del tamaño y disponibilidad de agaves maduros.

Para asegurar el cocimiento de las piñas de agave, se cubren con hojas de palma silvestre (*Brahea dulcis*). Después se adiciona tierra para sellar el horno y evitar que el calor escape. Esta etapa dura alrededor de cinco días, dependiendo del *saber-hacer* del productor y del clima. Cabe señalar que, después del segundo día de cocción, se agrega agua limpia a través de un pequeño agujero hecho en el centro de la cubierta de tierra, con la finalidad de generar vapor y expandir el calor en todo el horno. Transcurridos los cinco días, se verifica el grado de cocción de las piñas. Si están cocidas, el horno se destapa, se sacan y se enfrían al aire libre (imagen 3). Los productores señalan que, en ese momento, las piñas de agave contienen una alta concentración de azúcares necesarios para la fermentación.

Las particularidades en esta etapa son el *saber-hacer* de cada productor, ya que el tiempo de horneado es distinto, entre cinco a siete días, y lo determinan de forma empírica y de acuerdo con sus parámetros sensoriales que esperan alcance la piña en cocción. En la duración de esta etapa también influye el uso de los recursos del territorio, por ejemplo, el tipo de suelo donde se construyó el horno y el tipo de leña utilizada.

Majado

El majado o machacado, como se le conoce a este proceso en la comunidad, consiste en moler las piñas horneadas con la finalidad de liberar los azúcares, extraerlos junto con los jugos de la piña y con ello facilitar la fermentación. En San José Chalmitta se utilizan mazos de madera de tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), los cuales son fabricados por los productores (imagen 4).

Imagen 3. Piñas de agave cocidas



Fotografía de Kay H. Diego

**Imagen 4. Mazo de madera de tepehuaje
(*Lysiloma acapulcensis*)**



Fotografía de Kay H. Diego

Posteriormente, realizan el majado manual en mesas de piedra de río, etapa que puede durar hasta una semana, dependiendo de la cantidad de agaves cocidos. Al respecto, realizar la molienda con mazo es propio de los mezcaleros ancestrales (Hernández, 2018).

Fermentación

Una vez completada la molienda de las piñas cocidas, el extracto y las fibras obtenidas se colocan en tinas de fermentación a las cuales se les agrega agua proveniente de manantiales o nacimientos, lo que proporciona el ambiente ideal para la fermentación espontánea con microorganismos que se encuentran en el ambiente y los adicionados por los diferentes utensilios empleados en las etapas previas. El proceso fermentativo se realiza en botes de plástico grado alimenticio, con capacidad de 100 litros, durante cinco a siete días y a temperatura ambiente, dependiendo de la cantidad de azúcares disponibles y del clima. Los botes se llenan a tres cuartos de su capacidad con las piñas machacadas y se cubren con agua limpia.

Durante el proceso fermentativo, los azúcares se transforman en etanol, dióxido de carbono y otros compuestos volátiles y aromáticos característicos del mezcal. Los productores dan seguimiento a la fermentación de forma empírica, con ayuda de los sentidos: observan cómo se generan burbujas en los botes; escuchan “como si estuviera a punto de hervir” y sienten cómo el contenedor del mosto incrementa su temperatura, como resultado de la actividad metabólica de los microorganismos fermentativos presentes. Estos indicadores aumentan paulatinamente y cada uno sabe, con base en su experiencia y conocimiento tradicional, el momento idóneo para comenzar la destilación.

A decir de los productores, la fermentación y el horneado aportan los mayores atributos sensoriales. El desarrollo adecuado de este proceso asegura la producción del etanol y los compuestos aromáticos característicos del producto; por ello, durante esta etapa los productores pasan los días y las noches en las fábricas, aplicando su saber hacer.

Destilación

La destilación se realiza colocando el agave fermentado en una olla de 200 litros de capacidad, de cobre o acero inoxidable, la cual se calienta hasta la ebullición con la intención de obtener el “espíritu” de las piñas. Este paso permite evaporar componentes que luego serán recuperados de forma líquida, junto con el alcohol, durante la condensación por enfriamiento.

Imagen 5. Cascomite y montera de cobre



Fotografía de Kay H. Diego

El equipo para condensar los vapores generados al llevar el agave fermentado a ebullición es un tronco de sauce de aproximadamente 1.5 metros de largo por 90 centímetros de diámetro, como el que se aprecia en la imagen 5. Dicho tronco fue ahuecado en el centro por los mismos productores y le llaman “cascomite”. Éste contiene una montera de cobre, que es una

especie de olla de unos cinco litros de capacidad, en la cual se enfría y condensa el alcohol.

Según explican los maestros mezcaleros, cada bote de fermentado de 200 litros de capacidad permite obtener alrededor de 20 litros de mezcal. Es importante recalcar que se llevan a cabo dos destilaciones para garantizar la pureza e inocuidad del producto final. En la primera se obtienen los caldos con metanol y etanol; en palabras de los productores, eso “todavía no es mezcal”. En la segunda destilación o “refinada”, como se le nombra coloquialmente, ya se obtiene el mezcal, que se divide en tres secciones: cabezas, cuerpo y colas; recolectan cabezas y cuerpo, en tanto que las colas se desechan.

A partir de la clasificación anterior, los productores nombran “macho” a la cabeza de la destilación, por su contenido alcohólico de entre 70 a 85 °GL (grados Gay-Lussac). Por su parte, el cuerpo será la continuación de la destilación hasta antes de los 30 °GL. El objetivo de la segunda destilación es eliminar el metanol y conservar etanol, el cual se considera apropiado para consumo humano. (Comercam, 2016).

Hoy en día existen reportes como el publicado por Kirchmayr *et al.* (2014), quienes documentan la estandarización del proceso de producción del mezcal en Guerrero, que es similar al de San José Chalmita. Sin embargo, hay variantes en técnicas e instrumentos que hacen diferentes a ambas bebidas. Asimismo, cada maestro mezcalero posee un *saber-hacer* único que aplica en cada etapa de su proceso productivo. Lo anterior da como resultado una calidad específica en el mezcal, independientemente de que su obtención se haya realizado de forma empírica. Dado que la etapa de destilación se realiza con utensilios y equipo fabricados por los mismos productores, se podría considerar que el proceso es ancestral, ya que la forma dicha operación es rudimentaria.

Ajuste

El llamado “ajuste de riqueza alcohólica” del producto final se logra con la combinación del “cuerpo” y la “cabeza”, hasta alcanzar entre 45 y 52 °GL, dependiendo del toque del productor. En San José Chalmita, los productores refieren que “se compone el mezcal”.

Imagen 6. Perla o soguilla que se forma en el mezcal



Fotografía de Andrés Juárez

Imagen 7. Medición de la graduación alcohólica del mezcal



Fotografía de Kay H. Diego

Para ello, se agrega poco a poco el mezcal “macho” (cabeza de la destilación) al cuerpo de la destilación, hasta obtener el grado alcohólico deseado, es decir, de 45 a 52 °GL.

Los productores determinan el contenido alcohólico mediante la observación de las “perlas” que se van formando en el producto (imagen 6). Luego rectifican el resultado con ayuda de un alcoholómetro, como se muestra en la imagen 7.

Almacenamiento

La forma más común de almacenar el mezcal en San José Chalmita es en garrafas de plástico grado alimenticio de 20 litros de capacidad, y en botellas de vidrio de 750 mililitros. El mezcal almacenado en garrafas es utilizado para su venta a granel o autoconsumo; el de las botellas se vende a consumidores finales que visitan las fábricas. Los productores obtienen entre 800 y mil 200 litros anuales que comercializan en aproximadamente \$200 pesos el litro en la venta a granel y en \$300 embotellado y con una etiqueta que distingue la marca de algún productor.

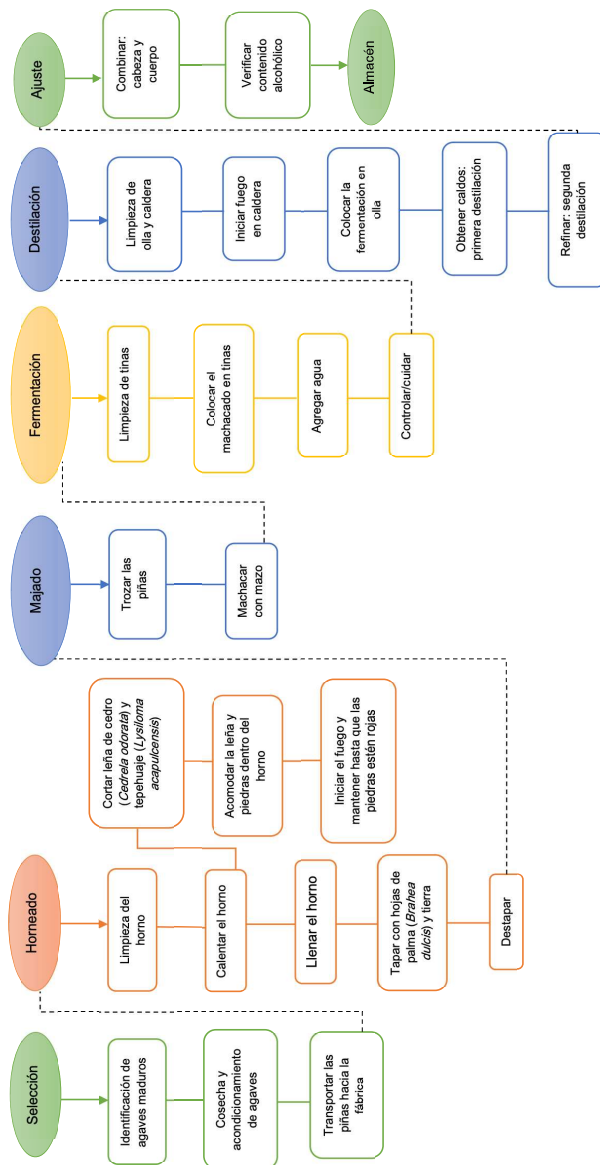
En el esquema 1 se resumen las diferentes etapas del proceso de obtención del mezcal que se produce en San José Chalmita.

El mezcal como elemento cultural del territorio

Hasta aquí se ha mostrado la perspectiva de los maestros mezcaleros en torno a la producción de mezcal. Ahora resulta importante conocer los usos y simbolismos que el resto de la comunidad tiene acerca de este destilado identitario.

En la comunidad, el mezcal es una bebida cotidiana que se usa en situaciones diversas, como abatir el cansancio, abrir el apetito, digestivo, recibir a visitantes, entre otros. También es apreciado como bebida festiva: se ofrece a invitados en la fiesta patronal en honor a San José, el 19 de marzo; en bodas, quince años, bautizos y primeras comuniones. La gastronomía asociada con el consumo del destilado consiste en preparaciones con cerdo, por ejemplo, cerdo en salsa verde o roja, asados y barbacoa de cerdo, carnitas y chorizos. También es bien aceptado con mole verde de pepita acompañado de tamales de frijol, y como aperitivo junto con mangos verdes, naranja y limón.

Esquema 1. Etapas del proceso de producción del mezcal en San José Chalmita



Asimismo, el mezcal es apreciado por poseer atributos curativos, ya que es utilizado para aliviar enfermedades del estómago y contra la tos y dolor de garganta. Al respecto, un residente comenta:

de hecho, yo aquí lo tengo como medicinal para cosas del estómago. Sí, porque si tomo cosas frías y tomo mezcal, pues ya no pasa nada. También sirve para la tos si es de frío, para la gripa por el frío y si es por el calor no funciona. Cuando es gripa agarras el mezcal, le exprimes limón y le pones cebolla (E. Millán, comunicación personal, 30 de mayo de 2018).

Lo anterior es uno de los usos medicinales tradicionales que, igual que los saberes en torno a la obtención de mezcal, se han transmitido de generación en generación. Autores como Mozqueda (2011) y Damián (2011) también han reportado que, por su naturaleza de "bebida caliente", es útil para aliviar dolores de estómago y disminuir la fiebre. Dado que son múltiples los usos cotidianos para los que se destina la bebida, los productores reservan aproximadamente 50 litros anuales para eso, lo cual demuestra la importancia del mezcal desde la perspectiva sociocultural.

Discusión

Actualmente, la producción de mezcal con DO tiene lugar en 13 entidades del país, incluyendo el Estado de México. Sin embargo, el hecho de que en el pasado esta actividad haya sido poco difundida y valorada en nuestra entidad, explica por qué no fue sino hasta el año 2018 que 15 de sus municipios fueron contemplados dentro del área de la denominación.

Al igual que otras comunidades del sur del Estado de México, como El Zapote y Palmar de Guadalupe, en Malinalco (Neri, 2018), y Santa Cruz Atempa y Santa María, en Zumpahuacán (Montes, 2014), San José Chalmita, en Tenancingo, cuenta con al menos 100 años de tradición mezcalera; sin embargo, permaneció fuera del área DOM y sus posibles beneficios hasta 2018. El lugar se caracteriza por presentar altos índices de marginación y pobreza, lo cual coincide con lo reportado en la literatura para otras zonas rurales donde la producción de mezcal es una fuente de empleo que contrarresta, en cierta medida, la migra-

ción (Viesca *et al.*, 2021). Por lo anterior, cobra gran importancia valorar esta actividad en la comunidad de estudio, ya que podría propiciar el desarrollo y contribuir a mejorar la calidad de vida de la población.

Respecto al tiempo que el sitio estudiado lleva produciendo mezcal, coincide con lo reportado para otras comunidades y municipios mexiquenses, como, por ejemplo, Zumpahuacán (Montes, 2014) o El Zapote, en Malinalco (Viesca *et al.*, 2021); es decir, tiene un arraigo de más de 100 años y la transmisión del saber hacer se ha realizado de padres a hijos durante, por lo menos, cuatro generaciones. No obstante, la difusión de saberes ya está permeando más allá del círculo familiar. Lo anterior es normal y ha sucedido con otros productos con identidad territorial, como el tequila; sin embargo, también representa un riesgo.

En las diferentes comunidades mezcaleras del sur del Estado de México, incluyendo la aquí analizada, se distinguen conocimientos tradicionales transmitidos de generación en generación entre las familias productoras y el uso de utensilios similares. Sin embargo, existen características socioculturales particulares en cada lugar, al igual que características diferenciadoras del producto. En el caso de San José Chalmita, a pesar del incremento de la demanda, la dinámica durante el año se conserva, es decir, la producción de febrero a mayo y de septiembre a noviembre; además, los productores se rigen por su calendario agrícola de temporal y sus festividades patronales. Asimismo, los maestros mezcaleros siguen eligiendo los agaves maduros que se cultivan en su comunidad, mientras que en otros lugares se ha optado por la compra de materia prima de fuera del territorio, con lo cual, el producto podría adquirir un valor mayor.

Por otra parte, las condiciones geográficas y ambientales también tienen una gran relevancia. Al respecto, la presencia del agave criollo (*Agave angustifolia* spp.), ingrediente básico para la producción de mezcal, no podría explicarse sin la ubicación, el suelo de tipo leptosol y el clima semiseco que caracterizan a San José Chalmita. Lo anterior, a decir de los productores, propicia la obtención de piñas de menor tamaño y con una alta concentración de azúcares fermentables. Estos factores en conjunto, indiscutiblemente repercuten en la construcción del saber hacer, por lo que los tiempos del proceso productivo son diferentes en-

tre los diversos lugares de producción, y por ende, la calidad del producto final también lo es.

Al analizar el proceso de obtención de mezcal en otras zonas, algunos autores han reportado que consta de entre cinco y ocho etapas (Viesca *et al.*, 2021; Garcés *et al.*, 2019; Neri, 2018; Montes, 2014). En este caso, se identificaron siete fases dentro de las cuales se incluyó el enriquecimiento alcohólico y almacenamiento; sin embargo, si bien existen diferencias en cuanto al número de etapas y los nombres que se les dan, la selección y preparación de la materia prima, horneado, majado, fermentación, destilación, embotellamiento y almacenamiento están presentes en todos los casos, aunque no se tenga conciencia de ello. Cabe señalar que en la comunidad de estudio se detectó una fase de enriquecimiento alcohólico también reportada para mezcales de Zumpahuacán (Garcés *et al.*, 2019; Montes, 2014); empero, autores como Viesca *et al.* (2021) no aluden a esta operación y tampoco dejan claro si forma parte de etapa de destilación.

Por otra parte, se han documentado usos terapéuticos y tradicionales de los mezcales a lo largo del territorio mexicano, aunque no siempre son los mismos. Viesca *et al.* (2021) y Neri (2018) reportan que el mezcal elaborado en El Zapote, Malinalco, comunidad que colinda con San José Chalmita, se emplea para fiestas religiosas y civiles; asimismo, se usa para molestias estomacales y como ungüento para irritaciones de la piel (Neri, 2018). En San José Chalmita los usos medicinales se enfocan en aliviar enfermedades respiratorias y de garganta causadas por climas fríos, así como para combatir el cansancio. Con base en lo anterior, se puede observar que, a pesar de la cercanía entre comunidades que comparten la actividad mezcalera, hay particularidades en el proceso de producción, en el producto final e incluso en su importancia para los grupos sociales.

Conclusiones

La producción de mezcal en San José Chalmita es una actividad que cuenta con un arraigo de por lo menos 100 años de tradición y se ha mantenido gracias a su importancia cultural y económica, así como por la transmisión de saberes específicos de generación en generación.

En la actualidad, la tradición mezcalera no corre el riesgo de perderse durante el relevo generacional. Sin embargo, es necesario implementar estrategias de conservación y manejo del entorno natural a corto, mediano y largo plazos para no poner en riesgo la obtención del producto.

Las condiciones ambientales que permiten el desarrollo y empleo de agaves silvestres y criollos con características particulares, junto con el conocimiento tradicional de los productores y los cuidados que tienen en cada etapa del proceso de obtención; de hecho, podrían ser los responsables de la generación de atributos que permiten al consumidor percibir al mezcal de San José Chalmita con calidad superior. No obstante, tal calidad también debe evidenciarse mediante estudios de evaluación sensorial.

Con base en lo observado en esta investigación, se puede afirmar que el destilado que se elabora en San José Chalmita corresponde a un mezcal artesanal. Esto de acuerdo con las especificaciones establecidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016 (Secretaría de Economía, 2016), bebidas alcohólicas-mezcal-especificaciones.

Esta información podría ser de utilidad a los productores interesados en la valoración del producto como estrategia comercial, lo cual podría propiciar una mejora en sus ingresos y calidad de vida a mediano y largo plazos. Sin embargo, también es necesario analizar los impactos que conlleva la producción de mezcal desde perspectivas ambientales, económicas y socioculturales.

Referencias

- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3ra. edición). SAGE.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2021). Diversidad biológica Magueyes. Recuperado de <https://cutt.ly/14AHtzD>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). (2021). Medición de la pobreza municipal, consulta interactiva. Recuperado de <https://cutt.ly/o4Dj1VT>
- Consejo Regulador del Mezcal (COMECARM) (2017). *Informe estadístico 2017. El mezcal la cultura líquida de México*. Consejo Regulador del Mezcal.

- Damián, R. (2011). Atiztatzin. El mezcal en la cultura popular en la región centro de Guerrero, consumo y producción cultural [tesis de maestría en Antropología Social]. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México.
- Diario Oficial de la Unión Europea. (15 de enero de 2008). Reglamento (CE) N° 110/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de enero de 2008 relativo a la definición, designación, presentación, etiquetado y protección de la indicación geográfica de bebidas espirituosas y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n° 1576/89 del Consejo. Recuperado de <https://cutt.ly/m4AGXu4>
- Garcés, W. E., Avitia, J. A. y Ramírez, J. J. (2019). Destilado de agave en el sur del Estado de México: condiciones de producción y comercialización que inciden en el consumo. Recuperado de <https://cutt.ly/74D7TAQ>
- Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Google. (s.f. a). Tenancingo de Degollado a San José Chalmita Tenancingo. Recuperado de <https://goo.gl/maps/vRRTvEjDvJcBwi5t5>
- Google. (s.f. b). Toluca de Lerdo a San José Chalmita Tenancingo. Recuperado de <https://goo.gl/maps/vTdyLBrXJZFKfoaC7>
- Google. (s.f. c). Ciudad de México a San José Chalmita Tenancingo. Recuperado de <https://goo.gl/maps/6DSk1GRSzQvwvdun8>
- Hernández, L. J.J. (2018). Los Mezcales Mexicanos: la importancia de su protección como patrimonio social. Em *Questão*, 24(2), 404-433. doi: <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Principales resultados por localidad (ITER) 2020. Recuperado de <https://cutt.ly/C4A3MHP>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s.f.). México en cifras. Recuperado de <https://cutt.ly/H4A3Vcm>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto, 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <https://cutt.ly/d4AHUKM>

- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2016). *Denominaciones de origen. Orgullo de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/s4AHW4W>
- Kirchmayr, M. R., Arellano, M., Estarrón, M., Gallardo, J., Gschaedler, A. C., López, J. E., Navarro, A., Prado, R. y Ramírez E. (2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal guerrerense*. Recuperado de <https://cutt.ly/N4DYOIE>
- Lacoste, P., Briones, F., Jiménez, D. y Rendón, B. (2014). La Denominación de Origen Pisco en Chile: algunos problemas nacionales e internacionales. *IDESIA*, 32(2), 47-56.
- Montes, R. I. (2014). Análisis de las condiciones geográficas y de producción del destilado de agave de Zumpahuacán, Estado de México, para la obtención de la denominación de origen de mezcal [tesis de licenciatura]. Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Mozqueda, R. (2011). Evaluación sensorial del mezcal de la localidad de Totomochapa, Tlapa de Comonfort, Guerrero [tesis de posgrado en Desarrollo Sostenible de Zonas Indígenas]. Colegio de Postgraduados, Puebla, México.
- Muchnik, J. (2006). Identidad territorial y calidad de los alimentos: procesos de calificación y competencias de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(22), 89-98.
- Neri, F. (2018). Propuesta de mejora en la producción de mezcal en el Zapote, Malinalco, Estado de México [tesis de maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario]. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México (2010). *Resumen ejecutivo del programa de conservación y manejo Parque Ecológico y recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán*. Gaceta del Gobierno de Estado. Recuperado de <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2010/sep304.PDF>
- Secretaría de Economía. (23 de febrero, 2017). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/V4DRUnG>

Capítulo 3. Aprovechamiento de recursos bioculturales ...

- Secretaría de Economía. (18 de agosto, 2016). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016. Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones [NOM-070]. *Diario Oficial de la Federación* (DOF).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). (2002). Suelos. Recuperado de <https://cutt.ly/U4A4SIV>
- Vandecandelaere, E., Arfini, F., Belletti, G. y Marescotti, A. (2010). *Uniendo personas, territorio y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles*. Recuperado de <https://cutt.ly/Q4AGtqS>
- Viesca, F. C., Neri, F. y Novo, G. (2021). El mezcal en El Zapote, Malinalco, Estado de México: su producción y evaluación sensorial. En C. Yáñez, A. V. Flores y O. Gutiérrez (Eds.), *La gastronomía como extensión del conocimiento* (pp. 53-76). Editorial Universidad del Caribe/AM Editores.

Aprovechamiento de recursos bioculturales para la producción de mezcal en Zumpahuacán, Estado de México

JOSÉ MANUEL PÉREZ SÁNCHEZ
JOSÉ ISABEL JUAN PÉREZ

Resumen

El maguey es una planta con diversos usos desde tiempos prehispánicos; se aprovecha la hoja, la raíz, las espinas, la inflorescencia, las flores y los gusanos como alimento. El maguey se usa también en la industria textil, la construcción, para fines rituales, en la gastronomía mexicana, en la elaboración de artesanías y bebidas, entre otros fines. Es, en suma, una planta con valor biocultural para las comunidades que la cultivan. El destilado de agave ha tenido una alta demanda a nivel nacional e internacional en las últimas dos décadas. El objetivo de este trabajo es presentar un esbozo general de la forma en que se aprovechan los recursos bioculturales, en especial el agave (*Agave angustifolia* Haw.), para elaborar la bebida tradicional de mezcal en el municipio de Zumpahuacán, Estado de México. El documento describe las condiciones geográficas y ambientales de la zona de estudio en donde se cultiva el maguey, las localidades que manejan este vegetal para la elaboración de bebidas destiladas y los recursos bioculturales asociados a la producción del mezcal.

Palabras clave: recursos bioculturales, producción de mezcal, Zumpahuacán.

Introducción

El maguey ha tenido diferentes usos, entre los que destacan alimenticio, bebidas, construcción, agrícola, textil, doméstico y ornamental. Las partes de la planta de maguey son: raíces, tallo o piña, hoja o penca, púa, quiote (inflorescencia), flores, semillas e hijuelos. Las flores son utilizadas como alimento; el quiote, para hacer vigas, garrochas, pilotes, puentes; las semillas como adornos y sonajas; la púa como aguja o clavo; las pencas (hojas) como abono, para elaborar papel, en la preparación de barbacoa, para techar casas y como combustible; las piñas se usan como abono, combustible, recipiente para agua, producir bebidas destiladas, aguamiel y como macetas; con las raíces se elaboran cepillos, escobas y jabón; la planta completa para cer-

cos y delimitar terrenos de cultivo, formación de terrazas, entre otros (Vela, 2014).

En México se reconocen 200 especies del género agave y más de la mitad se encuentra en el altiplano, considerado el centro de origen y diversificación; se localiza en diversos ambientes y paisajes, como desiertos, bosques y selvas, desde el nivel del mar hasta lugares de alta montaña en espacios silvestres, rurales y urbanizados (Conabio, 2008). El maguey (agave) presenta más de seis géneros y más de 100 especies son utilizadas por la gente, de las cuales, 42 se usan para producir mezcal; incluye gran variedad en su forma, altura y color, lo cual se debe a su adaptación a diversos ambientes. Dependiendo de la especie, el periodo de vida del maguey oscila entre cinco y 70 años (Vela, 2014).

En todo el país se cultiva agave y de él se obtienen diferentes destilados, como tequila (Jalisco), mezcal (Oaxaca), bacanora (Sonora), sotol (Chihuahua, Durango y Coahuila), entre otros (Fournier y Mondragón, 2012). Si bien Oaxaca es reconocido por la elaboración de mezcal, hay otras regiones productoras de agaves tanto en el norte, sureste, centro y occidente de México (Serra y Lazcano, 2006).

Los recursos bioculturales aprovechados por las comunidades indígenas y campesinas de México comprenden, por ejemplo, fauna silvestre, plantas cultivadas, bosques e insectos, que se emplean en alimentación, comercio, agricultura, festividades y ritos religiosos, atención en los procesos de salud y enfermedad, entre otros. El uso que la gente les asigna está asociado con los conocimientos tradicionales transmitidos por generaciones a niveles familiar y comunitario. La diversidad de recursos bioculturales es amplia y proviene de los diferentes ambientes naturales y sistemas agrícolas, entre huertos, milpas, agrosilvopastoriles, terrazas, roza-tumba-quema, por citar algunos.

Se considera que la diversidad biocultural (es decir, de recursos biológicos y culturales) es resultado de un proceso histórico dinámico en la relación de los seres humanos con la naturaleza, la cual ha mostrado formas de adaptación de las sociedades a sus ambientes naturales, donde el eje cultural ha sido importante en este proceso (Figuerola y Pérez, 2020). La diversidad biocultural está articulada al conocimiento ecológico tradicional, considerado el cuerpo acumulativo de saberes, prácticas

y creencias que incluye procesos adaptativos compartidos de generación en generación por transmisión cultural, acerca de la relación entre los seres vivos, incluyendo a los humanos, con su ambiente (Berkes, 2018). El conocimiento ecológico tradicional comprende cuatro niveles interrelacionados: 1) conocimiento local de animales, plantas, suelos y paisajes; 2) sistemas de manejo de recursos locales; 3) instituciones sociales; y 4) cosmovisión y formas de percibir el ambiente (Berkes, 2018).

El agave es un recurso biocultural que está asociado al conocimiento de los campesinos sobre el ambiente donde se cultiva, el suelo y la cosmovisión tanto de la planta y los paisajes, como de otros recursos naturales indispensables para el cultivo, la cosecha (corte), la cocción, la fermentación y el destilado para obtener el mezcal. En este sentido, se plantean las siguientes preguntas: ¿qué tipo de agave se cultiva en Zumpahuacán? ¿Qué recursos bioculturales están asociados en la elaboración de mezcal? ¿Cuál es el uso y manejo de los recursos bioculturales en los diferentes procesos para obtener el mezcal?

Con base en lo expuesto, y considerando la importancia pretérita y actual de este recurso biocultural, el objetivo de este capítulo es documentar la forma en que se aprovechan diversos recursos bioculturales en el proceso de elaboración del mezcal a partir de la especie *Agave angustifolia* Haw. en el municipio de Zumpahuacán, Estado de México. El capítulo se estructura en apartados con la metodología, algunos antecedentes del agave y mezcal, la zona de estudio, las comunidades productoras, los recursos bioculturales y la producción de mezcal, así como la discusión y conclusiones.

Método

La recopilación de la información se hizo mediante trabajo de campo en comunidades rurales campesinas del municipio de Zumpahuacán, para lo cual se iniciaron las primeras incursiones en el verano de 2018 en la comunidad de San Gaspar. Se retomó el trabajo de campo en el periodo de noviembre de 2020 a marzo de 2022, recorriendo los entornos de nueve lugares: Ahuatzingo, Santa Cruz, San Gaspar, Santa Ana Despoblado, Guadalupe Chiltamalco, Santa María la Asunción, San Mateo Despoblado, Chiapa San Isidro y San Pedro Guadalupe. Se es-

tablecieron relaciones entre la información recopilada, el análisis de las fuentes bibliográficas y el uso de herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) para representar las condiciones fisiográficas de las comunidades que conforman la zona de estudio en el contexto del territorio municipal, las subprovincias fisiográficas y la república mexicana. El método geográfico fue importante para realizar la caracterización de la zona, así como el método etnográfico, el método de la ecología cultural (cultura y ambiente), el registro de datos con GPS y la toma de fotografías.

La información relacionada con el conocimiento del ambiente, el manejo de los recursos naturales y bioculturales, los sistemas agrícolas, la recolección de partes de plantas silvestres, así como la elaboración de mezcal se hizo mediante técnicas de observación directa y observación participante, así como entrevistas con las familias campesinas de las comunidades. Se aplicaron seis entrevistas semiestructuradas tanto a productores de agaves como a los campesinos (maestros mezcaleros) que se dedican a hacer mezcal. Esta técnica permitió conocer los recursos bioculturales, su disponibilidad y usos específicos durante el proceso de producción. Las actividades de trabajo de campo se realizaron en diferentes estaciones del año, con la finalidad de observar y conocer el manejo de los recursos naturales, los componentes del ambiente y los procesos de elaboración del mezcal.

Resultados

Algunos antecedentes sobre el agave y mezcal

En México, la planta de agave fue y es importante para las comunidades prehispánicas, indígenas y campesinas por sus diversos usos. Algunas especies fueron domesticadas y otras se obtienen de manera silvestre para cubrir ciertas necesidades alimenticias y agrícolas cotidianas (Vela, 2014). De acuerdo con evidencias arqueológicas, los sitios donde se han encontrado restos de esta planta son el Valle de Tehuacán, Puebla, la cueva de Guilá Naquitz en Oaxaca, Chihuahua, Tamaulipas, Sonora, Hidalgo, México, Guerrero, Jalisco, entre otros (Montúfar y Anzures, 2014; Illsley *et al.*, 2018).

Investigaciones etnoarqueológicas indican que en la zona de Cacaxtla-Xochitécatl, Tlaxcala, ya se realizaba el destilado de agave desde antes de la llegada de los españoles; esto a partir de restos de hornos de piedra y barro identificados en la zona, y al hecho de que se empleaban recursos maderables como combustible (Serra y Lazcano, 2006). Diferentes comunidades indígenas y campesinas hacen un manejo forestal de magueyes mezcaleros, el cual “incluye todas las prácticas que se aplican a los agaves en el monte y en parcelas y que además contribuyen a recuperar y mantener la biodiversidad, agua y suelo” (Ilsley *et al.*, 2018, p. 28). Esto se hace de tres formas: a) en áreas silvestres donde se realiza el manejo de agaves que forman parte del monte (agaves silvestres); b) el tradicional diversificado, donde se realiza la selección de semilleros, cercado de terrenos y su reforestación; y c) cultivo (*ex situ*) en forma de monocultivo en grandes extensiones de terreno de manera industrializada (Ilsley *et al.*, 2018).

Las formas de manejo del agave han contribuido a la conservación de los agroecosistemas, y se reconoce que, en ciertas comunidades, los campesinos, al aplicar las técnicas tradicionales, logran evitar su extinción y conservar el ambiente; las prácticas agrícolas para el cultivo de agave provienen del conocimiento tradicional y fortalecen los sistemas agroforestales para conservar diversos árboles nativos que aportan frutos, sombra, madera, entre otros beneficios (Torres, 2018).

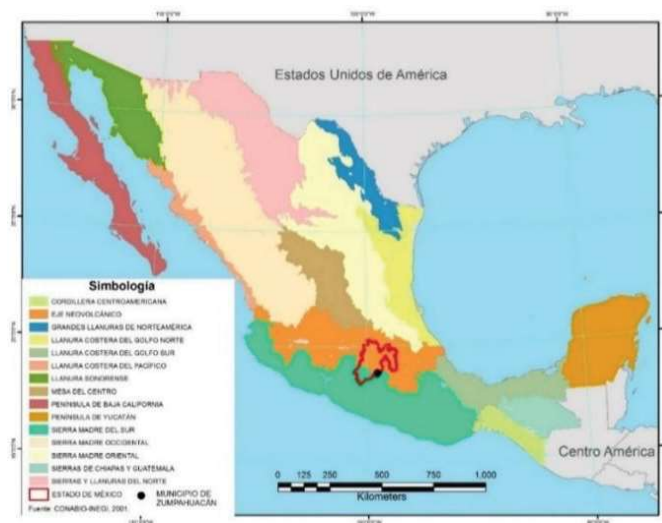
La zona de estudio

La localización del Estado de México y del municipio de Zumpahuacán en el contexto de las provincias fisiográficas de México es relevante, pues influye en sus condiciones geológico-geomorfológicas, climáticas, paisajísticas y de vegetación (Conabio, 2022; Inegi, 2021) (mapa 1). La zona de estudio está delimitada por las coordenadas 18° 45" y 18° 50" (latitud norte) y 99° 30" y 99° 35" (longitud oeste); tiene una superficie de 78.3 km² y una población de tres mil 797 habitantes (Inegi, 2020); además, se encuentra en un sistema de topoformas que corresponde con sierras.

La zona tiene una amplia diversidad de especies vegetales silvestres, inducidas y cultivadas. La vegetación natural es pro-

pia de selva baja caducifolia y se asocia con el paisaje; así, los dos aspectos estacionales del bosque son diferentes: gris y desolado de la época seca contrasta de manera extraordinaria con la espesura verde del periodo lluvioso (Rzedowski, 1981). Con estas condiciones fisiográficas, la planta de agave se obtiene de dos formas: mediante plantaciones (cultivada) y de manera silvestre en los diferentes paisajes de la zona de estudio.

Mapa 1. El Estado de México y Zumpahuacán en el contexto de las provincias fisiográficas de la república mexicana



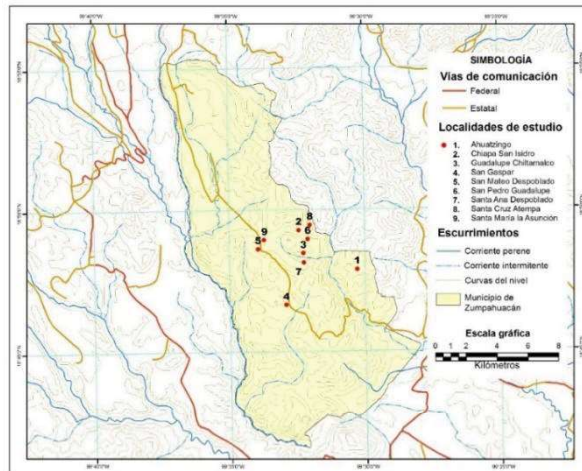
Fuente: Elaboración propia con base en Conabio (2022) e Inegi (2021).

Las comunidades productoras de agave y mezcal

En el mapa 2 se aprecia que las nueve comunidades campesinas están en la porción centro-oriente del municipio de Zumpahuacán. La delimitación geográfica de la zona de estudio se realizó de acuerdo con siete criterios: a) la ubicación geográfica en la porción centro-oriente del territorio; b) la peculiaridad de las características fisiográficas; c) la vegetación natural (selva baja caducifolia); d) el uso de recursos bioculturales; e) la proximidad

entre las comunidades; f) los componentes socioculturales de las familias (parentesco, compadrazgo, relaciones sociales); y g) las actividades humanas sustentadas en el conocimiento y manejo de recursos naturales (agricultura de temporal, sistemas agroforestales, huertos familiares, elaboración de mezcal y artesanías).

Mapa 2. Comunidades de estudio, Zumpahuacán, Estado de México



Fuente: Elaboración propia con base en Conabio (2022); Inegi (2021); Google Earth (2021) y trabajo de campo 2021.

De manera general, las nueve comunidades se localizan entre 1,600 y 1,800 metros sobre el nivel del mar, no hay ríos permanentes, sólo escurrimientos temporales; el clima es semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano; predominan las tierras calizas sobre pizarras y arcillas, los suelos son pedregosos con textura dura, los usos predominantes del suelo son forestal, agrícola y asentamientos humanos (Ayuntamiento de Zumpahuacán, 2019).

Las familias tienen como actividad básica la agricultura de subsistencia de maíz, frijol y calabaza, asociada a la recolección de recursos no maderables como frutos, flores, palma e izote,

que complementan su economía familiar. Estas comunidades se articulan con los mercados locales y regionales de las cabeceras municipales de Zumpahuacán, Tenancingo, Tenango del Valle y Xalatlaco para vender e intercambiar partes de plantas silvestres y cultivadas en diferentes meses del año. También es importante la actividad florícola en Villa Guerrero, donde los jóvenes hombres y mujeres emplean su fuerza de trabajo de lunes a sábado.

La agricultura de temporal es la actividad económica primaria y se ejecuta mediante el sistema tradicional de roza-tumba-quema. En las milpas se intercalan algunas plantas de pápalo, tomate y chile con maíz, frijol y calabaza, todas destinadas a la subsistencia familiar, con plantaciones comerciales de agave; asimismo, la gente se dedica a la recolección de partes de plantas silvestres, la elaboración y venta de artesanías y mezcal y la maquila de empuntado de flecos de rebozo.

Las plantaciones de agave se realizan en terrenos planos y con relieve irregular (Imagen 1). Esta especie vegetal es propia de la selva baja caducifolia, por lo tanto, su manejo es fácil; además, es común encontrarle tanto en su ambiente natural como en otros donde ha intervenido la acción antrópica.

Imagen 1. Cultivo de agave en laderas, Santa Cruz



Fuente: Fotografía de José Manuel Pérez S.

Este sistema lo establecen los propietarios de terrenos que han aprendido a elaborar mezcal y los campesinos que prefieren vender las plantas a los productores locales y regionales.

En este tipo de sistema es notorio el interés de algunos empresarios procedentes de otras regiones de México, cuyo propósito es arrendar o comprar terrenos para establecer plantaciones y, después, transportar las “piñas” hacia sus lugares de origen, ya sea para comercializarlas o elaborar bebidas destiladas como tequila o mezcal.

Actualmente, se inició la introducción de otro sistema de cultivo de agave, que consiste en la germinación de semillas o propagación de plántulas en ambientes de invernadero (agricultura tecnificada controlada), pues, aunque es poca la infraestructura de este tipo, debido a las características del terreno muchos campesinos consideran que la calidad de las plantas no es la misma que la de las que crecen de forma natural en la intemperie. En algunos espacios donde las condiciones son propicias (adyacentes a los barrancos y depresiones) existen plantaciones menores de árboles frutales, como plátano, limón, lima, guayaba, naranja, níspero, zapote blanco y aguacate.

En las comunidades de estudio se recurre a la obtención de maguey silvestre en los cerros (topografía de sierras) y por plantación de hijuelos (plantas pequeñas) de los mismos agaves en terrenos destinados para este fin (cuadro 1). En Santa Cruz Atempa hay información del cultivo por medio de semillas de agave (inicialmente germinan en almácigos) que después de algunos meses de crecimiento se trasplantan en los terrenos de cultivo.

En Chiapa San Isidro hay diferentes variedades de agave en los huertos familiares, en asociación con otras plantas cultivadas y algunas silvestres que previamente han sido introducidas, como es el caso de las cactáceas. Los campesinos aprovechan al máximo el espacio para sembrar lo que proporciona beneficios a sus familias; en este sentido, es pertinente mencionar las hileras de agaves en las orillas de los caminos y carreteras (cultivos ruderales). Sólo en cinco comunidades se hace mezcal, pero las que producen mayores volúmenes son Santa Cruz Atempa, San Gaspar y Santa María la Asunción, donde hay diversos alambiques (fábricas) para esta labor artesanal; desde

luego, en las nueve comunidades se cultivan agaves y los comercializan al interior o exterior.

Cuadro 1. Comunidades campesinas productoras de agave y mezcal, Zumpahuacán, Estado de México

Comunidad	Obtención de agave	Producción de mezcal	Número de alambiques
Santa Cruz Atempa	-Cultivo -Silvestre -Plántulas	Sí	7
San Gaspar	-Cultivo -Silvestre	Sí	8
Santa María la Asunción	-Cultivo -Silvestre	Sí	3
Guadalupe Chiltamalco	-Cultivo -Silvestre	Sí	1
Santa Ana Des poblado	-Cultivo -Silvestre	Sí	2
San Mateo Des poblado	-Cultivo	Sí	1
Chiapa San Isidro	-Cultivo	No	0
San Pedro Guadalupe	-Cultivo -Silvestre	No	0
Ahuatzingo	-Silvestre	No	0

Fuente: elaboración propia con base en datos del trabajo de campo realizado en 2021.

Es importante considerar que las plantaciones de agave para mezcal son espacios que no superan los 20,000 m², dimensiones asociadas con las características geológico-geomorfológicas del sistema de topoformas de sierras (de relieve accidentado, heterogéneo) peculiares en la zona centro-oriente, es decir, el tipo de agricultura es de pequeña escala y condicionada por las propiedades del suelo.

Las milpas y los huertos familiares se destinan al cultivo de maíz, frijol y calabaza, haciendo rotación e intercalación de cultivos con el agave; además, hay árboles frutales, plantas ornamentales (en el caso de los huertos) y especies silvestres introducidas que aportan beneficios a los mismos sistemas agrícolas y, por consiguiente, a las familias.

Los recursos bioculturales en la elaboración de mezcal

Las condiciones geográficas, geológico-geomorfológicas, florísticas y ambientales ofrecen a los productores y maestros mezcaleros los recursos necesarios tanto para la producción de agave como para los procesos de destilación de bebidas alcohólicas (mezcal). Tal es el caso de los recursos bioculturales, los cuales son resultado de la interacción entre los componentes de la naturaleza y las sociedades humanas (Seele *et al.*, 2019). En las comunidades campesinas de la zona centro-oriente del municipio de Zumpahuacán existen cuatro tipos de recursos bioculturales importantes: el suelo, las rocas, el agua, recursos maderables y no maderables.

Suelo

Aunque el suelo es el recurso fundamental para la agricultura y la producción de alimentos, en los espacios agrícolas de las comunidades es limitado, ya que son mínimas las superficies entre los afloramientos rocosos. En la zona, el recurso suelo tiene potencial para el establecimiento de sistemas agroforestales, plantaciones de agave, maíz, frijol y calabaza, pero, desde luego, su uso está asociado a las condiciones del relieve y los afloramientos rocosos. En los espacios donde no predominan los afloramientos rocosos (pedregosidad), los campesinos han eliminado algunas especies maderables y arvenses para destinarlos al cultivo de agave o sistemas agroforestales, manejando solamente las especies útiles, como palma, sabino, guaje, izote, palo dulce, yoyote, tepehuaje, que aportan sombra, fibras, madera para combustible y alimentos.

Rocas

Este recurso es importante para la agricultura de las comunidades. Las rocas están presentes tanto en la superficie como en las capas inferiores del suelo, y en algunos terrenos agrícolas son más abundantes. El conocimiento de sus cualidades y beneficios por parte de las familias les ha permitido valorar su importancia, toda vez que saben que se desintegran y favorecen la formación de suelo, además de que almacenan calor durante el día, lo cual interviene en el crecimiento de las plantas, por ejem-

plo, al plantarse en terrenos con abundancia de rocas (imagen 2), durante el día el agave recibe de éstas cierta temperatura para su desarrollo.

Imagen 2. Cultivo de agave entre rocas en Santa Cruz



Fuente: Fotografía de José Manuel Pérez S.

La conformación de hileras o muros de roca en los linderos de los terrenos agrícolas protege el sistema agroforestal, los huertos o las plantaciones de agave, al tiempo que favorece la retención del suelo y evita procesos erosivos. Entre las oquedades de las rocas también se siembran semillas o se plantan estacas (propagación vegetativa) de plantas útiles a las familias (recursos bioculturales), como el agave, lo cual representa una estrategia para inducir la formación de suelo e incrementar la superficie destinada a la plantación de agaves y otras plantas.

En el proceso de elaboración de mezcal, los productores acondicionan hornos. Se trata de oquedades circulares en el suelo, recubiertas con rocas, cuyas dimensiones varían de tres metros de diámetro por 1.5 metros de profundidad, dependiendo de las necesidades. En este proceso se requieren dos hornos, uno de los cuales se destina al cocimiento de la piña, y el horno para destilación se construye en forma rectangular con rocas y tabiques.

Agua

La agricultura, por ser de temporal, está asociada a las condiciones meteorológicas y el periodo de lluvia, que generalmente comprende de junio a septiembre. Durante la época de estiaje existen mínimos escurrimientos en las depresiones del relieve, los cuales son utilizados para el consumo de algunos animales domésticos. En Santa Cruz Atempa hay un escurrimiento intermitente muy importante donde los maestros mezcaleros han dispuesto sus “fábricas” para la elaboración de mezcal. Esta corriente es la única fuente de agua indispensable durante el proceso de destilado.

Los productores han colocado una serie de mangueras para obtener agua del arroyo y conectarlas directamente al cascomite para destilar el agave. El agua sirve para regular la temperatura en el proceso de precipitación y enfriamiento de las tuberías (serpentín) para obtener el líquido de mezcal. En otras comunidades, como San Gaspar, los productores tienen depósitos (piletas) donde almacenan agua. Esto es una ventaja, pues a lo largo del año pueden contar con el vital líquido para el proceso de la destilación.

Recursos maderables y no maderables

La vegetación silvestre es esencial para la agricultura, ya que, de los tallos y ramas de las plantas, principalmente arbustivas y arbóreas, se obtienen diversos beneficios y servicios. En el caso de la producción de mezcal son importantes las siguientes plantas:

- Tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*) y zompantle (*Erythrina americana*). De estos árboles se obtiene el tronco para formar el cascomite, además de ramas para la preparación (calentamiento) del horno donde se realiza el cocimiento de las piñas de agave. Con ramas gruesas se elabora el instrumento conocido como “canao”, donde se machacará la piña cocida, así como el “mazo”, que es una herramienta importante para triturar la piña en el interior de la “canao”.
- Cedro (*Cedrela odorata L.*). De este árbol se obtienen ramas y troncos que se emplean en el horno para la cocción de las piñas.

- Guaje (*Leucaena esculenta*). Las ramas de este árbol se emplean como combustible en la cocción de las piñas en el horno de piedra.
- Palma (*Brahea dulcis*). De este recurso vegetal se usan las hojas verdes para cubrir las piñas en el horno durante su proceso de cocimiento.
- Agave (*Agave angustifolia Haw.*). El agave silvestre se obtiene en los cerros, laderas y terrenos pedregosos; el cultivado, de plantaciones. En el caso de los hijuelos, se sacan con raíz para trasplantarlos en los terrenos de cultivo.
- Carrizo (*Arundo donax*). Este recurso se emplea para la fabricación de un tubo con el cual se realiza la técnica de venencia del mezcal.

Los recursos bioculturales empleados en el cultivo, cocimiento y destilado de agave son indispensables durante todo el proceso de elaboración del mezcal. Además, hay que considerar el conocimiento tradicional que los campesinos han adquirido por varias generaciones para su manejo y uso. Es importante señalar también la disposición de los recursos (agua, madera, palma, suelo, rocas, maderables y no maderables), ya que la falta de alguno de ellos impediría la continuidad del proceso de destilado. Por ejemplo, cuando no tienen plantas de agave en sus terrenos, los productores recurren a la compra con otras familias de la zona, lo cual, desde luego, puede incrementar los costos, ya que deben cubrir gastos por pago de mano de obra (peones) y transporte.

Producción de mezcal en Zumpahuacán

La producción de mezcal en las comunidades de la zona centro-oriental del municipio de Zumpahuacán y, por supuesto, de algunos de los barrios de la cabecera municipal, tiene sus particularidades: algunas familias lo hacen al modo tradicional (artesanal) y otras emplean ciertas herramientas “modernas”. En cualquiera de los modos de producción, el proceso se resume en las fases que enseguida se describen.

1. Cultivo de agave

Se hace en los terrenos de los campesinos por medio de plantación de hijuelos o por reproducción con semilla (que se obtiene

de las plantas). Los agaves se seleccionan de acuerdo con su tiempo de maduración. Los productores consideran que el mejor tiempo de maduración de la planta oscila entre seis y siete años; algunos esperan hasta nueve (esto también depende de la variedad y de las condiciones del suelo).

2. Corte de piñas

Esta actividad consiste en el corte de las pencas (hojas) del agave que se encuentran alrededor de la planta, para lo cual se emplea un machete; después se corta el quiote (el tallo de la inflorescencia del maguey). La piña se obtiene cortándola con un hacha a nivel de suelo. Las pencas cortadas previamente se colocan en el suelo para que se sequen y aporten materia orgánica. Las piñas se transportan por medio de animales de tiro, como caballos y mulas, en carretilla o camioneta, aunque en ocasiones se trasladan en ayates o de manera manual hasta el lugar donde está el horno.

3. Cocimiento de piñas

El horno de cocimiento de piñas se prepara (calienta) colocando en su interior leña de guaje o tepehuaje y permanece así durante cinco o seis horas. La temperatura que alcanza oscila entre 800 y 1000 °C (IMPI, 2018). Cuando ha terminado la combustión, se ponen rocas sobre las brasas ardientes (carbón); después se colocan las piñas desde fuera del horno, cubriéndolas con una o dos capas de hojas verdes de palma, y se tapa el horno colocando una capa de tierra con ayuda de palas para evitar la fuga (escape) de temperatura. El proceso de cocimiento de las piñas dura entre tres y cinco días.

4. “Majado”

Las piñas cocidas “quemadas, tatemadas” se sacan del horno y se trasladan en carretilla o animales de tiro a la fábrica para “majarlas” (triturarlas/molerlas). Son colocadas en el piso y con machete o hacha se fragmentan en partes más pequeñas. Para la molienda de las piñas se emplea un instrumento llamado “cano”, construido con un tronco de tepehuaje al que se le hacen

una o dos oquedades en los extremos, sobre las cuales se colocan las piñas para golpearlas con un mazo de madera.

5. Fermentación

Las piñas machacadas se dejan en el piso durante tres días, después son colocadas en contenedores de 200 litros (tambos de plástico) para que inicie la fermentación y “suelten su jugo” (mosto) hasta que se “caliente”; luego se añade cierta cantidad de agua a cada contenedor, se tapan y se permite que se desarrolle la fermentación. Este proceso requiere de cuatro a siete días.

6. Destilado

La destilación se realiza de manera artesanal en alambiques o “fábricas”. Para tal fin se emplea un cascomite elaborado con el tronco de zompante (colorín), cazos de cobre para la condensación, serpentín, un recipiente de metal (tambo) (hervidor), madera, mangueras y un horno construido previamente con rocas o tabiques. En la parte superior del horno hay un orificio (boquete) donde se pone el hervidor sobre una parrilla, dejando un espacio por donde se introducirá la leña para calentarlo.

La destilación se obtiene del mosto fermentado. Una vez que se introdujo el mosto al hervidor (tambo), el cascomite se coloca sobre éste y la base debe ser sellada con lodo. Dentro del cascomite se pone un cazo llamado “cuchara”, del cual sale un tubo de cobre hacia el serpentín. En la parte superior se coloca un segundo cazo y se sella con lodo para evitar fuga (escape) de vapor. Para encender el horno se emplea leña de cedro, tepehuaje o guaje. Al calentarse el mosto, el vapor tiene contacto en la base del cazo superior, entonces el líquido se condensa y se almacena en “la cuchara”, fluyendo por el tubo de cobre hacia el serpentín para regular la temperatura del líquido destilado, y se almacena en un galón de 20 litros (imagen 3).

7. Venencia

De la primera destilación sale un líquido con grado de alcohol mayor a 60%, llamado “mezcal de punta”. Al continuar el proceso es posible obtener un producto con menor grado de alcohol

(10-15%), al que localmente se le llama “cola”, el cual es utilizado para diluir o ajustar el grado de alcohol requerido (45-52%). Para ello, los maestros mezcaleros emplean una técnica conocida como venencia, para la cual emplean una cazuela pequeña de barro en la que vierten mezcal de punta que se succiona con un tubo de carrizo para devolverlo a la cazuela e identificar las perlas (burbujas) que se formen; dependiendo de la cantidad y tiempo que tarden en desaparecer las burbujas, se agrega gradualmente el mezcal de cola (en ocasiones no se requiere).

Imagen 3. Fábrica rústica para destilado de agave, Santa Cruz



Fuente: Fotografía de José Manuel Pérez S.

Discusión y conclusiones

Si bien la planta de agave tuvo diversos usos en tiempos pretéritos, en el contexto actual de Zumpahuacán está asociada a los sistemas agrícolas de terrazas y huertos en suelos rocosos. El agave se planta en las orillas de caminos y como cercos vivos; tal como indican Montúfar y Anzures (2014), en la época prehispánica el maguey fue empleado en la agricultura como lindero y para contener el suelo de las terrazas, además de que se usaba como combustible.

Es relevante la información arqueológica y la interpretación propuesta por Serra y Lazcano (2012), quienes mencionan que en la actualidad la producción de mezcal sigue un proceso equivalente al de la época prehispánica, pues consta de cuatro etapas tradicionales básicas: el cocimiento de las piñas de agave en hornos excavados en el suelo; el machacado de la piña cocida con mazos de madera; la fermentación en ollas o tinajas de madera y la destilación. Lo anterior coincide con los resultados obtenidos para las comunidades rurales de Zumpahuacán, no así para el caso de la fermentación que se realiza en contenedores de plástico.

No es posible entender el proceso de producción de agave y mezcal sin considerar las condiciones ambientales locales y regionales, así como los modos de vida de las comunidades de Zumpahuacán. De acuerdo con Illsley *et al.* (2018), el agave se produce en suelos pedregosos, en terrenos abiertos, soleados y orientados al norte, características propias de la zona centro-oriente del municipio de Zumpahuacán, donde la planta se encuentra de manera silvestre y cultivada en ambientes pedregosos que aportan suficiente temperatura para su crecimiento y desarrollo. Incluso el recurso roca está presente en sistemas de terrazas, cercos de protección, pozos para captar agua de lluvia, en la conformación de tumbas en el cementerio (San Pedro Guadalupe) y en la construcción de viviendas.

Las características del clima subtropical en el sur del Estado de México permiten una amplia diversidad de vegetación útil para cubrir aspectos alimenticios, agrícolas, de vivienda y comercio de los campesinos. Es en el proceso de producción de mezcal donde se interrelaciona de manera directa e indirecta la diversidad de recursos bioculturales indispensables para el proceso de cocción y destilado, por lo que los campesinos obtienen determinados elementos de la selva baja caducifolia y de los ambientes agrícolas, como palma, cedro, tepehuaje, guaje, zompantele, rocas y el agua, que es fundamental; lo anterior responde a la pregunta de cuáles son los recursos bioculturales que se emplean para hacer mezcal. El manejo de dichos recursos está en interacción con los conocimientos que han adquirido los campesinos, quienes saben dónde localizarlos, cómo extraerlos y usarlos. En este sentido, el aspecto cultural, como indican Figueroa y Pérez (2020), se relaciona con el conocimiento de los

recursos bioculturales de los campesinos, quienes los conocen, ocupan y manejan en todo el proceso.

De acuerdo con las formas de manejo tradicional diversificado de agave que plantean Illsley y colegas (2018), los cultivos en las comunidades de estudio tienen ciertas ventajas porque requieren de cuidados no intensivos, las plantas se ven poco afectadas por plagas debido a que crecen junto a otros vegetales, no se usan agroquímicos, varias parcelas están cercadas con alambre de púas, lo que impide al ganado entrar a los cultivos y se logra mantener la biodiversidad en las mismas. En este sentido, las formas de manejo del cultivo de agave en Zumpahuacán corresponden con el de áreas silvestres y tradicional diversificado que plantean Illsley *et al.* (2018), es decir, obtención de plantas de agave silvestre en cerros y manejo en semilleros, asociadas a la agricultura y cultivos de agave.

En el proceso de producción de mezcal en las comunidades estudiadas, la organización local se da a nivel familiar o mediante formas colectivas de producción. Para el primer caso, todas las comunidades tienen como base la familia campesina, en la que intervienen el padre, los hijos e incluso la esposa. En Santa María la Asunción, diversos productores se han asociado en cooperativas para producir mezcal, lo que indica una forma de organización más compleja cuyas ventajas se orientan a la venta del producto en el mercado con más "facilidad" y seguridad. Lo anterior coincide con lo que plantean Serra y Lazcano (2012), respecto a que en sociedades campesinas e indígenas de México las formas de organización son diversas y constituyen estrategias de subsistencia asociada a la actividad agrícola, como ocurre en el caso de de Zumpahuacán.

Finalmente, consideramos que los campesinos de las comunidades de Zumpahuacán han adaptado sus sistemas de producción agrícola a las condiciones geomorfológicas y ambientales locales. El ambiente les provee los recursos bioculturales que luego emplean en cada una de las etapas del proceso de elaboración del destilado de agave. El tema es interesante, pero hacen falta estudios de la producción de mezcal, la identificación de especies de agave en la zona, la superficie cultivada por productor y la organización y percepción de los campesinos en el cultivo y producción de agave y mezcal.

Referencias

- Ayuntamiento de Zumpahuacán. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal de Zumpahuacán, Estado de México, 2019-2021*. Ayuntamiento de Zumpahuacán.
- Berkes, F. (2018). *Sacred Ecology*. Routledge.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (23 de febrero de 2022). Portal de geoinformación. Recuperado de <https://cutt.ly/67e3gAE>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (julio-septiembre, 2008). Mezcales y diversidad. *Ciencias*, 91, 74. <https://www.revistacienciasunam.com/images/stories/Articles/91/B6/de%20la%20solapa.pdf>
- Figueroa, D. y Pérez, J. M. (2020). Aproximación a la región biocultural mazahua del Estado de México en el contexto del cambio climático. En D. Luke, C. Gay y B. Ortiz Espejel (Coords.), *Complejos bioculturales de México. Bienestar comunitario en escenarios de cambio climático* (pp. 164-184). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Fournier, P. y Mondragón, L. (marzo-abril, 2012). Las bebidas mexicanas. Pulque, mezcal y tesguino. *Arqueología Mexicana*, XIX(114), 52-59.
- Gallardo, J. (2017). *Breviario mezcalero. Regionalismos y términos comunes, antiguos y contemporáneos del proceso de la elaboración del mezcal*. Recuperado de <https://cutt.ly/E7LeOFm>
- Google Earth. (2021). Recuperado de <https://cutt.ly/C7rdwX3>
- Illsley, C., Morales, P., Varela, R., Ibáñez, I., Nava, H. y Torres, I. (2018). El manejo campesino de magueyes mezcaleros forestales. Una experiencia en la montaña baja de Guerrero. En C. Illsley, I. Torres, J. Hernández, P. Morales, R. Varela, I. Ibáñez y H. Nava, *Manual de manejo campesino de magueyes mezcaleros forestales* (pp. 25-60). Grupo de Estudios Ambientales, A. C.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (25 de noviembre de 2021). Fisiografía. Recuperado de <https://cutt.ly/m7e35DA>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI). (28 de febrero de 2020). Censo de población y vivienda 2020. Recuperado de <https://cutt.ly/i7e30pb>

- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LteK>
- Montúfar, A. y Anzures, N. (2014). El registro arqueológico e histórico del maguey. *Arqueología Mexicana*, (54), 12-13.
- Rzedowski, J. (1981). *Vegetación de México*. Limusa.
- Seele, B. C., Esler, K. J. y Cunningham, A. B. (2019). Biocultural diversity: a Mongolian case study. *Ecology and Society*, 24(4), 27. Recuperado de <https://cutt.ly/t7KTIS9>
- Serra, M. C. y Lazcano, J. C. (2012). El mezcal en Xochitecatl-Cacaxtla, Tlaxcala. *Arqueología Mexicana*, XIX (114), 45-51.
- Serra, M. C. y Lazcano, J. C. (2006). Mezcal yesterday and today. *Voices of Mexico*, (75), 43-47.
- Torres, I. (2018). El manejo forestal y el monocultivo intensivo de magueyes mezcaleros: beneficios y perjuicios de prácticas contrastantes. En C. Illsley, I. Torres, J. Hernández, P. Morales, R. Varela, I. Ibáñez y H. Nava, *Manual de manejo campesino de magueyes mezcaleros forestales* (pp. 61-70). Grupo de Estudios Ambientales, A. C.
- Vela, E. (2014). El maguey. *Arqueología Mexicana*, (54), 42-65.

Las mujeres del mezcal. Empoderamiento y vinculación con la actividad turística. Malinalco, Estado de México

IVONNE VÁZQUEZ HERNÁNDEZ
ROCÍO DEL CARMEN SERRANO BARQUÍN
YANELLI DANIELA PALMAS CASTREJÓN
ANDREA EDURNE JIMÉNEZ RUIZ

Resumen

El presente capítulo tiene como objetivo conocer el proceso de empoderamiento femenino en la comunidad mezcalera de San Pedro Chichicasco, municipio de Malinalco, Estado de México, a través de una historia de vida y mediante un emprendimiento ligado al servicio turístico. Se visibiliza la participación de las mujeres en la producción de mezcal y su vínculo con el turismo a partir de un enfoque de género y bajo la perspectiva de la economía de cuidados. Con apoyo de una metodología cualitativa y entrevistas a profundidad, se presentan resultados en torno a la vida de la señora Silvia, copropietaria del emprendimiento Mezcal Dos Herencias. En los resultados se observa que la actividad turística aporta al fortalecimiento del liderazgo femenino, de sus habilidades para la producción de mezcal y de su autoconfianza, lo que genera mejores condiciones en su calidad de vida y su capacidad de gestión; asimismo, se confirmó la relevancia de la participación femenina como un elemento de suma importancia para el desarrollo del turismo rural. Sin embargo, también se evidencian las condiciones de inequidad y desigualdad persistentes en el medio rural, derivadas de los patrones socioculturales que desvalorizan e invisibilizan el trabajo de cuidados de las mujeres en distintas dimensiones.

Palabras clave: Mujeres mezcaleras, liderazgo femenino, turismo rural, empoderamiento.

Introducción

En las últimas décadas se ha dado mayor importancia a la realización de estudios sobre la situación de la mujer en la esfera laboral (Díaz-Carrión, 2012; Mendoza y Chapulín, 2015); no obstante, en el sector turístico aún son insuficientes, sobre todo aquellos abordados desde una perspectiva de género, pues la mayor parte tiene un enfoque económico. Ante esta situación, resulta pertinente investigar la influencia del turismo rural en el proceso de empoderamiento de la mujer, que desempeña un

papel sobresaliente no sólo en el sector económico, sino en los ámbitos familiar y comunitario. La vinculación de estos estudios con la actividad turística evidencia que se debe dar más poder a la mujer en su propio entorno, además de realizar una actividad turística mejor planificada y con una gestión más responsable.

En este contexto, en el Estado de México se encuentra la comunidad rural de San Pedro Chichicasco, en el municipio de Malinalco, en cuya cultura y economía el proceso de producción del mezcal se encuentra arraigado (García, 2016), lo cual lo convierte en una práctica de importancia por sus implicaciones. Los habitantes han realizado esta actividad desde hace aproximadamente 70 años, así que han desarrollado y acumulado saberes que se ven reflejados en sus prácticas tradicionales y en las dinámicas familiares y personales bajo las que se rigen. Es así como se han observado cambios en las relaciones entre las mujeres y los hombres que participan tanto en la elaboración de mezcal como en el turismo, pues ellas constituyen un pilar fundamental en el entramado socioeconómico de las familias rurales tradicionales, al desempeñar tareas y cuidados del hogar (Rico y Gómez-García, 2009, p. 53).

Así pues, el objetivo de este capítulo es conocer el proceso de empoderamiento femenino de una participante de la producción de mezcal en San Pedro Chichicasco, a través de su historia de vida y su desempeño en su empresa mezcalera. El contenido se organiza en antecedentes, perspectiva de género, metodología, resultados y discusión, conclusiones y referencias.

Antecedentes

La actividad turística ha desencadenado nuevas oportunidades de trabajo que han beneficiado a las mujeres; sin embargo, se siguen desarrollando en los mismos esquemas tradicionales en que se han desempeñado históricamente, como las labores domésticas y el trabajo de cuidados, lo que favorece la desigualdad de género (Robinson, Díaz-Carrión y Cruz, 2019; Suárez *et al.*, 2022). Como mencionan Jiménez *et al.* (2020, p. 19), “En el caso del turismo, las mujeres se encuentran en desventaja debido a que sus empleos son en principio, de menor valor añadido y los más prescindibles en épocas de caída de la demanda”.

Es así que la mujer se ha vuelto más vulnerable debido a los menores requerimientos que exige la actividad, pues no necesitan de una capacitación previa o estudios específicos. Esta situación acontece en todos los niveles de la actividad turística, ya sea en las grandes ciudades en el ámbito administrativo y operativo o en las zonas rurales, donde el turismo se encuentra profundamente vinculado con las labores domésticas y de crianza (Mejía *et al.*, 2017; Suárez *et al.*, 2022).

En este sentido, en diversas comunidades rurales se han impulsado empresas en las modalidades de turismo rural, ecoturismo, agroturismo, entre otras; en tal contexto las mujeres, además de cumplir con sus actividades de crianza, han asumido roles decisivos en la dinámica turística, pues de alguna manera ellas también son portadoras de cultura, con sus conocimientos tradicionales, la gastronomía, las técnicas ancestrales y artesanales, entre otras. Además, han destacado como emprendedoras en las distintas actividades que desempeñan, lo cual ha traído beneficios para su calidad de vida, siendo el más visible el económico, pues la generación de ingresos les brinda una mayor independencia (Zamora-Boza, 2018). Aunado a ello, la participación femenina en las actividades productivas ha hecho posibles cambios en la organización social de sus comunidades, lo que les permite participar en la toma de decisiones (Covarrubias y Ochoa, 2018). Bajo este discurso, resulta importante recordar que la mujer también se desempeña como un agente relevante de desarrollo e identidad en su entorno, debido a la apropiación y cercanía que mantiene con su territorio (Reyes *et al.*, 2019).

En este contexto, en las zonas rurales las desigualdades por razones de género siguen siendo factores de discriminación, exclusión y explotación, motivo por el cual las labores femeninas tradicionales están invisibilizadas e infravaloradas; además, sus actividades económicas se inscriben en el sector informal (Flores y De la O, 2011).

Perspectiva de género en la actividad turística

Para cumplir con el objetivo de este trabajo se recurre a la perspectiva de género, que estudia las relaciones de poder entre mujeres y hombres, las cuales se encuentran inmersas en la estructura patriarcal que les impone ciertas características y

comportamientos que asumen de manera normal. Las condiciones de género han sido construidas socialmente a través de la historia (Cobo, 2014; Martínez, Molina y Vizcarra, 2020), estableciendo ciertos roles que diferencian la participación femenina y masculina en las diferentes actividades e instituciones. Así se determinan las actitudes, valores y expectativas que cada sociedad ha otorgado a la mujer y al varón, por lo que “El género es una construcción simbólica y contiene el conjunto de atributos asignados a las personas a partir del sexo” (Lagarde, 2018, p. 27); entonces, es una construcción social que designa ciertas características a lo que se considera femenino o masculino, el “papel, o rol, de género se forma con el conjunto de normas y prescripciones que dicta la sociedad y la cultura sobre el comportamiento femenino o masculino” (Lamas, 1986, p. 188).

La teoría feminista “visibiliza el género como estructura de poder” (Cobo, 2014, p. 8) y se constituye en un paradigma que interpreta fenómenos que no son de interés para otras posturas teóricas porque pone en evidencia las estructuras y los mecanismos ideológicos que tienen como consecuencia la discriminación, la exclusión, la opresión o la violencia que se ejerce contra las mujeres. Desde esta teoría se identifica el sistema social en el que los varones tienen una posición de poder que mantiene bajo su dominio a las mujeres, esto es, el patriarcado. En este sistema, las mujeres asumen una forma de ser y actuar dentro de la sociedad que tienen que ver con la maternidad, los cuidados, las actividades domésticas y la heterosexualidad, prácticas que son aceptadas por ellas debido a las estructuras simbólicas en que se sustentan (Cobo, 2014; Moreno y Cañada, 2018).

En turismo, los primeros estudios desde una perspectiva de género se remontan a la década de los 90, cuando Margaret Swain (1995) publicó en *Annals of Tourism Research* el texto “Gender in Tourism”, en el cual revisaba los principales artículos que incorporaban el género en los estudios turísticos. A partir de esta publicación, los estudios de género se hicieron mayormente presentes en la actividad turística, como muestra de ello, la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2019) y ONU Mujeres (2019) señalaron que el turismo es una fuente de empleo importante para las mujeres, e inclusive tiene un papel fundamental en el logro de los Objetivos 5 y 8 (igualdad de género y trabajo decente) de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), sobre

todo en países en desarrollo. Sin embargo, también es un ámbito que aún presenta profundas limitaciones. En este sentido, en investigaciones del World Travel & Tourism Council (WTTC, 2019) se constató que la participación de las mujeres en el turismo a nivel global es superior a la de otras actividades; países como Rusia, Sudáfrica, Corea del Sur y México sobrepasan el 50%. El WTTC califica al turismo como uno de los empleadores más importantes del mundo; es decir, el empleo en este sector económico está feminizado, pues está sostenido en gran parte por el trabajo que realizan las mujeres (Moreno y Cañada, 2018).

A pesar de lo anterior, la entrada de la mujer al trabajo en el turismo parece dar a entender que por sí misma ya es fortalecedora y considerada un motor de empoderamiento y con perspectiva; no obstante, esta visión suele estar sesgada, pues la incorporación de un gran número de mujeres al sector no necesariamente implica una disminución en la brecha de género. Es importante destacar que aunque las mujeres tienen un papel activo dentro del ámbito económico, no siempre es reconocido debido a la concepción genérica del trabajo, basada en que ellas se dedican en exclusiva a actividades de la esfera privada (doméstica), escasamente valorada. Por otra parte, se añade que en México predomina un sistema económico caracterizado por la división sexual del trabajo, en el que la mayor parte del género femenino accede al mercado laboral, básicamente, de dos formas: cubriendo puestos operativos precarios y poco calificados e insertándose en las denominadas “profesiones femeninas”, que no son más que la prolongación del trabajo doméstico y de los roles tradicionales, muy habituales en el sector de servicios (Ferguson, 2010; Moreno y Cañada, 2018).

En este contexto se estudia el proceso de empoderamiento de las mujeres como una forma de romper con los estereotipos de género y permitirles a ellas desplazarse del ámbito privado (doméstico) al público e incorporarse a la fuerza de trabajo con una condición de libertad, seguridad en sí mismas y autoestima elevada. Jo Rowlands (1997) habla del empoderamiento como “la habilidad de tomar decisiones”, entendiéndolo de forma tridimensional, es decir, a manera personal, donde se desarrolla el sentido del “yo” y la confianza; de manera relacional, a través de la capacidad de influir o negociar, y finalmente, de manera colectiva, en alusión al trabajo conjunto.

Así, el empoderamiento ha sido señalado como una vía fundamental para el avance y transformación individual y comunitaria. Uno de sus desafíos es promover el desarrollo, enfatizando la mejora de la calidad de vida de grupos sociales vulnerables, tratando de humanizar el sistema para lograr una transformación social en las estructuras de poder (Friedman, 1992). Se trata de que la mujer tenga control de su vida, lo cual le da poder (Gil, 2011); en este caso el reto es hacer más visible el rol de la mujer, poniendo en valor la importancia del trabajo femenino y su aporte en el crecimiento económico y turístico en escalas locales y regionales.

Metodología

Para este capítulo se utilizó la metodología cualitativa mediante una historia de vida que permitió comprender dinámicas presentes en contextos actuales (Ochoa, 1997; Chárriez, 2012). Esta investigación parte de una perspectiva de género, en particular de la teoría feminista, y bajo el enfoque de la economía de cuidados, lo cual facilitó analizar y visibilizar las condiciones de las mujeres, así como el aporte que el turismo tiene en ellas (Ferguson, 2010). Para esto se abordó la historia de vida de la señora Silvia (Osorio, 2018), con base en entrevistas a profundidad y observación participante.

La señora Silvia es una mujer de 51 años, casada, que vive con su pareja y es madre de dos hijos. Ella consintió ofrecer información de su trayectoria de vida y de su emprendimiento mediante conversaciones, una entrevista semiestructurada y visitas presenciales durante los meses de agosto a noviembre de 2021; las conversaciones fueron grabadas electrónicamente y transcritas de manera manual (entrevista), además de llevar registro en un cuaderno de notas.

Este estudio permitió un primer acercamiento a la comprensión (Ramos, 2020, p. 2) del aporte que la actividad turística tiene en el liderazgo femenino, así como al entendimiento de las dinámicas sociales en zonas rurales, lo cual, sin duda, da ejemplo de cómo algunas mujeres logran romper el patrón patriarcal de subordinación en el medio rural.

En este sentido, la historia de vida, como metodología cualitativa, busca capturar tal proceso de interpretación, viendo

las cosas desde la perspectiva de las personas, quienes están continuamente interpretándose y definiéndose en diferentes situaciones (Taylor y Bogdan, 1998; Chárriez, 2012). Sus datos provienen de la vida cotidiana, del sentido común, de las explicaciones y reconstrucciones que el individuo efectúa para vivir y sobrevivir diariamente (Ruiz, 2012); se llega a captar el conocimiento del sujeto desde su propia experiencia vivida (Landín y Sánchez, 2019).

Poder hablar sobre historias de vida es ser capaz de señalar uno de los métodos de investigación descriptiva más puros y potentes para conocer a las personas y el mundo social que les rodea (Hernández, 2009). Esto implica saber que el mundo social está construido con significados y símbolos y tal perspectiva metodológica conlleva, precisamente, la búsqueda de dicha construcción social de significados que pretende reconstruir conceptos y acciones de la situación estudiada.

De esta manera, en la actualidad las historias de vida han continuado utilizándose como estrategias metodológicas en diversas investigaciones (Cornejo, 2006; Chárriez, 2012; Sokolovska y Silvestre, 2018; Landín y Sánchez, 2019). Para que la historia de vida cumpla como método de investigación, debe cubrir ciertos objetivos, como poder captar la totalidad de la experiencia biográfica, es decir, una totalidad en el tiempo y en el espacio; captar la visión subjetiva con que el individuo se ve a sí mismo y al mundo, así como descubrir las claves de interpretación de fenómenos sociales de ámbito general e histórico que sólo encuentran explicación adecuada a través de la experiencia personal de los sujetos concretos.

Las mujeres y el proceso de elaboración del mezcal

En este apartado se presenta la historia de vida de la señora Silvia, destacando su experiencia y las condiciones que le permitieron vincular el proceso productivo del mezcal con las actividades turísticas y cómo esto favoreció el reforzamiento de sus capacidades para la producción y fortalecimiento de su autoconfianza, mejores condiciones en su calidad de vida, así como en su capacidad de gestión. Se inicia con la descripción del proceso de producción del mezcal para tener el contexto en que viven la señora Silvia y su familia.

El proceso para producir mezcal consiste en una serie de actividades en equipo, no es un trabajo individual y requiere de conocimientos, práctica y paciencia para las distintas etapas (García, 2016). La supervisión del proceso total corre a cargo de una maestra o maestro mezcalero, esto es, una persona cuyo conocimiento, liderazgo y acciones dan lugar al destilado de maguey. Algunas etiquetas en las botellas mencionan a la maestra o maestro mezcalero que estuvo detrás de la producción del lote; sin embargo, pocas mencionan a las mujeres y al equipo detrás de todo.

Las mujeres, sean maestras mezcaleras o no, tienen un papel de suma relevancia en la elaboración de mezcal, gracias a su trabajo diario de soporte, además de su conocimiento de los procesos asociados al maguey y al mezcal. Son ellas, por ejemplo, quienes proveen a los trabajadores en las fábricas de alimentos durante los momentos de corte, horneado y destilación, a lo largo de los cuatro a seis meses en que se trabaja el maguey, lo que implica planear y preparar comida para varias personas más, además de su familia. En este sentido, hablar de planear alimentos no sólo implica pensar en lo que se va a cocinar, sino en gestionar los recursos para asegurar los ingredientes de cada receta: ya sea el espacio agrícola para sembrar y cosechar maíz y frijol como básicos, o bien, administrar el dinero para comprar estos y otros componentes de los platillos.

Las mujeres también tienen un rol escasamente reconocido en momentos como el molido del maguey, el vaciado del mosto a los alambiques para la destilación y la vigilancia que hacen de este último proceso, ya sea por iniciativa propia o cuando el maestro mezcalero, que en la mayoría de los casos es el padre o esposo, se ausenta.

Cuando hay viveros de maguey en los hogares, las mujeres se responsabilizan de que las plántulas lleguen a un estado adecuado para ser trasladadas al lugar donde serán replantadas para cumplir su ciclo de vida, actividad en la que también apoyan. Además, compatibilizan todo eso con su papel de madres, esposas, trabajadoras agrícolas de milpa u otros cultivos de subsistencia, así como trabajadoras en el hogar.

En este sentido, y aunque con menos frecuencia, hay mujeres que han adquirido el papel total de maestras mezcaleras en un ambiente hostil donde no se ha reconocido nunca el tra-

bajo femenino. Ellas, además de supervisar completamente el proceso, pagando a peones para los trabajos físicos pesados y colaborando con ellos, continúan con las demás labores que “tradicionalmente” desempeñan en un hogar: hacer de comer, lavar ropa, criar a infantes y atender a mayores, limpiar la casa, realizar compras, entre otras.

Las mujeres han tenido estas responsabilidades durante muchos años sin ser reconocidas, como si el trabajo de soporte, dentro de un equipo, no fuera relevante. Es en aras de comprender la importancia de la equidad de género y el reconocimiento público de su participación que se realiza esta investigación, pues la visibilización de sus aportaciones permite aumentar y recuperar su autoestima y reivindicar su contribución a la sociedad, como parte del camino hacia el empoderamiento y el rompimiento de estructuras patriarcales.

Vida familiar

La señora Silvia, originaria del municipio de Malinalco, creció en una familia conservadora donde las mujeres se dedicaban exclusivamente a realizar labores del hogar, como limpieza, alimentación, cuidado de la familia y del huerto, etc., y los hombres fungían como los únicos proveedores, además de trabajar de lleno en la producción del mezcal. La señora Silvia, desde muy pequeña, se vio involucrada en la cultura y el conocimiento del mezcal, pues su padre le transmitía algunos saberes; sin embargo, no fue sino hasta que ella se casó, cuando la herencia mezcalera se hizo más presente en su vida.

Con el paso del tiempo, la señora Silvia conoció al señor Apolinar, con quien se casó y tuvo dos hijos. Su esposo es originario del estado de Guerrero y ya se dedicaba a la producción mezcalera, de manera que ambos pudieron conjuntar sus conocimientos para emprender su empresa productora, denominada Mezcal Dos Herencias, debido a la unión de las tradiciones de dos familias de diferente origen.

Materializar esta idea, empero, no fue tarea fácil debido a que los conocimientos que el padre de la señora Silvia tenía sobre la producción del mezcal no se los transmitió por completo a su hija, pues era un hombre con ideas patriarcales muy arraigadas, y fue hasta que ella decidió casarse que los compartió

con su esposo, situación que pone en evidencia las estructuras patriarcales.

Desde que la señora Silvia era una adolescente, también se dedicó al comercio, pues sus padres la encaminaron y motivaron a vender frutas de temporada que eran sembradas y recolectadas por ella misma; con el paso del tiempo, y una vez casada, Silvia siguió dedicándose a eso. Gracias a ello ha creado vínculos y redes de apoyo con otras mujeres a quienes les vende materia prima para la elaboración de conservas y mermeladas; también pudo reafirmar su capacidad de realizar actividades distintas a sus tareas domésticas, por lo que inició un proceso de empoderamiento personal.

Yo creo que sí, aparte de todo esto del mezcal, pues yo le hago la lucha... Pues yo tengo mis entregas y voy al pueblo ahí en el centro... quienes ya me conocen pues también me compran y ya, yo nada más voy a entregar y así ya me hago un dinerito extra para mí o para lo que se ocupe de cosas de la casa.

Por otra parte, actualmente la señora Silvia participa de forma activa en el proceso de producción del mezcal: planta maguey, se involucra en las denominadas “tapadas de maguey”, prepara comida para los trabajadores que van a las quemas cuando es necesario y atiende a los visitantes que acuden a su fábrica de mezcal.

Pues sí, yo tengo que cumplir con todo lo que se hace en una casa, ¿verdad?, que la comida, la ropa y también venir [a] ayudar aquí, estar al pie del cañón... ayudar en la destilación o en lo que toque.

Vida productiva

El emprendimiento mezcalero Dos Herencias nace a partir de los intereses del padre de Silvia, quien tenía el “sueño” de embotellar y comercializar el mezcal que él y su familia producían. Esto se conjuntó con el conocimiento mezcalero del esposo de Silvia, el señor Apolinar, y es así como desde hace más de 40 años, en familia, se dedican a la producción y venta de esta bebida.

El proceso de producción conjuga los conocimientos de ambas familias y sus etapas son:

1. Corte y raspado del agave: consiste en quitar las pencas, de forma que sólo quede la cabeza del agave despencado, que se denomina "piña".
2. Acarreo del agave: se transportan las "piñas" o cabezas de agave desde las parcelas hasta la fábrica.
3. Tapada: esta parte, sin duda, es fundamental, pues consiste en someter a cocimiento las cabezas del agave; como se requiere la participación de muchas personas, además de los dueños de la fábrica y los peones, gente de la comunidad ayuda de manera voluntaria. Por lo general, esta actividad inicia a las 7:00 am, con el encendido del horno; después, cuando éste ya alcanzó una temperatura adecuada (cuando las piedras se encuentran al rojo vivo), se colocan dentro las cabezas de agave partidas y se cubren rápidamente con palma y tierra, evitando en todo momento que quede algún orificio por el cual pueda entrar oxígeno, ya que el agave se quemaría, lo cual afectaría todo el proceso (García, 2016).
4. Destapada: consiste en sacar las cabezas de agave cocido del horno, actividad que se lleva a cabo a los tres días de cocimiento y muy temprano, entre 6:00 y 7:00 de la mañana, para evitar resentir el calor característico de la época.
5. Acarreo del agave cocido hacia el interior de la fábrica: una vez que el agave está cocido, se coloca en un área especial de la fábrica, cerca de una barra donde se realiza el majado.
6. Majado: consiste en macerar las cabezas de agave cocido con la ayuda de un mazo de madera.
7. Fermentación: una vez que el agave ha sido majado, se coloca con suficiente agua en recipientes de acero inoxidable de aproximadamente 200 litros y se deja así por una semana, luego se pasa a la destilación.
8. Destilación: esta etapa la realiza principalmente el maestro mezcalero. En la mayoría de los casos se utiliza un alambique de acero inoxidable, sin embargo, las herramientas tradicionales dependen de cada región y maestra o maestro mezcalero.
9. Embotellado: cuando ya se tiene listo el destilado se procede a llenar botellas y se etiquetan.

A la luz de lo expuesto, se puede observar que la elaboración de mezcal es un proceso que involucra el trabajo tanto de los

dueños de la fábrica como el comunitario, de los habitantes, y en algunos casos también se recurre a la contratación de personal extra. Sin duda, la participación de las mujeres es clave para que todo se realice de manera exitosa.

Sí, nos echamos la mano cuando lo necesitamos; por ejemplo, cuando es temporada de que hay que tapar y rapar, pues aquí siempre se acostumbra que vienen peones o la gente que le sabe y entre todos sacamos el trabajo porque sí es trabajo pesado.

La señora Silvia y su familia han logrado crear un emprendimiento donde cada miembro es partícipe en todas las etapas del proceso y los conocimientos y tradiciones que poseen son transmitidos por igual a mujeres y hombres, una pequeña acción que se encamina hacia la ruptura de los patrones patriarcales bajo los que la señora Silvia fue educada.

Sí, en mi familia claro que me siento importante, yo creo que lo bonito de esto es que ha sido una cosa familiar, le hemos echado ganas y ha sido un sueño como le digo, familiar... Pues sí, aquí en la familia sí siempre las decisiones las platicamos entre todos, para ver qué es lo que nos conviene.

Su principal objetivo es comercializar y dar a conocer el mezcal que elaboran artesanalmente, así como la manera en que lo hacen, tradicional, para lo cual la señora Silvia y su familia, la familia Ramírez, han destacado en la comunidad de San Pedro por ser pioneros en conjuntar el “saber hacer” con la actividad turística, pues se dieron a la tarea de crear recorridos para que los turistas que llegan al municipio de Malinalco puedan conocer el proceso de producción de esta bebida.

Sí, pues, a nosotros sí nos ha ayudado mucho, ahora sí que sin ustedes que vienen a vernos no sería igual, porque a mucha gente le da curiosidad saber cómo se hace el mezcal, ahora sí que mucha gente lo toma, pero no saben ni cómo se hace y vienen a vernos hasta acá.

Esta actividad le ha traído a la familia muchas más oportunidades, como la visibilización de su mezcal a niveles local, regional y nacional, pues han podido participar en concursos nacionales de marcas de mezcal y destilados mexicanos, donde

gracias a su esfuerzo y dedicación han ganado medallas de oro, reconociendo la labor y colaboración de toda la familia.

La participación en estos eventos y en otras ferias y exposiciones de índole local vinculados a la actividad turística han permitido que integrantes de la familia, como la señora Silvia, puedan desarrollar otro tipo de capacidades, como ella misma menciona:

Pues hacemos de todo, pero a mí me toca dar la cara con las personas [turistas] y venderles, era algo que yo no sabía hacer, a mí me daba pena y poco a poco le fui echando ganas y ahora hasta me gusta contarles la historia y platicar con la gente sobre todo lo que hemos logrado.

Se puede apreciar cómo la actividad turística, aunque de manera muy simple, empieza a generar cambios en la percepción que las mujeres tienen de sí mismas en dimensiones como la autoconfianza, la seguridad y el desarrollo de capacidades en distintos ámbitos, como el personal y el económico, características que, sin duda, son un parteaguas hacia el empoderamiento de la mujer rural.

Discusión

Como se pudo constatar, la vida de la señora Silvia es la de una mujer en el medio rural autónoma, forjada a través del tiempo, con base en sus vivencias y experiencias que, además, la han impulsado a tomar el control de su vida, tanto familiar como productiva; por ende, se puede decir que la autonomía “también es un poder, un poder interno que se construye poco a poco, a través de la reapropiación de la vida, pero también en cooperación con las personas que nos rodean” (Gil, 2011, p. 46).

Se observan aspectos positivos que la actividad turística ha traído a las mujeres, influyendo activamente en su empoderamiento. Vincularse con la producción y la actividad turística les ha permitido tener otra visión, ha reforzado capacidades como la autoconfianza, la relación con ellas mismas y con otros, además de tener mejores condiciones económicas que influyen en su calidad de vida. Lo anterior, tal como señala Rowlands (1997), las lleva a decir “soy capaz de realizar diversas actividades”, pues se adquiere la conciencia de “ser capaz de”, de salir de la sumi-

sión y tomar la iniciativa en los retos y las problemáticas de los entornos sociales que las rodean.

Sin embargo, también se evidencian las condiciones de inequidad y desigualdad persistentes en el medio rural, derivadas de los patrones socioculturales que desvalorizan e invisibilizan tanto el trabajo productivo como el de cuidados que hacen las mujeres. Tal es el caso de la señora Silvia antes de su matrimonio, cuando no se le permitía total acceso al conocimiento debido a ideas patriarcales de su padre, pues era ley que las mujeres sólo debían dedicarse a las labores domésticas y de cuidados, como señalan Rowlands (1997) y Suárez *et al.* (2022), y sólo en menor proporción podían intentar interesarse en aprender acerca del mezcal, una actividad exclusiva de hombres.

Desde esta perspectiva, se aprecia cómo aún existe un trabajo diferencial de hombres y mujeres que evidencia patrones socioculturales de género (Lagarde, 2018), sobre todo en los grupos domésticos, donde predomina el trabajo de cuidados. Recordemos que el grupo doméstico es un espacio de jerarquías generacionales y de género que se expresan en intereses, dadas las expectativas que se construyen socialmente sobre lo esperado o sancionable respecto a comportamientos e identificaciones de lo que es masculino y femenino (Lamas, 1986; Ferrero, 2016; Moreno y Cañada, 2018). De ahí que todos los roles hegemónicos de género aún se conserven.

En este sentido, se puede observar cómo, a pesar de los esfuerzos encaminados a la transformación de estos patrones, desde un enfoque de género las condiciones de inequidad y desigualdad persisten, pues las mujeres presentan una doble o triple jornada laboral, ya que tienen una responsabilidad en el hogar, en su negocio y con su familia, mientras que a los hombres sólo les toca proveer económicamente.

Conclusiones

Es importante reconocer que aún queda como desafío hacer más visible el rol de la mujer en los distintos ámbitos del sector, poniendo en valor la importancia de su trabajo y su aporte en el desarrollo turístico. El reto, sin duda, consiste en lograr una verdadera deconstrucción del paradigma del patriarcado que se refleje en las actividades que ellas realizan, lo cual exige una

mirada autocrítica, pues para las mujeres el turismo no sólo es una actividad económica productiva, sino un eje transformador y, por ende, una fuente generadora de desarrollo y autonomía personal, económica y social.

Por otra parte, también es importante resaltar que, si bien las mujeres han logrado obtener mayor poder en cuanto a la toma de decisiones y la generación de ingresos económicos, en la mayoría de los casos no utilizan esos ingresos en sí mismas, sino para el bien de su grupo doméstico.

Sumado a lo anterior, cabe destacar que, más allá de los beneficios económicos que el turismo genera, aún queda mucho por hacer para lograr la igualdad de género en distintas dimensiones, ya que es claro que además de que las brechas salariales entre hombres y mujeres se mantienen, el trabajo de las mujeres es escasamente reconocido. En el caso de las que se involucran en la producción del mezcal, como la señora Silvia, pocas veces son nombradas y reconocidas a pesar de participar activamente en todo el entramado que supone el proceso.

Si bien, conforme existe mayor participación de las mujeres en las estructuras socioculturales, éstas se van modificando, lo cierto es que persisten las desigualdades que caracterizan las relaciones entre géneros, principalmente en las comunidades rurales, que ponen énfasis en el debate sobre la dicotomía entre tradición y modernidad; por lo que dichos cambios se quedan en un nivel superficial en las comunidades. Aunque esto no demerita que las mujeres han propiciado diversas transformaciones en su medio, que les han permitido el acceso a nuevos espacios, también es cierto que no contribuyen aún a disminuir la brecha de género pues a pesar de los esfuerzos se mantienen las desigualdades socioculturales.

Por ello, el reto de la comunidad mezcalera no sólo radica en consolidarse como una importante región productora mediante sus destilados, sino también en visibilizar a las y los productores de la entidad, para que este proceso pueda llevarse a cabo de manera sostenible en todas sus dimensiones, recordando y destacando que las mujeres de esta cadena productiva son personas que luchan por su familia y también por la calidad y el reconocimiento de su destilado, lo cual, sin duda, significaría un gran beneficio para el territorio mexiquense y para su competitividad con otras regiones mezcaleras del país.

Referencias

- Chárriez, M. (2012). Historias de vida: una metodología de investigación cualitativa. *Revista Griot*, 5(1), 50-67. Recuperado de <https://cutt.ly/b7CNKon>
- Cobo, R. (2014). Aproximaciones a la teoría crítica feminista. *Boletín del Programa de Formación*, 1(1). Comité de América Latina y el Caribe para la Defensa de los Derechos de las Mujeres (Cladem).
- Cornejo, M. (2006). El enfoque biográfico: trayectorias, desarrollos teóricos y perspectivas. *Psykhé*, 15(1), 95-106.
- Covarrubias, R. y Ochoa, I. (2018). Empoderamiento de las mujeres indígenas y turismo. Un caso en Comala, Colima, México. *Géneros, Revista de Investigación y Divulgación sobre los Estudios de Género*, 22(24), 197-218. Recuperado de <https://cutt.ly/l7CDZF6>
- Díaz-Carrión, I. A. (2012). Género y turismo alternativo: aproximaciones al “empoderamiento” [tesis de doctorado]. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <https://cutt.ly/M7Zr1nu>
- Ferguson, L. (2010). *Tourism as a development strategy in Central America: exploring the impact on women's lives*. CAWN Briefing Paper, Central America Women's Network. Recuperado de <https://cutt.ly/W7CZ0EO>
- Ferro, L. (2016). Economía del cuidado. Debates conceptuales e implicancias políticas. En F. Delich y J. C. De Pablo (Coords.), *Economía, política y sociedad: Smith, Ricardo, Marx, Keynes, Schumpeter, Prebisch, Córdoba* (pp. 121-138). Editorial Comunicarte.
- Flores, D. y De la O, M. (2011). La mujer en el turismo rural: un análisis comparativo de género en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche (comarca Noroccidental andaluza). *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 10, 39-69. Recuperado de <https://cutt.ly/27CFVW7>
- Friedman, J. (1992). Empoderamiento: las políticas de desarrollo alternativo. En I. González, M. Osorio y A. Delgado (2021). Empoderamiento en el turismo rural. Propuesta de un instrumento de medición, *Investigaciones Turísticas*, (22), 69-94.
- García, M. (Enero-junio, 2016). Importancia sociocultural del proceso productivo del mezcal en el ejido de San Pedro Chichicasco, Malinalco, México. *Revista Textual*. 67, 119-137.

- Gil, L. (2011). *Nuevos feminismos. Sentidos comunes en la dispersión*. Traficantes de Sueños.
- Hernández, K. S. (2009). El método historia de vida: alcances y potencialidades. *Gestiópolis*. Recuperado de <https://cutt.ly/57C0cz0>
- Jiménez-Ruiz A., García, I. y Serrano-Barquín, R. (2020). Turismo rural, una alternativa para la equidad de género. En R. Durán y A. Sánchez (Coords.) *El papel de las mujeres en el turismo y la gastronomía: historia, restos y perspectivas* (pp. 17-37). Recuperado de <https://cutt.ly/77ZgQI8>
- Lagarde, M. (2018). *Género y feminismo: desarrollo humano y democracia*. Siglo XXI Editores.
- Lamas, M. (1986). La antropología feminista y la categoría "género". *Nueva Antropología*, VIII(30), 173-198.
- Landín, M. y Sánchez, S. (2019). El método biográfico-narrativo. Usna herramienta para la investigación educativa. *Educación*, 28(54), 227-242. Recuperado de <https://cutt.ly/y7C1czT>
- Martínez, B., Molina, D. y Vizcarra, I. (Coords.) (2020). *Reflexiones de género sobre cambio climático en comunidades rurales del centro de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM-CRIM.
- Mejía, R., Serrano-Barquín, R., López-Carré, E. y Serrano-Barquín, H. (2017). Participación de las mujeres en empresas de hospedaje del municipio de Toluca, México. Análisis de su empoderamiento. *Investigaciones Turísticas*, (14), 21-44. Recuperado de <https://cutt.ly/q7ZkSKO>
- Mendoza, M. M. y Chapulín, J. V. (2015). Turismo, trabajo femenino y empoderamiento de las mujeres en bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 24 (2), 316-335. Recuperado de <https://cutt.ly/P7ZuyyW>
- Moreno, D. y Cañada, E. (2018). Dimensiones de género en el trabajo turístico. *Alba Sud. Investigación y Comunicación para el Desarrollo*, 4. Recuperado de <https://cutt.ly/l7CKx9O>
- Ochoa, A. J. (1997). Las historias de vida: un balcón para leer lo social. *Razón y Palabra*, 5(1). Recuperado de <https://cutt.ly/L7CNubS>
- Organización de las Naciones Unidas para las Mujeres (ONU Mujeres). (2019). Informe Anual 2018-2019. Organización de las Naciones Unidas para las Mujeres. <https://www.unwomen.org/sites/default/>

files/Annual%20Report/Attachments/Sections/Library/2019/UN-Women-annual-report-2018-2019-es.pdf

- Organización Mundial del Turismo (OMT). (2019). Informe mundial sobre las mujeres en el turismo. 2ª. edición. Union Nations World Tourism Organization.
- Osorio, L. (2018). Epistemología de la historia de vida en la investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 3(5), 167-180.
- Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Reyes, A., Serrano-Barquín, R., Pérez, C. y Moreno, R. (2019). Mujeres campesinas y turismo rural: estrategia de conservación ambiental en Los Tuxtlas, Veracruz. 2019. *Dimensiones Turísticas*, 3(4), 9-25. Recuperado de <https://cutt.ly/I7CD681>
- Rico, M. y Gómez-García, J. (2009). La contribución de la mujer en la economía rural de Castilla y León. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 9(2), 51-77.
- Robinson, D. G., Díaz-Carrión, I. A. y Cruz, S. (2019). Empoderamiento de la mujer rural e indígena en México a través de grupos productivos y microempresas sociales. *Retos. Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 9(17), 91-108. Recuperado de <https://cutt.ly/37ZssKE>
- Rowlands, J. (1997). Empoderamiento y mujeres rurales en Honduras: un modelo para el desarrollo. En M. León (Comp.), *Poder y empoderamiento de las mujeres* (pp. 213-245). Tercer Mundo Editores.
- Ruiz, J. I. (2012). Historias de vida. En Ruíz, J. I. *Metodología de la Investigación Cualitativa*, 5ª edición. España: Universidad de Deusto.
- Sokolovska, S. y Silvestre, M. (2018). El método de historia de vida como herramienta para la exploración del empoderamiento de las mujeres del sur de Asia. *Crítica y Resistencias. Revista de Conflictos Sociales Latinoamericanos*, (7), 44-61.
- Suárez, G., Estrada, E., Serrano-Barquín, R., Pastor-Alfonso, M. y Sánchez, G. (2022). El ecoturismo, ¿solución o parte del problema de la economía de cuidados? *Economía, Sociedad y Territorio*, XXII(68), 57-85. Recuperado de <https://cutt.ly/37ZfusL>
- Swain, M. (1995). Gender in Tourism. *Annals of Tourism Research*, 22(2), 247-266.

- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1998). *Introduction to qualitative research methods: A guide and resource* (3ª ed.). New York John Wiley.
- World Travel & Tourism Council (WTTC). (2019). Travel & Tourism: driving women's succes. Recuperado de <https://cutt.ly/r7CLaYN>
- Zamora-Boza, C. S. (2018). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador. *Espacios*, 39(07), 1-12. Recuperado de <https://cutt.ly/K7Cz6s9>

Historia de vida de los maestros mezcaleros en Palmar de Guadalupe, Malinalco

ALFONSO REZA GONZÁLEZ

Resumen

El mezcal es una bebida destilada elaborada con la planta de agave que se cultiva en México. Sus propiedades, procesos y usos son la historia misma del territorio donde se produce, siendo las familias productoras las responsables de mantener sus tradiciones y costumbres. Aunque los documentos que registran estos datos son escasos en el Estado de México, uno de los lugares reconocidos por la producción del destilado es Palmar de Guadalupe, Malinalco, donde el legado mezcalero se mantiene regionalmente y el conocimiento tradicional empleado se concentra en los productores de mayor edad. El presente proyecto busca conocer el valor patrimonial del mezcal de Palmar de Guadalupe a partir de las historias de vida de los maestros mezcaleros más longevos de la población, con base en la relación presente-pasado planteada por Aguirre-Arias (2007), apuntando a un análisis sobre la transformación en el tiempo de la tradición mezcalera en la comunidad, que permita identificar los cambios sufridos en su contexto social y regional para entender su prevalencia hasta la actualidad, sentando así las bases de futuros estudios relacionados con los mezcales mexiquenses.

Palabras clave: Mezcal mexiquense, historia de vida, tradición, maestro mezcalero.

Introducción

El mezcal es una bebida destilada que se elabora a base de agave y cuya producción se distribuye a lo largo del territorio mexicano. El 8 de agosto de 2018 se publicó la “Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal”, para incluir a 15 municipios mexiquenses en la DO mezcal (IMPI, 2018).

En respuesta, el gobierno estatal comenzó a implementar acciones para reactivar e incentivar la producción de mezcal en la entidad, llevando a cabo registros de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) para productores de destilado de agave; también entregó insumos para el mejoramiento de fábricas y equipo necesario para desarrollar la actividad, además de plantas de agave (Hernández, 2019).

La ampliación de la DO mezcal en ese año también se hizo extensiva para Aguascalientes y Morelos, empero, el Consejo Regulador del Mezcal realizó procesos legales para rechazarla (Cruz-Rivera y Guadarrama-Saldívar, 2020), entrando en un litigio del cual no se conoce resolución hasta el día en que se redacta este documento, por lo cual sigue suspendida toda protección y no se puede usar la palabra “mezcal” para identificar al destilado de agave producido en la región mexiquense.

En el Estado de México se tiene identificada la franja mezcalera que abarca los municipios de Zacualpan, Malinalco, Ocuilán, Zumpahuacán, Tonatico e Ixtapan de la Sal, donde aún hay algunos alambiques tradicionales (Osnaya, Zarur y Ávila, 2015). En esta zona, la destilación de agave se caracteriza por ser artesanal en pequeña escala y de traspatio, por lo que el consumo se realiza en las comunidades cercanas; además, no existe regulación suficiente de su producción y comercialización (Garcés *et al.*, 2019).

Gracias a estudios que han logrado caracterizar la elaboración de la bebida destilada en Zumpahuacán (Montes, 2014), a que se conoce la importancia sociocultural del proceso en San Pedro Chichicasco, Malinalco (García-Aguilar, 2016), a la identificación de los factores sensoriales de calidad que se perciben en el destilado de agave de San José Chalmita, Tenancingo (Pérez-Reynosa, 2018), y a las percepciones que tiene el productor sobre su producto respecto a las normativas de la DO mezcal (Cruz-Rivera y Guadarrama-Saldívar, 2020), podemos confirmar que el destilado de agave mexiquense cuenta con atributos de proceso y calidad propios que lo distinguen de otras zonas productoras de mezcal y que están incluidas en dicha DO; sin embargo, aún hay poca bibliografía enfocada en determinar el origen preciso y las formas históricas de hacer mezcal en la región.

Malinalco es un municipio conformado por 41 localidades y una población total de 28 mil 155 habitantes (Secretaría de Bienestar, 2022); desde 2010 está incorporado al programa Pueblos Mágicos. Tiene cuatro climas identificados: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (40.67%); semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (24.19%); templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (20.5%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de

menor humedad (14.64%), además de un rango de temperatura entre 14 y 26 °C (Inegi, 2010).

Debido a estas características, el agave puede crecer en óptimas condiciones. González (2018) entrevistó a un productor de mezcal en Malinalco que mencionó que en el municipio existen más de 100 mezcaleros que elaboran la bebida bajo un proceso artesanal y acorde a los conocimientos tradicionales de la región.

En Malinalco destaca una comunidad llamada Palmar de Guadalupe, que se encuentra entre las coordenadas GPS: longitud (dec): -99.534722, latitud (dec): 18.905000, con una altura media de mil 940 metros sobre el nivel del mar (Pulido-Arias, 2016) y con 635 habitantes (Inegi, 2010).

De forma tradicional, en la localidad se identifica que la principal actividad económica es la agricultura de autoconsumo y de temporal; siembran principalmente maíz y hortalizas. La producción de mezcal en la región se limita a la temporada sin lluvias, lo que condiciona en gran medida el volumen de producción de esta bebida alcohólica. A pesar de ello, Palmar de Guadalupe ha destacado por su mezcal, considerado “de buena calidad” y “puro” (Chávez, 2022); además, es uno de los lugares más promocionados para ser visitado y conocer el proceso de elaboración de esta bebida y degustarla en las fábricas, como sugiere la Secretaría de Cultura y Turismo del Estado de México en su sitio web, o Benítez (2022), quien escribe para *Food and Travel* y traza una ruta en cuatrimoto desde la cabecera de Malinalco hasta las fábricas.

En la actualidad, la aceptación del mezcal por parte de los consumidores de bebidas alcohólicas, el desarrollo de la imagen de la bebida y el impulso dado por el sector gubernamental han cambiado la dinámica de producción en la región. Como consecuencia se observa un claro incremento en la demanda de destilado de agave, lo que ha comenzado a causar problemas como la sobreexplotación de especies endémicas, la introducción de especies no nativas de la región, disminución de la calidad sensorial en la bebida destilada resultante y un aumento considerable de coyotaje que pone en riesgo los usos y costumbres tradicionales que este producto desarrolla en la zona.

En tal contexto, este proyecto muestra lo recabado gracias a la entrevista etnográfica, como parte de la metodología de his-

toria de vida que permite identificar los orígenes de la producción de mezcal, con base en la autobiografía del productor de mezcal más longevo de la región, para después dar paso a un análisis sobre la transformación de la tradición mezcalera en la comunidad de Palmar de Guadalupe, los cambios sufridos en el tiempo, y hacer una comparación con su producción actual, para entender la importancia de la actividad en la zona y justificar su prevalencia hasta hoy.

Bases teóricas

De acuerdo con la NOM-070-SCFI-2016 (Secretaría de Economía, 2017), el mezcal es una bebida alcohólica destilada mexicana, 100% de agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos. Este destilado cuenta desde 1994 con denominación de origen (DO), lo que implica una protección jurídica para los integrantes de ella, pero también establece las características y especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica para su producción, envasado y comercialización.

Nueve estados de la república mexicana cuentan con la denominación de origen mezcal: Oaxaca, Durango, Guerrero, San Luis Potosí y Zacatecas incluidos en 1994; Guanajuato en 2001; Tamaulipas en 2003; Michoacán en 2012, y finalmente Puebla, en 2018.

Aspectos importantes que determinan la inclusión en la normatividad de la DO mezcal tienen que ver con la tradicionalidad, relevancia, costumbres que distinguen a cada bebida y el arraigo en cada zona, todo lo cual justifica su producción, trascendencia y que forme parte del patrimonio cultural de cada región.

En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, s.f.) determina que el patrimonio cultural no se limita a monumentos y colecciones de objetos, también toma en cuenta expresiones vivas heredadas de nuestros antepasados, como tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, y saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional. Asimismo, define al patrimonio cultural inmaterial o “patrimonio vivo”

como las prácticas, expresiones, saberes o técnicas transmitidas por las comunidades de generación en generación.

De su lado, Aguirre-Arias (2007) define el patrimonio cultural como una construcción cultural de fuerte contenido ideológico que se identifica atendiendo a valores e imágenes que se desea potenciar. Además del soporte físico seleccionado, es necesario visualizar sus orígenes y continuidades históricas con el pasado, para que los elementos patrimoniales sean testimonios de sí mismos y de la identidad del colectivo que los conserva.

Trasladando estos conceptos al sector mezcalero, podemos dar cuenta de que existe un valor patrimonial definido por la actividad para la elaboración del mezcal, con conocimientos transmitidos de generación en generación de forma oral, y que al paso de los años han determinado el entorno social en que se desarrolla esta bebida en las comunidades donde está presente. Lo anterior vuelve importante conocer y reconocer estos aspectos en cada comunidad creadora de la bebida.

Según Baena (2017), la historia de vida es una técnica propia de la corriente de la investigación-acción y su propósito es cuestionar al entrevistado para hacerlo reflexionar sobre su propia situación. Esta técnica se enfoca en la recolección de datos cualitativos que pueden ser obtenidos de forma individual (un participante o un personaje histórico) o colectiva (una familia, un grupo de personas que vivieron durante un periodo y que compartieron rasgos y vivencias) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

La historia de vida representa una autobiografía que se determina a través de la entrevista etnográfica y que implica reiterados encuentros cara a cara entre el investigador y el participante (Taylor y Bogdan, 1987). Un punto importante es que la técnica requiere la verificación de los hechos narrados por medio de datos aportados por otros métodos de registro y con material proporcionado por otras personas que conocen al individuo y los lugares y acontecimientos descritos (Martín-García, 1995).

Para realizar esta técnica se suelen utilizar entrevistas en profundidad y revisión de documentos y artefactos personales e históricos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El análisis supone todo un proceso de indagación a través de una metodología fundamentada en entrevistas y charlas entre investigador y protagonista, sobre los sentimientos, la manera

de entender, comprender, experimentar y vivenciar el mundo y la realidad cotidiana de este último, intentando conferir, finalmente, una unidad global al relato, o bien, dirigirlo hacia un aspecto concreto, que es el analizado por el investigador (Martín-García, 1995).

Método

Para el desarrollo de este proyecto se realizó una investigación con un enfoque etnográfico y patrimonial, empleando como herramienta metodológica la historia de vida, con base en la relación presente-pasado planteada por Aguirre-Arias (2007).

Se tomó como base el modelo de trabajo para el diseño de investigaciones con relatos de vida, propuesto por Cornejo, Mendoza y Rojas (2008), que consta de cuatro fases:

1. Antes de la recolección: en este aspecto se definió como tema base el mezcal en Palmar de Guadalupe, Malinalco, con la intención de conocer su origen histórico y prevalencia hasta la actualidad.
2. Contactos, negociaciones, contratos: esta segunda fase tuvo como objetivo seleccionar a los participantes que serían objeto de estudio. Para ello se visitó la región en dos ocasiones, con el fin de identificar a los principales productores de mezcal y determinar la viabilidad de su participación, tomando en cuenta los objetivos planteados.
 - Se contactó a cinco productores que actualmente desarrollan la actividad mezcalera y se les realizó una entrevista no estructurada para identificar de forma general su antigüedad en la producción de mezcal y distinguir a el(la) o los(las) productores(as) con más tiempo de la zona.
 - Después de las dos visitas se reconoció entre los cinco participantes al señor Víctor Medina Medina como el productor de mezcal más longevo de la región. Por ello se determinó seleccionarlo como el personaje único de los encuentros para este proyecto.
 - Después de visitar y realizar el contacto con don Víctor, se le informó sobre los objetivos y enfoque de este estudio y se acordó su participación de forma colectiva

- junto con su hijo Elías Medina Guardián (actual encargado de la destilación de mezcal en la familia). Se fijaron cuatro encuentros entre enero y marzo de 2022: 15 de enero, 29 de enero, 12 de febrero y 5 de marzo.
- Se estableció un tiempo promedio de la entrevista de una hora, indicando que sería grabada cada sesión y estableciendo al C. Alfonso Reza González como único entrevistador encargado de la realización de los encuentros.
3. Recolección de los relatos mediante la entrevista: para determinar el estudio del valor patrimonial que tiene el mezcal en la zona y generar el modelo de entrevista que se enfoca en conocer las historias de vida de los maestros mezcaleros de Palmar de Guadalupe, Malinalco, se tomarán las cuatro categorías que definen el valor patrimonial, según Aguirre-Arias (2007):
- Continuidad histórica.
 - Relación hombre-naturaleza.
 - Conocimientos, saberes y habilidades heredadas.
 - Nuevos significados culturales.
4. Análisis de los relatos: en esta fase final se realizó un análisis lógico de la información recolectada durante los cuatro encuentros, intentando ser fiel al enfoque biográfico de cada una de las anécdotas obtenidas, tratando de identificar y resaltar la singularidad y particularidad de los hechos. Es así como se plantea llegar a una historia reconstruida, a partir del análisis de la escucha de la historia que constituye la vida del señor Víctor Medina Medina, su familia y su influencia en la tradición de los maestros mezcaleros de Palmar de Guadalupe.

Resultados

Una vez realizados los encuentros, y habiendo analizado los relatos y anécdotas contados por don Víctor Medina, complementados con lo mencionado por su hijo Elías Medina y algunos elementos fotográficos mostrados por ellos mismos, se puede conocer su historia desde la perspectiva del mezcal. Se inicia con los orígenes de la comunidad, después los recuerdos de su padre, pasando por sus primeros contactos con el mezcal,

hasta llegar a su consolidación como productor de la bebida y terminando con su separación de las labores mezcaleras para dar paso a sus hijos, quienes son los encargados de continuar con la tradición familiar.

Historia de vida del señor Víctor Medina Medina

Cuando comencé a darme cuenta y tomar conciencia, me acuerdo de que esta zona se llamaba Ranchería los Huajes, así le pusieron las personas que llegaron a vivir aquí. Mi papá llegó con otro señor que se llamaba Margarito Millán y otras personas más, pero decían que no les gustaba porque estaba retirado y muy solitario, tanto así que los coyotes se metían a los ranchos y a las casas que había, teníamos que andar con cuidado para no correr riesgo. Nada más eran unas casitas esporádicas [sic] que se conectaban con vereditas. Para esos tiempos no había capilla, entonces la gente si tenía una fiesta se tenía que ir hasta Malinalco.

Recuerdo que cuando se casaban las personas era una cosa bien preciosa porque los novios se conseguían varios caballos y se iban a casar a la parroquia de Malinalco, se conseguían un caballo blanco para la novia e iniciaban la procesión desde el centro de Malinalco hasta su casa, ya de vuelta el padrino los recibía con chocolate, pan y frutas. Después de que todos comían, se iban a la casa del novio a comer molito y de eso ya se festejaba con el violincito [conjunto musical local que utilizaba violín como principal elemento]. Había una bebida que se le llamaba chimpurrín y había de sabores: amargo, de zarza y otras frutas; mezcal había muy poco en ese entonces, todavía no se acostumbraba y ése lo conseguían con un señor que lo llevaba desde Palpan. También se tomaba tepache, que es un preparado con pulque; para prepararlo dependía mucho del tamaño de la fiesta, pero para una fiesta grandecita compraban más o menos dos ánforas de pulque y le agregaban otras dos ánforas de agua, también le agregaban piloncillo, chile, hojas de naranjo y otras frutas que hacían que fermentara. ¡Uy, se ponían unas buenas con eso! Había fiestas en las que preparaban seis ánforas y a veces ni se acababan y los invitados terminaban con una borrachera de aquellas.

Durante ese tiempo muchas personas que llegaron a vivir a la ranchería no les gustó y se iban [*sic*] a vivir a otros lugares. Uno que me acuerdo se llamaba Alfonso, se fue a vivir a Cuernavaca; otros se fueron para Mali [Malinalco] o para otros lugares.

Pero varios se quedaron y por ahí en una junta que tuvieron los señores que vivían aquí dijeron que no les gustaba el nombre de Los Huajes, entonces le cambiaron a Palmar y luego que empezaron a hacer la capillita trajeron a la virgen de Guadalupe y se le quedó como Palmar de Guadalupe. Ya con la capillita y la virgen, se empezó a hacer la fiesta del 12 de diciembre, y como es Palmar de Guadalupe pues se pensaba en [que] fuera la fiesta grande del pueblo, pero al final nadie lo festejaba; como es temporada de cosecha, pues cada familia se dedicaba a cosechar su maíz por aparte [*sic*] y ni se acordaban de la fiesta del pueblo. Entonces decidieron cambiar la fiesta para el 12 de febrero y ahora sí, como ya no había pendientes, se hacía la fiesta en grande.

Mi papá se llamaba Francisco Medina Chávez y se dedicaba a sembrar maíz, frijol y otras verduras para comer; a veces compraba unas vacas para criarlas y venderlas. Yo nací en 1951, tengo una hermana y un hermano. Nos mandaba a mi hermano Abraham y a mí a cuidar las vacas a *pata'raiz* [descalzos], nos íbamos caminando por el río Colapa, cada uno con su animalito, también le ayudábamos a sembrar por ahí abajo donde tenía un terreno.

Cuando mi papá empezó a hacer mezcal fue porque se juntó con un señor que se llamaba Odilón, él venía de Tenería. Ellos conocían a un señor llamado Fortino Parra, que vivía en Malinalco, y él fue quien les empezó a decir cómo se trabajaba el maguey. El señor Fortino hacía sus recorridos para llevar fruta por Morelos, por allá fue que veía [*sic*] las fábricas y comenzó a traer las cosas para hacerlo por acá.

La primer [*sic*] fábrica, cuando iniciaron, la pusieron como a 500 mts para llegar a Jalmolonga y así empezaron a hacerlo. Ya luego, cuando tenía como cinco, seis años, con mi hermano Abraham bajábamos a la fábrica para llevarle el taco a mi papá, pero [a] mi hermano no le gustaba porque íbamos descalzos y quedaba muy lejos de la casa. Pero a mí sí me gustaba pues veía cómo trabajaban y cómo se transformaba todo en agüita y que además eso se vendía y con eso ya salía para la comida.

Empecé poco a poco a involucrarme, primero ayudándole a majar el maguey y así poco a poco me fui metiendo en todo lo que se hace para obtener el mezcalito.

Para ese entonces que mi papá ya hacía el mezcal en la zona, dejaron de tomar chimpurrín y se enfocaron en tomar mezcalito, porque lo conseguían ahí luego luego y era barato.

Así pasaron varios años y luego mi papá ya dejó de trabajar el mezcal porque se le hizo pesada la labor, había que desvelarse y era mucho trabajo para ir a la fábrica y estar al pendiente. En ese entonces, mi papá ocupaba su maguey que crecía en los terrenos, así sin plantarlo, solito salía, pero quien era el dueño de todos los instrumentos para hacer el mezcal era el señor Fortino Ramos.

Ya después que mi papá no quiso trabajar, la fábrica se le quedó al señor Fortino, que luego se la vendió a una señora que vino a dar por acá y venía de San José Chalmite, vivía ahí por Cerro Pelón, pero nada más tenía el instrumento ahí tirado y ni lo ocupaba. Yo en ese momento tenía 17 años y la señora Gloria Guardián tenía 16 cuando nos juntamos, con esa situación pues ya tenía que buscar qué llevar de comer para la casa, porque luego luego llegaron dos hijos, para hoy ya se nos murieron cuatro y nos quedan 11.

Me hice de unas cabras y se me hicieron hartas, entonces, pues las vendí, y como ya tenía la inquietud del mezcal y ya lo sabía trabajar, que me compro lo necesario para hacerle a esa labor, me puse mi fábrica aquí en Palmar, pero en un terreno que compré cerca del río porque se necesita el agua.

El maguey que se usaba era el mismo y había en todo el terreno, crecía de forma silvestre, y abundaba, hasta había gente que lo arrancaba, lo amontonaba y nada más lo quemaba porque no se ocupaba. Pero era el mismo, no se ha quitado esa producción del maguey criollo que hasta ahorita se sigue utilizando. Había otro tipo de maguey de pulque en ese tiempo, pero había muy poco, también crecía solo, se le llamaba el cenizo. Ese sólo se utilizaba para pulque, pero no tenía garantía porque daba una *jicamita*, daba muy poquito. Dilataba como un mes nada más y rendía como un jarrito de aguamiel, pero era un pulque especial y pues la gente no lo sembraba porque tampoco sabía cómo trabajarlo y aparte tardaba varios años más en estar listo para poder utilizarlo.

Para cortar el agave usaba un hacha para tumbarlo y un machete tipo montano que era bien filoso y largo. Para hornear el maguey, la tradición no se ha olvidado, hacían los hornos ahí abajo en la tierra y como había mucho maguey se hacían dos hornos, uno chiquito y uno grande; el chiquito se hacía para que le cupieran unas cinco o seis piezas y el grande unas ocho o 10 piezas [cada pieza son tres tambos de 200 litros]. Se hacían así directamente en la tierra, el que usábamos era de tepetate que, cuando se usa, guarda bien el calor y le da un sabor diferente. Para este proceso se ocupaba la palma para tapar el horno y también la leña de tepehuaje, que abunda mucho, con ésa se ardía [*sic*] el horno.

Para el majado siempre se usaron los mazos, se utiliza el palo dulce o encino, pero más el palo dulce porque es madera que aguanta, porque otras maderas se cuarteán o se abren y no aguantan la jornada. Después se buscaba una piedra que estuviera maciza y ahí se descansaba el maguey para majarlo.

Me acuerdo de que en este tiempo nada más éramos los únicos que trabajábamos esta arte [*sic*]. No había nadie más que lo hiciera.

La fermentación era en piletas, no había cemento, pero hacíamos hueco en la tierra y las repellábamos para que no se saliera nada y quedaban bien lisitas. Con el paso del tiempo se empezaron a ver los tambos de lámina que se utilizaban para varias cosas y después de eso ya los usábamos nosotros. Pero era bien pesado porque había que estarlos limpiando a cada rato para que quedaran bien brillositos y que no afectara en el sabor del mezcal. Poníamos a fermentar el maguey majado y le poníamos agua del río para que empezara a trabajar; ya luego nos dábamos cuenta con el sonido, el aroma y el sabor de las piezas, si ya estaba listo o no. Cuando ya estaba fuerte lo pasábamos a la destilación, para este proceso buscábamos un árbol grande, principalmente de sauce o encino, si se encontraba, y lo ahucábamos, ahí estaba el problema que luego teníamos, porque no sabíamos cómo hacerlo, pero pues ahí uno ingeniándose la lograba, con herramientas hechizas o prestadas y a darle. Y ya la montera, que era de cobre, ésa sí se mandaba a hacer con un señor que se llamaba Cruz, ahí en Santa Mónica, en Mali, este señor se dedicaba a la herrería, entonces ya iba a decirle que me hiciera una montera y la vibora que lleva. Esto

era lo que había que cuidarlo [*sic*] mucho para que durara más tiempo porque no salía barato mandarlo a hacer.

Ya luego se ponía a trabajar el instrumento. Se echa lo que fermentó en el tambo que está abajo, se le mete fuego con leña y se acomoda encima la cuba, que quede bien selladito, se pone la montera y ya cuando alcanza temperatura se hace pasar agua para que enfríe y ya salga. Lo primero que se saca es el caldo, ése todavía no es mezcal y tiene poca fuerza, entonces hay que volver a meterlo a destilar para darle la rectificada y ahora sí ya se obtiene lo bueno. Lo primero que sale es un mezcal fuerte que se le llama macho y que está por ahí de los 90 grados, ya después se va bajando la fuerza y es cuando se va probando para decidir hasta qué momento ya pararle.

Luego se mezcla lo que salió con el macho, para que se deje por ahí de 47 grados, este grado lo veíamos ahí mirando la soguilla, que es con lo que nos dábamos cuenta del grado alcohólico, se agitaba y se veían las burbujas que hacía. Se dejaba a ese grado porque ya después raspaba y no gustaba. Pero a ese grado está sabrosísimo.

Ahí cuando trabajaba el mezcal estaba en 30 centavos y sí salía, en ese entonces ya comprábamos cosas con eso, y pues por eso ahí me quedé. Me iba caminando por todos lados para venderlo. Ya regresaba por ahí de las 11 de la noche y no se veía ni la palma de la mano. Mi papá murió por ahí de los 40 años, se descarró y se dedicó a tomar; yo ya tenía como 23 años.

Después de mí llegaron dos señores, uno que venía de San José Chalmita y otro de Malinalco, y se juntaron para hacer su fábrica. Uno se llamaba Cupertino Mérida y otro Cupertino Medina, se conocieron y pusieron su chamba ahí por el camino que va para Cerro Pelón. Ya luego se murieron y nadie siguió su trabajo.

También había otra señora que era doña Leobarda y que su hijo era el que empezó a hacer mezcal, se llamaba Atanacio, pero también se murió y ahí se perdió todo.

Ya luego con el tiempo empezaron a venir más personas que les interesaba el trabajo, se acercaban ahí donde trabajaba y me preguntaban que cómo se hacía o que dónde se conseguía la montera u otra cosa. Yo les decía cómo hacerle y con quién ir para conseguir las herramientas, les decía que era cosa de gastar en el material y de trabajar fuerte, porque sí era pesado y

se necesita dedicación. De aquí cerca llegaba por ejemplo este Rómulo, Vicente, Simón, que eran muy chicos, así comenzaron varios a aprender e ir trabajando el maguey.

El mezcal nada más se producía por temporada, pues había que sembrar; además, nuestro horno, al ser de tepetate, deja pasar mucha agua y no nos deja trabajar. Ya mejor nos dedicamos a la milpa o a la siembra.

Producimos más o menos desde octubre hasta junio, pero luego entre ese lapso le paramos también cuando hay que cosechar el maíz o alguna otra cosa para tener algo que comer.

El mezcal, además de ser para la fiesta o para invitar, también se usaba como remedio, luego me aparto de ese macho y lo uso para curación. Si uno tiene fiebre o escalofrío o algo así, se frota el mezcal en las canillas y con eso se quita; si duele la cabeza con una frotada se quita, o luego, si hay dolor de pulmón, se mezcla con esta hierba ruda y cebolla y hierba santamaría o también se agarra el tecomate que tiene una bola negra y también se le echa y sirve para lo mismo.

La primera fábrica que tuve estaba hasta allá abajo donde pasa un río, me hacía mucho tiempo para llegar y era muy rústica. Tenía las piedras para majar, la pileta para fermentar y unos tambos de lámina; el techo eran unas láminas que se pudieron conseguir y que estaban detenidas con unos troncos; el piso pues era de tierra normal y ahí trabajábamos. Ya luego poco a poco, con el paso del tiempo, llegaron unos apoyos del municipio y también juntando de nuestro recurso decidimos hacer una fábrica más cerca. Esta fábrica la pusimos en un terrenito que tenía y donde había cerca un nacimiento de agua. Ahí el horno no lo cambiamos y también lo hicimos de tepetate, pero ya con cemento hicimos un banco para majar, echamos el piso y le pusimos sus buenas láminas para cubrirnos y trabajar más a gusto. Sí fue un relajo todavía para transportar los materiales, pero se logró.

Hemos participado en varias exposiciones y concursos que nos han invitado a participar [sic]. Una vez nos llevaron hasta Guadalajara y nuestro mezcal gustó mucho, eran tres días creo del evento y en el primero yo ya había acabado. También gané el concurso de mejor mezcal aquí en Malinalco en el 2016 y me dieron el diploma.

Ya desde hace un tiempo no puedo hacer tanto esfuerzo y me canso de bajar a la fábrica, por eso quien hace el trabajo ahora es mi hijo Elías y es el que más se dedica a esta chamba. También lo trabaja mi hijo Alfredo, que es más grande que Elías, pero él luego no está todo el tiempo, consiguió una visa de trabajo para Estados Unidos y se va seis meses y luego ya regresa y a los seis meses se vuelve a ir, así anda, pero le gusta el trabajo y es abusado. Le sabe mucho también. El que apenas empieza es Manuel, que es el más chico, pero ya se está metiendo a trabajarlo. Se acompañan entre los tres para trabajarlo y sacar el mezcalito.

Ellos empezaron igual que yo, me veían que me iba pa'bajo a trabajar y a veces me acompañaban o me llevaban el taco. Así fue como se fueron metiendo, primero a lo que era más fácil, cuidar las plantas, limpiarlas; luego a majar y de ahí poco a poco a todo lo que se necesita. Por eso ya no me preocupó, estoy seguro de que ellos siguen haciendo un buen trabajo y continuarán la tradición.

Discusión y conclusiones

De acuerdo con los relatos del señor Víctor Medina y de su hijo Elías Medina, podemos decir que la tradición mezcalera para la familia Medina es de tres generaciones y que don Víctor enseñó a algunos productores que aún desarrollan esta actividad. Con los datos recolectados se sabe que la tradición de la familia es de cerca de 70 años. Este dato lo podemos comparar con lo que describe Pulido-Arias (2016) en su trabajo sobre rutas ecoturísticas en tres comunidades de Malinalco, en el cual menciona que las fábricas de producción de mezcal en la zona de Palmar, Pachiquilla y El Zapote existen desde hace alrededor de 50 años. También García-Aguilar (2016) establece 70 años de producción aproximada en San Pedro Chichicasco, Malinalco.

Por otro lado, en la localidad de San José Chalmita, Tenancingo, Pérez-Reynosa (2018) recopiló dos testimonios de productores de mezcal que refieren que el inicio de la producción tiene entre 80 y 120 años. En el caso del municipio de Zumpahuacán, Ruiz-Serrano (2019) menciona que mediante encuentros con maestros mezcaleros se obtuvo que la producción de mezcal data de más de 100 años.

Al observar estos datos podemos verificar que el inicio de la actividad en la familia Medina está en el mismo rango de algunos reportes de la zona sur del Estado de México. También se obtiene una idea clara del sistema de producción tradicional que se utiliza para elaborar mezcal, así como los elementos principales y sus orígenes, esto para sentar una base sobre cómo se desarrollaba la actividad en sus inicios y poder así recuperarla, mantenerla o compararla con el proceso del presente.

Existen ya distintos trabajos que caracterizan el proceso actual de producción en otras zonas del Estado de México y en Malinalco, concordando con los datos obtenidos en este estudio. Asimismo, se identifica que la producción de mezcal de forma tradicional es complementaria a la agricultura y no es parte de las actividades económicas principales, lo que contrasta con la actualidad, pues ya hay familias productoras que comienzan a dejar de lado la producción por temporada para pasar a una anual, e incluso a cambiar sus sistemas tradicionales, en concreto la forma de destilar, ya que en lugar del cascomite con cuba de madera y montera de cobre usan un sistema de acero inoxidable.

En cualquier caso, la historia trazada con los testimonios ofrece reflexiones y recuerdos que hay que seguir investigando; también hay que crear condiciones que hagan posible una confiabilidad más alta y elementos de comprobación para cada uno de los relatos. En este proyecto se tomó la historia de una sola familia que, al ser detectada como la de mayor antigüedad en la producción de mezcal en Palmar de Guadalupe, fue el principal enfoque, pero habría que encontrar historias relacionadas y diseñar proyectos similares para definir el origen preciso de la producción de mezcal en la localidad.

En conclusión, este trabajo, además de establecer uno de los orígenes de la elaboración de mezcal en Palmar de Guadalupe, también aporta datos que justifican su tradicionalidad y relevancia para determinar que el Estado de México cuenta con suficientes méritos para llamar legalmente "mezcal" a sus destilados. Fija también un punto de partida para considerar la forma de producción artesanal del mezcal en la zona, además de notar el rol que juega el mezcal en las actividades económicas, ambientales y sociales, lo que contrasta con lo que se visibiliza en la actualidad con los cambios de uso de suelo, en los elemen-

tos de producción de la bebida y en las actividades económicas principales de la región, además de dejar de lado los significados culturales y la importancia que ha tenido el desarrollo de esta industria en la comunidad.

Referencias

- Aguirre-Arias, B. (2007). Del concepto de bien histórico-artístico al de patrimonio cultural. *Revista Electrónica DU&P. Diseño Urbano y Paisaje*, IV(11), 1-34.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Benítez, C. (25 de marzo de 2022). 5 actividades imperdibles en Malinalco. *Food and Travel. Destinos de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/a7Nccbn>
- Chávez, A. (5 de enero de 2022). Produce Malinalco mezcal reconocido por su pureza y sabor. *Impulso Estado de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/U7NcgL8>
- Cornejo, M., Mendoza, F. y Rojas, R. (2008). La investigación con relatos de vida: pistas y opciones del diseño metodológico. *Psyche*, 17(1), 29-39. Recuperado de <https://cutt.ly/z7NTSDv>
- Cruz-Rivera, E. M. y Guadarrama-Saldívar, Y. (2020). Análisis de la percepción de los productores de mezcal del Estado de México ante la incorporación de la DOM [tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/109288>
- García-Aguilar, M. G. (2016). Importancia sociocultural del proceso productivo del mezcal en el ejido de San Pedro Chichicasco, Malinalco, México. *Revista Textual, Análisis del Medio Rural*, 67, 119-137.
- Garcés, W. E., Avitia, J. A. y Ramírez, J. J. (2019). Destilado de agave en el sur del Estado de México: condiciones de producción y comercialización que inciden en el consumo. Recuperado de <https://cutt.ly/74D7TAQ>
- González, C. (2 de septiembre de 2018). En Malinalco buscan destacar por el mezcal. *El Universal*. Recuperado de <https://cutt.ly/m7N-zZYW>

- Hernández, G. (25 de enero de 2019). Incrementará Edomex producción de mezcal, registrará 45 marcas en 2019. *Quadratín Estado de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/u7B8lJv>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtK>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010. Malinalco. Recuperado de <https://cutt.ly/T7NGxeC>
- Martín-García, A. V. (1995). Fundamentación teórica y uso de las historias y relatos de vida como técnicas de investigación en pedagogía social. *Revista de Pedagogía de la Universidad de Salamanca*, 7, 41-60. Recuperado de <https://cutt.ly/27NRfvk>
- Montes, R. I. (2014). Análisis de las condiciones geográficas y de producción del destilado de agave de Zumpahuacán, Estado de México, para la obtención de la denominación de origen de mezcal [tesis de licenciatura]. Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO). (s.f.). ¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial? Recuperado de <https://cutt.ly/k7NF5zG>
- Osnaya, S., Zarur, J. E. y Ávila, J. J. A. (2015). Investigación aplicada en la Sociedad de Productores y Destiladores de *Agave Sp* de Zumpahuacán para la optimización de su proceso productivo y la reutilización sustentable de sus desechos orgánicos. En F. Carreto-Bernal, T. I. Montes, M. T. Rojas-Rodríguez, A. Trujillo y B. Moreno (Comps.), *Compartiendo experiencias de la práctica docente* (pp. 103-116). Editorial Prado. Recuperado de <https://cutt.ly/l7Nyytq>
- Pérez-Reynosa, M. N. (2018). Las señales de calidad del mezcal, caso San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México [tesis de maestría]. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Pulido-Arias, S. (2016). Rutas ecoturísticas para el aprovechamiento de los recursos naturales y culturales en Palmar, Pachuquilla y El

Zapote, Malinalco, México [tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma del Estado de México.

Ruiz-Serrano, M. (2019). Conformación de bloques de adobe con residuos de agave *Angustifolia Haw.* Estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María la Asunción, Zumpahuacán, Estado de México [tesis de maestría]. Universidad Autónoma del Estado de México.

Secretaría de Bienestar. (28 de enero de 2022). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/O7NGpy4>

Secretaría de Economía. (23 de febrero de 2017). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016. Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <https://cutt.ly/j7NGHOB>

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós Studio.

Acción colectiva en la producción de mezcal mexiquense en San José Chalmita, Tenancingo

ANDRÉS JOSÉ ANTONIO JUÁREZ ORTEGA
HUMBERTO THOMÉ ORTIZ

Resumen

Los productores rurales de mezcal son poseedores del conocimiento ancestral de la bebida. Sin embargo, la globalización, la mercantilización y la fama del mezcal en la actualidad presionan para el cambio de estrategias en la producción mezcalera (Bowen, 2015). Ante esto, las relaciones sociales y la acción colectiva generan de manera tácita una resistencia a favor de la preservación de la actividad productiva tradicional. El presente trabajo identifica las acciones colectivas tradicionales en la comunidad de San José Chalmita, municipio de Tenancingo, Estado de México, a partir de la recopilación de información que se llevó a cabo siguiendo el método etnográfico, realizando observación participante, diario de campo y entrevistas. Se pudo observar que, si bien no se cuenta con una organización formal de productores en el lugar, el apoyo mutuo, la integración comunitaria, el trabajo “a medias” y el trabajo colaborativo pueden ser leídos como acciones colectivas que a su vez se convierten en estrategias de resistencia que permiten integrar la promoción y comercialización del mezcal por parte de los productores, ante un panorama de producción industrial que amenaza con absorber a las pequeñas comunidades poseedoras del saber ancestral en la materia.

Palabras clave: Acción colectiva, productores, mezcal, San José Chalmita.

Introducción

El ser humano es social por naturaleza, una de las formas de evolucionar fue asociarse para poder generar ayuda mutua y colaboración (Rus y Arenas-Dolz, 2013). Esto fue de gran ayuda evolutiva para los primeros homínidos, pues al asociarse lograron sobrevivir a las adversidades.

Para Melucci (1999, p. 14), la acción colectiva es el resultado de la suma de tres elementos: intenciones, recursos y límites. Otra particularidad de este enfoque es que no entiende el fenómeno de estudio como algo lineal, sino que se produce a través de negociaciones e inversión emocional, que lo dota de un sentido de pertenencia a la comunidad y no está basado en el cálculo de costo-beneficio.

De esta manera, las acciones colectivas conllevan otros enfoques. Por ejemplo, la economía social y solidaria, que consiste en construir relaciones de producción, intercambio y cooperación que propicien la suficiencia (más que la sola eficiencia) y la calidad, sustentadas en la solidaridad (Coraggio, 2011). El término de economía social surge en contraposición a la economía neoliberal actual; esta visión alternativa plantea que existe la posibilidad de desarrollar una socioeconomía en la que los individuos no son arrancados de su identidad social, su historia y cultura. Al entender la economía como una actividad no separable de la cultura, se plantea como un espacio de acción e interacción, no para individuos que únicamente busquen ventajas materiales, sino por individuos y colectivos de diversos tipos. Ellos se relacionan por arreglos voluntarios y realizan transacciones entre la utilidad material, los valores de solidaridad y cooperación, limitando (no anulando) la competencia (Coraggio, 2011, p. 45). Con la economía social se busca fortalecer las redes e interacciones sociales y no sólo utilidades económicas.

En México, la organización social vinculada al trabajo colaborativo se origina en la época prehispánica. Tiene que ver con formas de organización muy similares a lo que ahora se encuentra en la literatura como acción colectiva, ya que la idea de emprender una acción por un beneficio compartido fue aprendida de las formas de trabajo organizado de los indígenas, como el *tekio* o trabajo colectivo de los *calpullis* (Izquierdo, 2009).

Históricamente se puede ubicar el origen del cooperativismo en el estado de Veracruz, en 1839. La idea surgió por parte de un grupo de empleados y artesanos, con la creación de una caja de ahorros con características de sociedad cooperativa. Con lo anterior, se desarrollaron nuevas experiencias; por ejemplo, en 1873 se formó el primer taller cooperativo con 26 sastres de la Ciudad de México.

De esta manera, las experiencias colectivas y las organizaciones cooperativas en México dieron pie a la Ley General de Sociedades Cooperativas en 1994 (DOF, 2018), que plantea una alternativa de economía social y solidaria más que un modelo empresarial, ya que el fin último no es la generación y acumulación de capital, sino el bienestar común de los integrantes de la cooperativa.

Otro ejemplo de organización colectiva es la que se desarrolla alrededor de las denominaciones de origen (DO) e indicaciones geográficas (IG). En estos modelos, grupos de productores de alimentos, artesanías y materias primas se coordinan con el Estado para proteger su producto y conocimiento tradicional. Para Castillo (2014), las DO surgen como una forma de protección a la identidad y calidad de productos locales diferenciados, vinculados al territorio y a la gente que los produce, ya que sus características muy particulares se deben exclusivamente a su origen geográfico.

A nivel internacional, es el Arreglo de Lisboa el que regula la protección internacional de las DO e IG y sus variantes. En este documento, todos los firmantes, incluido México, aceptan respetar las DO de los otros países a cambio de que el resto acepte las propias. Asimismo, en México son el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y la Secretaría de Economía las instancias encargadas de gestionar, evaluar, normar y proteger las DO asignadas. Para el IMPI (2016), una denominación de origen es “un signo distintivo con el cual se reconoce a un producto característico de una región.

De esta manera, la denominación de origen es, idealmente, un reconocimiento a las características que un territorio aporta a un producto particular. Esto se debe a que no pueden ser desarrolladas en otro sitio porque la geografía, en términos físicos, culturales y climáticos, construye estos elementos únicos en el producto (Champredonde, 2011).

La primera denominación de origen mexicana se obtuvo en 1974 para la bebida tequila (CRT, 2019). Este destilado ganó prestigio, renombre y popularidad en los ámbitos nacional e internacional y se enfrentaba a bebidas similares elaboradas en países como China, lo cual representaba una competencia desleal. Lo anterior se debió a que el tequila era vinculado simbólicamente con el arquetipo mexicano de masculinidad, generado por las películas de la llamada época de oro (Lozano, 2019).

Así, el tequila se convirtió en la bebida mexicana de mayor fama en el mundo. Se obtiene del *Agave tequilana weber*, conocido coloquialmente como agave azul. Su producción es meramente industrial desde mediados del siglo XX, cuando las fábricas más grandes fueron adquiridas por capitales transnacionales (Olmedo-Carranza, 2010).

También se tiene una amplia variedad de mezcales a lo largo y ancho de México, resultado del procesamiento de múltiples especies de agaves. Esta diversidad se debe a que el género agave es el más amplio de la familia *Agavaceae*, con cerca de 200 variedades, de las cuales 150 se encuentran en México. A su vez, se tiene el reporte de que 129 especies son endémicas y microendémicas (Conabio, 2021). Posiblemente por ello, México es considerado centro de origen y domesticación del maguey.

Hasta nuestros días, el uso de los agaves es, sobre todo, la obtención de bebidas, entre ellas el mezcal, palabra de origen indígena que proviene de los vocablos náhuatl *metl* e *ixcalli*, que significa “maguey cocido”. El nombre de “mezcal” originalmente era utilizado de manera genérica para designar todas las bebidas obtenidas de la cocción, fermentación y destilación de las piñas o cabezas de maguey, sin importar su variedad (Illsley, 2009). Con la denominación de origen mezcal (DOM), sólo las bebidas que se elaboran en los estados que tienen la protección pueden llamar “mezcal” a sus destilados.

Esto sucedió en 1994, cuando se oficializó la DOM, y después, en 1997, se constituyó el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A. C. (Comercam) (IMPI, 2016). Esta denominación de origen se ha modificado en varias ocasiones desde su implementación, dado que inicialmente se otorgó a los estados de Oaxaca, Guerrero, San Luis Potosí, Durango y Zacatecas (Mozqueda, 2011). Para 2017, ya se había ajustado la resolución cuatro veces, integrando a los estados de Guanajuato, Tamaulipas, Michoacán y Puebla (Segob, 2017b).

Después fueron incluidos 15 municipios del Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan, Zumpahuacán y Tenancingo (DOF, 2018). Esta petición fue aceptada en agosto de 2018, y en ella se establece el agave criollo (*A. angustifolia haw*) como el emblemático de la zona sur de la entidad. Los estados de Aguascalientes y Morelos fueron integrados en la DOM el mismo año, y en 2019 ocurrió lo propio con Sinaloa (DOF, 2021).

Analizando lo anterior, se observa cómo la denominación de origen mezcal rompe con la estructura con que fue concebido este tipo de protección en el Arreglo de Lisboa. Al respecto, Her-

nández (2018) explica que, debido a la amplia gama de mezcales que se tienen en México, es necesaria una diversificación de reglas de uso. Ello, hasta el momento, no sucede debido a la existencia de una sola norma que regula a todos los mezcales, sin importar el estado de producción.

La Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016 (Segob, 2017a) contiene la clasificación de la bebida, reduciéndola a tres variedades: mezcal, mezcal artesanal y mezcal ancestral. Dichas variedades se establecen tomando en cuenta una estandarización de materiales y utensilios que se requieren para la obtención del destilado, es decir, no se consideran variantes locales, elementos culturales ni condiciones geográficas de las zonas de producción (Hernández, 2018).

En contraste, existe un gran número de maestros mezcaleros en 26 de los 35 estados del país, que elaboran un producto artesanal y ancestral, de acuerdo con las especificaciones de la NOM-070-SCFI-2016. Empero, no pueden utilizar el nombre “mezcal” para su comercialización, por no pertenecer a la zona de la DOM o por no poder pagar los costos de la certificación, que, de acuerdo con Illsley (2009), llegan a ser el equivalente al 400% de los ingresos de un productor de mezcal a pequeña escala, lo cual lo hace completamente inalcanzable para ellos.

La mayoría de los mezcales y aguardientes de agave que se elaboran en territorio nacional están estrechamente relacionados con la cultura local. Desde el cultivo de especies de agave específicas de la región, hasta los conocimientos empíricos y tradiciones que rodean toda la cadena productiva, e incluso los nombres de los instrumentos y los pasos del proceso hablan de una apropiación local de la actividad (Pérez, 2018).

Particularmente, el Estado de México, con su reciente inclusión en la DOM y la calidad de sus mezcales, requiere un análisis en las comunidades poseedoras del saber hacer. Lo anterior debe asegurar un entendimiento y uso de la DOM por todos los actores involucrados (Pérez, 2018). No basta con visibilizar el beneficio económico, también hay que conservar las tradiciones, el territorio y analizar las dinámicas laborales y comunitarias que se desarrollan en torno a la producción. Lo mismo sucede con los métodos de producción, ya que se utilizan distintos tipos de destiladores; por ejemplo, ollas de barro, alambiques de cobre y

el destilador tipo filipino, como en el caso del Estado de México (Pérez, 2018).

En 2018 fueron incluidos 15 municipios del Estado de México en la denominación de origen mezcal (DOF, 2018), entre ellos Tenancingo, donde la única comunidad productora de mezcal es San José Chalmita.

En esta comunidad se pudo observar la forma de trabajar, que es colaborativa y organizada, entre los productores, sus familias, otros actores y externos para que los recursos culturales se preserven y permitan a los productores de mezcal, junto con sus familias, continuar con la actividad y tener acceso a mejoras en su calidad de vida, a través del trabajo colaborativo y la diversificación de actividades productivas. Se busca describir cómo dichas acciones colectivas se llevan a cabo de forma cotidiana como sistemas tradicionales de organización.

El presente trabajo identifica las distintas estrategias que se pueden considerar acciones colectivas tradicionales en la comunidad de San José Chalmita, municipio de Tenancingo, Estado de México.

Método

La investigación fue un estudio de caso de tipo cualitativo y descriptivo (Creswell, 2009), que se desarrolló en San José Chalmita con cinco productores de mezcal de la comunidad. Para ello, se realizó trabajo de campo siguiendo el método etnográfico (Restrepo, 2016). Se obtuvo información sobre las formas de trabajo comunitario realizando observación participante, entrevistas y utilizando diario de campo desde abril de 2017 hasta junio de 2018.

En los primeros acercamientos se realizaron visitas de familiarización con la comunidad, acudiendo con uno de los delegados, quien fungió como contacto con los productores y actores de la cadena productiva. Así se logró generar confianza con algunos productores y sus familias, con quienes hubo pláticas informales sobre generalidades de la comunidad y de la producción de mezcal. Después se hicieron más visitas para llevar a cabo observación participante en algunas etapas del proceso de producción, reuniones familiares y festividades.

También se organizaron reuniones a modo de asambleas con los productores participantes en la casa de alguno de ellos o en el salón de usos múltiples de la comunidad. En estas sesiones se realizaron charlas de capacitación sobre los sellos de calidad, en particular la denominación de origen mezcal, se aplicaron entrevistas para conocer las estrategias individuales, de articulación y colectivas que se desarrollan en las etapas de cultivo, producción de mezcal, comercialización y acercamiento a los programas y proyectos de apoyo gubernamental, lo cual les permite obtener el resultado esperado. Una vez concluida la recopilación de información, se procedió a su organización y análisis. Luego se presentaron los resultados y las estrategias observadas a los participantes en el estudio.

Resultados

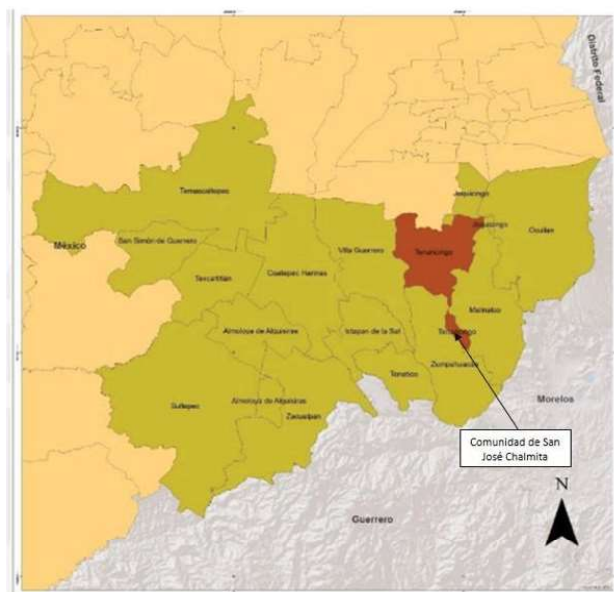
En términos generales, la comunidad de San José Chalmita está entre las más desprotegidas del municipio. Esto se debe principalmente a su lejanía, ya que no cuenta con buenas vías de comunicación, no hay agua entubada ni drenajes (Ayuntamiento de Tenancingo, 2019). La población total es de mil 198 personas: 584 hombres y 614 mujeres. En cuanto al nivel económico, se considera como de pobreza extrema, de acuerdo con datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2021). San José Chalmita fue fundado por posibles revolucionarios que encontraron en el territorio el escondite perfecto, por la dificultad de los caminos y ser zona pedregosa. No se sabe con exactitud la fecha de su fundación debido a la falta de documentación formal; lo que aquí se documenta se fundamenta en información primaria (trabajo de campo).

Al momento de su fundación, el territorio formaba parte del municipio de Zumpahuacán. Sin embargo, a causa de conflictos territoriales, los líderes de la comunidad de San José Chalmita tomaron la decisión de separarse de Zumpahuacán y solicitar su anexión a Tenancingo. Por lo que, geográficamente, San José Chalmita se encuentra separado del territorio de Tenancingo, como se aprecia en el mapa 1.

Como resultado de este contexto histórico y por la lejanía territorial con su municipio, se observa un rezago social en la comunidad, lo cual coincide con datos del Instituto Nacional de

Estadística y Geografía (Inegi, 2020). Las mayoría de las casas están construidas con adobe, teja y block. Asimismo, algunas de las habitaciones están elaboradas con otate tejido (*Guadua amplexifolia*) recubierto de adobe. Las cocinas están hechas con mampostería y cuentan con pisos firmes; en la comunidad se les conoce como cocinas de humo, ya que para preparar los alimentos se utiliza únicamente leña.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Tenancingo y la comunidad de San José Chalmita, en el Estado de México



Fuente: Mapa de elaboración propia, con base en la Gaceta Municipal de Tenancingo 2016.

Dadas estas condiciones socioculturales, los ciudadanos han desarrollado autonomía, ya que generan sus propios mecanismos de autogestión y autorregulación social y cultural. Es por ello que optan por el trabajo comunal, especialmente cuando se trata de la organización de la fiesta patronal. A continuación, se explican las formas de acciones colectivas que se dan de mane-

ra tradicional dentro de la comunidad y en torno a la obtención del mezcal.

Apoyo mutuo

Desde los escritos de Kropotkin (2012) de 1902 se habla de la ayuda o apoyo mutuos como una estrategia biológica de supervivencia. En ellos se toma una postura contraria a la lucha por la sobrevivencia y la “ley del más apto”, abordada a partir de los postulados darwinistas e interpretada de múltiples formas.

En el género humano se pueden apreciar múltiples expresiones de apoyo mutuo tanto individual como colectivo, que en la vida cotidiana pueden ser sutiles y entenderse como muestras de civilidad. Pero particularmente en situaciones límite es posible observarlas de manera extensiva y tangible, como ha sucedido con la respuesta de la sociedad en los terremotos de 1985 y 2017 en México.

En nuestro caso de estudio se encontraron muestras de apoyo mutuo entre miembros de una sola familia que cuenta con varios productores. Llevan a cabo “hornadas” de mezcal, es decir, un proceso de obtención de la bebida, en una fábrica familiar. Su esquema de organización consiste en que los productores, que en este caso son hermanos, trabajan en la misma fábrica por turnos, responsabilizándose cada uno de una hornada. En esta acción colectiva, el resto de los hermanos ayudan con mano de obra al responsable de la producción.

En la actualidad (2022), uno de los hermanos migró a Estados Unidos para trabajar, dejando en la comunidad a su esposa e hijos. A pesar de la ausencia de uno de los integrantes de la familia, al cual consideran productor de mezcal, su turno para la producción es respetado y entre el resto de los hermanos la realizan y la entregan a la esposa para que ella comercialice el producto.

En San José Chalmita se desarrolla otro modelo de acción colectiva conocido localmente como “a medias”. Se trata de una forma de trabajo colaborativo no monetizado, es decir, no hay un beneficio en dinero para los actores, sino un producto final que es el mezcal.

En este tipo de organización, que sólo se desarrolla para la producción de mezcal, intervienen dos actores: el productor de

agave, quien será conocido como “mediero” y aportará la materia prima, y el “fabriquero” o maestro mezcalero, que se encargará de la transformación de la materia prima en mezcal. Estas dos personas se organizan y acuerdan la fecha en que iniciarán el proceso; ambos ayudarán con mano de obra y estarán presentes en todo momento. Al terminar, la bebida resultante se divide a partes iguales entre los dos colaboradores.

Una vez concluida la producción, uno de los actores puede vender su parte al otro para obtener una ganancia monetaria directa en lugar de los litros de mezcal que le corresponden. Sin embargo, es lo menos común, ya que muchas veces el producto ya está destinado al autoconsumo, a la venta con algún cliente particular o como aportación para las fiestas patronales o familiares (bodas, quince años, etc.).

Cabe resaltar que este tipo de trabajo es común en toda la región, no sólo en San José Chalmita. Esto permite generar estrategias comerciales y colaborativas a los productores de agave que quieren obtener o comercializar mezcal de sus propias plantaciones, pero no tienen una fábrica o, en su caso, no cuentan con el conocimiento sobre la destilación.

Integración comunitaria

Se han realizado actividades deportivas en San José Chalmita para promocionar y valorar el mezcal de la localidad. En la organización de estos eventos se han incluido integrantes de la comunidad en distintas áreas complementarias, como la venta de comida, botanas, bebidas, artesanías locales y, por supuesto, la venta de mezcal, lo cual ha generado beneficios colectivos e individuales.

En este tenor, un colectivo organiza la Ruta del Mezcal, una carrera atlética que se realiza anualmente desde 2018. La agrupación plantea rutas de carrera a campo traviesa a través de las cuales se promociona el mezcal y se atrae visitantes. En tal marco se convoca a los productores y sus familias para vender mezcal, proveer alimentos, bebidas y otros servicios, provocando la integración de algunos actores de la comunidad para la obtención de un bien común y mayor derrama económica.

Trabajo colaborativo

Gracias a la visibilidad que ha tenido el mezcal mexiquense en los últimos años, se ha visto la integración de actores jóvenes a la dinámica local. En algunos casos, han podido estudiar carreras universitarias, pero, al darse cuenta del potencial existente en la producción de mezcal, han regresado a la comunidad para continuar con el relevo generacional. También se han dado a la tarea de crear redes para la comercialización de mezcal fuera de la comunidad. Estas relaciones sociales al exterior les han permitido adquirir conocimientos y aprender tendencias de consumo y comerciales. Así, los jóvenes han generado nuevas dinámicas colaborativas de aprendizaje en un entorno que se incorpora a la realidad global a partir de esta bebida.

En el caso de estos jóvenes, vemos nuevas estrategias de aprendizaje y de inserción en el mercado laboral, así como la aplicación de los conocimientos obtenidos en su formación académica a la producción y comercialización de mezcal. También poseen una visión más empresarial para sus productos.

Otra de las estrategias económicas que se han iniciado en torno al mezcal en el Estado de México es la realización de recorridos turísticos para observar las comunidades y la producción de la bebida. Existen actores externos a San José Chalmita que han organizado dichos recorridos generando un trabajo colaborativo entre algunos de los productores, sus familias y otros actores locales. Estos proyectos tienen doble objetivo: generar derrama económica en la comunidad por la visita de los turistas y brindarles una experiencia de aprendizaje en la que puedan conocer los elementos que dan identidad al mezcal mexiquense y apreciar su singularidad gracias a las personas y al contexto en el cual se elabora, para asegurar, con ello, el pago justo.

Discusión y conclusiones

En San José Chalmita hay diversas formas de organización que se pueden entender como acción colectiva; se genera la unión de intenciones (Melucci, 1999) para obtener un beneficio común, es decir, se presenta una forma de coincidencia en los fines perseguidos, lo cual incentiva y favorece el trabajo colectivo. Se pudo apreciar el uso de recursos al echar mano del capital cultural, social y natural con que cuentan los productores de mezcal

de la comunidad, permitiendo mantener la producción tradicional, al preservar también las estrategias de colaboración tradicionales. Sin embargo, es necesario visibilizar límites, ya que, como se trata de un entorno natural, quedan áreas de oportunidad y posibles acciones pendientes por la falta de recursos, experiencia o conocimientos. Como ejemplo podemos mencionar la implementación de estrategias que permitan la preservación del ambiente natural, el adecuado desecho o reutilización de los residuos de la producción o la ejecución de un programa de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales locales para asegurar su conservación.

Algo que se pudo observar es que la lógica comunitaria se ve amenazada por la introducción de nuevos elementos en el contexto. Por ejemplo, la incorporación del Estado de México en la DOM se convierte en una amenaza a la forma de trabajo colaborativo por la lógica capitalista que la rige. Esto puede causar una ruptura en la dinámica social colaborativa, al privilegiar la industrialización de la bebida y la descripción técnica, sin tomar en cuenta los valores sociales que han dado pie a la creación de los mezcales desde el conocimiento tradicional. Lo mismo sucede con los apoyos y programas gubernamentales que buscan impulsar la producción de mezcal como una nueva industria, pero sin hacer estudios previos sobre la importancia de la bebida en el entorno local, el impacto ambiental del proceso, la mejora en las condiciones de trabajo y los elementos identitarios del destilado.

Es necesario comenzar por conocer y dar el justo valor a la dinámica social y al entorno donde se elabora el mezcal. Con ello, entender cómo la producción se inserta en una dinámica sociocultural particular, antes de tratar de incidir en ella, ya que el desconocimiento puede hacer que un proyecto bien intencionado genere cambios no deseables en la actividad mezcalera y en las formas de obtención tradicionales.

Referencias

Ayuntamiento de Tenancingo. (2019). Plan de Desarrollo Municipal de Tenancingo. *Gaceta Municipal de Tenancingo, Estado de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/q5fFU7J>

- Bowen, S. (2015). *Divided spirits: Tequila, Mezcal and the politics of production*. University of California Press.
- Champredonde M. (2011) ¿Qué es un producto típico certificable mediante IG/DO en el contexto Latinoamericano? Ejemplos a partir de casos argentinos. *Perspectivas Rurales*. Nueva época 10 (19). 61-82.
- Castillo C. E. (2014) Indicaciones geográficas, denominaciones de origen y expresiones de la tradición cultural. *Revista de la Facultad de Derecho, universidad Tecnológica del Salvador* 6(9) 102-106.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (3ra. edición). SAGE.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2021). Diversidad biológica Magueyes. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/magueyes>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). (2021). Medición de la pobreza municipal, consulta interactiva. Recuperado de <https://cutt.ly/o4Dj1VT>
- Consejo Regulador del Tequila (CRT). (2019). Declaratoria general de protección a la denominación de origen "Tequila". Recuperado de <https://cutt.ly/s5sQdd5>
- Coraggio, J. (2011). *Economía social y solidaria. El trabajo antes que el capital*. Ediciones Abya Yala / Flacso.
- Diario Oficial de la Federación (2018) RESOLUCIÓN por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. Recuperado en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534193&fecha=08/08/2018#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la Federación (DOF) (2018) Ley General de Sociedades cooperativas, Última reforma publicada DOF 19-01-2018. Recuperado en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2021). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de Sinaloa. Recuperado de en:https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5632309&fecha=12/10/2021

- Gaceta Municipal de Tenancingo (2016) Plan de desarrollo municipal 2016 de Tenancingo Estado de México, https://copladem.edomex.gob.mx/sites/copladem.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Planes%20y%20programas/Mpales-2016-2018/PDM_Tenancingo2016-2018.pdf
- Hernández, L. J.J. (2018). Los Mezcales Mexicanos: la importancia de su protección como patrimonio social. Em *Questão*, 24(2), 404-433. doi: <https://doi.org/10.19132/1808-5245242.404-433>.
- Illsley, C. (2009). The Case of Mexico. En D. Giovanucci, T. Josling, W. Kerr, B. O'Connor y M. T. Yeung (Ed.), *Guide to Geographic Indications for Developing Countries* (pp. 183-196). Recuperado de https://www.ceintelligence.com/files/documents/Geographical_Indications.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Principales resultados por localidad (ITER) 2020. Recuperado de <https://cutt.ly/C4A3MHP>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2016). *Denominaciones de origen. Orgullo de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/s4AHW4W>
- Izquierdo, M. (2009). Problemas de las empresas cooperativas en México que atentan contra su naturaleza especial. *Boletín de la Asociación Internacional de Derecho Cooperativo*, (43), 93-123.
- Kirchmayr, M. R., Arellano, M., Estarrón, M., Gallardo, J., Gschaedler, A. C., López, J. E., Navarro, A., Prado, R. y Ramírez E. (2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal guerrerense*. Recuperado de <https://cutt.ly/N4DYOIE>
- Kropotkin, P. (2012). *El apoyo mutuo. Un factor de la evolución*. Recuperado de <https://cutt.ly/U5fJtXm>
- Lozano, M. (2019). El tequila como producto icónico y su papel en la identidad e imagen de la marca país México. Universidad Santo Tomás, Colombia. Recuperado de <https://cutt.ly/F5sUVdK>
- Melucci, A. (1999). *Acción colectiva, vida cotidiana y democracia*. El Colegio de México.
- Mozqueda, R. (2011). Evaluación sensorial del mezcal de la localidad de Totomochapa, Tlapa de Comonfort, Guerrero [tesis de posgrado en Desarrollo Sostenible de Zonas Indígenas]. Colegio de Postgraduados, Puebla, México.

- Olmedo-Carranza, B. (2010). El tequila: de su origen a su desnaturalización. ¿A quién le pertenece su conocimiento? Una aproximación. *Revista CENIC. Ciencias Químicas*, 41, 1-13. Recuperado de <https://cutt.ly/15slofA>
- Pérez, M. N. (2018). Las señales de calidad del mezcal. Caso San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México [tesis de maestría]. Universidad Autónoma del Estado de México. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99201>
- Restrepo, E. (2016). *Etnografía: alcances, técnicas y éticas*. Recuperado de <https://cutt.ly/55fU1yA>
- Rus, S. y Arenas-Dolz, R. (2013). ¿Qué sentido se atribuyó al zoon politikon (ζῶον πολιτικόν) de Aristóteles? Los comentarios medievales y modernos a la Política. *Foro Interno*, 13, 91-118. http://dx.doi.org/10.5209/rev_FoIn.2013.v13.43086
- Secretaría de Gobernación (Segob). (23 de febrero de 2017a). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/85sF0tN>
- Secretaría de Gobernación (Segob). (30 de agosto de 2017b). Extracto de la solicitud del gobierno del Estado de México para modificar la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/75sA94z>

El sistema de producción agave-mezcal en la región Tierra Caliente de México. Un estudio desde los sistemas complejos

EDUARDO SÁNCHEZ JIMÉNEZ
GLORIA ISABEL LEÓN ROJAS

Resumen

Las poblaciones silvestres de *Agave* spp. tienen dispersión geográfica en la mayor parte del continente americano. Las evidencias histórica y arqueológica han permitido conocer que algunos pueblos mesoamericanos del centro y norte del actual territorio mexicano concebían a esta planta como sagrada, por su aprovechamiento y diversidad de usos. La fabricación de mezcal es una actividad económica y cultural desarrollada históricamente por familias rurales y originarias en la región Tierra Caliente de México (confluencia de Guerrero, Michoacán, Morelos y Estado de México). A pesar de su relevancia a nivel local, no es una actividad dominante en el entorno regional, pues se asume como estacional y complementaria a los ingresos económicos de las familias productoras. El objetivo de la investigación fue analizar el papel de las unidades productivas familiares de mezcal artesanal para el desarrollo regional sustentable en la región Tierra Caliente de México. Para ello, se aplicaron entrevistas y se realizaron visitas de campo. El material se analizó en el programa ATLAS.ti y, mediante el enfoque teórico y metodológico de los sistemas complejos, se identificó y diseñó la estructura del sistema productivo regional, así como las formas de organización de los sistemas de producción.

Palabras clave: Sistemas familiares de producción, mezcal artesanal, sistemas complejos, región Tierra Caliente, circuitos económicos solidarios.

Introducción

La región Tierra Caliente es una conceptualización del espacio geográfico que comprende los estados de Morelos, México, Guerrero y Michoacán, por sus características climáticas, bioculturales y su localización geográfica (Inegi, 2010). La producción agave-mezcal es una de las actividades económicas y culturales que se desarrolla en gran parte del territorio mexicano, cuya evidencia histórica, hasta 2020 y en la región de estudio, data de mediados del siglo XVI, sobre todo en el sur del Estado de México, occidente de Morelos y norte de Guerrero (Payno, 1864).

Sin embargo, Vázquez *et al.* (2017) han evidenciado una fuerte problemática socioeconómica, surgida a partir de 2000, derivada de las diferentes apropiaciones que se hacen de las especies de *Agave* spp. en el país. Se trata de implicaciones multidimensionales y multiescalares, como las modificaciones históricas en torno al uso y aprovechamiento de la planta; la organización social de las comunidades que la explotan; la transformación de paisajes culturales como resultado de la humanización del espacio; el impacto social; la pérdida de biodiversidad; el agotamiento de los recursos fitogenéticos y la sobreexplotación de especies, aspectos que son identificados dentro del modelo de producción agroextractivista.

El agroextractivismo es uno de los principales resultados del “proyecto de desarrollo” generado en la modernidad capitalista; este modelo sociocultural lleva una vigencia de poco más de medio siglo (1950-2018) y no sólo ha modificado la dinámica económica de las naciones del mundo, sino también la vida humana, llegando a lo que se denomina “crisis civilizatoria” (Giraldo, 2018). En este contexto, algunos municipios mezcaleros de México iniciaron un proceso de transición hacia el agroextractivismo.

A principios de 2000, municipios como Coatlán del Río y Miacatlán, en Morelos; Pilcaya, en Guerrero; Malinalco, Zumpahuacán y Tenancingo, en el Estado de México, cambiaron su forma tradicional de destilar mezcal por nuevas tecnologías promovidas por el modelo agroextractivista (como destiladores de cobre, autoclaves, molinos de motor de gasolina, monocultivos y paquetes tecnológicos), impulsado, principalmente, por el mercado emergente de destilados y fomentado por las políticas neoliberales de los gobiernos estatales, con la finalidad de promover la actividad como estrategia de combate a la pobreza (León y Sánchez, 2018a).

En este sentido, la organización de los mezcaleros se estableció bajo el esquema sistema producto maguey-mezcal, que, de acuerdo con lo anterior, se había logrado consolidar como una política gubernamental, a través de algunas dependencias oficiales (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Sagarpa; Comisión Nacional Forestal, Conafor; entre otras), las cuales promovieron esta actividad como estrategia para arraigar a la población en sus comunidades y, además,

como un cultivo alternativo del que podían obtener ingresos para mejorar sus condiciones de vida (Calva, 2007). Sin embargo, esto significó la penetración de capital en territorios campesinos donde se tenían dinámicas tradicionales, tanto en sus modos de producción como en la concepción del mezcal dentro de la agricultura campesina.

Partiendo de lo anterior, el estudio se centró en la evidencia obtenida mediante recorridos de campo, donde se descubrió que el territorio se encontraba dinamizado por redes de flujos económicos, materias primas, fuerza de trabajo y conocimientos, que permitieron una producción intensiva de mezcal y generaron fuertes implicaciones multidimensionales y multiescalares, como resultado de un tránsito paulatino de las unidades de producción familiares a empresas privadas, cuya finalidad fue la de garantizar el abasto del destilado para el mercado internacional (León y Sánchez, 2018b). Esta red de flujos configuró un territorio más dinámico, que puede denominarse “subregión con vocación mezcalera”.

La investigación tiene como objetivo general analizar los elementos que intervienen en el sistema de producción agave-mezcal, para fomentar un desarrollo regional sustentable en la región Tierra Caliente de México; se estructuró en tres etapas: revisión de literatura especializada, trabajo de campo y presentación de resultados. En la primera, se consultaron reportes técnicos, artículos, bibliografía e información estadística de instituciones de gobierno. En la segunda, se realizaron entrevistas semiestructuradas a maestros mezcaleros y se aplicó la observación directa; en la última etapa se sistematizó lo recabado en campo y en gabinete con el paquete Office 365 y el gestor cualitativo ATLAS.ti.

Se identificaron y caracterizaron tres sistemas de organización para la producción: multifamiliar, unifamiliar y de sociedad mercantil. El primero sobresale como una de las formas con más arraigo culturalmente, cuyas bondades al sistema productivo van desde la colaboración con fuerza de trabajo hasta la participación económica, repositorio del conocimiento tradicional, relevo generacional, mecanismo de generación de empleos permanentes y espacio de toma de decisiones. La integración de las mujeres en estos sistemas es determinante y fundamental, ya que sientan las bases para una sustentabilidad productiva regional.

Perspectiva metodológica

La investigación se llevó a cabo en la subregión productiva de Tierra Caliente de México, que integra a los municipios de Coatlán del Río y Miacatlán, en Morelos; Pilcaya, en Guerrero; Malinalco, Zumpahuacán y Tenancingo, en el Estado de México. El estudio se realizó utilizando el enfoque analítico, cuyas etapas consistieron en la exploración de información documental, entrevistas en campo y sistematización y análisis de casos. Para el trabajo de campo se seleccionaron unidades productivas representativas por cada municipio; los criterios de elegibilidad fueron:

1. Las unidades de producción destilan permanentemente mezcal y coinciden en la infraestructura productiva y la organización para el trabajo. Los requerimientos de insumos tienen cobertura local y regional.
2. Las familias mezcaleras son oriundas del territorio; participan en mayordomías y en actividades sociales o comunitarias.
3. Los maestros mezcaleros son poseedores de conocimientos adquiridos de manera oral y práctica por, al menos, tres generaciones. Gozan de reconocimiento histórico familiar a escalas local y regional.

La selección de las unidades de análisis se basó en la propuesta metodológica referente al muestreo de juicio o cuota (Strauss y Corbin, 2022). Esta herramienta cualitativa utiliza el concepto de “actor social” para denominar al sujeto informante. En esta investigación se trata del maestro mezcalero, quien conoce la realidad social e histórica del sistema agave-mezcal. Se elaboraron dos instrumentos de recopilación de información de campo: un guion de entrevista semiestructurada y una ficha de observación directa. El primero fue integrado por cinco preguntas abiertas; el segundo, por un formato con tres secciones: datos del productor, características de la infraestructura productiva y descripción de equipos y herramientas.

La información obtenida permitió identificar y clasificar las actividades productivas en etapas; las herramientas y equipos, en categorías; y los sistemas de producción, a partir de la organización. Se caracterizaron, describieron y representaron gráficamente cada uno de estos sistemas con estructura y ele-

mentos. También se identificó el elemento núcleo de cada uno, lo que permitió observar las interacciones y posibles puntos de vulnerabilidad y robustez. De ahí la importancia de este tipo de enfoques y metodologías desde los sistemas complejos, pues permiten fortalecer los mecanismos de compensación de los sistemas productivos y asegurar su continuidad.

Principales evidencias del análisis al espacio productivo

Algunas fuentes teóricas han mencionado los factores o componentes que actúan en la producción. Los sistemas de producción están constituidos por aspectos biológicos, físicos, sociales, económicos, institucionales o tecnológicos (Arnon, 1987), además de factores de la producción, como capital, tierra, trabajo y tecnología (Marx, 2021). La mayoría de estas nociones son explicadas para una producción destinada a la economía de mercado; pero desde la teoría de los sistemas complejos se incorporan elementos extraeconómicos, como la solidaridad familiar, la cosmovisión comunitaria, los saberes tradicionales y las formas de organización comunitaria (García, 2006); estos elementos multidimensionales y multiescalares permiten ver la actividad mezcalera como un sistema complejo.

Esto lo reafirma Razeto (1984) cuando propone que hay otros factores que son ignorados por la economía de mercado, los cuales se integran en lo que denomina el “factor C”. Una muestra de ello se observa en la cooperación llevada a cabo en el trabajo —misma que beneficia su eficiencia—, así como en el uso compartido de conocimientos, que brinda las condiciones para la generación de un importante elemento de creatividad social; algunos de estos valores proporcionan a sus asociados un número importante de beneficios adicionales no monetarios, pero reales y efectivos.

En algunas de las unidades productivas se evidenció, entre integrantes de las familias y con respecto a la fuerza de trabajo, la solidaridad, como expresión, precisamente, de solidaridad y reciprocidad. Una explicación de ello es la que ofrece Germaná en la llamada economía de la reciprocidad, que se entiende como un extenso conjunto de organizaciones sociales que no se constituyen según la lógica de la ganancia y de la acumulación,

sino en pro de la satisfacción de las necesidades básicas de la reciprocidad en beneficio de la comunidad (Germaná, 2016).

Sin embargo, las relaciones de solidaridad y reciprocidad que se observan en las unidades tienen un fin común: buscar ingresos económicos para las familias involucradas, mediante la producción de mezcal. Lo más importante en estos casos es el involucramiento de los miembros de la familia en torno a una actividad económica con presencia cultural.

Es preciso señalar que estas acciones son muy importantes en el momento de tipificar a los productores mezcaleros, debido a que generan nuevos paradigmas en las relaciones económicas y sociales entre las comunidades rurales. Además, se trata de campesinos a pequeña escala, que diversifican sus actividades primarias con la producción de mezcal artesanal. En consecuencia, estas interacciones configuran tipologías productivas a partir de sistemas familiares para la producción de mezcal.

De acuerdo con información documental y trabajo de campo realizado en el sitio de estudio desde 2016 hasta 2021, mediante entrevistas y observación directa, se identificaron tres formas de organización para la producción, que se describen a continuación:

1. Sistema de producción unifamiliar.
2. Sistema de producción multifamiliar.
3. Sociedad mercantil.

Estas formas amplían el estado de conocimiento asociado con el criterio *propietarios de la actividad mezcalera* y cada una posee características particulares que configuran tipologías productivas a partir de relaciones para el trabajo.

Sistema de producción unifamiliar

Una empresa individual es un negocio propio, en el cual una persona física asume toda la responsabilidad de la compañía. Se caracteriza porque la infraestructura productiva, los insumos o el capital de inversión son de una persona jurídica *física*.

En este modelo, la empresa individual compra los insumos (maguey, leña, agua), tiene empleados (jornaleros agrícolas), paga a un maestro mezcalero y el mezcal lo vende, con su propia marca o a granel, a otros comercializadores. La relación que se

observa es de patrón-asalariado; no hay otro tipo de convivencia ni interacción más que lo que sucede en el entorno productivo. La toma de decisiones la ejerce una persona, que es el dueño de la empresa. La cobertura de mercado es local, regional, nacional y, en pocos casos, internacional.

En esta categoría de análisis se identificó que las unidades de producción de Tenancingo y Malinalco cumplen con estos criterios. En el caso de las localidades de San José Chalmita (Tenancingo) y El Palmar de Guadalupe (Malinalco), la mayoría de los maestros mezcaleros son dueños del terreno donde se encuentran los agaves mezcaleros, del lugar donde está el “alambique”, o taller de destilación, y del equipo y herramienta. La relación laboral es de patrón-empleado, por lo que los peones reciben pago por las jornadas de trabajo.

Para la producción de mezcal, las empresas individuales pagan, algunas veces, el agave y la leña, así como la fuerza de trabajo; en la mayoría de las unidades productivas, los maestros mezcaleros son los dueños del capital productivo. Aunque también se observó participación de algunos integrantes de la familia como apoyo en la fuerza de trabajo, pero con poca presencia y nada más en algunas de las actividades productivas, teniendo escaso o nulo involucramiento en la toma de decisiones.

Sistema de producción multifamiliar

En este tipo de relación, los integrantes de la familia participan en la mayoría de las actividades productivas; su objetivo es reducir los costos por mano de obra y promover la solidaridad. Pueden identificarse dos niveles de integración familiar: la directa y la indirecta. La primera está constituida por la esposa, los hijos y los parientes en primer grado (hermanos y cuñados); la indirecta la conforman los primos segundos, los amigos y los compadres. La participación puede ser con su fuerza de trabajo o con algún financiamiento para cubrir los costos de la producción. Por lo general, se apoya con la fuerza de trabajo indistintamente del sexo.

Las mujeres participan con suministro de alimentos, fuerza de trabajo y en la toma de decisiones; los hijos también colaboran en estas dos últimas actividades. En esta categoría se observan relaciones no mercantiles y con características que pueden ser identificadas en la economía de la reciprocidad,

donde se generan dinámicas que van más allá de un objetivo productivo-mercantil, ya que la solidaridad es mutua en labores agrícolas y hay colaboración en compromisos sociales, como fiestas patronales, cumpleaños o funerales. Algunas veces hay circulación monetaria de “préstamos a corto plazo”. La cobertura de mercado es local, regional y nacional.

En esta categoría fueron localizadas las unidades productivas de Zumpahuacán, Pilcaya y Miacatlán. Uno de los rasgos más característicos es que los integrantes de la familia directa se involucran en la mayoría de las actividades productivas; además, su participación es con inversión económica y mano de obra. En el caso de la unidad productiva analizada de Zumpahuacán (Estado de México), la producción de mezcal es el único sustento familiar, por lo que el grado de intervención es mayor.

En el caso de Platanar (Guerrero), la unidad productiva es manejada por tres hermanos de tradición familiar con vocación mezcalera desde 1886. Por su parte, la unidad productiva analizada en Miacatlán (Morelos) presenta formas similares a la organización para el trabajo con Pilcaya (Guerrero), ya que es operada por integrantes de la familia directa (hermanos). En todos los casos, los miembros de la familia participan principalmente con su fuerza de trabajo, no reciben salario y su aportación se ve gratificada en especie o con la venta de mezcal al final del ciclo productivo.

Sociedad mercantil

Se reconocen como grupos legalmente constituidos aquellos que se integren en algún tipo de sociedad mercantil, de acuerdo con la Ley General de Sociedades Mercantiles, como la cooperativa, la de responsabilidad limitada o la anónima. Éstas tienen personalidad jurídica, así como autonomía, si nacieron en un grupo no formal o dentro de un núcleo agrario (ejido o comunidad).

Los socios de las cooperativas de reciente creación suelen colaborar con su fuerza de trabajo y con algún capital de inversión; al cabo de ciclos específicos, se hace una distribución del producto generado (mezcal) o de las ganancias por las ventas. En otros casos, todos colaboran, pero hay una remuneración

económica constante, es decir, tienen salario. La cooperativa es capaz de mantener personal remunerado durante sus ciclos productivos; al final de cada uno de los cuales hay un reparto de utilidades para todos los socios. La cobertura de mercado es principalmente nacional e internacional.

En el municipio de Coatlán del Río (Morelos) se estableció el consorcio mezcadero Casa Nayaá, en 2015, donde se integraron a una dinámica mercantil los productores de agave y los maestros mezcaderos de los municipios y localidades vecinas, mediante contratos de compra-venta, para asegurar el abasto de la materia prima, conocimientos y mano de obra. La mayoría de las unidades productivas se sumaron a este modelo de agro-negocio bajo la figura de “sociedad mercantil”.

La forma de relación social de este modelo es mercantil, por lo que venden sus agaves, conocimiento y fuerza de trabajo por una remuneración económica; la otra forma es la renta de infraestructura productiva para el procesamiento y destilación de mezcal. El consorcio tiene una relación con los maestros mezcaderos como “usuarios” y beneficiarios, ya que, como parte de su responsabilidad social, se han otorgado créditos para la siembra del agave mezcadero y han sido acreedores a programas de gobierno en materia de salud y seguridad social.

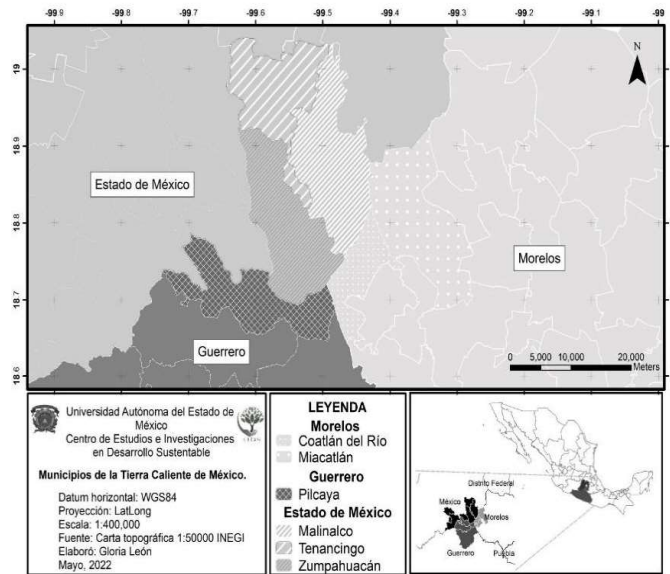
La mayoría de las unidades productivas de este municipio están plenamente identificadas como proveedores del consorcio comercial, pero un pequeño grupo de mezcaderos se resiste y continúa de forma autónoma y tradicional, aunque relegados de los apoyos gubernamentales. Estos grupos son los que actualmente son custodios de las zonas con población silvestre de agaves mezcaderos y los que continúan con la forma tradicional de hacer mezcal.

Sistemas de producción agave-mezcal en Tierra Caliente. Una visión desde los sistemas complejos

La región Tierra Caliente es un espacio geográfico en cuyo territorio se ha desarrollado la actividad mezcatera documentada desde mediados de siglo XVI. El flujo de materias primas, conocimientos, recursos económicos y mano de obra integró un espacio con mayor dinamismo, que puede considerarse como una subregión donde predomina el sistema agave-mezcal. Ésta

quedó conformada por algunos municipios del Estado de México, Morelos y Guerrero, cuyas interacciones multidimensionales y multiescalares son el objeto de estudio de esta investigación (mapa 1).

Mapa 1. Subregión productiva de Tierra Caliente, México, integrada en la zona de convergencia entre los estados de Guerrero, Morelos y México



Fuente: elaborado por la Dra. Gloria I. León Rojas.

Durante la primera década de 2000, la actividad mezcalera se incrementó a nivel nacional en algunos municipios, como Malinalco, Zumpahuacán y Tenancingo, en el Estado de México; Miaquatán y Coatlán del Río, en Morelos; y Pilcaya, en Guerrero, debido a la alta demanda en el mercado nacional, principalmente en los centros turísticos regionales, como Taxco, Cuernavaca y Ciudad de México. Con ello, aumentó la presión ambiental, debido a la demanda de agave mezcalero y eso repercutió en un cambio de cultivos y de uso de suelo de bosques para la imple-

mentación de monocultivo de agave mezcalero, principalmente el agave azul.

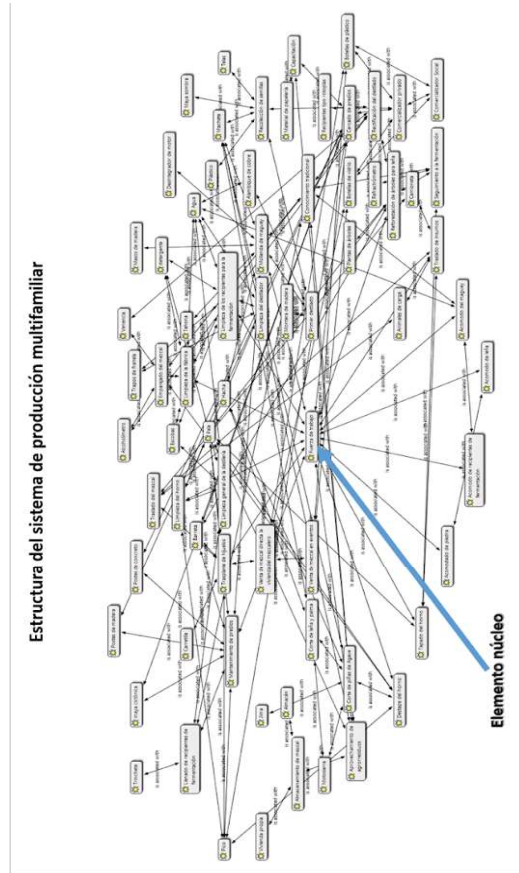
La alta demanda de mezcal generó diversas externalidades negativas. A principios de la segunda de 2000, algunos académicos evidenciaron las implicaciones ambientales y económicas, sin embargo, los estudios sólo se limitaron a estas dos áreas del conocimiento y poco se hizo por conocer los problemas sociales, culturales, políticos o físicos del espacio geográfico. Con otros enfoques, se pudo observar la composición, funcionamiento e integración de los sistemas de producción regional.

En la figura 1 se pueden observar los elementos que integran las actividades productivas, las herramientas, insumos y equipos, así como la forma de organización en las unidades de producción de mezcal. Cabe destacar que el que registró el mayor número de interacciones, con respecto a los demás, es el insumo "fuerza de trabajo". Esto indica que el sistema productivo se rige por dicho elemento, ya que prácticamente todas las actividades se realizan de manera manual. También es una clara señal de que esta actividad puede servir como estrategia gubernamental generadora de empleos permanentes y promotora de economías locales.

En cuanto a la producción, se identificaron actividades que fueron agrupadas, para su análisis, en tres etapas. Con esta información, se hizo la propuesta de la tipología productiva, la cual inicia con la acción de recolección de semillas de los agaves silvestres o de plantaciones para aumentar el material vegetativo y así sucesivamente hasta las diligencias, más allá de la producción, como la capacitación, diseño de botella, embalajes y *marketing*.

Es importante resaltar que se hizo un ejercicio transversal para conocer las actividades constantes, ocasionales y deseadas de cada una de las unidades productivas, en la cual sobresale el municipio de Malinalco con la mayor cantidad, a diferencia de Miacatlán, que registra el número más bajo. De las actividades ocasionales, hay una tendencia al desarrollo similar en todas las unidades productivas analizadas. Sin embargo, en las actividades deseadas, los casos de Miacatlán y Tenancingo son los dos territorios donde se debe poner atención, sobre todo porque de ellas depende la continuidad de la producción de mezcal.

Figura 1. Vista en red de los elementos que integran el sistema de producción multifamiliar de mezal artesanal regional



Fuente: elaboración propia.

En el municipio de Miacatlán no se realiza recolección de semilla, por consiguiente, se presenta uno de los mayores problemas con el desbaste de agave mezcalero, así como con lo relacionado a la salud vegetal en sus sistemas forestales; aunado a ello, algunas unidades productivas de Malinalco compran, de manera constante, la materia prima (agave) en ese municipio. La escasez del agave mezcalero es una de las problemáticas fuertes a nivel región, lo que ha derivado en una sobrevaloración económica regional. Actualmente (2021), la carga del camión tipo volteo, de capacidad de seis toneladas de maguey, cuesta \$40,000, a diferencia de hace cinco años, cuando su costo era de alrededor de \$26,000.

De igual forma, en Tenancingo las plantaciones que existen son “clones vegetales” con diversos problemas fitosanitarios, y su desarrollo fisiológico no es el óptimo (piñas de 15 o 30 kilos); además, en los últimos 10 años se han deforestado la mayoría de los recursos forestales maderables, por lo que han optado por la compra de leña en la localidad vecina de San Miguel Ateopa, acción que, de no hacer una planeación territorial sustentable, pudiera comprometer sus ecosistemas.

La comercialización de mezcal es local, lo que implica que los propios hogares de los maestros mezcaleros son puntos de venta, al igual que las destilerías; no practican el aprovechamiento de los agrorresiduos, pese a que, en 2017, la Universidad Autónoma del Estado de México, a través del Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (Cedes), promovió una serie de talleres enfocados en este tema. A pesar de la crisis forestal maderable, no se han hecho campañas de reforestación, capacitación o apoyo para medidas de mitigación. De manera general, las unidades productivas visitadas presentan un problema transversal: no realizan reforestación de biomasa para la producción de mezcal.

Implementar la actividad de recolección de semilla conlleva un manejo básico para la conservación genética de las poblaciones locales, acción que es un mecanismo para mitigar los problemas fitosanitarios. Además de ello, la reproducción de plantas coadyuvaría a aumentar la reposición de magueyes, disminuir la extracción, restaurar los ecosistemas naturales, garantizar la accesibilidad del recurso y la disminución considerable de los costos de piña. La puesta de viveros familiares o comunitarios sería una alternativa estratégica multifuncional.

Otra de las actividades deseadas es la venta de mezcal en diversos canales de comercio (ferias, encuentros, comercializadores privados o sociales), pero solamente lo hacen al pie de sus casas o en sus fábricas. No se tienen medidas para la mitigación de externalidades negativas, no hacen aprovechamiento de sus agrorresiduos y contaminan, con sus lixiviados (vinaza), los ríos y barrancas; además, no hay reforestación de árboles para leña y hay poco o nula capacitación en diversos temas. Tampoco existen planes de manejo de sus recursos naturales en áreas silvestres y agroforestales.

Conocer la forma de producción, las actividades, herramientas y el equipo permite proponer mejores estrategias de fomento a la actividad, basados en evidencia real, desde la visión de los maestros mezcaleros, que implica cotidianidad, cultura e historia. Uno de los aportes que brindó la tipología productiva, más allá de conocer la forma de producción, fue la organización social para el trabajo. Se hicieron categorías de análisis de acuerdo con literatura especializada para identificarla a partir de la organización para el trabajo.

Las unidades productivas representativas de Zumpahuacán, Pilcaya y Miacatlán reunieron las características para ser clasificadas como "multifamiliares". Estas unidades productivas son operadas por los integrantes de la familia directa (esposa e hijos o hermanos), los cuales contribuyen con su fuerza de trabajo o con algún capital de inversión en modalidad de "préstamo", sin remuneración salarial, para obtener el mezcal que será vendido y obtener los ingresos para los gastos familiares.

En Tenancingo y Malinalco, las empresas se clasificaron como unifamiliares, ya que el capital de inversión proviene de una fuente —el maestro mezcalero—, quien organiza la producción, paga a sus jornaleros y la relación con ellos es asalariada. Él dispone de las decisiones en torno a la producción, precios de venta y capacidad productiva. En el caso de Coatlán del Río, la mayoría de las unidades productivas se encuentran asociadas en torno a una sociedad mercantil, como proveedores de materias primas, conocimiento y fuerza de trabajo, con un consorcio de comercialización internacional. En este caso, ellos no proponen precios, pagan renta por el uso de equipos y son capacitados bajo el modelo del agronegocio.

También se evidenció una similitud en cuanto a la forma de producción, la cual coincide mayormente con la categoría inscrita en la NOM-070 (Segob, 2016) respecto al mezcal “ancestral”. A excepción de Coatlán del Río, sitio donde se utiliza un horno de mampostería calentado por vapor de agua, las demás unidades llevan a cabo la cocción de piñas en hornos de tierra, trituran o muelen con mazos de madera, pero utilizan recipientes de plástico de 200 litros para fermentar; este elemento se encuentra fuera de la norma y, a pesar de que su uso se ha prohibido por cuestiones de higiene, está presente en prácticamente toda la subregión productiva. En general, la destilación se realiza en montera de madera tipo *cascomite*, a excepción de Coatlán del Río y Pilcaya, donde utilizan alambique de cobre.

De acuerdo con estas características de herramientas y equipo, la producción de mezcal en la subregión sería ubicada como “ancestral”, de acuerdo con la denominación de origen del mezcal (DOM), lo que brindaría una cualidad productiva diferenciada del resto de los territorios protegidos por la misma denominación; lo mismo sucede con las especies de agave utilizadas, la forma de organización y las formas de manejo en sus agroecosistemas.

Conocer la estructura y el funcionamiento del sistema agave-mezcal evidencia que es complejo y que en él interactúan elementos heterogéneos, que pertenecen a distintos campos del conocimiento (biológico, económico, físico, social, cultural y político), pero que interactúan entre sí. Para el análisis de este sistema se requieren otros enfoques más allá de los productivos o de relaciones sociales para la producción; por ejemplo, uno en el que los niveles de organización micro, meso y macro se puedan analizar en elementos, nodos y subsistemas, esto es, un enfoque como el que brinda la teoría de los sistemas complejos.

A modo de conclusión

El sistema productivo agave-mezcal es una actividad que genera integración territorial. En regiones bioculturales, como Tierra Caliente de México, se observaron flujos multidimensionales y multiescalares que formaron una subregión, en la que el ecosistema natural y social del agave mezcalero asocia distintos sistemas de producción, en donde los núcleos familiares son

los principales centros de producción y organización, además de funcionar como repositorios del patrimonio cultural y de la formación de nuevos mezcaleros.

En este trabajo se identificaron coincidencias generalizadas en la forma de producción de acuerdo con la categoría “ancestral”, pese a la tecnificación y modificación que ha tenido. Ésta es una de las evidencias más importantes en el tema de patrimonio biocultural para fortalecer las gestiones de la ampliación de la DOM. En la forma de organización destaca el sistema multifamiliar, lo cual indica que la fuerza de trabajo es uno de los elementos importantes que permite la continuidad de la producción, fruto de la solidaridad y reciprocidad en las familias.

El conjunto de elementos identificados, provenientes de diferentes campos del conocimiento, intervienen en el funcionamiento del sistema; sus interacciones evidencian que se trata de un sistema complejo, que requiere de otras miradas teóricas y metodológicas para su comprensión, debido a que los estudios desde los enfoques de la economía neoclásica se han visto limitados, pues no logran visualizar lo que en este capítulo se ha abordado.

Con esta investigación se advierte que la NOM-070 para la determinación de categorías y formas de producción de mezcal queda reducida a una visión ubicada únicamente en el proceso productivo y no en el manejo de la materia prima, el cuidado de los suelos y la biodiversidad, así como las formas de organización para el trabajo, las herramientas, los recursos económicos, la normativa comunitaria y la responsabilidad con el medio ambiente.

Referencias

- Arnon, I. (1987). *La modernización de la agricultura en países en vías de desarrollo: recursos, potenciales, problemas*. Limusa.
- Calva, J. L. (Coord.). (2007). *Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero*. Miguel Ángel Porrúa.
- García, R. (2007). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa.
- Germaná, C. (2016). La economía de la reciprocidad y el Buen Vivir. En H. Cottyn, J. Jahncke, L. Montoya, E. Pérez y M. Tempelmann

- (Eds.), *Las luchas sociales por la tierra en América Latina: un análisis histórico, comparativo y global*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Giraldo, O. (2018). *Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo*. El Colegio de la Frontera Sur.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010*. Inegi. <https://cutt.ly/v5gXgln>
- León, G. I. y Sánchez, E. (2018a). San José Chalmita, Estado de México: tradición recuperada, ausencia de relevo generacional. *Tecno Agave*, (55), 12-15.
- León, G. I. y Sánchez, E. (2018b). El mezcal mexiquense. Entre el patrimonio biocultural y la ausencia gubernamental. *Tecno Agave*, (56), 10-14.
- Marx, K. (2021). *El capital: crítica de la economía política, tomo I, libro I: el proceso de producción del capital*. Fondo de cultura económica.
- Payno, M. (1864). *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*. Imprenta de A. Boix.
- Razeto, L. (1984). *Economía de solidaridad y mercado democrático* (Vol. 3). Programa de Economía del Trabajo, Academia de Humanismo Cristiano.
- Secretaría de Gobernación (Segob). (18 de agosto de 2016). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/q5gGNYK>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2022). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- Vázquez, A., Sánchez, E., Pérez, M., Contreras, D., Pardo, J., Figueroa, N. y Gallardo, J. (2017). Perspectivas sociales, históricas y económicas del agave en México: una mirada a sus problemáticas, producción, aprovechamiento y consumo. En G. Mathis y A. Christine (Coords.), *Panorama del aprovechamiento de los agaves en México* (pp. 249-300). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología / Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. / Red Temática Mexicana Aprovechamiento Integral Sustentable y Biotecnología de los Agaves.

Procesos participativos para la definición de sitios prioritarios para el cultivo agroecológico de *Agave angustifolia* en Malinalco, Estado de México

CLARITA RODRÍGUEZ SOTO
MARISOL DE LA CRUZ JASSO
MIGUEL EDUARDO GARCÍA REYNA
FRANCISCO ZEPEDA MONDRAGÓN

Resumen

El municipio de Malinalco, Estado de México, cuenta con una tradición de producción mezcalera que data de más de 100 años, desarrollada sin denominación de origen. La producción se ha potenciado en los últimos años, representando grandes oportunidades económicas y posibles amenazas socioambientales, haciendo necesaria una planeación integral y participativa. El objetivo de este estudio fue diseñar e implementar un proceso participativo para la definición de sitios prioritarios para el cultivo agroecológico del *Agave angustifolia* en Malinalco, basado en un enfoque de planeación sistemática. Se diseñaron e implementaron dos talleres participativos, el primero enfocado en las condiciones y oportunidades para el cultivo de agave en el municipio y el segundo en un mapeo participativo de las zonas potenciales para su cultivo agroecológico. Lo anterior se sumó al uso de geotecnologías que permitieron la ubicación espacial de los sitios con condiciones biofísicas óptimas para el crecimiento del agave, así como áreas de importancia ecológica que requieren acciones de conservación. Como resultados, identificamos que existe una gran coincidencia entre lo obtenido a partir de la cartografía participativa y el análisis espacial desarrollado. Evidenciamos con esto el trabajo inter y transdisciplinario de diferentes actores sociales involucrados con la producción de mezcal en el municipio.

Palabras clave: Mapeo participativo, análisis espacial, interdisciplina, transdisciplina.

Introducción

El sur del Estado de México es una región con ecosistemas en los que predomina la selva baja caducifolia y constituye los territorios con mejor grado de conservación y biodiversidad de la entidad. Como otros espacios, se encuentra amenazado por diversas actividades humanas, una de ellas es el crecimiento

agrícola, ahora constituido por el auge y la potencialidad para la producción de agave mezcalero (*Agave angustifolia*) (Esqueda *et al.*, 2003; Sagarpa, 2017).

La entidad tiene una tradición de producción mezcalera que data de más de 100 años, realizada sin la denominación de origen y de forma tradicional (Nava y Álvarez, 2013; Sánchez, 2018). Dicha producción, históricamente, no ha significado un cambio de uso de suelo ni un impacto ambiental fuerte en la región. El aprovechamiento se concentra sólo en 15 municipios: Malinalco, Tenancingo, Ocuilan, Zacualpan, Zumpahuacán, Tonatico, Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Sultepec, Tejupilco, Tlatlaya y Villa Guerrero (Meza, 2019).

En los últimos 10 años, el mezcal se ha convertido en una bebida icónica, lo cual ha favorecido el aumento de su producción a nivel nacional (González, 2018; Sánchez, 2018), atrayendo consigo el interés de organizaciones e inversiones con fines desarrollistas que, a corto plazo, pueden también representar vulnerabilidad social y económica, así como impactos ambientales por el uso de agroquímicos y la expansión de monocultivos que implican la pérdida de biodiversidad, suelo y agua, principalmente (Sánchez, 2018).

En este sentido, se busca promover en la región la producción agroecológica sustentable, óptima y estable, que persiga papeles multifuncionales para la agricultura, promueva la justicia social, nutra la identidad y la cultura, y refuerce la viabilidad económica de las zonas rurales a través de procesos transdisciplinarios (Martínez, 2007; León, 2014).

El proceso incluye como paso importante el mapeo participativo (cartografía participativa), una herramienta de planificación territorial usada para que las comunidades logren gestionar sus recursos naturales a través del empoderamiento. La idea principal no es sólo extraer información, sino que las comunidades y los productores usen los recursos naturales de forma sostenible y conozcan su territorio (Álvarez y McCall, 2019).

De manera desglosada, la investigación-acción participativa hace referencia a investigación en la que la comunidad es partícipe, aporta y recibe conocimientos y experiencia; acción, procurando no sólo conocer la realidad, sino también transfor-

marla; y participación, un proceso en el que las personas van construyendo nuevos conocimientos, experiencias y propuestas encaminadas al bienestar común (Balcázar, 2003).

El presente estudio toma como base la planeación sistemática de la conservación y la investigación-acción-participativa, con el fin de diseñar e implementar un proceso participativo para identificar sitios prioritarios para el cultivo agroecológico de *Agave angustifolia* en uno de los municipios de producción del Estado de México: Malinalco (Cortez, 2018). La intención es promover el aprovechamiento sustentable del agave, el beneficio y sensibilización social y, de esta manera, prevenir el deterioro de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. Es importante mencionar que Malinalco sobresale por ser un sitio turístico con atractivos naturales resultado de su topografía accidentada y su exuberante vegetación y biodiversidad (Escobedo *et al.*, 2015).

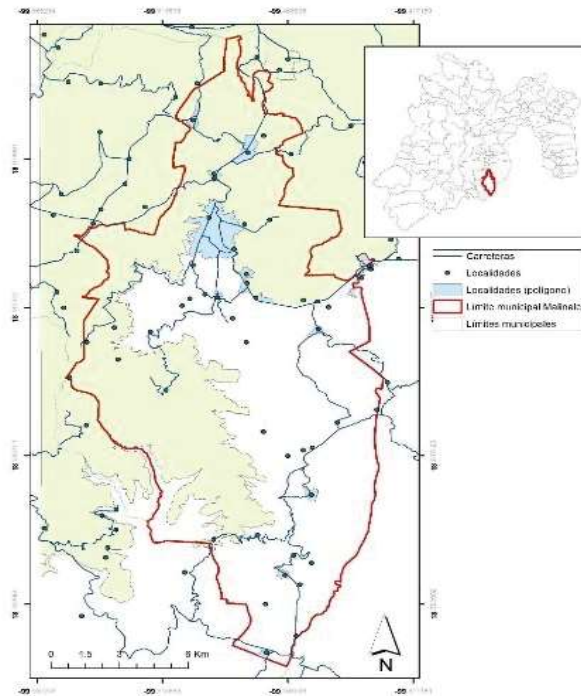
Método

El municipio de Malinalco tiene una superficie de 266.17 km². Se ubica al sureste del Estado de México, entre los paralelos 19°01'58"-18°45'18" N y 99°35'24"-99°25'34" O. En él convergen dos sistemas: la Faja Volcánica Transmexicana y la Cuenca del Balsas. (Inegi, 1995; mapa 1). La altitud va de los 850 a los dos mil 600 m s.n.m. El clima es templado en la zona norte (A) C(w1)(w)(i)g y cálido en el sur Aw1(w)(i)g (García, 1988). La selva baja caducifolia es el tipo de ecosistema más extendido; sin embargo, también se pueden encontrar pastizales naturales, bosques de coníferas (encino-pino), bosques de galería; además de ecosistemas modificados como cultivos y huertos (Hernández-Mejía *et al.*, 2018; mapa 1).

Diseño de la investigación

Se ha corroborado a través de diversos estudios en entornos latinoamericanos que la prevención y mitigación de impactos ambientales suele ser más exitosa al incorporarse procesos participativos, como la planeación sistemática de la conservación y la investigación-acción-participativa (Berkes, Colding y Folke, 2003; Leff, 2009).

Mapa 1. Ubicación geográfica de Malinalco, Estado de México



Fuente: Inegi (1995).

La planeación sistemática de la conservación propone aplicar una serie de pasos ordenados para localizar áreas con elementos importantes para la conservación, que además cumplan con otras características que permitan su permanencia (Margules y Sarkar, 2009). La disciplina, como otras, ha tenido un rápido desarrollo gracias al avance de las geotecnologías, que hacen posible la aplicación de algoritmos matemáticos con grandes volúmenes de datos georreferenciados y digitales en tiempos relativamente cortos (Margules y Sarkar, 2009). En este caso, usamos la planeación sistemática para localizar sitios importantes para la conservación y para la producción de agave.

Debido a que la conservación de ecosistemas implica necesariamente decisiones sobre usos permitidos y designaciones de tierras protectoras, la planificación espacial sistemática puede utilizarse para identificar y priorizar lugares para la inversión y la acción de conservación (Díaz *et al.*, 2015). La planificación de la conservación más sistemática implica la integración de la diversidad del ecosistema con las especies en riesgo en cuestión, para priorizar los lugares; ya sea en terrenos públicos, comunales o de propiedad privada. Una vez identificados, los patrones de amenazas, tenencia de la tierra y conservación existentes pueden aclarar las estrategias para su ejecución. La zonificación es una compensación (costo-beneficio) entre la creciente presión para desarrollar y la también creciente necesidad de conservar (McLachlan *et al.*, 2013).

Para el diseño se retomaron algunos pasos de la planeación sistemática de la conservación propuestos por Margules y Sarkar (2009), enfocados, en este caso, en identificar áreas prioritarias para el aprovechamiento que no representen una amenaza para la conservación de la biodiversidad en el área de estudio. Para este capítulo se resalta el proceso participativo que se aplicó involucrando a la Cooperativa Agave del Valle de Malinalcochitl, de Malinalco; la empresa BIOSER de biofertilizantes; investigadores de la Facultad de Geografía y del Centro Universitario de Santiago Tianguistenco; especialistas en análisis espacial, planeación participativa, sustentabilidad, agroforestería y producción agroecológica de mezcal; así como otros productores y actores sociales de la región.

El proceso se dividió en cinco etapas: 1) recorridos de campo; 2) talleres de capacitación; 3) talleres y mapeo participativos; 4) análisis espacial de sitios prioritarios; y 5) entrega y presentación de resultados.

1. Recorridos de campo. Se realizaron seis recorridos de campo en cultivos de agave en la zona de estudio, guiados por los productores. En ellos se registraron datos del cultivo, como densidad de agaves, diversidad de especies, pendientes y aplicación de agroquímicos. Las principales localidades que se recorrieron son Colonia Juárez, Noxtepec de Zaragoza, Colonia Aldama y El Platanar. Finalmente, se definió el tipo de producción de agave: intensiva con monocultivos, agroforestal o agroecológica.

2. Talleres de capacitación. Previo a los talleres participativos se ofrecieron cuatro talleres a la Cooperativa Agave del Valle de Malinalcochitl, de Malinalco, con el fin de sensibilizar a los productores sobre la importancia y las ventajas de la producción agroecológica y las estrategias de aplicación. Las sesiones fueron desarrolladas por Biofertilizantes A. C., un grupo de agroecólogos con vasta experiencia en la producción agroecológica de agave y mezcal en México. Los temas abarcados fueron: “Principios generales para el desarrollo regional sustentable desde la agroecología”, “Curso de sanidad e higiene en la producción de mezcal mexiquense”, “Curso-taller de manejo agroforestal de agave”, “Manejo agroecológico del agave mezcalero” y “Salud de cultivos y agroecosistemas”.

3. Taller de diagnóstico y mapeo participativos. Se diseñaron e implementaron dos talleres participativos, con el objetivo de diagnosticar el cultivo de agave en Malinalco y generar propuestas de áreas potenciales para el cultivo agroecológico, a partir de la participación de los productores, la comunidad, los tomadores de decisiones y los investigadores. En las sesiones se compartieron experiencias, saberes, conocimientos y propuestas dirigidas a los tres ejes de la sustentabilidad: social, económico y biofísico o de conservación ambiental.

El primer taller corresponde al diagnóstico participativo, como paso previo a la planeación que impulse la producción agroecológica del agave y el mezcal. La herramienta ayuda, de manera colectiva, a identificar los principales problemas (y sus orígenes), fortalezas, oportunidades, prioridades y relaciones, considerando la participación de diversos actores sociales (Carmacho *et al.*, 2002). Se inició con una presentación para dar a conocer información clara y precisa del proyecto y de la importancia e instrucciones del taller; luego se invitó a los asistentes a participar en tres mesas de diálogo con los siguientes ejes temáticos: ambiental, sociocultural y económico-político (cuadro 1). Lo compartido por los participantes fue registrado por los facilitadores de cada eje en pliegos de papel *bond* con plumones y Post-it de colores. Al finalizar, los facilitadores presentaron a todo el grupo los resúmenes de la información comentada en cada mesa, con el fin de verificar la comprensión de lo referido y complementar.

Cuadro 1. Ejes y subejes temáticos del diagnóstico participativo

Eje temático	Ambiental	Sociocultural	Económico político
Subeje temático	Suelo	Prácticas tradicionales	Comercialización
	Agua	Identidad cultural	Inversión
	Animales	Participación de mujeres	Rendimiento y rentabilidad
	Plantas	Prácticas agrícolas modernas	Subsidios gubernamentales
	Otros cultivos	Equidad	Tenencia de la tierra
	Nutrición del cultivo	Autogestión	Organización social y redes de colaboración
	Vulnerabilidad (sequías, inundaciones, erosión)	Transmisión de generación en generación	Protección de las semillas
	Variedades nativas de agave		Capacitación
	Plagas y enfermedades		Ingresos familiares
			Generación de empleos
		Actividades complementarias	
		Insumos (agua, leña, camionetas, tractores)	

Fuente: elaboración propia.

Para el mapeo participativo se invitó a los involucrados a colaborar en dos mesas de trabajo, la primera enfocada en la visualización del entorno, considerando la ubicación de los cultivos de agave de cada productor y sus condiciones, así como la percepción de modificaciones, afectaciones y sitios de importan-

cia para la fauna y la flora. En la segunda mesa los participantes plantearon en un mapa la construcción de escenarios pronóstico del entorno a 10 años (considerando el agave y otras actividades). Ambos talleres usaron como base mapas de 90 x 120 cm, previamente diseñados, que contenían al fondo una imagen Landsat satelital de Copernicus (2020) y la ubicación de sitios de referencia, como localidades, carreteras y ríos. Para trabajar con los mapas, los participantes usaron marcadores y etiquetas de colores y fueron coordinados por dos facilitadores del equipo, quienes registraron los detalles. La información obtenida a partir del mapeo participativo se digitalizó en Qgis, generando datos vectoriales expresados en proyección UTM con el datum WGS84.

4. Análisis espacial de sitios prioritarios. Suma dos insumos importantes, el primero resultado del mapeo participativo y el segundo derivado de un análisis espacial de planeación sistemática desarrollado dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y descrito por Rodríguez *et al.* (2022). En síntesis, dicho análisis consistió en modelar la distribución potencial de *Agave angustifolia*, además de representar cartográficamente áreas importantes para la conservación de la biodiversidad, densidad poblacional humana y distancia a carreteras, localidades y ríos. El proceso de priorización se realizó en el *software* Zonation GUI, que genera una priorización jerárquica del paisaje basada en los niveles de ocurrencia de las características de la biodiversidad en los sitios (celdas), mediante la eliminación iterativa de la celda restante menos valiosa, mientras se tiene en cuenta la conectividad y la complementariedad generalizada. La zonificación identifica áreas importantes para retener la calidad del hábitat y la conectividad para las especies, apuntando indirectamente a la persistencia a largo plazo. Es importante mencionar que los pesos de los elementos considerados en el análisis se definieron con base en la opinión de los expertos y los productores involucrados en los talleres. Los resultados del mapeo participativo y el análisis espacial geoinformático fueron sobrepuestos en un mapa para ser comparados a través de una descripción visual.

5. Entrega y presentación de resultados. Finalmente, toda la información obtenida a través de los talleres y la cartografía re-

sultante del análisis espacial fue presentada a los involucrados y entregada en físico en trípticos con lo más importante.

Resultados

Durante los recorridos de campo se registró que 70% de los cultivos de agave visitados combina condiciones de producción intensiva con elementos de agroforestería. El 20% aún tiene una producción de agave integrada al paisaje natural (agroecológica), es decir, entre la vegetación natural se encuentran dispersas las plantas de agave, y el 10% ya presenta una producción de monocultivo intensiva, sobre todo aquellas plantaciones ubicadas cerca de las vías de acceso.

Los talleres de capacitación lograron marcar un inicio claro y conciso del proyecto, así como sensibilizar a los participantes e interesarlos en la promoción o aplicación de la producción agroecológica o agroforestal del agave. En tal marco se llevaron a cabo prácticas para que los productores pudieran realizar sus propios bioinsumos para la fertilización y control de plagas, mediante trípticos con información sencilla y concreta de las recetas y procedimientos, con el fin de que en cualquier momento puedan aplicarlos.

En todos los talleres, los involucrados mostraron un gran interés y participación; incluso identificaron la viabilidad e importancia de la producción agroecológica en sus parcelas. A continuación, se describe la información vertida por ellos durante las sesiones.

Diagnóstico participativo

Eje temático ambiental

Los productores resaltaron la importancia de cultivar el agave sobre un suelo rocoso cerca de las laderas, pues la mayoría de estos suelos están acompañados de lajas (rocas lutitas) y de rocas calizas; comentaron que se han dado a la tarea de generar tecorrales, que son cercas para retener la tierra y evitar la erosión. En estas zonas, el clima también juega un papel importante, ya que de ahí han obtenido las piñas más grandes; se trata de áreas con pendientes prolongadas, suelos rocosos (de acuerdo con su experiencia, los productores mencionan que

tienen altos contenidos de minerales y proteínas) y un clima cálido y con escasas lluvias. Estas características permiten que las raíces de los agaves retengan el suelo y a su vez absorban la humedad que se genera.

Los productores han detectado que, cuando se cultiva el agave en un clima semifrío a frío, puede tardar hasta ocho años en crecer, a diferencia de lo que sucede en un clima cálido, donde puede tardar entre seis y siete años en llegar a su etapa de madurez y producción de mezcal. Asimismo, se mencionó que es recomendable no sembrar cerca de árboles frondosos, pues la sombra impide el paso de la luz del sol y, con ello, el desarrollo de las plantas de agave. Sin embargo, sí colocan, por ejemplo, maíz, frijol y ciertos árboles frutales (sin mucho follaje) en medio de las plantaciones, con el fin de que mientras se desarrolla el agave los productores puedan generar otros cultivos para la venta o autoconsumo; esta práctica también favorece la conservación del suelo.

En la zona existe fauna que afecta a la planta, como el picudo, rinoceronte (escarabajo), escarabajo pinto, chapulín, la escama (insecto que se mete hasta la piña y se la empieza a comer) y la gallina ciega (que se encuentra en el suelo y se puede comer la raíz). Para el caso del picudo, los productores han creado trampas con un dulce de piloncillo para atraparlos.

Entre las plagas destacan el pintito, que torna amarillas las pencas del agave y les quita fuerzas en el crecimiento, y los hongos, que se impregnan en la piña y hacen que cambie a una coloración negra. Para combatir el pintito se tiene que fumigar y los hongos se han estado eliminando con jabón Roma. Otro problema es la maleza que invade las plantas pequeñas, por lo cual tienen que hacer uso de herbicidas para fumigar.

Dentro de la zona existen de 12 a 15 variedades diferentes de agave originadas por la polinización. Las más identificadas son el espadín (que tiene muy poco rendimiento), el maguey azul *Weber*, el tequilana y el *angustifolia* (es el de mejor sabor, nativo y de hoja ancha o angosta).

A los dos años, algunas plantas de agave empiezan a tener hijuelos, mismos que se destinan a la venta o la reproducción. Algunos otros productores dejan de dos a cinco agaves para la polinización que hacen murciélagos, abejas, avispas y chupamirtos. Otro método para la obtención de semillas es la

apomixis, mediante la cual se puede adelantar un año el crecimiento de la planta. Por lo regular, entre febrero y marzo inicia la producción de los quiotes, para que entre septiembre y octubre los puedan cultivar, actividad que se recomienda hacer en esta época de lluvias.

Eje temático sociocultural

Todos los productores de mezcal coinciden en que, respecto a hace 20 años, la cantidad de agaves silvestres ha disminuido. Refieren que hace una década podían extraer hasta cinco toneladas de piñas de agaves de los bosques, mientras que actualmente sólo obtienen una. La causa principal de esta escasez, a decir de los participantes, es la extracción indiscriminada de las plantas maduras y de las semillas y los hijuelos producidos por los individuos silvestres, para ser utilizados dentro de los campos de cultivo tanto por productores de mezcal del Estado de México, como de Guerrero.

La variedad de agave utilizada para el mezcal es referida como criolla y corresponde a la especie *Agave angustifolia Haw*; no obstante, se reconocen al menos tres tipos con diferencias morfológicas evidentes: hoja delgada y alargada, hoja pequeña y ancha y hoja amarilla de longitud intermedia. En la zona se desarrollan otras variedades, como los agaves manso (*Agave salmiana*), cenizo y azul (*Agave tequiliana*); este último proveniente de un programa de gobierno de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (Sedagro), que hace 16 años distribuyó plantas originarias de Jalisco. El agave azul se desarrolló bien en municipios como Zacualpan e Ixtapan, donde es nombrado coloquialmente “criollo azul”, porque ha habido propagación a partir de semillas de esa primera generación y ya está adaptado a la zona, de hecho, un productor mencionó que vendió a cierta dependencia gubernamental 10 mil plántulas de esta variedad.

En el taller se hizo evidente la preocupación de los productores por la escasez de materia prima y algunos de ellos están procurando asegurar el suministro de agave en el futuro; sin embargo, sus estrategias se basan en la extracción de germoplasma e individuos de los ecosistemas silvestres para su transferencia a campos de monocultivo. La consecuencia directa es que se

reducen las posibilidades de reproducción y regeneración natural de los agaves silvestres y, por ende, se están alterando las cadenas tróficas y eliminando los servicios ecosistémicos que los agaves proveen como componentes de sus ecosistemas naturales.

Proceso de producción

La mayoría de los asistentes a las mesas de trabajo reconoce dos tipos de agroecosistemas del agave mezcalero: por un lado, los ubicados en sistemas forestales en cierto estado de conservación (amenazados); por otro, casi todos los productores tienen sus poblaciones de agave en sistemas agroforestales, que otorgan a los suelos ciertas propiedades que definen la madurez y calidad de los agaves para ser aprovechados en la destilación de mezcal. Estos suelos son clasificados, de acuerdo con sus preferencias, en pedregosos, bosques y barrocos. Según su percepción, los suelos rocosos son mejores para los agaves, y éstos, a su vez, son ideales para hacer mezcal.

La humedad presente en los suelos también es un factor determinante para el desarrollo de las plantas; algunos asistentes dijeron que los suelos barrocos (arcillosos) son los mejores porque retienen humedad. Es importante señalar que los asistentes al taller provienen de distintos municipios. Al menos se pueden localizar dos tipos de territorios productivos: la microrregión de Malinalco y la microrregión de Zacualpan, ambas con características fisiográficas diferentes.

En su experiencia, algunos productores mencionaron que sí realizan cultivos de agave en sus terrenos (potreros), bajo esquemas de monocultivos; al menos un productor de Zacualpan detalló que intercala el agave con milpa y otros cultivos asociados. Uno de los problemas centrales en el que coincidieron fue el acceso y disponibilidad del agave, principal insumo que da funcionamiento al sistema productivo.

Conocimiento agrícola

Depende del tipo de suelo que la planta crezca bien, así que se debe sembrar en una laja y evitar el barro. La limpieza también es fundamental: se deben podar las pencas de abajo. Las plantas no deben estar cerca de los árboles, sino en lugares donde

dé el sol. Si la planta no tiene calor, no crecerá. “Cuando la luna está tierna la llanta no crece”.

Prácticas agrícolas modernas: anteriormente, las destiladoras utilizaban tambos de lámina, ahora son de plástico. También se sustituyó el cobre por acero inoxidable.

Falta de apoyos para que los productores cuenten con herramientas. No tienen capacitación sobre los apoyos que otorga el gobierno. Mediante el conocimiento de las áreas de oportunidad se podrían generar nuevos programas. Los primeros productores de mezcal en Malinalco eran perseguidos por el gobierno.

Los productores informan que ya no hay poblaciones de agave silvestre en grandes cantidades en los dos territorios productivos, así que la mayor parte de los destiladores de mezcal compran agave en otros espacios productivos y con otros actores económicos. Los campesinos del sur del Estado de México y del occidente de Morelos, así como los del norte de Guerrero, se han especializado en ser proveedores de agave. Así, el sistema productivo intensificado en mayores volúmenes depende de la funcionalidad de actores económicos externos al territorio productivo.

También resalta la participación de las mujeres en los procesos de plantación, riego de cultivos, resguardo de la semilla, preparación de alimentos, limpieza de la fábrica, administración del dinero y todo lo relacionado con la venta. Sin embargo, en comunidades como Monte Grande, las mujeres sólo se dedican a atender a los hombres. Por otro lado, en Noxtepec de Zaragoza las mujeres cumplen un rol específico en el proceso de aprovechamiento en la toma de la piña y la planta. Los hombres se encargan de actividades como la limpieza de parcela, el corte y el acarreo de las piñas.

Los productores expresan una buena cohesión social y organización para el proceso de plantación y cosecha, pues se apoyan entre sí para lograr una buena producción. Ellos mencionan que es un proceso individual, pero se ayudan solidariamente.

Eje temático economía y política

Los productores manifiestan que existen grandes brechas para tener producción y precios estables, así como la enfática necesidad de capacitación para la comercialización, que les ayude a

disminuir intermediarios y mejorar sus precios. Especifican que, cuando tienen varias plantas, las venden; actualmente, el precio de las plantas pequeñas está entre \$5 y \$10 y las grandes van de \$12 a \$15. En lo referente al kilogramo de piña, aproximadamente está en \$9; la comercialización es tanto local como hacia otros productores del sur del Estado de México.

En cuanto a la producción del mezcal, una vez que se extrae la piña, se ocupan entre mil 200 y 20 mil litros de agua, según el número de piñas, durante un horneado. Este recurso es extraído de los manantiales de la zona, después lo dejan enfriar, algunos lo reciclan para seguir con el lavado y luego lo depositan en el río Chalma. Otro recurso natural empleado en la cocción de la piña es la leña, que han dividido en dos: la leña bofa, empleada para la destilación (de árboles de mango, ciruelo, aguacate, guamúchil, copal, ocote, cedro y sauce); y la leña maciza, de preferencia que no tiene sabor ni olor, cuyas brasas duran en el horno hasta tres días (tepeguaje, huaje, mezquite y encino). Ambos tipos de leña son extraídos de los bosques cercanos.

También se resalta que la producción de mezcal en la zona es una oportunidad para la generación de empleos temporales y autoempleo, aunado a que se requiere más difusión y capacitación para participar de los apoyos otorgados por el gobierno.

Algunas debilidades mencionadas son la falta de denominación de origen, que no hay mercado seguro, tienen poca capacidad de gestión y no cuentan con mantenimiento y herramientas suficientes.

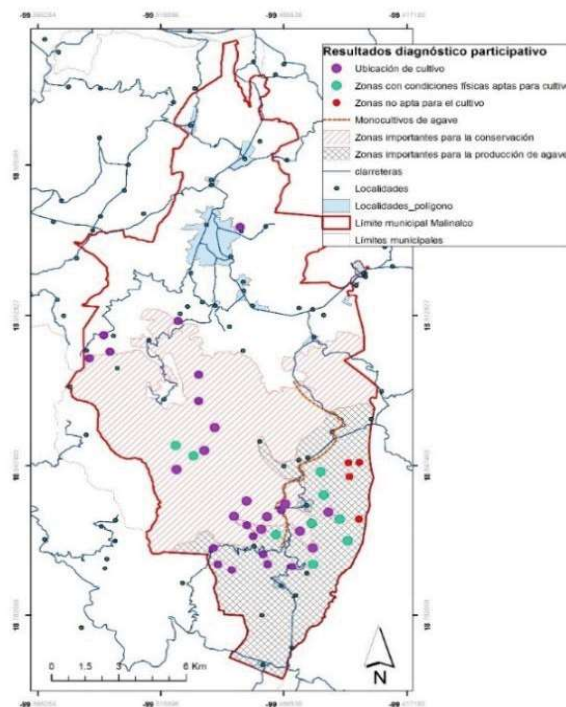
Mapeo participativo

La actividad permitió identificar los sitios de cultivo de agave de los participantes, que se concentran en el sur del municipio. En promedio, las plantaciones ocupan una extensión de entre 0.5 y 2 hectáreas, distribuidas principalmente en la zona sur de Matalcalco. Las plantaciones que causan más deterioro ambiental son los monocultivos que han crecido en los últimos siete años a lo largo de la carretera federal, desde Puente Caporal hasta El Tamarindo.

Un elemento muy destacado por los productores fue la percepción de sitios con condiciones aptas para el cultivo; otros con poca accesibilidad y con características en donde la planta no

crecería; y lugares que deben ser conservados sin aprovechamiento agrícola (mapa 2). En estos últimos aún se observan especies como abejas nativas, murciélagos, aves rapaces, aves polinizadoras, víboras (incluyendo cascabel), conejos, ardillas y venados.

Mapa 2. Mapeo participativo



Fuente: elaboración propia, con base en mapeo participativo.

Análisis espacial de sitios prioritarios

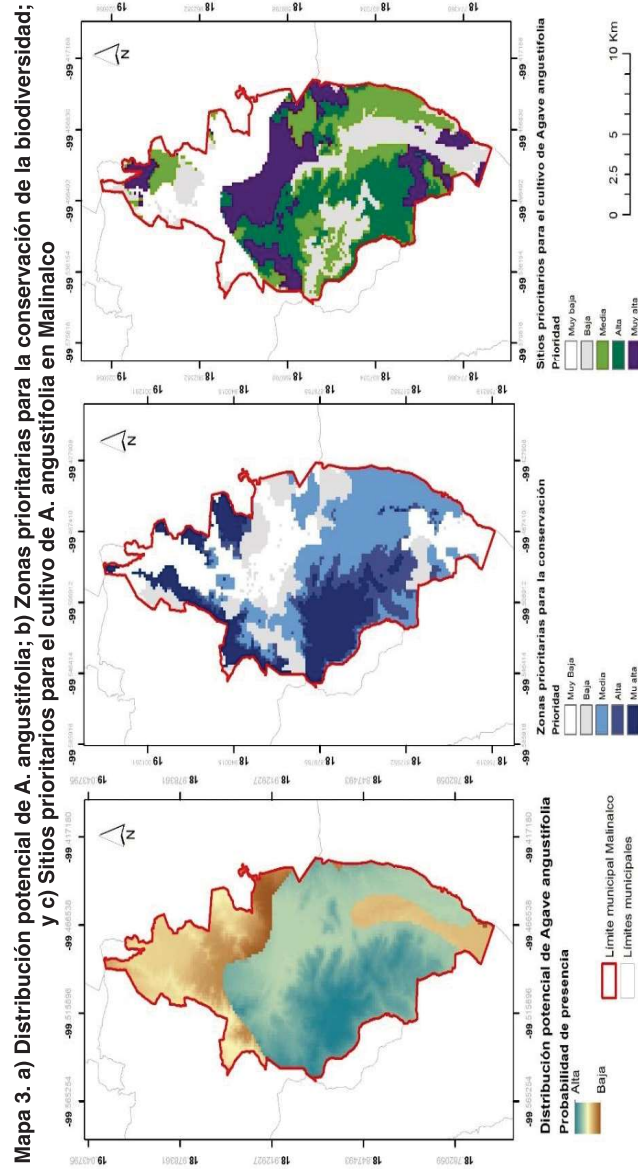
En el municipio de Malinalco los sitios con condiciones biofísicas más favorables para el cultivo de agave se encuentran en las zonas sur y oeste; algunas son áreas importantes para la

conservación de la biodiversidad. Al integrar ambos elementos y las variables socioeconómicas a través del análisis multicriterio, las zonas recomendadas para el cultivo del agave forman un cinturón en el centro del municipio y un perímetro alrededor del Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán, incluyendo localidades como Colonia la Huerta, Noxtepec, Colapa, Chichicasco, Los Tepehuajes, Santa María Xoquiác, La Angostura y Amate Amarillo, entre otras (mapa 3).

Al sobreponer los mapas del mapeo participativo y el análisis multicriterio, las zonas propuestas por los productores como importantes para la conservación coinciden significativamente con las que son prioritarias para la conservación, obtenidas del análisis multicriterio. En el caso de las áreas importantes para la producción de agave, el polígono propuesto por los productores sólo representa un fragmento al sur del municipio y uno más al este (centro). Por otro lado, la mayoría de los cultivos se encuentra en espacios de muy alta y alta prioridad para tal actividad. Solamente dos cultivos están en sitios prioritarios para la conservación y seis en zonas de prioridad media y baja por condiciones biofísicas. Un dato interesante fue que los sitios puntuales propuestos por los productores para, en un futuro, promover el cultivo del agave, en el análisis espacial no presentan las condiciones más idóneas para la especie (80% de los puntos) o se ubican en sitios importantes para la conservación (15%) (mapa 4).

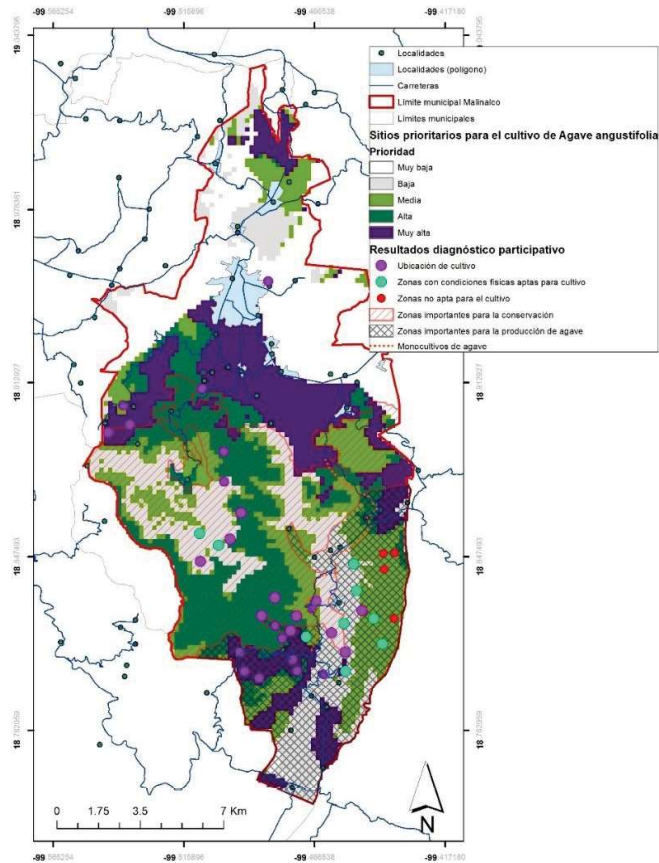
Discusión

Este trabajo muestra que hay diversos beneficios potenciales para los productores que emplean los procesos participativos descritos. Les permitió visualizar sus fortalezas y oportunidades en torno a cada uno de los elementos que influyen en la producción de sus agaves; identificar y priorizar sus problemas; así como afianzar sus relaciones comerciales y personales; también les mostró que pueden buscar formas y medios para resolver sus necesidades sin depender de una intervención externa, lo que representa una lucha en contra de la expropiación de los bienes comunes (López, 2014; Román, 2016; Chavarria, Chapparro y Tapiero, 2019).



Fuente: elaboración propia, con base en análisis espacial.

Mapa 4. Análisis multicriterio y mapeo participativo



Fuente: elaboración propia.

Tal como se aprecia aquí, la agroecología está permitiendo generar procesos de transición en todo el mundo (Román, 2016), que pueden dar un respiro al impacto que desde hace más de 50 años genera la agricultura a partir de la revolución verde.

El trabajo en los talleres mostró que en el municipio la producción de agave es mayoritariamente agroforestal, que existe

una buena organización y cooperación entre los productores, así como valoración de los elementos naturales del entorno; elementos positivos que pueden hacer viable una producción agroecológica. Sin embargo, también se detectaron elementos negativos que amenazan la estabilidad del sistema, entre ellos: la escasez de plantas silvestres como resultado de la extracción; el papel de la región como proveedora de agave; el abandono paulatino de algunos procesos tradicionales en la elaboración del mezcal; el aumento del impacto ambiental por la extracción de insumos como el agua y la madera; falta de capacitación para la comercialización del producto; problemáticas apreciadas en diversos estudios en torno a la producción de agave y mezcal (Delgado y Ángeles, 2019; Zizumbo-Villarreal *et al.*, 2012; Pérez *et al.*, 2016; Cervantes-Luna *et al.*, 2022).

Lo antes expuesto es reflejo del auge mezcalero a nivel nacional, que provoca la intensificación de la producción de maguey mezcalero en detrimento de la conservación en pos del beneficio económico, proceso que ha sido por dos décadas documentado extensamente en otras regiones, como Oaxaca y Jalisco (en el último caso por la producción de tequila); Bautista, Antonio-José y León-Núñez, 2017; Ibarrola, 2010). En dichos lugares, “tras la mercantilización del mezcal, los productores artesanales vinculados a prácticas diversas y heterogéneas, que resultan más sustentables, son sistemática y legítimamente excluidos y despojados tanto de los agaves como del conocimiento para elaborar mezcales”, significando la pérdida de identidad cultural (Plascencia y Peralta, 2018; Hernández, 2018).

Malinalco aún se encuentra a tiempo de fortalecer sus redes de producción y gestión para una producción agroecológica de agave y mezcal, que asegure el bienestar a largo plazo y la conservación de su entorno. Para ello es necesario, entre otras estrategias, retomar los modelos obtenidos en este estudio para codiseñar e implementar acciones a corto, mediano y largo plazos. Los productores ya han iniciado con, por ejemplo, planeación para la producción de la madera que ocupan como insumo y fortalecimiento de los sistemas agroforestales, incluyendo en sus cultivos de agave otras especies que pueden representar beneficios económicos y contribuir a la seguridad alimentaria, fortaleciendo las redes de interacción ecológica y, por tanto, la regeneración del ecosistema (Vargas-Ponce, Zizumbo-Villarreal

y Colunga-Garciamarin, 2007; Valiente y Verdú, 2013; Delgado y Ángeles, 2019).

Es importante mencionar que en este estudio no participaron todos los actores sociales relacionados, como los representantes gubernamentales, los administradores de las áreas naturales protegidas, empresas y productores de todo el municipio. Se requieren más esfuerzos para involucrar y comprometer a dichos actores, a fin de fortalecer la red de producción.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten dar a la cadena productiva del maguey-agave en los municipios del sur del Estado de México un impulso que conlleve beneficios sociales, ambientales, empresariales y de identidad mexiquense en la producción del mezcal, mediante un manejo práctico y sustentable del territorio, uso de geotecnologías, modelos de análisis espacial y planeación sistemática.

La diversidad de cultivos visitados y descritos por los productores evidencia que la forma tradicional prevalece en la zona y no ha significado todavía un cambio de uso de suelo relevante.

De la información aportada por los productores resaltamos ocho elementos que pueden verse como fortalezas y oportunidades: identificación y valoración de zonas importantes para la producción de agave y para la conservación; la producción agroforestal de agave en la mayoría de los cultivos; la escasez de agaves silvestres como resultado de la extracción; el papel de la región como proveedora de agave; el abandono paulatino de algunos procesos tradicionales en la elaboración del mezcal; el aumento del impacto ambiental por la extracción de insumos como el agua y la madera; la falta de capacitación para la comercialización; y buena organización y cooperación entre los productores.

Evidenciamos con esto el trabajo inter y transdisciplinario de diferentes actores sociales involucrados en la producción de mezcal en el municipio, entre ellos agroecólogos especialistas en la difusión de la producción sustentable de mezcal, geógrafos, ecólogos y geoinformáticos, que aportan sus conocimientos para el análisis espacial de las potencialidades físicas, socioeconómicas y ecológicas para la actividad en cuestión, incursio-

nando en la promoción de procesos participativos que ayudan a integrar los conocimientos científicos y tradicionales de productores, representantes gubernamentales, investigadores y empresarios con diferentes prioridades y enfoques.

Referencias

- Álvarez, L. A. y McCall, M. K. (2019). La cartografía participativa como propuesta teórico-metodológica para una arqueología del paisaje latinoamericana. Un ejemplo desde los Valles Calchaquíes (Argentina). *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 36, 85-112.
- Balcázar, F. E. (2003). Investigación acción participativa (iap): aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, 4(7-8), 59-77.
- Bautista, J. A., Antonio-José, A. A. y León-Núñez, M. J. (2017). Efectos socioeconómicos y ambientales de la sobreproducción de maguey mezcalero en la región del mezcal de Oaxaca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(4), 635-655.
- Berkes, F., Colding J. y Folke C. (Eds.) (2003). *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press.
- Camacho, H., VV Staff, Acciones de Desarrollo y Cooperación (Grupo), Fundación Cooperación Investigación y Desarrollo Europa-América Latina (Madrid) e Investigación y Desarrollo Europa-América Latina Fundación de Cooperación. (2002). *El enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos. Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos*. Cideal, Centro de Investigación Europa-España-América Latina.
- Cervantes-Luna, J. O., Hernández-Ortiz, J., Valdivia-Alcalá, R., Melo-Guerrero, E. y González-Juárez, A. (2022). Análisis de la cadena de valor del mezcal en San Felipe, Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13(3), 497.
- Chavarría, K., Chaparro, A. M. y Tapiero, M. A. (2019). Construcción de un sistema participativo de garantía con y para la ARAC (Asociación Red Agroecológica Campesina) en el municipio de Subachoque, Cundinamarca, en 2015. *Revista Luna Azul*, 49, 64-88. Recuperado de <https://acortar.link/OiM62u>

- Copernicus (2020). Imagen Landsat. Google Earth. Recuperado el 21 de mayo de 2021 de: https://earth.google.com/web/@18.83434846,-99.52285251,48243.15216133a,0d,35y,-0h,0t,0r?utm_source=earth7&utm_campaign=vine&hl=es-419
- Cortez R. (2018, 02 de septiembre). Malinalco busca destacar por el mezcal. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/edomex/en-malinalco-buscan-destacar-por-el-mezcal/>
- Delgado, S. D. F. y Ángeles, P. A. (2019). ¿Para todo mal, mezcal? Un problema global y endémico. *Revista UNAM*, 38(4), 1-4.
- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, Larigauderie, A., Adhikari, J. R., Arico, S., Báldi, A., Bartuska, A., Baste, I. A., Bilgin, A., Brondizio, E., Chan, K. M., Figuero, V. E., Duraipapp, A. y Fischer, M. (2015). The IPBES Conceptual Framework-connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1-16.
- Escobedo, V., Osorio, M., Cortés, I. y López, A. (2015). El turismo residencial en Malinalco. Un destino rural del interior de México. *Teoría y Praxis*, (17), 37-70.
- Esqueda, M., Coronado, M., Gutiérrez, A. y Fragoso, T. (2003). *Agave angustifolia Haw. Técnicas para el trasplante de vitroplantas a condiciones de agostadero*. Recuperado de <https://cutt.ly/85geQMv>
- García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, S. (2018). Cuadruplica México en 7 años la producción y exportación de mezcal. *La Jornada*. Recuperado de <https://cutt.ly/k5grJtv>
- Hernández, J. J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. Recuperado de <https://acortar.link/CUuGPm>
- Hernández-Mejía, C., Llorente-Bousquets, J., Vargas-Fernández, I. y Luis-Martínez, A. (2008). Las mariposas (*Hesperioidea* y *Papilionoidea*) de Malinalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79, 117- 130.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General

- de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtK>
- Ibarrola, M. J. (2010). Sustainability analysis of agave production in Mexico [training thesis of Master Programme Energy and Environmental Sciences]. Center for Energy and Environmental Studies, University of Groningen.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (1995). *Carta topográfica. 1:50 000. Tenancingo. E14A58*. Inegi.
- Leff, E. (2009). Pensamiento ambiental latinoamericano: patrimonio de un saber para la sustentabilidad. *ISEE Publicación Ocasional*, 6, 1-15.
- León, T. (2014). *Perspectiva ambiental de la agroecología. La ciencia de los agroecosistemas*. Universidad Nacional de Colombia.
- López, G. D. (2014). *Metodologías participativas, agroecología y sostenibilidad rural*. [ponencia presentada en el curso "La participación como herramienta de Dinamización Comunitaria y Agroecológica en el Medio Rural"]. CENEAM. Recuperado de <https://acortar.link/ngKluC>
- Margules, C. y Sarkar, S. (2009). *Planeación sistemática de la conservación*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) / Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
- Martínez, M. M. (2007). Conceptualización de la transdisciplinariedad. *Polis. Revista Latinoamericana*, 16, 1-20.
- McLachlan, A., Defeob, O., Jaramillo, E. y Shorta, A. (2013). Sandy beach conservation and recreation: Guidelines for optimizing management strategies for multi-purpose use. *Ocean and Coastal Management*, 71, 256-268.
- Meza, A. (2019). Generación de estrategias de mejora en el sistema de producción de agave mezcalero en la comunidad de San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México [tesis de maestría en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo agroalimentario]. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <https://cutt.ly/a5grbJw>

- Nava, A. y Álvarez, B. (2013). El destilado de agave, una tradición familiar en Malinalco. *Maliemociones Tours*. Recuperado de <https://cutt.ly/75geXL9>
- Pérez, H. E., Chávez, P. M. C. y González, H. J. C. (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18, 148-164. Recuperado de <https://acortar.link/tFIG9Y>
- Plascencia, T. M. F. y Peralta G. L. M. (2018). Análisis histórico de los mezcales y su situación actual, desde una perspectiva ecomarxista. *Eutopía*. Recuperado de <https://acortar.link/r8zn97>
- Rodríguez, C., Canchola, Y., De la Cruz, M. y García, R. (2022). Determinación de unidades geoambientales para la producción agroecológica del maguey en Malinalco, Estado de México. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG)*, 14(23), 1-12. Recuperado de <https://cutt.ly/O5glnZz>
- Román, B. L. (2016). Metodologías participativas para el desarrollo rural. Un enfoque desde la agroecología [tesis]. Universidad Internacional de Andalucía.
- Sánchez, E. (2018). El agroextractivismo en la producción agave-mezcal en el Estado de México. *La Jornada*. Recuperado de <https://cutt.ly/x5ge9ia>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA). (2017). *Agave tequilero y mezcalero mexicano. Planeación agrícola nacional. 2017-2030*. SAGARPA
- Valiente, B. A. y Verdú, M. (2013). Human impacts on multiple ecological networks act synergistically to drive ecosystem collapse. *Frontiers in Ecology and Environment*. Recuperado de <https://acortar.link/Th4Wms>
- Vargas-Ponce, O., Zizumbo-Villarreal, D. y Colunga-Garciamarín, P. (2007). In Situ Diversity and Maintenance of Traditional Agave Landraces Used in Spirits Production in West-Central Mexico. *Economic Botany*, 61(4), 362-275.
- Zizumbo-Villareal, D., Vargas, O., Rosales, J. J. y Colunga-GarcíaMarín, P. (2012). Sustainability of the traditional management of Agave genetic resources in the elaboration of mezcal and tequila spirits in western México. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60, 33-47.

Propagación masiva de agave utilizando técnicas biotecnológicas

SANDRA YARENSSY MARTÍNEZ-MARTÍNEZ
AMAURY MARTÍN ARZATE-FERNÁNDEZ
CARLOS ÁLVAREZ-ARAGÓN
IRENE MARTÍNEZ-VELASCO

Resumen

En el Estado de México, la superficie sembrada de agave creció más de 50% de 2018 a 2021 (SIAP, 2022). Los productores, conscientes de que el agave es la materia prima para elaborar el mezcal y un recurso natural que debe manejarse de manera sustentable (IMPI, 2018), buscan un esquema de explotación racional. Una herramienta es la propagación *in vitro*, que permite la conservación y manejo sustentable de la especie. Por ello, el objetivo de esta aportación fue evaluar dos vías de propagación masiva (organogénesis directa, OD; y embriogénesis somática indirecta, ESI) de plántulas de agave. En OD se determinó el efecto de 6-benciladenina (BA) sobre la inducción y longitud de brotes. En ES se evaluaron dos etapas: primero el efecto de BA en la histodiferenciación y, posteriormente, el efecto de dos reguladores de crecimiento vegetal en la maduración de embriones somáticos. El mejor tratamiento en OD se obtuvo con 5 mg L⁻¹ de BA (22.3 brotes/explante) y en ES con 10 mg L⁻¹ de BA en histodiferenciación y 0.1 mg L⁻¹ de 2,4-D en maduración (19.4 embriones somáticos/explante). Estos resultados permiten el desarrollo de un sistema eficiente de propagación para el aprovechamiento sustentable de la especie.

Palabras clave: *Agave marmorata* Roezl, organogénesis directa, embriogénesis somática, sustentabilidad, conservación.

Introducción

Actualmente, el cambio climático global y la diversidad de productos elaborados a partir de agave, como mezcal, tequila, bioproductos, biocombustibles, entre otros, han incrementado el interés en estas plantas en los contextos nacional e internacional. En el Estado de México, la superficie sembrada de agave para la producción de mezcal creció más de 50% de 2018 a 2021 (SIAP, 2022). Los productores del Estado de México, conscientes de que el agave es la materia prima esencial para elaborar mezcal y un recurso natural que debe manejarse de manera sustentable para contar con él, han desarrollado un esquema de explotación racional basado en la reproducción-repoblación,

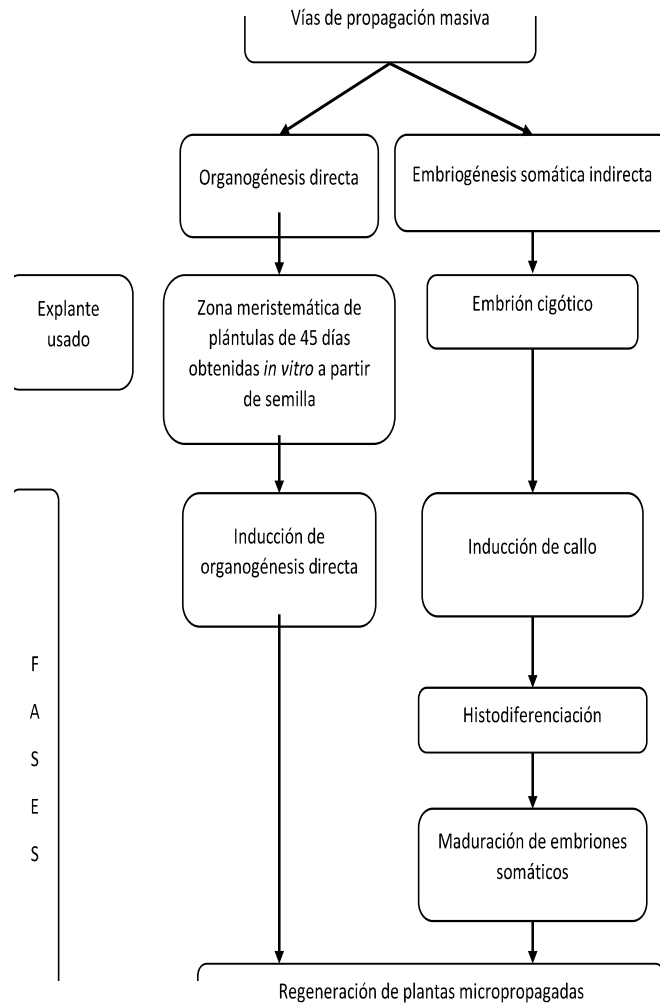
en el que se realizan actividades de reforestación y el establecimiento de plantaciones (IMPI, 2018). Sin embargo, se requieren técnicas que permitan una propagación masiva, conservación y mejoramiento genético para lograr un manejo sustentable. Una alternativa es el cultivo de tejidos vegetales mediante organogénesis o embriogénesis somática (procesos de cultivo de tejidos vegetales); ambas vías muestran la capacidad de las células vegetales para regenerar organismos completos a partir de una sola célula. Estas técnicas se han desarrollado ya para varias especies de *Agave* y han demostrado ser más eficientes que cualquiera de los métodos convencionales de propagación que se maneja en este grupo de plantas (Domínguez-Rosales *et al.*, 2008; Enríquez, Carrillo y Rodríguez, 2005; Ramírez-Malagón *et al.*, 2008). Por ello, el objetivo fue evaluar los métodos de propagación *in vitro* de plántulas mediante organogénesis directa y embriogénesis somática indirecta. Para cumplirlo, el presente capítulo se divide en diferentes apartados: el primero es materiales y métodos, donde se presenta la preparación del material experimental y el proceso de ambas vías de propagación masiva (organogénesis directa y embriogénesis somática indirecta) con sus respectivas fases (figura 1); luego se exponen los resultados de la investigación y se realiza una discusión con los obtenidos por otros grupos de investigación; en el apartado final se establecen las conclusiones.

Materiales y métodos

Preparación de material experimental

Se utilizaron semillas de *Agave marmorata* que fueron desinfectadas de acuerdo con el protocolo establecido por Álvarez-Aragón *et al.* (2019), que consiste en un enjuague con una solución jabonosa y unas gotas de Tween® 20 durante 15 minutos, seguido de etanol al 70% durante un minuto; después, en una solución de hipoclorito de sodio al 1% por 15 minutos. Todo el proceso incluyó constante agitación y al final se realizaron enjuagues con agua destilada esterilizada y se dejaron estratificar a 4-6 °C por 24 horas.

Figura 1. Vías de propagación masiva y sus respectivas fases



Fuente: elaboración propia.

Vía organogénesis directa (OD)

Una vez que las semillas fueron desinfectadas, se procedió a germinarlas en recipientes de plástico de 8.5 x 7.5 cm de diámetro, con un volumen de 500 mL, en los cuales se colocó el medio de cultivo de germinación (Tabla 1).

Tabla 1. Composición del medio de cultivo utilizado para germinación y crecimiento

Sales MS (%)	Sacarosa (g L ⁻¹)	Carbón activado (g L ⁻¹)	Agar (g L ⁻¹)
25	30	0.5	6

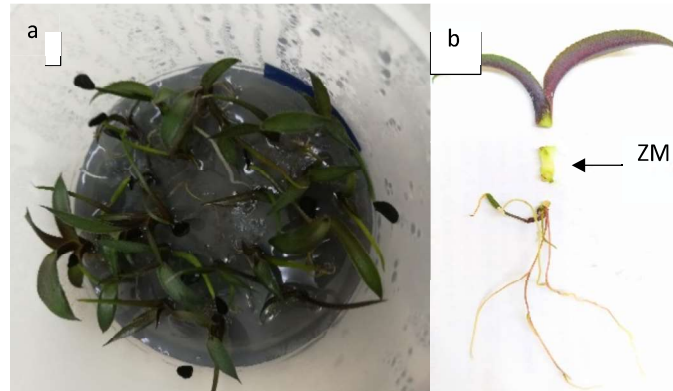
Fuente: elaboración propia.

Para todos los medios de cultivo el pH se ajustó a 5.7 ±0.1 con NaOH o HCl, previo a la esterilización, y se pusieron en una autoclave a una temperatura de 121 °C durante 20 minutos. Las semillas fueron colocadas en el medio de germinación y se incubaron a una temperatura de 25 ± 2 ° C durante 45 días. Una vez que germinaron y crecieron las plántulas, se procedió a realizar la etapa experimental, en donde la vía de propagación de organogénesis directa se subdividió en dos fases: 1) inducción de organogénesis directa y 2) regeneración de plántulas.

OD fase 1: inducción de organogénesis directa

Para la preparación del explante inicial de esta etapa, se seleccionaron plántulas de 5 cm de altura aproximadamente (Imagen 1.a), a las cuales se les eliminaron las hojas y raíces, y se conservó la porción restante, que contiene los tejidos meristemáticos (Imagen 1.b). Luego fueron cultivadas en frascos tipo Gerber, colocando tres zonas meristemáticas (ZM) de plántulas por cada frasco con 20 ml de medio de cultivo, el cual fue compuesto por sales MS (Murashige y Skoog, 1962), 40 g L⁻¹ de sacarosa y 6 g L⁻¹ de agar, y para evaluar el efecto de 6-benciladenina (BA) se evaluaron cinco tratamientos 0, 3, 4, 5 y 10 mg L⁻¹. Los cultivos se mantuvieron en condiciones de luz y después de 60 días se contabilizó el número y longitud de brotes.

Imagen 1. Selección y preparación del explante inicial para la vía organogénesis directa



Fuente: elaboración propia.

OD fase 2: regeneración de plántulas

Los brotes obtenidos en la OD fase 1 se separaron del explante original con la ayuda de un bisturí y se transfirieron al medio de crecimiento (Tabla 1) para promover la formación del sistema radical.

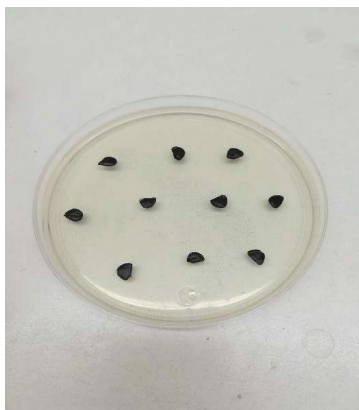
Embriogénesis somática indirecta (ESI)

La vía de propagación de embriogénesis somática indirecta se subdividió en cuatro fases: 1) inducción de callo; 2) histodiferenciación; 3) maduración de embriones somáticos; y 4) regeneración de plantas.

ESI fase I: inducción de callo

Las semillas previamente desinfectadas se colocaron en cajas Petri con un medio de cultivo para la inducción de callo (Imagen 2), que consiste en sales MS al 25%, el complejo vitamínico L2 (Phillips y Collins, 1979), 5 mg L⁻¹ de 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), 3 mg L⁻¹ de BA, 60 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar, y fueron incubadas en condiciones de completa oscuridad durante 60 días.

Imagen 2. Semillas de Agave marmorata previamente desinfectadas



Fuente: elaboración propia.

ESI fase II: histodiferenciación

Los callos obtenidos en la ESI fase I con un peso aproximado de 0.25 g se transfirieron a un medio de cultivo compuesto por sales MS al 50%, 30 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar. Se evaluó el efecto de dos concentraciones de la citoquinina BA: 6.0 y 10 mg L⁻¹. Los cultivos se mantuvieron en condiciones de luz durante 30 días.

ESI fase III: maduración de embriones somáticos

Los callos embriogénicos obtenidos en ESI fase II fueron colocados en un medio de cultivo compuesto por sales MS al 50%, 30 g L⁻¹ de sacarosa y 8 g L⁻¹ de agar; se evaluaron 0.1 mg L⁻¹ de 2,4-D y 3 mg L⁻¹ de AG₃. Los cultivos se mantuvieron en condiciones de iluminación y oscuridad durante 30 días. El número de embriones somáticos se contabilizó al finalizar esta fase.

ESI: regeneración de plantas

Los embriones somáticos en fase escutelar se transfirieron al medio de crecimiento (Tabla 1), para promover su germinación y así lograr la regeneración de plántulas.

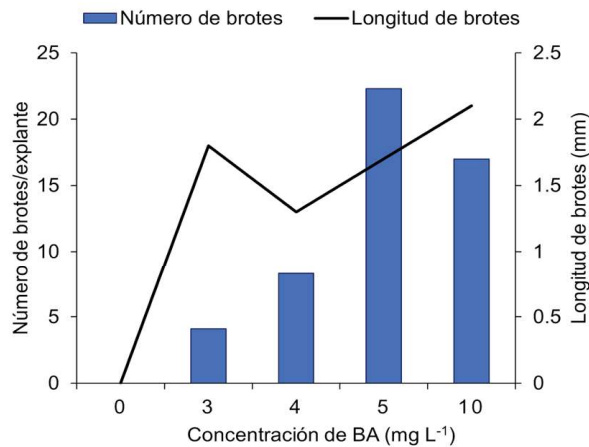
Resultados y discusión

Organogénesis directa

La propagación mediante organogénesis directa se obtuvo al utilizar la cinetina 6-bencilaminopurina en diferentes concentraciones. Esto concuerda con lo señalado por Domínguez-Rosales *et al.* (2008), quienes evaluaron cinco tipos de citocininas (6-bencilaminopurina, 6- γ , γ -dimetilalilaminopurina, cinetina, tidiazurón y N6-(meta-hidroxibencil) adenina) en la organogénesis directa de cinco especies de *Agave* (*A. cupreata*, *A. difformis*, *A. karwinskii*, *A. obscura* y *A. potatorum*) y encontraron que la única que indujo brotes en todas las especies y concentraciones fue 6-bencilaminopurina.

El mayor número de brotes fue de 22.3 por explante, con una longitud de 1.7 cm (Gráfica 1) a los 30 días, en medio de inducción de organogénesis directa. Estos resultados son superiores a los de Domínguez-Rosales *et al.* (2008) en *A. cupreata*, *A. difformis*, *A. karwinskii*, *A. obscura* y *A. potatorum*, en los que obtuvieron 10.5, 7.9, 6.1, 7.9 y 6.9 brotes por explante, respectivamente.

Gráfica 1. Número y longitud de brotes por explante obtenidos mediante organogénesis directa en *Agave marmorata*



Fuente: elaboración propia.

El mayor número de brotes se logró al utilizar 5 mg L^{-1} de BA (Gráfica 1 e Imagen 3). Estos resultados difieren de lo reportado en *A. fourcroydes* por Das (1992), quien encontró que al utilizar bajas concentraciones de BA (1 mg L^{-1}) se promovía un mayor número de brotes (12 por explante). Ángeles-Espino *et al.* (2018) sugieren que algunos factores que determinan el desarrollo de los brotes pueden ser el explante (genética), el número de yemas presentes en cada explante, así como el vigor y la respuesta al medio de cultivo y citocinina, hasta alcanzar la organogénesis completa.

Imagen 3. Propagación mediante organogénesis directa en *Agave marmorata*



Nota: a) brotes obtenidos en la OD fase I a partir del tratamiento con 5 mg L^{-1} ; b) plántula de *A. marmorata* obtenida en la OD fase II.

Fuente: elaboración propia, con base en Martínez-Martínez *et al.* (2021).

Una concentración mayor de citocinina (10 mg L^{-1} de BA) disminuyó el número de brotes (Gráfica 1), lo cual concuerda con lo reportado en *A. fourcroydes* por Das (1992), quien al aumentar la concentración de citocinina (10 mg L^{-1} de BA) encontró una disminución en el número de brotes (dos por explante). Por otro lado, se observó la formación de callo con consistencia compacta y aspecto amarillento en 30% de los explantes obtenidos con altas concentraciones de BA. A partir de estos callos se formaron brotes vigorosos y con buenas características, resultado similar

al obtenido por Aguilar y Rodríguez (2018) con la misma concentración de BA en organogénesis indirecta en *A. marmorata*.

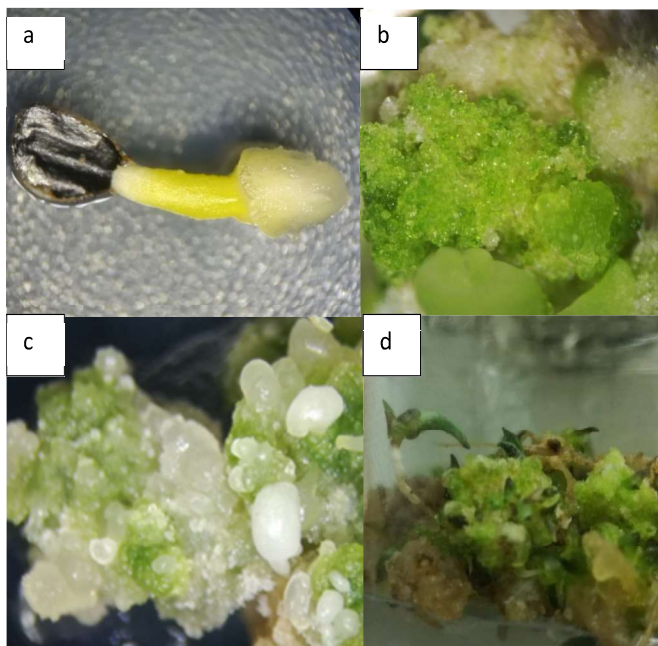
Embriogénesis somática

El proceso de embriogénesis somática inició con la inducción de callo a partir de embrión cigótico que se observó a los cinco días de comenzado el cultivo (Imagen 4.a); sin embargo, la evaluación de los explantes se realizó a los 60 días, presentándose la inducción de callo en 100% de los explantes sembrados; estos callos mostraron un diámetro de 10 a 20 mm con un peso de 0.5 g. Resultados similares fueron reportados por Arzate-Fernández y Mejía-Franco (2011) en *Agave angustifolia*, donde la inducción de callo se presentó al utilizar 2 y 3 mg L⁻¹ de 2,4-D y 1 mg L⁻¹ de BA. Ángeles-Espino *et al.* (2018) señalan que la acción de las auxinas, así como el estrés, son esenciales en la reprogramación genética de células competentes durante la inducción de callo, lo cual es necesario para la diferenciación y alcanzar la condición embriogénica, además de que se activan rutas de control genético similares a las de la embriogénesis cigótica.

En la fase de histodiferenciación se encontró que comenzaron a formarse directamente de la superficie del callo estructuras globulares semicompactas, friables, de una coloración verdosa, a los 80 días de iniciado el cultivo (Imagen 4.b). George (1993) sugiere que una coloración verdosa puede presentarse al utilizar altas concentraciones de citoquininas que mejoran la síntesis de clorofila en las plantas.

La fase de maduración de embriones somáticos se vio afectada por las altas concentraciones de BA (10 mg L⁻¹) utilizadas en la fase de histodiferenciación, obteniendo un mayor número de embriones somáticos en los tratamientos que fueron pretratados con una alta concentración de esta citoquinina (Tabla 2). Esto concuerda con lo reportado en *A. fourcroydes* Lem por Monja-Mio y Robert (2013), quienes, al utilizar pretratamientos con altas dosis de BA en el medio, lograron duplicar el número de embriones somáticos. Asimismo, en *Coffea arabica* (Papanastasiou *et al.*, 2008), tratamientos previos con BA fueron necesarios para estimular la embriogénesis somática. Los autores señalan que esto se puede deber a que la citoquinina incrementa la sensibilidad del tejido al estímulo de la auxina.

Imagen 4. Propagación mediante embriogénesis somática indirecta en *Agave marmorata*



Nota: a) inducción de callo a los cinco días en medio de inducción de callo; b) callo embriogénico en ESI fase II: histodiferenciación; c) embrión somático en ESI fase III: maduración de embriones somáticos; d) embriones somáticos germinados.

Fuente: elaboración propia, con base en Álvarez-Aragón *et al.* (2019).

Por otro lado, Das (1992) sugiere que los efectos de las citoquininas en las plantas están relacionados principalmente con la capacidad de estimular la división y la diferenciación celular.

El mayor número de embriones somáticos (19.4) se obtuvo con 0.1 mg L^{-1} de 2,4-D bajo condiciones de luz y con un pretratamiento de 10 mg L^{-1} de BA (Imagen 4.c). Esta respuesta se puede atribuir al efecto combinado de citoquininas y luz, que pueden afectar el control de los procesos de dediferenciación y rediferenciación *in vitro* (Ivanova *et al.*, 1994).

Tabla 2. Número de embriones somáticos obtenidos por embriogénesis somática indirecta en *Agave marmorata*

Tratamiento	Histodiferenciación (mg L ⁻¹)	Condiciones de cultivo	Maduración de embriones somáticos (mg L ⁻¹)		No. de ES ^c
			AG ₃	2,4-D	
1	6	L	0	0.1	3 ^c
2			3	0	0 ^e
3		O	0	0.1	0 ^e
4	3		0	0 ^e	
5	10	L	0	0.1	19.4 ^a
6			3	0	0 ^e
7		O	0	0.1	2.2 ^d
8	3		0	15.2 ^b	

Fuente: elaboración propia.

Los tratamientos con 3.0 mg L⁻¹ de AG₃ bajo condiciones de oscuridad formaron 15.2 embriones somáticos (Tabla 2), mientras que en luz no hubo una respuesta. Según lo reportado por Leszek *et al.* (2003), AG₃ se sintetiza mejor en luz que en oscuridad. Al contradecir nuestros resultados, es evidente que el AG₃ y las condiciones de cultivo no siempre responden igual a una misma familia de plantas, sino al tipo de especie y al tipo de explante utilizado. Por lo tanto, se sugiere que el AG₃ ayuda a la elongación celular de los embriones somáticos en su desarrollo.

Conclusiones

Se desarrollaron dos métodos de micropropagación de plantas de *A. marmorata* que ofrecen ser una estrategia innovadora y eficiente de propagación; las plántulas obtenidas se podrían cultivar en más de la mitad del territorio nacional y así hacer del agave un cultivo estratégico para impulsar el desarrollo del campo mexicano, aun en zonas cuyas condiciones agroclimáticas sean adversas y que se encuentren abandonadas y con un alto nivel de pobreza.

Referencias

- Aguilar, D. y Rodríguez, J. (2018). Micropropagación y aclimatación de maguey pitzomel (*Agave marmorata* Roelz) en la Mixteca poblana. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(2), 124-131.
- Álvarez-Aragón, C., Arzate-Fernández, A. M., Martínez-Martínez, S.Y. y Martínez-Velasco, I. (2020). Regeneración de plantas de *Agave marmorata* Roezl, vía embriogénesis somática. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.23(36):1-16.
- Ángeles-Espino, A., Sánchez-Mendoza, L., Dimas-Estrada, H., Ramírez-Alvarado, D. y Gómez-Leyva, J. (2018). Evaluación de dos auxinas en la inducción de callo embriogénico en vitroplantúlas de *Agave tequilana* Weber variedad azul. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 21, 225-234.
- Arzate-Fernández, A. M. y Mejía-Franco, R. (2011). Capacidad embriogénica de callos inducidos en ejes embrionarios cigóticos de *Agave angustifolia* Haw. *Revista Fitotecnía Mexicana*, 34(2), 101-106.
- Das, T. (1992). Micropropagation of *Agave sisalana*. *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture*, 31(3), 253-255.
- Domínguez-Rosales, M. S., Alpuche-Solís, Á. G., Vasco-Méndez, N. L. y Molphe-Balch, E. P. (2008). Efecto de citocininas en la propagación in vitro de agaves mexicanos. *Revista Fitotecnía Mexicana*, 31(4), 317-322.
- Enríquez, J., Carrillo, G. y Rodríguez, J. L. (2005). Sales inorgánicas y ácido indol butírico en el enraizado in vitro de *Agave angustifolia*. *Revista Fitotecnía Mexicana*, 28, 175-178.
- George, E. F. (1993). *Plant propagation by tissue culture*. Exegetics Ltd.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtk>
- Ivanova, A., Veicheva, M., Denchev, P. Atanassov, A. y Van Onckelen. H. A. (1994). Endogenous hormone levels during direct somatic embryogenesis in *Medicago falcata*. *Physiologia Plantarum*, 92, 85-89.

- Leszek, S. J., Urbanczyk, de E. A., y Rodríguez, D. M. (2003). Reguladores del crecimiento, desarrollo y resistencia en plantas. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Martínez-Martínez, S.Y., Arzate-Fernández, A. M., Álvarez-Aragón, C., Martínez-Velasco, I., y Normán-Mondragón, T.H. (2021). Regeneration of *Agave marmorata* Roelz plants in temporary immersion systems, via organogenesis and somatic embryogenesis. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.24(84):1-13.
- Monja-Mio, K. M. y Robert, M. L. (2013). Direct somatic embryogenesis of *Agave fourcroydes* Lem. Through thin cell layer culture. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 49, 541-549.
- Murashige, T. y Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15, 473-497.
- Papanastasiou, I., Soukoulis, K., Moschopoulou, G., Kahia, J. y Kintzios, S. (2008). Effect of liquid pulses with 6-benzyladenine on the induction of somatic embryogenesis from coffee (*Coffea arabica* L.) callus cultures. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 92, 215-225.
- Phillips, G. C. y Collins, G. B. (1979.) *In vitro* tissues culture of selected legumes and plant regeneration from callus cultures of red clover. *Crop Science*, 19(1), 59-64. Recuperado de <https://cutt.ly/x5HghiV>
- Ramírez-Malagón, R., Borodanenko, A., Pérez-Moreno, L., Salas-Araiza, M. D., Nuñez-Palenius, H. G. y Ochoa-Alejo, N. (2008). *In vitro* propagation of three *Agave* species used for liquor distillation and three for landscape. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 94(2), 201-207.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2022. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado de <https://cutt.ly/55S6VOp>

Regeneración de plantas por embriogénesis somática como una alternativa de conservación y aprovechamiento sustentable del agave mezcalero (*Agave angustifolia*)

JESÚS IGNACIO REYES-DÍAZ
AMAURY MARTÍN ARZATE-FERNÁNDEZ

Resumen

La producción de germoplasma *in vitro* resulta esencial para la conservación y aprovechamiento sustentable de recursos fitogenéticos de importancia. *Agave angustifolia* presenta características genéticas interespecíficas que le impiden una adecuada reproducción sexual y asexual, lo cual, sumado a la recolección de plantas y semillas, su explotación agroindustrial y la destrucción de su hábitat natural han reducido significativamente las poblaciones silvestres y puesto en peligro a la especie. Por lo anterior, es urgente establecer estrategias biotecnológicas *in vitro* para la propagación masiva como forma de conservación de dicha especie. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un protocolo de clonación masiva mediante la evaluación del efecto fisiológico de la sacarosa como fuente de carbono y el complejo vitamínico en el medio de cultivo sobre la inducción de callo y expresión de embriones somáticos para la regeneración de plántulas de *A. angustifolia*. Hasta ahora, este protocolo ha permitido la obtención de 55.90 ± 2.00 embriones somáticos por explante, con una tasa de 95 a 100% de frecuencia de conversión a plántulas y 100% de supervivencia a la adaptación *ex vitro*, garantizando una estrategia de conservación y aprovechamiento sustentable del agave mezcalero.

Palabras clave: *Agave angustifolia*, embriogénesis somática, conservación.

Introducción

El género *Agave* es nativo del continente americano y muestra su mayor diversidad en México. Desde la antigüedad, muchas especies de este género se han utilizado en nuestro país para producir alimentos, fibras, azúcares, jarabes, celulosa, ensilado para el ganado, productos farmacéuticos; obtención de saponinas; como plantas ornamentales; para elaborar bebidas alcohólicas y muchos otros productos (Portillo *et al.*, 2007). Una de

estas especies es el agave mezcalero (*A. angustifolia*), el cual se utiliza para hacer mezcal y bacanora.

A. angustifolia puede ser multiplicado vegetativamente ya sea a través de bulbillos o estolones (hijuelos); sin embargo, la tasa de adaptación a condiciones de campo es muy baja. Además, en condiciones ambientales óptimas el agave florece sólo una vez en su vida (8-30 años), pero rara vez se obtienen semillas viables (Tejavathi *et al.*, 2007). Por otro lado, el incremento en la producción de mezcal ha ocasionado la sobreexplotación de dicha especie (Nikam, Bansude y Aneesh Kumar, 2003). Igualmente, la recolección de plantas y semillas, así como la destrucción de su entorno natural, han reducido significativamente las poblaciones de este agave en su hábitat nativo.

Por lo anterior, la urgente necesidad de obtener un gran número de individuos de genotipos de interés ha llevado al desarrollo de técnicas de cultivo *in vitro* para propagar varias especies del género *Agave*, como una alternativa de conservación y rescate fitogenético. Tal estrategia consiste en el uso de células, tejidos u órganos como explante inicial para propagar el germoplasma de interés dentro de un medio de cultivo sintético, bajo condiciones asépticas y medioambientales controladas. Esta poderosa herramienta permite generar centros de producción masiva de plántulas con alta calidad genética y sanitaria para satisfacer las necesidades de material vegetal para la explotación agroindustrial sustentable; también favorece el establecimiento de bancos de germoplasma para la conservación *ex situ* y actúa como una plataforma para el mejoramiento genético, permitiendo así resguardar el patrimonio fitogenético de México y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y a la preservación de hábitats naturales. En este sentido, se ha informado de un protocolo para la regeneración vía embriogénesis somática (ES) de *A. angustifolia* (Reyes-Díaz *et al.*, 2017).

La ES es un método alternativo para la clonación masiva y se produce con la reprogramación del desarrollo de células somáticas hacia la vía embriogénica. Este proceso forma la base de la totipotencia celular en las plantas superiores, y consiste en una simulación artificial de la embriogénesis natural que puede ser inducida por diferentes señalizaciones, destacando la presión osmótica causada por la sacarosa y la influencia de las

vitaminas en el medio de cultivo, que han tenido un papel importante por su capacidad para inducir respuestas de crecimiento, diferenciación y en diversos fenómenos de desarrollo vegetativo (Reyes-Díaz *et al.*, 2017).

Por la problemática expuesta, esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un protocolo de clonación masiva mediante la evaluación del efecto fisiológico de la sacarosa como fuente de carbono y el complejo vitamínico en el medio de cultivo durante el proceso de ES para la regeneración de plántulas de *Agave angustifolia*, como una alternativa de conservación y aprovechamiento sustentable del agave mezcalero.

En este capítulo se describe el proceso biotecnológico para el establecimiento del protocolo de clonación masiva para la regeneración del agave mezcalero, que incluyó una fase *in vitro* para la obtención de embriones somáticos en estado cotiledonar a partir de ejes embrionarios cigóticos, y su posterior germinación y adaptación a condiciones *ex vitro*.

Metodología

Ubicación del experimento

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Biología Molecular Vegetal del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), ubicado en el Campus Universitario El Cerrillo, en Toluca, México.

Material vegetal

Como material vegetal experimental se utilizaron ejes embrionarios cigóticos maduros de *A. angustifolia*, obtenidos a partir de semillas silvestres colectadas en el municipio de Zumpahuacán, Estado de México. Para garantizar la inocuidad del explante, las semillas se lavaron en agua corriente con detergente durante 10 minutos; se esterilizaron superficialmente en etanol al 96% durante un minuto; se sumergieron en solución de hipoclorito de calcio (CaClO) al 5% durante 15 minutos y se enjuagaron tres veces con agua destilada estéril (ADE); luego se sumergieron en ADE durante 96 horas a 4 °C. Después de este tiempo, y bajo la campana de flujo laminar, los embriones cigóticos ma-

duros asépticos (imagen 1A) se diseccionaron de las semillas y se usaron como explantes iniciales para la inducción de callos.

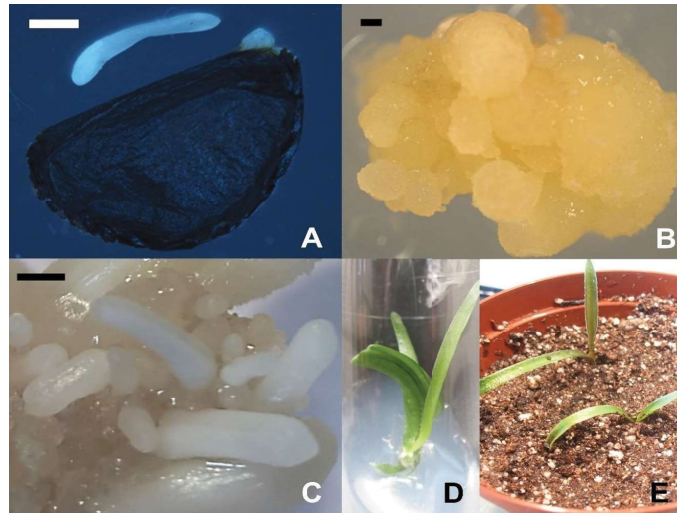
Inducción de callo embriogénico

Los explantes se establecieron en un medio de cultivo para la inducción de callo (MI), que consistió en un medio basal de sales MS (Murashige y Skoog, 1962) adicionado al 25% con 3,0 mg de 2,4-D L⁻¹ y 1,0 mg de BA L⁻¹ (Arzate-Fernández y Mejía-Franco, 2011), y suplementado con vitaminas L2 (Phillips y Collins, 1979). Para determinar el efecto de la sacarosa como fuente de carbono y el complejo vitamínico sobre la inducción de callos embriogénicos y la expresión y maduración de embriones somáticos de *A. angustifolia*, en esta etapa se realizaron los siguientes experimentos (tabla 1):

1. Se evaluó el efecto de la concentración de sacarosa (40.0, 50.0, 60.0, 70.0, 80.0 y 100.0 g L⁻¹) (Sigma-Aldrich®), dando un total de seis tratamientos.
2. En la etapa A, se evaluó el efecto aislado o en conjunto de los componentes del complejo vitamínico L2 (Phillips y Collins, 1979): 250.0 mg L⁻¹ de inositol (vitamina B8), 0.5 mg L⁻¹ de piridoxina (vitamina B6) y 2.0 mg L⁻¹ de tiamina (vitamina B1) (Sigma-Aldrich®); en total se ensayaron ocho tratamientos. En la etapa B, se evaluó el efecto de seis concentraciones de tiamina (1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 mg L⁻¹) (Sigma-Aldrich®); se evaluaron seis tratamientos.

En todos los experimentos se utilizó un diseño completamente al azar y cada tratamiento consistió en 20 repeticiones de 10 explantes cada una, considerando cada eje embrionario como una unidad experimental. El pH del medio de cultivo se ajustó a 5.7, se gelificó con 8.0 g L⁻¹ de agar y se esterilizó a una temperatura de 121 °C (1.1 kg cm⁻² de presión) por 20 minutos. Los cultivos se mantuvieron en oscuridad a 25 ± 2 °C durante 60 días después de iniciado el cultivo (ddic). En esta etapa se registró el porcentaje de inducción de callo embriogénico (callo suave de color amarillo cristalino) (imagen 1B).

Imagen 1. Proceso embriogénico en *Agave angustifolia*



Nota: la secuencia muestra el desarrollo del proceso para la obtención de embriones somáticos. Se inicia con el eje embrionario cigótico utilizado como explante (A), que es colocado en el medio de cultivo para la inducción de callo. Una vez iniciada la dediferenciación celular, se forma el callo embriogénico a los 60 días (B) y se desarrollan embriones somáticos en estado globular, para su posterior transferencia al medio de maduración para alcanzar el estado cotiledonar a los 120-130 días (C). Dichos embriones cotiledonares son separados del callo y colocados en un medio de germinación hasta alcanzar una altura promedio de 5 cm (D); las plantas regeneradas son transferidas a sustrato para su adaptación ex vitro. Barra: 1 mm.

Fuente: elaboración propia, con base en Reyes-Díaz (2022).
Fotografías de Reyes-Díaz.

Los callos con embriones somáticos en estado globular obtenidos en los experimentos anteriores se transfirieron a un medio de cultivo para su maduración a estado cotiledonar, por 60 días más, en oscuridad, a 25 ± 2 °C, que son 120 ddic (imagen 1C). El medio de cultivo de maduración (MM) consistió en sales MS (Murashige y Skoog, 1962) reducidas al 50% de su concentración original, suplementado con $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ de 2,4-D y 30 g L^{-1} de sacarosa. En esta etapa se cuantificó el número de embriones somáticos obtenidos por callo inducido (sólo se contaron los embriones en fase cotiledonar).

Tabla 1. Efecto de la sacarosa y el complejo vitamínico sobre la inducción de callos embriogénicos y la expresión y maduración de embriones somáticos de *Agave angustifolia* Haw

Experimento	Tratamiento	Sacarosa (g L ⁻¹)	Complejo vitamínico (mg L ⁻¹)		Inducción de callo (%) [*]	Embriones somáticos por callo ^{**}
			Inositol (B8)	Triamina (B1)		
1	1	40.0			40.0	8.20 ± 0.47
	2	50.0			40.0	19.33 ± 0.36
	3	60.0			30.0	35.61 ± 0.27
	4	70.0	250.0	2.0	40.0	34.53 ± 0.69
	5	80.0			30.0	17.00 ± 0.4
	6	100.0			20.0	00.00 ± 0.0

Nota: medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (Tukey, P < 0.05); *60 ddic. **120 ddic.
Fuente: elaboración propia, con base en Reyes-Díaz (2022). Maduración de embriones somáticos.

Tabla 1. Continuación

Experimento	Tratamiento	Sacarosa (g L ⁻¹)	Inositol (B8)	Complejo vitamínico (mg L ⁻¹) Piridoxina (B6)	Tiamina (B1)	Inducción de callo (%) ⁺	Embriones somáticos por callo ⁺⁺
2 Etapa A	1		250.0	0.5	2.0	60.0	35.80 ± 0.3
	2		0.0	0.0	2.0	55.0	14.60 ± 0.6
	3		250.0	0.0	2.0	25.0	15.80 ± 0.0
	4		0.0	0.5	2.0	15.0	17.20 ± 0.9
	5	60.0	0.0	0.5	0.0	10.0	0.00 ± 0.0
	6		250.0	0.5	0.0	30.0	3.60 ± 0.7
	7		250.0	0.0	0.0	20.0	0.00 ± 0.0
	8		0.0	0.0	0.0	15.0	0.00 ± 0.0

Nota: medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (Tukey, P < 0.05); ⁺60 ddc; ⁺⁺120 ddc.
Fuente: elaboración propia, con base en Reyes-Díaz (2022). Maduración de embriones somáticos.

Tabla 1. Continuación

Experimento	Tratamiento	Sacarosa (g L ⁻¹)	Inositol (B8)	Complejo vitamínico (mg L ⁻¹) Inositol (B8)	Piridoxina (B6)	Tiamina (B1)	Inducción de callo (%) ^a	Embriones somáticos por callo ⁺⁺
2 Etapas B	1		250.0	0.5	1.5	60.0	23.20 ± 2.17	c
	2		250.0	0.5	2.0	60.0	36.00 ± 2.32	b
	3		250.0	0.5	2.5	80.0	50.50 ± 2.48	a
	4	60.0	250.0	0.5	3.0	70.0	55.90 ± 2.00	a
	5		250.0	0.5	3.5	60.0	24.90 ± 2.15	c
	6		250.0	0.5	4.0	40.0	16.10 ± 0.63	d

Nota: medias con letras iguales no presentan diferencias significativas (Tukey, P < 0.05); ^a60 ddc; ⁺⁺120 ddc.
Fuente: elaboración propia, con base en Reyes-Díaz (2022). Maduración de embriones somáticos.

Germinación de embriones somáticos y regeneración de plántulas

Se seleccionaron al azar 10 embriones somáticos en etapa cotiledonar por tratamiento. La germinación ocurrió en un medio de germinación (MG) que consistió en sales MS sin reguladores de crecimiento vegetal. Los embriones fueron colocados a 25 ± 2 °C bajo un fotoperiodo de 16 horas de luz hasta alcanzar una altura promedio de 5 cm (imagen 1D). Las plantas regeneradas que presentaban raíces vigorosas se transfirieron a macetas que contenían un sustrato de agrolita, composta y arena (1:1:1), y se trasladaron a un invernadero para su adaptación a condiciones ambientales *ex vitro* (imagen 1E).

Análisis estadístico

Los datos sobre el porcentaje de obtención de callo y el número de embriones somáticos inducidos por callo se sometieron a un análisis de varianza con ayuda del *software* Stathgraphics® versión 5.0, y cuando hubo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados se realizó una prueba de comparación de medias de Tukey con un nivel de significancia de 95 por ciento.

Resultados y discusión

En los procesos de regeneración *in vitro* de especies vegetales se ha sugerido que la inducción de embriones somáticos está correlacionada con la adquisición de la competencia embriogénica de las células somáticas de los explantes, causada por diversos componentes del medio de cultivo, entre los que destacan la presión osmótica provocada por la sacarosa del medio de cultivo y la suplementación con complejos vitamínicos (formulaciones de medios estándar o modificaciones de las mismas) (Al-Khayri, 2001; Reyes-Díaz *et al.*, 2017). Por lo anterior, en este trabajo se evaluó el efecto de la sacarosa y del complejo vitamínico (inositol, piridoxina y tiamina) sobre la formación de callo embriogénico y la inducción de embriones somáticos de *A. angustifolia* a partir de ejes embrionarios cigóticos.

Efecto de la sacarosa sobre la ES

Se ha reportado que los carbohidratos (siendo la sacarosa el más utilizado en el cultivo de tejidos vegetales) actúan como fuente de carbono y energía, controlando varios procesos de desarrollo y división celular debido al efecto osmótico provocado en las células somáticas (Businge *et al.*, 2013). En esta investigación, en todos los tratamientos a los 5 ddic se observó la inducción temprana de callo en el extremo apical del explante. A los 30-45 ddic en los tratamientos adicionados con 40.0, 50.0, 60.0, 70.0 y 80.0 g L⁻¹ se observó el crecimiento de un callo suave de color amarillo cristalino (imagen 1B), característica morfológica que coincide con lo informado por Tejavathi *et al.* (2007) y Arzate-Fernández y Mejía-Franco (2011) en *A. vera-cruz* y *A. angustifolia*, respectivamente; en estos callos fue posible la expresión de embriones somáticos en estado globular a los 60-85 ddic y su posterior maduración al estado cotiledonar a los 120-130 ddic (tabla 1; imagen 1C), siendo los tratamientos 3 y 4 (60.0 y 70.0 g L⁻¹) donde se logró el mayor número de embriones somáticos, al obtener 35.61 ± 0.27 y 34.53 ± 0.69 , respectivamente (ambos no presentaron diferencias significativas). Estos hallazgos son similares a los informados por Cormier, Crevier y Do (1990), por Lipavská y Konrádová (2004), así como por Businge *et al.* (2013), quienes consideraron que la adición de sacarosa en el medio de cultivo interviene como una fuente de suministro energético y tiene un efecto osmorregulador, es decir, actúa un agente osmótico que puede introducir estrés en las células somáticas hacia la vía embriogénica, permitiendo la formación de embriones somáticos.

Sin embargo, el crecimiento del callo y el desarrollo de embriones disminuyen en presencia de una alta concentración de sacarosa, debido a que afecta negativamente la formación de clorofila, lo que provoca una reducción en la turgencia óptima del callo y la generación de embriones (Ameri *et al.*, 2020). Esto se comprobó en el tratamiento 6, ya que en el MI suplementado con 100.0 g L⁻¹ de sacarosa se desarrolló un callo duro de color marrón que detuvo su crecimiento a los 55 ddic.

Efecto del complejo vitamínico sobre la ES

Etapa A

En el presente estudio, la desdiferenciación de los ejes embriónarios cigóticos fue visible a los 5 ddc, originando la formación de callo embriogénico; sin embargo, la expresión de embriones somáticos en estado globular-torpedo se evidenció a partir de los 20 y hasta los 60 ddc (imagen 1B), mientras que a los 120 ddc se observó la maduración de los embriones a estado cotiledonar (imagen 1C; tabla 1).

Aunque el MI contenía reguladores del crecimiento vegetal, se detectó que la presencia o ausencia de algún compuesto vitamínico influye en la inducción de callo y la expresión de embriones somáticos. En este sentido, hubo diferencias altamente significativas en los tratamientos evaluados, ya que en el tratamiento 1, que tenía los tres componentes (inositol, piridoxina y tiamina), se obtuvo el mayor porcentaje promedio de inducción de callo embriogénico (60%) y el mayor número de embriones somáticos en estado cotiledonar (35.8 ± 0.03) a los 120 ddc, en comparación con el tratamiento 8, que carecía de ellos, y en el cual se obtuvo un 15% de inducción de callo pero no fue posible expresar embriones somáticos (tabla 1). Asimismo, la ausencia de algún componente vitamínico afecta considerablemente estas variables, como se aprecia en los tratamientos 3, 4 y 6. En este sentido, tanto Phillips y Collins (1979) como Myers *et al.* (1989) obtuvieron un mayor número de brotes en *Trifolium pratense* a partir de callo cultivado en un medio suplementado con inositol, piridoxina y tiamina, en comparación con los medios adicionados con inositol, piridoxina, tiamina, niacina y glicina, o con ausencia de vitaminas. Al respecto, Krishna *et al.* (2022) indican que los complejos vitamínicos contienen elementos orgánicos nitrogenados no sintetizables por el organismo (con algunas excepciones), esenciales para el crecimiento y desarrollo vegetal, así como para mantener un adecuado metabolismo, pues cuando las células de plantas superiores son cultivadas *in vitro*, la ausencia de vitaminas constituye un factor limitante del crecimiento, como se pudo constatar en el tratamiento 8 del presente estudio, donde, al no adicionar ningún componente vitamínico, no fue posible la expresión de embriones somáticos.

La actividad fundamental de las vitaminas es actuar como cofactores enzimáticos en diversos procesos metabólicos; por ejemplo, el inositol (vitamina B8), que es parte integral de varios tipos de membranas de algunos organelos celulares, es utilizado por las plantas como un suplemento de la sacarosa, pues proporciona un aporte energético considerable durante la etapa de reprogramación celular; de igual manera, la piridoxina (vitamina B6), aunque no es considerada esencial en el cultivo de tejidos (como se demostró en los tratamientos 2 y 3), sí participa en reacciones de transaminación y descarboxilación de aminoácidos (biosíntesis proteica) (Abbas, 2018; Krishna *et al.* (2022).

Por otra parte, al analizar la respuesta de los ejes embrionarios cigóticos de *A. angustifolia* en los tratamientos adicionados con tiamina (sola o en combinación), que fueron 1, 2, 3 y 4, se observó que fue posible la inducción de un mayor número de ES, en contraste con los tratamientos que carecían de ella (5, 6, 7 y 8) (tabla 1). Esto permite suponer que la tiamina es un compuesto indispensable en la inducción de la ES en *A. angustifolia*.

Etapa B

Como se mencionó en la etapa A, los resultados sugieren que la tiamina juega un rol fundamental en la adquisición de la competencia embriogénica de células somáticas de *A. angustifolia*. Para comprobar más aún la veracidad de tal suposición, en esta etapa se evaluó el efecto de seis concentraciones de tiamina (1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 mg L⁻¹) en combinación con 250.0 mg L⁻¹ de inositol y 0.5 mg L⁻¹ de piridoxina, sobre la formación de callo embriogénico y la expresión de embriones somáticos (tabla 1).

En la tabla 1 se muestra que la expresión de embriones somáticos en estado cotiledonar se logró en los seis tratamientos evaluados; sin embargo, en los tratamientos 3 y 4 no hubo diferencias significativas, lo cual sugiere que al aumentar la concentración de tiamina hasta 2.5 y 3.0 mg L⁻¹ en el medio de cultivo, es posible expresar un mayor número de embriones somáticos por callo (50.5 ± 2.48 y 55.9 ± 2.00, respectivamente), comparado con los 35.80 ± 0.3 embriones somáticos expresados inducidos con la concentración original de tiamina (2.0 mg L⁻¹) (etapa A). Una posible explicación de estos resultados radica en que

la tiamina es la vitamina del complejo B con el mayor espectro de actividades metabólicas, es decir, es un cofactor enzimático fundamental que participa en reacciones de descarboxilación oxidativa, interviene en el metabolismo de carbohidratos (piruvato deshidrogenasa), en el ciclo del ácido cítrico (α -cetoglutarato deshidrogenasa), en la vía de las pentosas fosfato (transcetolasa) y en el metabolismo de la isoleucina, leucina y valina (α -cetoadido deshidrogenasa); además, esta vitamina es esencial en el ciclo de Krebs para la producción de energía y la asimilación de nitrógeno. Aunado a esto, en los últimos años se le han atribuido funciones específicas en la regulación de la expresión génica primordial en la etapa de reproducción celular, capacidad que anteriormente se consideraba más propia de los macronutrientes Abbas, 2018; Bunik y Fernie, 2009; Goyer, 2010; Krishna *et al.* (2022).

Asimismo, también se observa que al disminuir o aumentar la concentración de tiamina en el MI respecto a la concentración original (2.0 mg L^{-1}) (tratamientos 1, 5 y 6), la expresión de embriones somáticos se reduce significativamente. Estos resultados coinciden con lo reportado por Goyer (2010), quien describe que las bajas y altas concentraciones de difosfato de tiamina afectan negativamente la cantidad de mRNA y, en consecuencia, la biosíntesis de proteínas en la etapa de reproducción celular (es decir, durante la inducción de callo embriogénico).

Germinación y regeneración vegetal

Para ambos experimentos, los 10 embriones somáticos en estado cotiledonar germinados por tratamiento (imagen 1D), la frecuencia de conversión a plántulas varió de 95 a 100%, con un adecuado desarrollo de cotiledones y crecimiento de raíces adventicias. Las plantas trasplantadas a condiciones *ex vitro* mostraron crecimiento y aspecto normales, sin signos evidentes de variabilidad morfológica (imagen 1E). El porcentaje de supervivencia fue de 100% a los 200 ddic, lo cual sugiere que, con la alta tasa de éxito sobre la multiplicación de plántulas obtenidas a partir de ejes embrionarios cigóticos, es posible el escalamiento de este proceso biotecnológico como una alternativa para la propagación masiva de *A. angustifolia* para la conservación y manejo sustentable de la especie.

Conclusiones

El desarrollo de una adecuada estrategia de conservación *ex situ* es primordial para el manejo sustentable de los recursos fitogenéticos de México. En este sentido, existen múltiples factores que deben ser considerados para el diseño de estas estrategias, como la caracterización y evaluación de técnicas que garanticen la producción de un gran número de individuos en corto tiempo, de tal suerte que sea factible recuperar, rehabilitar y reintroducir las especies amenazadas o de importancia en sus hábitats naturales.

Al respecto, los resultados de la presente investigación muestran que la producción de embriones somáticos de *Agave angustifolia* se ve considerablemente afectada por factores paralelos en el medio de cultivo, incluyendo la influencia de la fuente de carbono y el complejo vitamínico en la etapa de inducción de callo embriogénico. Esta estrategia de conservación *in vitro* puede ser considerada una alternativa a corto plazo para ésta y otras especies del género *Agave*, ya que los datos obtenidos permitirán incrementar la eficacia y eficiencia del proceso de clonación (reducción de tiempo y costos, preselección de material vegetal, desarrollo de programas de mejoramiento genético, entre otros), generando clones de alta calidad genética que garanticen la reproducción de la especie permitiendo la creación de bancos de germoplasma para la gestión de la conservación y uso racional de los recursos genéticos vegetales.

Igualmente, este protocolo permitirá la reproducción masiva de plántulas con el objetivo de ofrecer material vegetal suficiente a las empresas o productores de mezcal o bacanora interesados, como una alternativa de aprovechamiento agrícola sustentable, como está estipulado en la norma NOM-007-Semarnat-1997, que hace referencia a la protección y restauración de los recursos forestales no maderables y la biodiversidad de los ecosistemas, con la finalidad de lograr su manejo sostenible.

Referencias

Abbas, Z. (Ed.). (2018). *Emerging trends of plant physiology for sustainable crop production*. Apple Academic Press.

- Al-Khayri, J. M. (2001). Optimization of biotin and thiamine requirements for somatic embryogenesis of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 37(4), 453-456. Recuperado de <https://cutt.ly/w5LAwsx>
- Ameri, A., Davarynejad, G. H., Moshtaghi, N. y Tehranifar, A. (2020). The Role of Carbohydrates on The Induction of Somatic Embryogenesis and The Biochemical State of The Embryogenic Callus in *Pyrus communis* L. Cv. 'Dar Gazi'. *Erwerbs-Obstbau*, 62(4), 411-419. Recuperado de <https://cutt.ly/x5VNAUV>
- Arzate-Fernández, A. M. y Mejía-Franco, R. (2011). Capacidad embriogénica de callos inducidos en ejes embrionarios cigóticos de *Agave angustifolia* Haw. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 34(2), 101-106.
- Bunik, V. I. y Fernie, A. R. (2009). Metabolic control exerted by the 2-oxoglutarate dehydrogenase reaction: a cross-kingdom comparison of the crossroad between energy production and nitrogen assimilation. *Biochemical Journal*, 422(3), 405-421. Recuperado de <https://cutt.ly/A5VNL4c>
- Businge, E., Bygdell, J., Wingsle, G., Moritz, T. y Egertsdotter, U. (2013). The effect of carbohydrates and osmoticum on storage reserve accumulation and germination of *Norway spruce* somatic embryos. *Physiologia Plantarum*, 149(2), 273-285. Recuperado de <https://cutt.ly/s5LSvDI>
- Cormier, F., Crevier, H. A. y Do, C. B. (1990). Effects of sucrose concentration on the accumulation of anthocyanins in grape (*Vitis vinifera*) cell suspension. *Canadian Journal of Botany*, 68(8), 1822-1825. Recuperado de <https://cutt.ly/s5LGh1m>
- Goyer, A. (2010). Thiamine in plants: aspects of its metabolism and functions. *Phytochemistry*, 71(14-15), 1615-1624. Recuperado de <https://cutt.ly/c5VN0B7>
- Krishna, R., Khandagale, K., Benke, A. P., Soumia, P. S., Manjunathgowda, D. C., Ansari, W. A., Mokat, D. N., Gawande, S. J., Ade, A. B. y Singh, M. (2022). Embryo rescue: A potential tool for improvement of economically important crops. En *Advances in Plant Tissue Culture* (pp. 259-282). Elsevier. Recuperado de <https://cutt.ly/y5VN6nq>
- Lipavská, H. y Konrádová, H. (2004). Somatic embryogenesis in conifers: the role of carbohydrate metabolism. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 40(1), 23-30. Recuperado de <https://cutt.ly/F5LK4He>

- Murashige, T. y Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473-497. Recuperado de <https://cutt.ly/C5HdVtd>
- Myers, J. R., Grosser, J. W., Taylor, N. L. y Collins, G. B. (1989). Genotype-dependent whole plant regeneration from protoplasts of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture*, 19(2), 113-127. Recuperado de <https://cutt.ly/85VMoeV>
- Nikam, T. D., Bansude, G. M. y Aneesh Kumar, K. C. (2003). Somatic embryogenesis in sisal (*Agave sisalana* Perr. Ex. Engelm). *Plant Cell Reports*, 22(3), 188-194. Recuperado de <https://cutt.ly/35Ld8MD>
- Phillips, G. C. y Collins, G. B. (1979.) In vitro tissues culture of selected legumes and plant regeneration from callus cultures of red clover. *Crop Science*, 19(1), 59-64. Recuperado de <https://cutt.ly/x5HghiV>
- Portillo, L., Santacruz-Ruvalcaba, F., Gutiérrez-Mora, A. y Rodríguez-Garay, B. (2007). Somatic embryogenesis in *Agave tequilana* Weber cultivar azul. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 43(6), 569-575. Recuperado de <https://cutt.ly/u5LugxL>
- Reyes-Díaz, J. I., Arzate-Fernández, A. M., Piña-Escutia, J. L. y Vázquez-García, L. M. (2017). Media culture factors affecting somatic embryogenesis in *Agave angustifolia* Haw. *Industrial Crops and Products*, 108, 81-85. Recuperado de <https://cutt.ly/i5Lgnmf>
- Tejavathi, D. H., Rajanna, M. D., Sowmya, R. y Gayathamma, K. (2007). Induction of somatic embryos from cultures of *Agave vera-cruz* Mill. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 43(5), 423-428. Recuperado de <https://cutt.ly/25Ldx33>

Utilización de biorreactores semiautomatizados como herramienta para la micropropagación sustentable de agave (*Agave potatorum* Zucc.)

JERICÓ JABÍN BELLO-BELLO
JOSÉ LUIS SPINOSO-CASTILLO
EUCARIO MANCILLA-ÁLVAREZ

Resumen

La micropropagación de agave mediante el uso de biorreactores semiautomatizados es una alternativa para la producción sustentable del género *Agave* spp. El objetivo de este estudio es evaluar diferentes tipos de biorreactores para la propagación masiva de *Agave potatorum* Zucc. Se evaluaron diferentes sistemas de cultivo: Recipiente de Inmersión Temporal Automatizado (RITA®), Biorreactor de Inmersión Temporal (BIT), Biorreactor SETIS™ y medio semisólido como tratamiento de control en etapa de multiplicación. A los 60 días de cultivo, se evaluó el número y longitud de brotes por explante. Además, se determinó el porcentaje de sobrevivencia durante la aclimatización en invernadero. Los resultados mostraron que en el BIT y biorreactor SETIS™ se obtuvo la mayor tasa de multiplicación, con brotes de mayor tamaño: 24.35 y 25.42 brotes por explante y una longitud de 4.52 y 4.85 cm, respectivamente. Los porcentajes de sobrevivencia durante la aclimatización en todos los sistemas de cultivo evaluados fueron superiores a 97 %. Finalmente, las plántulas fueron trasplantadas a campo para su desarrollo. En conclusión, el BIT y biorreactor SETIS™ son una alternativa para la propagación *in vitro* de *A. potatorum* y podrían ser evaluados en otras especies del género *Agave*.

Palabras clave: *Agave potatorum*, inmersión temporal, multiplicación *in vitro*, aclimatización.

Introducción

El agave tobalá (*Agave potatorum* Zucc.) es una especie silvestre utilizada en México para la producción de una bebida alcohólica con denominación de origen tradicionalmente llamada mezcal (Félix-Valdez *et al.*, 2016); esta planta presenta escasa o nula formación de hijuelos para su reproducción asexual, como otras especies de la familia Asparagaceae, por lo que depende de la producción de semillas (Delgado-Lemus *et al.*, 2014; Torres *et al.*, 2015; Félix-Valdez *et al.*, 2016). Sin embargo, la propagación por semillas no garantiza la calidad genética y fitosanitaria

de genotipos seleccionados. Como resultado del incremento del interés comercial en la industria del mezcal se ha reportado una reducción sustancial regional de las poblaciones de agaves silvestres, debido al mal proceso de planeación para cosecha (Delgado-Lemus *et al.*, 2014), lo que puede afectar la distribución de la diversidad genética (Sebbenn *et al.*, 2008). Esta situación ha llevado a buscar estrategias para la producción sustentable de agaves silvestres. La micropropagación de *A. potatorum* es una alternativa viable para su conservación y multiplicación *in vitro* (Correa-Hernández *et al.*, 2022).

A pesar de las ventajas que ofrece la micropropagación convencional en medio semisólido, ésta implica altos costos de producción causados por la mano de obra, el uso de agentes gelificantes y dificulta la semiautomatización de la micropropagación (Etienne y Berthouly, 2002; Ramírez-Mosqueda *et al.*, 2019). En este sentido, el uso de Sistemas de Inmersión Temporal (SIT) reduce los costos de la micropropagación, utilizando biorreactores semiautomatizados diseñados para la propagación masiva de explantes expuestos a un volumen de medio líquido, con tiempo y frecuencia de inmersión determinados (Martínez-Estrada *et al.*, 2019). Los SIT se han convertido hoy en día en una de las herramientas más utilizadas para la micropropagación comercial de plantas (Ruta *et al.*, 2020). En el mercado existen diferentes tipos y marcas de SIT empleados para la micropropagación vegetal; los más utilizados son: biorreactores RITA® (Recipiente de Inmersión Temporal Automatizado) (Alvard *et al.*, 1993), biorreactor SETIS™ (Vervit, Bélgica, distribuido por Duchefa Biochemie), BIT (Biorreactor de Inmersión Temporal) (Escalona *et al.*, 1999), BIG (Biorreactor de Inmersión por Gravedad) o también llamado de biorreactor de flujo y reflujo (Ducos *et al.*, 2007) y biorreactor MATIS® (Etienne *et al.*, 2013). Sin embargo, es necesario optimizar y evaluar diferentes modelos de biorreactores para saber su eficiencia sobre la multiplicación *in vitro* durante la micropropagación comercial de la especie vegetal en estudio (Georgiev *et al.*, 2014).

La propagación *in vitro* del género *Agave* en medio de cultivo semisólido ha sido ampliamente estudiada en especies como *Agave sisalana* (Nikam *et al.*, 2003), *Agave tequilana* Weber (Rodríguez-Sahagún *et al.*, 2011), *A. fourcroydes* Lem (Monja-Mio y Robert, 2013), *A. americana* (Lecona-Guzmán *et al.*,

2017), *A. angustifolia* (Ríos-Ramírez *et al.*, 2018) y *A. angustifolia* albino (Hernández-Castellano *et al.*, 2020); en inmersión temporal en *A. tequilana* (Monja-Mio *et al.*, 2020) y *A. potatorum* (Correa-Hernández *et al.*, 2022). Sin embargo, se requiere evaluar otros sistemas de inmersión durante la micropropagación de *A. potatorum* para brindar alternativas de producción *in vitro*, que puedan ser adaptadas a la infraestructura y disponibilidad presupuestal de otros laboratorios dedicados a la micropropagación comercial de agave. Este capítulo describe la utilización de diferentes SIT (RITA[®], BIT y SETIS[™]) como una alternativa para la micropropagación de *A. potatorum*, por lo que su objetivo fue evaluarlos durante la multiplicación *in vitro* de dicho agave.

Materiales y métodos

Material vegetal y establecimiento in vitro

Se recolectaron plantas de agave (*Agave potatorum* Zucc.) de aproximadamente un año de edad. Las plantas fueron despojadas de las hojas desarrolladas y se les cortaron los extremos basal y apical hasta quedar sólo los tallos, que fueron lavados con agua y jabón y transferidos al laboratorio, donde fueron inmersos en una solución jabonosa con dos gotas Tween 20 cada 100 ml por cinco minutos, seguido de cinco enjuagues con agua destilada; después se sumergieron en etanol al 70% por tres minutos. Los tallos se trasladaron al cuarto de siembra y, dentro de una campana de flujo laminar, se sumergieron en una solución al 15% (v/v) de cloro comercial Cloralex[™] (Industrias Alen, S. A. de C. V., Nuevo León, México) (6% de i. a.) por 15 minutos. Luego se realizaron dos enjuagues con agua destilada estéril. Finalmente, el meristemo apical fue extraído y cultivado en medio semisólido MS (Murashige y Skoog, 1962) suplementado con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 3 mg L⁻¹ de BAP (6-Benzilaminopurina, Sigma-Aldrich Chemical Company, MO, USA), 100 mg L⁻¹ de ácido ascórbico y 50 mg L⁻¹ de cisteína. El medio de cultivo fue ajustado a un pH de 5.8 con 0.1 N de NaOH y se agregó 0.55% (w/v) de Agar (Phytotechnologies laboratorios, KS, USA). El medio se esterilizó en autoclave a 120 °C y 115 kPa por 15 minutos. El cultivo fue incubado a 24 ± 2 °C con un fotoperiodo de 16 horas luz, con lámparas fluorescentes blancas con una irradiancia 40-50 µmol m⁻² s⁻¹.

Evaluación de diferentes sistemas de cultivo

Después de tres subcultivos (60 d cada uno) en un medio de multiplicación MS con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 3 mg L⁻¹ de BAP y adicionado con 3 mg L⁻¹ AIA (ácido indol-3-acético, Sigma-Aldrich®), los brotes generados en la etapa anterior fueron utilizados como explantes para la evaluación de los sistemas de multiplicación convencional en medio semisólido y medio líquido en biorreactores RITA®, BIT y SETIS™, con algunas modificaciones. En todos los sistemas de cultivo se utilizó el medio de multiplicación antes mencionado. Para el BIT, se utilizaron frascos con 1 l de capacidad con 10 explantes. Los explantes consisten en dos a tres brotes fusionados de la base con longitud de 2 cm. Para el medio semisólido con control y los diferentes tipos de biorreactores, se utilizaron 500 ml de medio de cultivo a razón de 50 ml por explante. El tiempo de inmersión para todos los biorreactores fue de dos minutos cada 12 horas. Todos los sistemas de cultivo fueron incubados a 24 ± 2 °C con un fotoperiodo de 16 horas luz con lámparas fluorescentes blancas con una irradiancia 40-50 μmol m⁻² s⁻¹. Se realizaron tres réplicas para todos los sistemas de cultivo.

Aclimatización

Para la aclimatización de plántulas obtenidas *in vitro* se tomaron 100 brotes de aproximadamente 2-3 cm de longitud de diferentes tratamientos. Los brotes fueron sembrados *ex vitro* en charolas de polipropileno de 72 cavidades, con un sustrato conformado por tierra común, perlita y tezontle (1:1:1). Las plantas se mantuvieron en condiciones de invernadero con 60% de sombra a 30 ± 2 °C, una humedad relativa de 60%, luz natural a una irradiancia de 130 μmol m⁻² s⁻¹ y riego dos veces por día durante 30 días. Posteriormente, las plántulas fueron trasplantadas a charolas de plástico de 38 cavidades con el mismo sustrato y expuestas a luz natural con una irradiancia de 240 μmol m⁻² s⁻¹ y riego una vez al día por 60 días.

Diseño experimental y análisis de datos

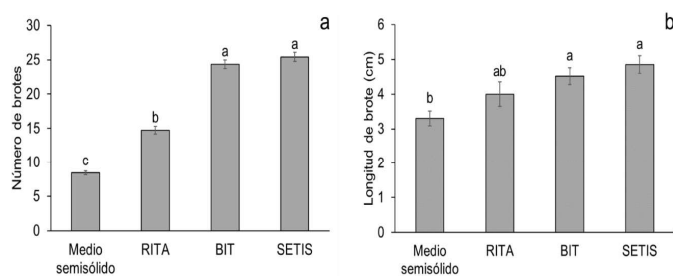
Todos los experimentos se realizaron con un diseño completamente al azar y replicados tres veces. En todos los tratamientos

se evaluó el número y longitud de brotes por explante. Se realizó un análisis de varianza (Andeva), seguido de una prueba de Tukey ($p < 0.05$) mediante el *software* estadístico SPSS (versión 22 de Windows). Previo al análisis estadístico, el porcentaje de sobrevivencia fue transformado con la fórmula $Y = \arcseno(\sqrt{x/100})$, donde x es el valor del porcentaje. El porcentaje de sobrevivencia durante la aclimatización fue evaluado a los 30 días.

Resultados

Al evaluar los diferentes sistemas de cultivo sobre la multiplicación *in vitro* se encontraron diferencias significativas en las variables número y longitud de brotes (gráfica 1).

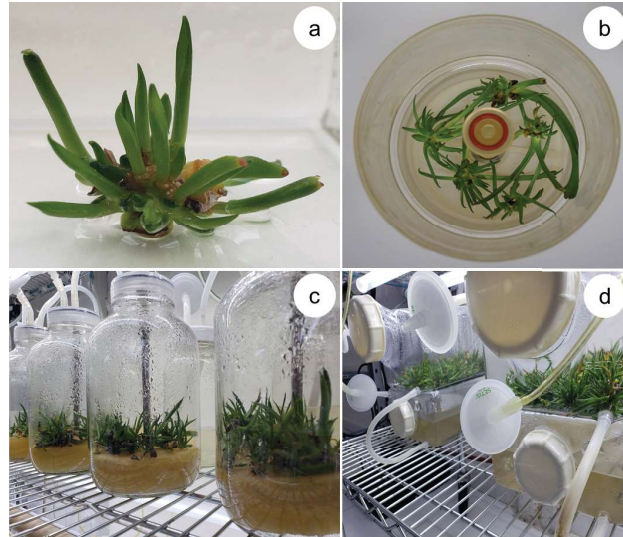
Gráfica 1. Efecto de los diferentes sistemas de cultivo para la multiplicación *in vitro* de agave tobalá (*Agave potatorum* Zucc.)



Nota: a) número de brotes; y b) longitud de brote.
Fuente: elaboración propia.

El mayor número de brotes se observó en los biorreactores BIT y SETIS, con 24.35 y 25.42 brotes por explante, respectivamente; el menor tuvo lugar en el sistema de cultivo en medio semisólido, con 8.38 brotes por explante. Para la variable longitud de brote, los brotes de mayor tamaño se encontraron en los biorreactores BIT y SETIS, con 4.52 y 4.85 cm de longitud, respectivamente; los de menor longitud se observaron en el sistema de cultivo en medio semisólido, con 3.30 cm de altura en promedio (imagen 1).

Imagen 1. Comparación de sistemas de cultivo de agave tobalá (*Agave potatorum* Zucc.)



Nota: multiplicación de brotes después de 60 días de cultivo:
a) medio semisólido, b) RITA, c) BIT y d) SETIS.
Fuente: elaboración propia.

Los porcentajes de sobrevivencia durante la aclimatización en todos los sistemas de cultivo evaluados no mostraron diferencias significativas, con valores superiores a 97% (gráfica 2). Finalmente, las plántulas fueron trasplantadas a campo para su desarrollo (imagen 2).

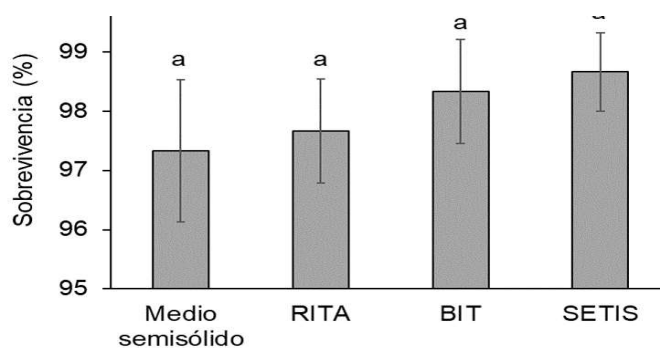
Discusión

Evaluación de diferentes sistemas de cultivo

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el sistema de cultivo en inmersión temporal (IT) tiene un mayor desarrollo *in vitro* en *A. potatorum*, en comparación con el sistema de cultivo en medio semisólido. La micropropagación en medio semisólido ha sido reportada en varias especies del género *Agave* como *A. salmiana* (Puente-Garza *et al.*, 2017), *A.*

americana (Naziri *et al.*, 2019), *A. sisalana* (Nikam *et al.*, 2019) y *A. angustifolia* albino (Hernández-Castellano *et al.*, 2020). La IT tiene ventajas sobre los sistemas en medio semisólido debido a que presenta una tasa de crecimiento más rápida, mayor disponibilidad de nutrientes y reguladores del desarrollo, así como la dilución de exudados que pueden inhibir el crecimiento de las plantas *in vitro* (Mehrotra *et al.*, 2007).

Gráfica 2. Porcentaje de sobrevivencia de plántulas de agave tobacá (*Agave potatorum* Zucc.) durante la aclimatación en invernadero, obtenidas de los diferentes sistemas de cultivo



Fuente: elaboración propia.

En este estudio, los resultados muestran que la IT incrementa casi tres veces más el número de brotes por explante, respecto al sistema de cultivo en medio semisólido. Esto se debe a que los sistemas de inmersión temporal han demostrado su potencial para la micropropagación a gran escala en muchas especies de plantas, mejorando la disponibilidad de los componentes del medio de cultivo (Etienne y Berthouly, 2002; Paek *et al.*, 2005). En un estudio realizado por Martínez-Estrada *et al.* (2019) en anturio (*Anthurium andreanum* L.), se obtuvo un incremento en el número de brotes por explante siete veces mayor respecto al medio semisólido, después de 45 días de cultivo. De manera similar, Arano-Avalos *et al.* (2020) observaron que en malanga (*Colocasia esculenta* L. Schott) la producción de brotes aumentó tres veces más en IT respecto al medio semisólido.

Recientemente, Leyva-Ovalle *et al.* (2020) lograron duplicar la producción de brotes de guaria morada (*Guarjanthe skinneri* Bateman Dressler et W. E.).

Imagen 2. Plántulas de agave tobalá (*Agave potatorum* Zucc.)



Nota: a) plántulas en aclimatización bajo condiciones de invernadero; y b) plantas en campo.
Fuente: elaboración propia.

Aclimatización

La sobrevivencia de las plantas *in vitro* garantiza el éxito del proceso de micropropagación. En nuestro estudio, a pesar de que la mayoría de los agaves tuvieron escaso sistema radicular, los brotes mostraron altas tasas de sobrevivencia en todos los tratamientos evaluados (97%). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Martínez-Estrada *et al.* (2019) en anturio, donde obtuvieron 90% de plantas aclimatizadas y Arano-Avalos *et al.* (2020) en malanga, con 98-100% de plantas aclimatizadas, donde tampoco se realizó una etapa de enraizamiento. Los altos porcentajes de supervivencia en *A. potatorum* quizá se debieron a que las especies de agave son plantas nobles con pocos requerimientos de cuidados, debido a que naturalmente se adaptan a diversos ambientes y sobreviven a periodos largos de sequía por su metabolismo MAC (metabolismo ácido de las crasuláceas) (Langlé-Argüello *et al.*, 2019). Para la especie *A. potatorum* no se necesitó una fase de enraizamiento, a diferencia de lo reportado para *Agave tequilana* (Monja-Mio *et al.*,

2020), lo que representa una ventaja en cuanto a reducción en costos de mano de obra, reactivos y energía; además, se reduce el tiempo de cultivo. En este estudio, los altos porcentajes de sobrevivencia durante la aclimatización se podrían deber a que el intercambio de aire que ocurre durante la IT puede estimular la funcionalidad estomática y promover la actividad fotosintética. Además, el uso de aire adicional en IT permite un mayor flujo de O₂ y CO₂, lo que hace que las plantas *in vitro* mejoren su capacidad mixotrófica (Correa-Hernández *et al.*, 2022).

El sistema de micropropagación descrito en este estudio, utilizando diferentes tipos de biorreactores con una frecuencia de inmersión de dos minutos cada 12 horas, es una alternativa eficiente y sustentable para la propagación *in vitro* a gran escala de *A. potatorum*. Esta metodología puede ser evaluada en otras especies del género *Agave*. En conclusión, la regeneración *in vitro* de *A. potatorum* utilizando biorreactores semiautomatizados puede ser utilizada en programas de mejoramiento genético para su conservación y multiplicación *in vitro*, teniendo aplicaciones prácticas en la reforestación de poblaciones silvestres y para cultivo de plantaciones comerciales para la industria mezcalera.

Referencias

- Alvard, D., Cote, F. y Teisson, C. (1993). Comparison of methods of liquid medium culture for banana micropropagation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 32(1), 55-60. Recuperado de <https://acortar.link/rxzLYP>
- Arano-Avalos, S., Gómez-Merino, F. C., Mancilla-Álvarez, E., Sánchez-Páez, R. y Bello-Bello, J. J. (2020). An efficient protocol for commercial micropropagation of malanga (*Colocasia esculenta* L. Schott) using temporary immersion. *Scientia Horticulturae*, 261, 108998. Recuperado de <https://acortar.link/zNJMIS>
- Correa-Hernández, L., Baltazar-Bernal, O., Sánchez-Páez, R. y Bello-Bello, J. J. (2022). *In vitro* multiplication of agave tobalá (*Agave potatorum* Zucc.) using Ebb-and-Flow bioreactor. *South African Journal of Botany*, 147, 670-677. <https://acortar.link/RgKERj>
- Delgado-Lemus, A., Casas, A. y Téllez, O. (2014). Distribution, abundance and traditional management of *Agave potatorum* in the Tehuacán Valley, Mexico: Bases for sustainable use of non-tim-

- ber forest products. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(63), 1-12. Recuperado de <https://acortar.link/u94dN2>
- Ducos, J. P., Lambot, C. y Pétiard, V. (2007). Bioreactors for coffee mass propagation by somatic embryogenesis. *International Journal of Plant Developmental Biology*, 1(1), 1-12.
- Escalona, M., Lorenzo, J. C., González, B., Daquinta, M., González, J. L., Desjardins, Y. y Borroto, C. G. (1999). Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) micropropagation in temporary immersion systems. *Plant Cell Reports*, 18(9), 743-748. Recuperado de <https://acortar.link/z8DikB>
- Etienne, H. y Berthouly, M. (2002). Temporary immersion systems in plant micropropagation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, (69), 215-231. Recuperado de <https://acortar.link/WSxL0O>
- Etienne, H., Bertrand, B., Georget, F., Lartaud, M., Montes, F., Dechamp, E., Verdeil, J. L. y Barry-Etienne, D. (2013). Development of coffee somatic and zygotic embryos to plants differs in the morphological, histochemical and hydration aspects. *Tree Physiology*, 33(6), 640-653. Recuperado de <https://acortar.link/L7FP3j>
- Félix-Valdez, L. I., Vargas-Ponce, O., Cabrera-Toledo, D., Casas, A., Cibrián Jaramillo, A. y De la Cruz-Larios, L. (2016). Effects of traditional management for mezcal production on the diversity and genetic structure of *Agave potatorum* (Asparagaceae) in central Mexico. *Genetic Resources and Crop Evolution*, (63), 1255-1271. Recuperado de <https://acortar.link/3DjPcY>
- Georgiev, V., Schumann, A., Pavlov, A. y Bley, T. (2014). Temporary immersion systems in plant biotechnology. *Engineering in Life Sciences*, 14(6), 607-621. Recuperado de <https://acortar.link/ouki3D>
- Hernández-Castellano, S., Garruña-Hernández, R., Us-Camas, R., Kú-González, A. y De la Peña, C. (2020). *Agave angustifolia* albino plantlets lose stomatal physiology function by changing the development of the stomatal complex due to a molecular disruption. *Molecular Genetics and Genomics*, 295(3), 787-805. Recuperado de <https://acortar.link/rT140q>
- Langlé-Argüello, L. A., Martínez-Gutiérrez, G. A., Santiago-García, P. A., Escamirosa-Tinoco, C., Morales, I. y Enríquez-del-Valle, J. R. (2019). Nutrient Solutions and Drought in Plant Growth and Fructans Content of *Agave potatorum* Zucc. *HortScience*, 54(9), 1581-1584. Recuperado de <https://acortar.link/D4Rszt>

- Lecona-Guzmán, C. A., Reyes-Zambrano, S., Barredo-Pool, F. A., Abud-Archila, M., Montes-Molina, J. A., Rincón-Rosales, R. y Gutiérrez-Miceli, F. A. (2017). *In vitro* propagation of *Agave americana* by indirect organogenesis. *Horsiness*, 52(7), 996-999. Recuperado de <https://acortar.link/x4YAhD>
- Leyva-Ovalle, O. R., Bello-Bello, J. J., Murguía-González, J., Núñez-Pastrana, R. y Ramírez-Mosqueda, M. A. (2020). Micropropagation of *Guarianthe skinneri* (Bateman) Dressler et W. E. Higging in temporary immersion systems. *3 Biotech*, 10(1), 1-8. Recuperado de <https://acortar.link/jeur7Q>
- Martínez-Estrada, E., Islas-Luna, B., Pérez-Sato, J. A. y Bello-Bello, J. J. (2019). Temporary immersion improves *in vitro* multiplication and acclimatization of *Anthurium andreaeanum* Lind. *Scientia Horticulturae*, 249, 185-191. Recuperado de <https://acortar.link/zmfukx>
- Mehrotra, S., Goel, M. K., Kukreja, A. K. y Mishra, B. N. (2007). Efficiency of liquid culture systems over conventional micropropagation: A progress towards commercialization. *African Journal of Biotechnology*, 6(13). Recuperado de <https://cutt.ly/y5K37Nq>
- Monja-Mio, K. M., Olvera-Casanova, D., Herrera-Herrera, G., Herrera-Alamillo, M. A., Sánchez-Teyer, F. L. y Robert, M. L. (2020). Improving of rooting and *ex vitro* acclimatization phase of *Agave tequilana* by temporary immersion system (BioMINT™). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 1-8. Recuperado de <https://acortar.link/JwPAy6>
- Monja-Mio, K. M. y Robert, M. L. (2013). Direct somatic embryogenesis of *Agave fourcroydes* Lem. through thin cell layer culture. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 49(5), 541-549. Recuperado de <https://acortar.link/bbrR6t>
- Murashige, T. y Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473-497. Recuperado de <https://acortar.link/m2Kezc>
- Naziri, M., Sadat, S. y Howyzeh, M. S. (2019). The effect of different hormone combinations on direct and indirect somatic embryogenesis in *Agave americana*. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 9(2), 2739-2747. Recuperado de <https://cutt.ly/15K3nl0>
- Nikam, T. D., Bansude, G. M. y Aneesh Kumar, K. C. (2003). Somatic embryogenesis in sisal (*Agave sisalana* Perr. ex. Engelm). *Plant Cell Reports*, 22(3), 188-194. Recuperado de <https://acortar.link/y29cTD>

- Nikam, T. D., Mulye, K. V., Chambhare, M. R., Nikule, H. A. y Ahire, M. L. (2019). Reduction in hyperhydricity and improvement in *in vitro* propagation of commercial hard fiber and medicinal glycoside yielding *Agave sisalana* Perr. ex Engelm by NaCl and polyethylene glycol. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 138(1), 67-78. Recuperado de <https://acortar.link/uocLWb>
- Paek, K. Y., Chakrabarty, D. y Hahn, E. J. (2005). *Application of bioreactor systems for large-scale production of horticultural and medicinal plants*. En A. K. Hvoslef-Eide y W. Preil (Eds.), *Liquid Culture Systems for in vitro Plant Propagation* (pp. 95-116). Springer. Recuperado de <https://acortar.link/Kl1miY>
- Puente-Garza, C. A., García-Lara, S. y Gutiérrez-Urbe, J. A. (2017). Enhancement of saponins and flavonols by micropropagation of *Agave salmiana*. *Industrial Crops and Products*, 105, 225-230. Recuperado de <https://acortar.link/WTeqHJ>
- Ramírez-Mosqueda, M. A., Cruz-Cruz, C. A., Cano-Ricárdez, A. y Bello-Bello, J. J. (2019). Assessment of different temporary immersion systems in the micropropagation of anthurium (*Anthurium andreanum*). *3 Biotech*, (9). Recuperado de <https://acortar.link/hgHPrx>
- Ríos-Ramírez, S. C., Enríquez-del Valle, J. R., Rodríguez-Ortiz, G., Ruíz-Luna, J. y Velasco-Velasco, V. A. (2018). *In vitro* formation of adventitious shoots on caulinary tissue of physiologically contrasting *Agave angustifolia* plants. *Emirates Journal Food and Agriculture*, 30(1), 49-56. Recuperado de <https://acortar.link/snHQZp>
- Rodríguez-Sahagún, A., Acevedo-Hernández, G., Rodríguez-Domínguez, J. M., Rodríguez-Garay, B., Cervantes-Martínez, J. y Castellanos-Hernández, O. A. (2011). Effect of light quality and culture medium on somatic embryogenesis of *Agave tequilana* Weber var. Azul. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 104(2), 271-275. Recuperado de <https://acortar.link/lttPmE>
- Ruta, C., De Mastro, G., Ancona, S., Tagarelli, A., De Cillis, F., Benelli, C. y Lambardi, M. (2020). Large-scale plant production of *Lycium barbarum* L. by liquid culture in temporary immersion system and possible application to the synthesis of bioactive substance. *Plants*, 9(7), 1-10. Recuperado de <https://acortar.link/E60rll>
- Sebbenn, A. M., Degen, B., Azevedo, V. C. R., Silva, M. B., De Lacerda, A. E. B., Ciampi, A. Y., Kanashiro, M., Carneiro, F. da S., Thompson, I. y Loveless, M. D. (2008). Modelling the long-term impacts of selective logging on genetic diversity and demographic structure.

re of four tropical tree species in the Amazon Forest. *Forest Ecology and Management*, 254(2), 335-349. Recuperado de <https://acortar.link/tnl7G1>

Torres, I., Casas, A., Vega, E., Martínez-Ramos, M. y Delgado-Lemus, A. (2015). Population Dynamics and Sustainable Management of Mezcal Agaves in Central Mexico: *Agave potatorum* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany*, (69), 26-41. Recuperado de <https://acortar.link/BfOsr>

Vervit. (2018). SETIS™ Bioreactor temporary immersion systems in plant micropropagation. Zelzate, Belgium. Recuperado de <http://www.setis-systems.be>

**PARTE II. DENOMINACIÓN
DE ORIGEN DEL MEZCAL**

Ampliación de la declaratoria de denominación de origen del mezcal en el Estado de México. Apuntes para la historia y acciones para su aprovechamiento potencial

DAVID ALEJANDRO ALVAREZ HERNÁNDEZ
PATRICIA MERCADO SALGADO
DANIEL ARTURO CERNAS ORTIZ
JAVIER LORENZO OLIVARES OROZCO

Resumen

Previo a la declaratoria de ampliación de la denominación de origen del mezcal en el Estado de México (DOMEM), el sector estaba casi adormecido, atrapado en el autoconsumo y el mercado informal. La ampliación de la DOMEM se autorizó en 2018, pero los productores y comercializadores de agave mezcal no pueden aprovechar sus beneficios sin la certificación. En ese contexto, el objetivo de este capítulo es registrar el proceso de ampliación de la DOMEM y detectar acciones hacia su aprovechamiento potencial. Para ello se emplea como método el trabajo de campo, la observación participativa y entrevistas con actores (2020-2022), a la par de una pesquisa documental (literatura científica, publicaciones oficiales, noticias). Como resultados se presentan los siguientes: 1) cronología de una experiencia complicada por intereses de poder del Consejo Regulador del Mezcal y productores oaxaqueños, en perjuicio de las comunidades mezcateras mexiquenses y organismos evaluadores de la conformidad; 2) propuestas de actuación conjunta con aprendizaje colaborativo para el aprovechamiento potencial de la DOMEM, en el marco de la sustentabilidad ambiental y la protección al patrimonio cultural, evitando la conquista indiscriminada de mercados que termina por sustituir la calidad por la cantidad del producto, así como beneficiando más a los comercializadores que a los productores de agave-mezcal guardianes de nuestras tradiciones.

Palabras clave: denominación de origen del mezcal en el Estado de México, certificación de la conformidad, comunidades mezcateras mexiquenses, potencialización de la denominación de origen.

Introducción

En el Estado de México, históricamente se ha producido mezcal con técnicas ancestrales y prácticas culturales transmitidas de generación en generación, lo que representa una tradición y una alternativa económica para las comunidades. Según los

maestros mezcaleros de la región, el destilado de agave que producen data de alrededor de 100 años. Por lo tanto, el mezcal mexiquense se elaboró y utilizó mucho antes de que se otorgara la denominación de origen (DO) en Oaxaca, el 28 de noviembre de 1994. Sin embargo, a partir de 1995 se les impide a los mezcaleros mexiquenses utilizar la palabra mezcal, por no encontrarse dentro de la región protegida por la DO (Montes, 2014).

La designación de productos agroalimentarios con el nombre de su lugar de producción para su distribución y venta es una práctica muy antigua que les confiere un valor agregado, al reconocer el vínculo entre el entorno natural (suelo, geografía, topografía, clima, entre otros) y el factor humano, con sus historias y culturas (costumbres y métodos de cultivo y producción, por ejemplo), que en conjunto configuran las características propias y la calidad de los productos. Sobre esto versa la DO.

Hasta el momento, la denominación de origen del mezcal en el Estado de México (DOMEM), otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) el 8 de agosto de 2018 (IMPI, 2018a), no limita ni restringe que los mezcaleros mexiquenses sigan produciendo y comercializando la tradicional bebida; sin embargo, tampoco facilita su certificación, condición previa para el uso de tal distinción. El problema es mayúsculo, pues al IMPI lo impugna un grupo de empresas oaxaqueñas junto con el Consejo Regulador del Mezcal, A. C. (CRM). Si bien el CRM suele ser el principal certificador, existen en el país otras certificadoras, aunque no las reconozca, por lo que dichas empresas han decidido demandarlo por prácticas monopólicas. En respuesta, este organismo ha contrademandado y por ahora los productores mexiquenses no cuentan con certificador alguno.

Sin duda, con la ampliación territorial de la DOMEM se altera un contexto entumecido por la inercia de la lógica del autoconsumo y mercado local informal. Entonces, lo importante son las estrategias y acciones para su aprovechamiento potencial, campo de actuación natural de dependencias gubernamentales y académicos vinculados al desarrollo agroindustrial de la entidad mexiquense.

En paralelo, la academia tiene el compromiso de retribuir socialmente para enfrentar la problemática de insuficiencia de uso de la propiedad industrial, en específico en cuanto a que “las denominaciones de origen [...] no han probado ser eficien-

tes”, pues “sólo una es exitosa. Estas figuras de protección son útiles para el desarrollo de regiones enteras en Europa, pero en México no se ha aprovechado su potencial” (IMPI, 2020a, p. 6). El reto es detonar el crecimiento e impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, al tiempo que se fomenta la diversificación económica para una mayor igualdad entre regiones y sectores (IMPI, 2020a).

En ese tenor, el objetivo de este capítulo es registrar el proceso de ampliación de la DOMEM, así como visibilizar las acciones orientadas hacia el aprovechamiento potencial de este signo distintivo de protección sociocultural. Para cumplir con lo anterior, se llevó a cabo trabajo de campo en comunidades mezcaleras del Estado de México durante mayo de 2020 a mayo de 2022, a lo cual se agregó la respectiva investigación documental de literatura científica, publicaciones oficiales, medios de comunicación y entrevistas con maestros mezcaleros. La estructura del documento consta de tres partes: en la primera se aborda la DO como signo distintivo de protección sociocultural, así como la denominación de origen del mezcal; el segundo bloque está destinado a la denominación de origen del mezcal con especial atención en la ampliación y declaratoria para el Estado de México. A partir de ello, la tercera parte se centra en las acciones para el aprovechamiento potencial de este signo distintivo, bajo el enfoque de aprendizaje colaborativo y a favor de la riqueza patrimonial que representa el mezcal, al tiempo que se mantiene la sustentabilidad ambiental y financiera. En el cierre aparecen las conclusiones, futuras líneas de acción y utilidad práctica.

La denominación de origen, signo distintivo de protección sociocultural

Dentro de la institución de la propiedad industrial en una economía de mercado, los signos distintivos se emplean para distinguir o diferenciar productos o servicios (marcas, marcas colectivas y establecimientos comerciales) o para señalar el origen, modos de producción o fabricación de productos por medio de indicaciones geográficas. La DO es uno de estos signos distintivos y un tipo especial de indicación geográfica, que identifica un producto resultado de un proceso artesanal, cuyas características especiales en su elaboración, materias primas, terrenos

y condiciones etnográficas lo hacen objeto de una protección especial (García, 2017).

Desde siempre, el ser humano ha pretendido identificar o singularizar sus productos por su origen. En un inicio se utilizaban marcas para identificar al artesano que elaboraba los productos y garantizar la calidad al usuario, lo cual llega a su esplendor con la Revolución Industrial y la producción en masa. Este escenario facilitó la desaparición (o al menos la notoria disminución) del trabajo gremial, alterando el sistema de identificación de productos al dejar de ser importante el lugar de elaboración y sus artesanos. Surgen así las marcas colectivas y la DO como parte de las indicaciones geográficas (García, 2017). Con la globalización, retoma fuerza la diferenciación como estrategia para agregar valor a los productos. Pareciera entonces que con la DO vivimos un regreso a la unicidad y la distinción de productos al identificarse no sólo por la marca, sino también por su origen como símbolo de calidad y protección (Pérez-Akaki *et al.*, 2021).

La DO es sinónimo de protección: de la cultura, de las tradiciones, de la riqueza gastronómica; es una marca de territorio, toda vez que no es posible producir ese producto con el mismo nombre en otros países. Con la DO se está protegiendo, al menos, el desarrollo de las regiones pobres; la inversión que hacen los productores y comercializadores para usar este distintivo; el poder de venta y la garantía que se puede ofrecer al consumidor al contar con información clara que soporte su decisión de compra y, por lo tanto, también se protege la calidad (Ribeiro, 2019).

La apelación o DO nació en Francia en el siglo XV, con motivo de la regulación del queso roquefort. Se otorgó bajo el mandato de Carlos VI en Toulouse, Francia, mediante decreto firmado el 31 de agosto de 1666 para darle exclusividad al pueblo de Roquefort de producir el característico queso azul con enmohecimiento natural, con el mismo nombre del lugar donde se elaboraba. En 1883 se celebró el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial, respecto de indicaciones de procedencia y denominaciones de origen como signos distintivos de propiedad industrial (OMPI, 2017). En 1958 se suscribió el Arreglo de Lisboa, relativo a la protección de las denominaciones de origen y su registro internacional, administrado por la oficina internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Las denominaciones de origen han sufrido

un proceso evolutivo constante, al verse influenciadas por los nuevos signos de calidad y de origen de otros países europeos y los reglamentos de la Unión Europea (Valenzuela, 2009).

Los tratados internacionales y multilaterales se ocupan de la protección de derechos de autor y propiedad industrial como mecanismos legales. Entre ellos se encuentran la Convención de París para la Protección de la Propiedad Industrial; la Conferencia Diplomática de Niza de 1957 (Arreglo de Niza), relativa a la Clasificación Internacional de Productos y Servicios para el Registro de las Marcas; la Convención Interamericana y el Arreglo de Madrid para el Registro Internacional de Marcas y, en el caso de la DO, el Arreglo de Lisboa firmado por México y otros países para la protección legal de ciertos productos desde 1964.

En el marco legal nacional, las denominaciones de origen en México son legitimadas a través de la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial y la Ley de Infraestructura de la Calidad.

Entre los beneficios de la DO destacan: más valor agregado y precio justo; ganancias económicas en la comercialización y exportación; derrama económica en las comunidades de origen, alcanzando al sector turístico; con el refuerzo de una marca y buenas prácticas de distribución, el producto se coloca en nichos de mercado exclusivos y el público puede asociar la marca con el origen. Por otro lado, la DO impide la competencia desleal en forma de imitaciones o falsificaciones, asegura calidad, sustentabilidad, desarrollo y conservación, pero también confianza y hasta lealtad en el consumidor. La DO, como signo distintivo de protección sociocultural, contribuye a la ventaja competitiva de un país, tanto al generar confianza para las organizaciones y los consumidores (IMPI, 2018b; Alba, 2012), como al promover un entorno de propiedad industrial sólido como condición indispensable para crear un ambiente atractivo para la inversión productiva (IMPI, 2020a).

Como ya se dijo, los países recurren a los acuerdos bilaterales o multilaterales para la protección internacional. Un ejemplo es el Acuerdo sobre el Reconocimiento Mutuo y la Protección de las Denominaciones de las Bebidas Espirituosas entre los Estados Unidos Mexicanos y el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte. El artículo 3 y el anexo II refieren que, entre las bebidas espirituosas de agave originarias de México, quedan

protegidas las denominaciones del tequila, mezcal, bacanora y raicilla (signado el 30 de noviembre de 2020 y publicado en el DOF el 1 de septiembre de 2021).

La DO es una categoría de reconocimiento nacional e internacional a través de la cual el IMPI protege la elaboración de productos mediante métodos tradicionales, vinculados a las costumbres de zonas geográficas delimitadas que se caracterizan por contener una importante carga histórica y cultural. En México, la DO y la indicación geográfica son bienes de dominio del poder público de la federación y se reconocen a través de una declaratoria de protección emitida por el IMPI (2018b).

Desde 2021, México cuenta con 18 denominaciones de origen (tabla 1), representando 23 de las 32 entidades federativas. Chiapas, Guanajuato y Michoacán ostentan tres cada una. Las de los destilados (tequila, mezcal, bacanora y raicilla) corresponden a 16 estados, siendo Guanajuato, Michoacán y Tamaulipas los que cuentan con las dos de mayor demanda: tequila y mezcal.

La denominación de origen del mezcal abarca 13 estados de la república y es la más amplia en territorio geográfico, no solo a nivel país, sino en el mundo (Jalife, 2020), con más de 700 mil km² (Chagoya, 2018).

Con la denominación de origen del tequila y del mezcal, sólo México puede producir bebidas derivadas del agave. Puesto que hasta finales del siglo XIX no había diferencias sustanciales entre ambas bebidas, pues se elaboraban con una materia prima semejante, ambos aguardientes eran conocidos con el nombre genérico de vino mezcal. Al resaltar diferencias en la materia prima, los actores involucrados, sus culturas y tradiciones, así como los sistemas de producción y tecnologías usados, se confirma la clara asignación de los nombres de tequila y mezcal. El derrotero del mezcal ha sido diferente del seguido por el tequila, aunque ambos sean mezcales y enfrenten problemáticas semejantes. El tequila, ahora mayormente en manos de capitales internacionales que nada tienen que ver con la tradición y el patrimonio mexicanos, se ocupó de las presiones del mercado nacional e internacional y los empresarios invirtieron en fábricas, tentación que los ha llevado a producir cantidad en vez de calidad, estandarización fabril en lugar de cualidades propias etnográficas.

Capítulo 12. Ampliación de la declaratoria de denominación ...

Tabla 1. Denominaciones de origen en México

DO	Producto (entidad)	Publicación en el DOF
Tequila	Bebida (Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Nayarit y Tamaulipas)	1974, modificada en 1997
Mezcal	Bebida (Oaxaca, Durango, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, San Luis Potosí, Puebla, Tamaulipas, Zatecas, Aguascalientes, Morelos, Estado de México y Sinaloa)	28 de noviembre de 1994, modificada en 2001, 2003, 2012, 2015, 2018 y 2021
Olinalá	Artesanía de madera (Guerrero)	28 de noviembre de 1994
Talavera	Loza con esmalte metálico (Puebla y Tlaxcala)	1995, modificada en 1997
Bacanora	Bebida (Sonora)	6 de noviembre de 2000
Ámbar de Chiapas	Piedra semipreciosa de origen vegetal (Chiapas)	15 de noviembre de 2000
Café Veracruz	Café (Veracruz)	15 de noviembre de 2000
Sotol	Bebida (Chihuahua, Durango y Coahuila)	8 de agosto de 2002
Café Chiapas	Café (Chiapas)	27 de agosto de 2003
Charanda	Bebida (Michoacán)	27 de agosto de 2003
Mango ataulfo	Fruto del mango (Chiapas)	27 de agosto de 2003
Vainilla de Papantla	Fruto maduro que proviene de una orquídea (Veracruz)	Marzo de 2009
Chile habanero	Chile (Península de Yucatán)	Octubre de 2012
Arroz Morelos	Arroz (Morelos)	Febrero de 2012
Cacao Grijalva	Cacao (Tabasco)	29 de agosto de 2016
Yahualica	Fruto de chile de árbol (Jalisco)	16 de marzo de 2018
Raicilla	Bebida (Jalisco)	28 de junio de 2019
Café pluma	Café (Oaxaca)	4 de febrero de 2020

Fuente: elaboración propia, a partir de IMPI (2018c y 2020b).

En contraparte, y también avanzando en la participación del mercado, los mezcales han dado prioridad a lo local, con lo cual los productos adquieren un valor extra, por ser bienes no industrializados pero que sí conservan una calidad única y representan un patrimonio cultural. Por ello, al cumplir la normativa, requisito previo al uso de la DO, debe prestarse especial atención a no romper la invaluable riqueza patrimonial (Huerta y Luna, 2015).

Proceso de funcionamiento de la denominación de origen

Una DO existe sin necesidad de que se declare su existencia, pues, por la costumbre o tradición, algunos productos con características especiales o singulares son designados con el nombre del lugar donde se producen. Sin embargo, para que pueda ser considerada esa indicación de procedencia como DO y ser protegida como tal por medio de la declaratoria respectiva, deben cumplirse condiciones mínimas (IMPI, 2017a): a) estar constituida por el nombre de un lugar o región geográfica; b) que con dicho nombre se designe un producto originario de esa región; y c) que el producto tenga características y cualidades especiales respecto de otros de su misma clase o especie y que se deban exclusivamente al medio geográfico, incluidos los factores naturales y los humanos.

El proceso de funcionamiento de una DO mexicana consta de siete etapas. En la primera se elabora la solicitud mediante escrito libre, se cubren las cuotas respectivas y se presentan los anexos soporte para que el IMPI examine forma y fondo. Esta solicitud debe señalar: nombre, domicilio, nacionalidad e interés jurídico del solicitante; la DO objeto de la solicitud; la descripción de los procesos que pretenden protegerse; las normas oficiales a las que se sujeta el producto; el lugar o lugares de extracción, producción o elaboración del producto, delimitando el territorio de origen conforme a los caracteres geográficos; y los vínculos que existen entre la DO, el producto y el territorio. Al mismo tiempo, el solicitante debe demostrar ante el IMPI que el producto cuenta con calidad o características que lo individualizan y que se deben esencialmente al medio geográfico del lugar o región de origen del producto, estableciendo qué factores (naturales y humanos) influyen.

Si se cumplen los requisitos exigidos en la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial (LFPI), el IMPI publica un extracto de la solicitud en el *Diario Oficial de la Federación* (segunda etapa) con el fin de identificar y, en su caso, analizar oposiciones para resolver la declaratoria de protección (tercera etapa). Después, para garantizar la calidad del producto final, se elabora (o da cumplimiento a) la norma oficial mexicana (cuarta etapa). En la quinta fase, un organismo evaluador de la conformidad verifica, evalúa y, en su caso, certifica a los productores y comercializadores que acatan las normas oficiales mexicanas. La certificación es indispensable para que el IMPI autorice el uso de la DO (sexta etapa) y los productores puedan comercializar el producto en el país y el extranjero, bajo el emblema de “denominación de origen protegida” (séptimo paso) (OMPI, 2011; IMPI, 2018a).

Denominación de origen del mezcal

Las denominaciones de origen no se conceden por decreto ni por ninguna autoridad, sólo existen por situaciones de hecho; es decir, primero se usan, son famosas y reconocidas por el público que las consume, y posteriormente, se les protege mediante la declaración correspondiente (Secretaría de Economía, 2015).

En nuestro país, el mezcal ha sido elaborado, consumido, popularizado, acreditado y reconocido abiertamente; por lo tanto, está presente una declaración de DO sin haber formalizado su existencia por decreto o disposición gubernamental. Las denominaciones de origen de destilados de agave y sus ampliaciones han sido objeto de diferentes debates. En el caso del tequila y la raicilla, Rodríguez (2007) y Lucio (2020) coinciden en que el funcionamiento y ampliación son resultado de luchas, retos y acomodos entre grupos de poder, en lugar de un sistema legítimo de protección, cuyo objetivo debería ser reconocer y proteger el origen geográfico, el saber-hacer (propiedad intelectual) y las características de calidad relacionadas con un producto regional. En el mezcal, para la ampliación del territorio con DO (tabla 2) se han utilizado límites político-administrativos y no una delimitación geográfica (regionalización), definida por la presencia de materia prima endémica y el factor humano que la transforma en mezcal (Hernández, 2015; Hernández, 2018).

Tabla 2. Cronología de la ampliación de la DOM en México por solicitante

Ampliación	Publicación en el DOF	Territorio geográfico (entidad y municipios)	Solicitante
-	28/nov/1994	Durango, Guerrero, Oaxaca, San Luis Potosí y Zacatecas: todos sus municipios.	Cámara Nacional de la Industria del Mezcal, A. C.
1	29/nov/2001	Guanajuato: San Felipe	Representante de Comercializadora Jaral de Berrio, S. A. de C. V.
2	3/mar/2003	Tamaulipas: San Carlos, San Nicolás, Burgos, Miquihuana, Bustamante, Palmillas, Jaumave, Tula, Cruillas, Jiménez y Méndez	Gobernador de Tamaulipas
3	22/nov/2012	Michoacán: 29 municipios de la región de Tierra Caliente	Gobernador de Michoacán
4	2/oct/2015	Guanajuato: San Luis de la Paz	Gobernador de Guanajuato
5	24/dic/2015	Puebla: 115 municipios de la región Mixteca y Sierra Negra	Gobernador de Puebla
6		Aguascalientes: Asientos, Calvillo, Cosío, El Llano, Rincón de Romos y Tepezalá	Gobernador de Aguascalientes
7	8/ago/2018	Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonicico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán	Gobernador del Estado de México
8	9/ago/2018	Morelos: 23 municipios	Gobernador de Morelos
9		Puebla: Xochiltepec	Secretario de Cultura y Turismo del Estado de Puebla
10	12/oct/2021	Sinaloa: Mazatlán, Rosario, Concordia y San Ignacio	Gobernador de Sinaloa

Fuente: elaboración propia, a partir de las respectivas publicaciones en el DOF.

A pesar de que la solicitud de una DO puede ser promovida por productores u otros interesados, ocho de las 10 ampliaciones de la DOM han sido solicitadas por el Ejecutivo en turno de cada entidad; una por el secretario de Cultura y Turismo de Puebla y otra por la Comercializadora Jaral de Berrio, S. A. de C. V. La Hacienda de Jaral de Berrio está localizada en San Felipe Torres Mochas, Guanajuato, y representa a una familia de empresas con emblemáticos antecedentes en el mundo del mezcal. Sus orígenes datan del siglo XVI y la producción de mezcal de 1764, conocido entonces como aguardiente criollo de Jaral. Hasta hoy se distinguen por mantener su tradicional proceso de producción: los mezcales se cuecen al vapor, no se ahúman, lo que significa que el corazón de los agaves se ablanda con vapor antes del proceso de molienda, no usan humo para evitar cualquier contaminación del sabor, dejando así que las notas del *Agave salmiana* estén plenamente presentes (Mezcal Marqués de Jaral de Berrio, 2015).

Solicitud de ampliación y declaratoria de protección de la denominación de origen del mezcal en el Estado de México (DOMEM)

Durante 2016, académicos de la Universidad Autónoma del Estado de México se reunieron para encaminar sus esfuerzos hacia el fortalecimiento de la actividad agave-mezcalera en la entidad. Resultado de ello es el Consejo Estatal de Productores de Agave y/o Maguey del Estado de México (CEPAM). A partir del apoyo de académicos, de la asociación de productores y del interés del gobierno, el Estado de México, con el Ejecutivo en turno, presenta una solicitud ante el IMPI para modificar la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal e incluir a la entidad en territorio protegido con la DOM. La solicitud consistió en girar escritos al IMPI entre 2016 (20 de septiembre y 19 de octubre) y 2017 (14 de marzo), junto con un estudio técnico justificativo.

Al cumplir con los requisitos, el IMPI publicó un extracto de la solicitud en el *Diario Oficial de la Federación* del 30 de agosto de 2017, dando dos meses para que, de ser el caso, se presentaran objeciones y pruebas. Casi al finalizar el plazo, el IMPI recibió tres objeciones: una el 25 y dos el 30 de octubre de 2017. Entre

los argumentos presentados destaca la competencia desleal, el abaratamiento del precio, disminución de calidad, riesgo de volver al mezcal una bebida genérica (destilado de agave), dilución de un signo distintivo (la DO) y ausencia de pruebas contundentes de los estudios realizados, entre otras.

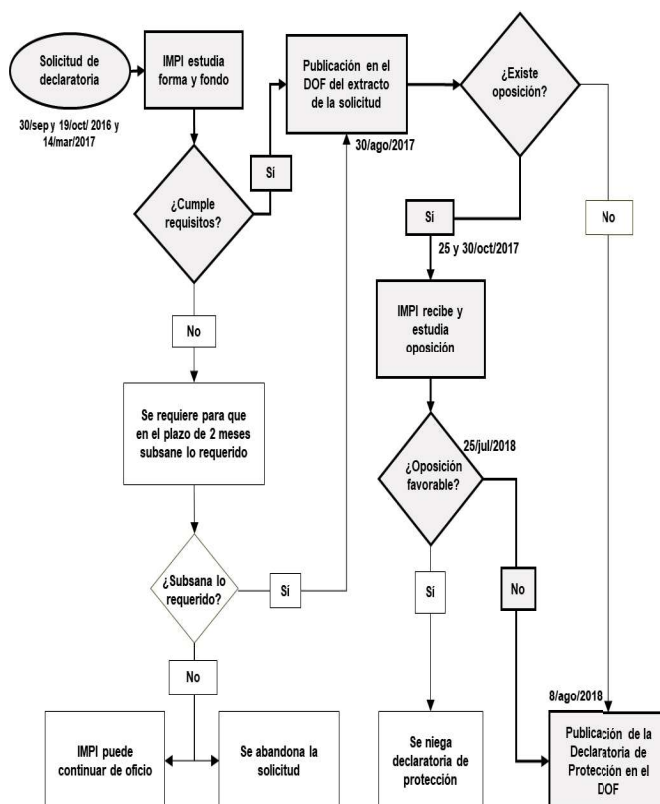
A pesar de las objeciones, el IMPI resolvió a favor del Estado de México, recalcando que la solicitud y los documentos anexos resultaron suficientes y que los requisitos legales de la solicitud quedaron cubiertos, de acuerdo con el estudio del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. (IMPI, 2018a).

En el *Diario Oficial de la Federación* del 8 de agosto de 2018, se publicó la “Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen del Mezcal” (diagrama 1), para incluir dentro de su región geográfica a 15 municipios del sur y sureste del Estado de México: Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonalico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán.

Una vez que se obtuvo la DOMEM, el CEPAM se incorporó a la Unión de Hombres y Mujeres Productores de Maguey y Mezcal (ahora Unión Mexicana del Mezcal, Ummez) de la Confederación Nacional de Cámaras Industriales (Concamín), organismo que busca facilitar una mayor participación de todos los colaboradores del sector mezcalero, sin importar su tamaño y giro, a fin de que las empresas tengan acceso a distintos instrumentos de apoyo.

En 2018, el CRM declara que “no está en contra de la ampliación de la DO” (p. 10), pero sigue sin reconocer al Estado de México dentro del territorio comprendido en la DOM. Específicamente, de los 15 municipios mexiquenses incluidos en la DOM, “solamente en 5 se encontraron productores de mezcal con persistencia cultural” (CRM, 2018, p. 10): Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Zacualpan y Zumpahuacán; los cuales cumplen con los factores humanos (ancestralidad y producción activa) y con factores naturales (magueyes nativos).

Diagrama 1. Proceso de la declaratoria de protección de la DOMEM



Nota: las líneas gruesas representan el tiempo del proceso de la DOMEM.
Fuente: elaboración propia, a partir de OMPI (2011), IMPI (2017) e IMPI (2018a)

Derivado de ello, surgen tensiones entre organizaciones y empresarios cercanos al sector mezcalero, en aras de revertir la declaratoria. El 28 de agosto de 2018, productores y comercializadores, mayormente de Oaxaca, con apoyo de legisladores (diputados y senadores) y del gobernador en turno de aquella entidad, se manifestaron públicamente ante el IMPI, por haber ampliado la DOM a cuatro estados (Aguascalientes, Estado de

México, Morelos y Puebla). El 25 de septiembre de 2018, algunos municipios, autoridades y pueblos indígenas de Oaxaca, con respaldo del CRM, interpusieron una controversia constitucional ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), argumentando que:

se violan los derechos humanos y sociales de los pueblos indígenas de Oaxaca reconocidos como productores de mezcal, al no haber sido consultados por las autoridades demandadas antes de emitir las resoluciones que combaten; y, por tanto, solicitan que, en ejercicio de ese derecho, se les realice una consulta previa, porque de no hacerse, se vulneran los derechos de los habitantes de los pueblos indígenas (SCJN, 2018, p. 4).

La SCJN consideró improcedente la denuncia, al no existir un principio de agravio y carecer de interés legítimo.

Ante ello, el CRM recurrió a una última instancia: interrumpir por vías legales los procesos de certificación de calidad para la entidad, incluidos los de otros organismos evaluadores de la conformidad. En febrero de 2020, el CRM gestionó y logró un amparo (953/2019-II, ante el Juzgado Décimo en Materia Administrativa de la Ciudad de México) que suspende las autorizaciones de la Secretaría de Economía para dos organismos de certificación que impiden su operación en el Estado de México (PAMFA y CIDAM). El juez admitió el amparo bajo el argumento de que otras certificadoras y verificadoras ponen en riesgo la DOM, ya que “no reúnen los mismos requisitos y controles de calidad que, en su momento, sí cumplió la parte quejosa” (párr. 18), por lo que instruyó dejar sin efecto las autorizaciones otorgadas (Alonso, 2021). Así, mientras la disputa entre CRM e IMPI impide procesos de certificación de productores mexiquenses, otras cuatro empresas mezcaleras también interpusieron recursos legales ante el IMPI para oponerse a la DOMEM (en un solo juicio de amparo: 1740/18-EPI-01-11). En ambos conflictos legales, las partes interesadas mantienen sus posturas, mostrando pruebas para lograr vencer a su contraparte.

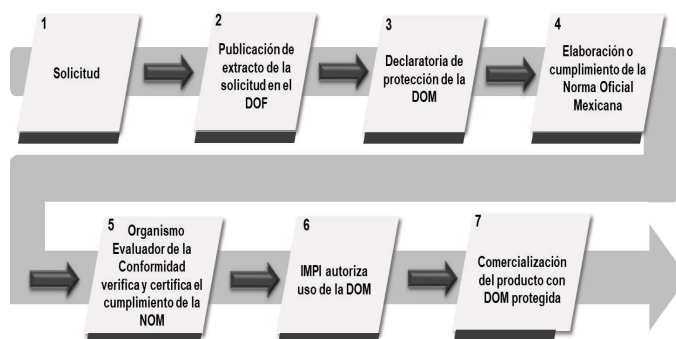
El CRM (2018) se ha pronunciado para que no se siga extendiendo la DOM de manera indiscriminada, aludiendo las ampliaciones en el Estado de México, Aguascalientes y Morelos. Y no lo hace por razones políticas ni empresariales: el argumento central es que las ampliaciones sin sentido y sin cumplir la ley

dañan el valor del producto y a las familias mezcaleras. En esencia, el CRM exige que para ampliar la DOM se debe cumplir la ley y que, en lugar de que los estudios justificativos sean realizados por instituciones privadas, los hagan entidades como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) o la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).

Controversias sobre la certificación

Hasta ahora, se han cubierto las tres primeras etapas de funcionamiento de la DOMEM (diagrama 2): solicitud, publicación del extracto en el DOF y declaratoria de protección de la DO. El siguiente paso consiste en que los productores cumplan con la normativa correspondiente para obtener las certificaciones respectivas por parte de entidades verificadoras, lo cual representa una condición previa a la autorización de uso.

Diagrama 2. Etapas de funcionamiento de la DOMEM



Fuente: elaboración propia, a partir de OMPI (2011) e IMPI (2018a)

Una entidad verificadora evalúa y comprueba el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-070-SCFI-2016), con la finalidad de certificar los productos con DO y que se puedan comercializar con este distintivo de protección. Para el caso del mezcal, la principal entidad verificadora y acreditada como organismo certificador es el CRM, que mantiene la disputa con

el IMPI por la vigencia y validez de la ampliación de la DOMEM. Ante ello, en septiembre de 2019, la Secretaría de Economía, avalada por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), aprobó tres organismos certificadores de mezcal en el país: Profesionales Aprobados en el Manejo Fitosanitario del Aguacate (PAMFA, A. C.), Certificación y Acreditación Mexicana, A. C. (CMX), y el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán, A. C. (Cidam). En 2021, la Asociación de Maguey y Mezcal Artesanal, A. C. (AMMA), también logró su acreditación como OEC.

En julio de 2020, la Unidad de Normas y Verificación de la Secretaría de Economía impuso una sanción y una multa al CRM, debido a prácticas monopólicas para certificar a los productores la calidad de su bebida. La dependencia emitió dos sanciones administrativas que ascendieron a casi un millón de pesos, toda vez que el CRM infringió disposiciones normativas, advirtiendo también que las sanciones serían endurecidas en caso de reincidencia (Rodríguez, 2020).

La sanción fue avalada por la Cámara Nacional de la Industria del Mezcal (Canaimex), debido a que el CRM incurrió en: a) emitir publicidad y/o información engañosa que puede confundir al consumidor; b) negar la prestación del servicio de certificación y verificación a empresarios del sector mezcalero; y c) condicionar el reconocimiento de un laboratorio (López-Dóriga Digital, 2020), facultad que no le compete al CRM (Anaya, 2020), infringiendo así las disposiciones de la Ley de Infraestructura de Calidad.

En el *Diario Oficial de la Federación* del 4 de marzo de 2021 se publicó un aviso mediante el cual la autoridad investigadora de la Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece, 2021) informó del inicio de la investigación de una denuncia por las posibles prácticas monopólicas en el mercado de la evaluación de la conformidad de la bebida alcohólica denominada mezcal. La Cofece aclaró que la investigación se realizaría bajo el entendido de que los actos que pudieran constituir violaciones legales todavía estaban por determinarse. El texto dado a conocer alude sólo al procedimiento indagatorio de carácter administrativo, “en el que aún no se han identificado en definitiva los actos que, en su caso, puedan constituir una violación a la Ley Federal de Competencia Económica” (Cofece, 2021, p. 1).

Tampoco se han especificado aún los sujetos a los que se investiga por estas posibles prácticas, quienes también tendrán que ser escuchados como probables responsables de infracciones (López, 2021).

En caso de identificar conductas anticompetitivas, éstas podrían reducir de forma significativa las opciones de los productores de mezcal para dar cumplimiento a las normas, incrementando sus costos y el precio que pagan los consumidores finales por la bebida. A pesar de ello, la Cofece (2021) precisó que la investigación no debe entenderse como un prejuizamiento sobre la responsabilidad de agente económico alguno, debido a que no se ha visto agravada la Ley Federal de Competencia Económica.

Perspectivas de desarrollo y acciones para el aprovechamiento potencial de la DOMEM

Desde el Objetivo 9 de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”, el IMPI tiene un compromiso con el desarrollo incluyente y por ello trabajará en la identificación de creaciones basadas en la tradición, a las que se pueda ofrecer protección mediante marcas colectivas, denominaciones de origen e indicaciones geográficas, toda vez que el potencial económico de los países está cada vez más relacionado con un entorno en el cual se protege el impulso creador y la innovación (IMPI, 2020a).

Para evitar lo que le sucedió al tequila (Pérez, 2007, p. 60), la propuesta para preservar los mezcales tradicionales conlleva estas tareas: promover entre los maestros mezcaleros la preservación de su entorno ambiental; involucrar a las instituciones académicas para que aborden las diversas facetas de la problemática de los mezcales tradicionales; promover el consumo educado de mezcales tradicionales a nivel nacional; potencializar el aprovechamiento de la denominación de origen del mezcal beneficiando, sobre todo, a los poseedores y conocedores de la tradición mezcalera, los productores de agave, los maestros mezcaleros y sus comunidades de origen, al tiempo que se favorece al consumidor con productos de calidad y se contribuye a preservar la tradición gastronómica.

Tabla 3. Propuesta de acciones permanentes para el fortalecimiento de la DOMEM

Rubro	Líneas de acción	Posibles responsables
Recursos naturales y sustentabilidad	Manejo forestal sustentable Prevención y combate de plagas Reproducción de agave endémico	SeCampo Icamex Probosque Cesavem
Organización de productores	Constitución e integración de figuras asociativas Gestión administrativa (organización y finanzas) Formación de gestores (tramitología) Valor de la cadena productiva	Dirección de Organización de Productores de la Dirección General de Desarrollo Rural (SeCampo) UAEMéx
Estructura para la certificación de calidad	Sobre la DO: estructura de la calidad (NOM, registros, modelos de calidad, habilidades y actitud) Certificación de parcelas de agave Certificación de fábricas de mezcal Certificación de envasadores Certificación de comercializadores	Facultad de Contaduría y Administración UAEMéx ICAR, UAEMéx Consejos Consultivos (mecanismo de asesoramiento)
Comercialización	Registro de marca Mercados regional y nacional Trámites de exportación	Dirección de Comercialización Agropecuaria de la Dirección General de Desarrollo Rural (SeCampo)
Promoción de la persistencia cultural	Expoventa y ferias artesanales Foros culturales Gastronomía mexicana Turismo agroalimentario y rural	Secretaría del Campo UAEMéx Ayuntamientos y delegaciones
Gestión y socialización del conocimiento	Investigación Divulgación científica	Universidad Autónoma del Estado de México Secretaría del Campo
Infraestructura productiva	Cercos perimetrales, desbrozadoras Instalaciones y equipo de producción (destilador, tinas, barrica, serpentes, etc.) Envases (vinculación con el proveedor)	Gobierno del Estado de México

Fuente: elaboración propia, a partir de trabajo de campo y participación en experiencias.

En este sentido, las acciones con perspectiva de desarrollo (tabla 3) que se lleven a cabo en el Estado de México para el aprovechamiento potencial de la DOMEM deben enmarcarse en la inclusión y el aprendizaje colaborativo, manteniendo su permanencia hacia la construcción y fortalecimiento de activos intangibles, pues por ahora se privilegia la satisfacción de recursos materiales, pero con cobertura insuficiente y algunas veces con escasa transparencia en su distribución.

Con la DOMEM se estima que la demanda de agave se triplique, por lo que es necesario conocer las actividades que se realizan para la reproducción de plántula y valorar su desarrollo en un entorno cambiante, con la finalidad de prevenir la escasez o sobreproducción, tal como ha sucedido en Oaxaca y Jalisco (Bautista, Ramírez y Smit, 2015).

Desde 2018, la Protectora de Bosques del Estado de México (Probosque), el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (Cesavem) y el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal (Icamex), instancias gubernamentales a niveles estatal y federal, llevan a cabo programas para el manejo forestal sustentable; campañas sanitarias para la prevención y combate de plagas (picudo), utilizando abonos e insecticidas orgánicos; colecta de semillas de ejemplares dispersos en áreas rurales, para llevarlas a viveros habilitados; dotación de agua, fertilizantes e insumos agrícolas. Por otra parte, mediante recorridos de campo (2020 a 2022) y acercamientos con productores artesanales, se detectaron esquemas de explotación racional basados en la reproducción-repoblación (por semilla y con hijuelos), con actividad de reforestación. Estas acciones permiten señalar la importancia del manejo de un recurso natural (agave mezcalero) que compite por sobrevivir frente al crecimiento desmesurado de la producción de flores y frutas en invernadero en los cercanos municipios de Coatepec Harinas, Tenancingo, Villa Guerrero, Ixtapan de la Sal, Zumpahuacán, entre otros.

La materia prima del mezcal es el maguey, cuyas especies son clave en los ecosistemas, ya sea porque retienen suelo o porque favorecen la reproducción de aves, insectos y mamíferos como el murciélago de nariz larga. En la biodiversidad de la región geográfica asentada en la ampliación de la DOMEM destaca el maguey endémico *Agave angustifolia* Haw (especie aceptada para la producción de mezcal de acuerdo con la NOM-

070-SCFI-2016), conocido en la zona como “maguey criollo” (y en Oaxaca como “maguey espadín”), nombre con el cual los lugareños lo diferencian del maguey silvestre.

Como afirma Carrillo-Trueba (2007), la producción de agave mezcal contribuye a mejorar la calidad de vida de quienes se dedican a ella, pues generalmente se encuentran en regiones marginadas, pero, al mismo tiempo, los obliga a cuidar de la biodiversidad y el desarrollo de capital social para mejorar la calidad del producto a partir de la calidad de las prácticas de producción y su relación con el ambiente.

Puesto que por primera ocasión el Estado de México cuenta con una DO (aún no “liberada” y que ha “vivido” las condiciones impuestas por más de dos años de pandemia por COVID-19), el enfoque que soporta esta propuesta es el crecimiento endógeno y aprendizaje para el desarrollo. Se trata, según Stiglitz (2015), de aprender-haciendo, pues en el proceso de producir e invertir se aprende, o bien, a medida que producimos e invertimos, mejoramos en lo que hacemos. No sólo es cuestión de inversiones económicas y materiales; más bien, debemos priorizar la inversión en intangibles (conocimiento y aprendizaje, por ejemplo). Y como bien sostuvo Robert Merton Solow (Destinos y Hernández, 2001) en su teoría del crecimiento: la mayoría de los aumentos en los niveles de vida son resultado de los aumentos en la productividad: aprender cómo hacer las cosas mejor. Esta dinámica, que por ahora tiene carácter de propuesta, también debe alinearse al eje “Medio Ambiente” del Pacto Mundial y al “ODS-17. Alianzas para Lograr los Objetivos”, para que cualquier avance se consiga a partir de asociaciones sólidas e inclusivas (a niveles mundial, nacional, regional y local), sobre principios y valores, con visión y objetivos compartidos que se centren primero en las personas y el planeta.

La referida inclusión conlleva la activa participación de maestros mezcaleros de gran tradición y ancestralidad, descendientes y nuevos interesados en la producción y comercialización del mezcal, hombres y mujeres. Los actores externos (dependencias gubernamentales y universidades) debemos conformar (y comulgar con) un programa integral, sin perder de vista su carácter permanente.

A modo de conclusión

La DO es una herramienta competitiva en un mercado competitivo; también es un instrumento para promover el desarrollo territorial en comunidades rurales y marginadas. Pese a la ampliación de la declaratoria de la DOMEM el 8 de agosto de 2018, se mantienen disputas legales por parte del CRM y de empresas mezcaleras ante el IMPI, lo que impide avanzar en la certificación de la conformidad. Mientras tanto, el IMPI no autoriza el uso de la DOM ni procede la comercialización de este producto protegido. Por ahora, las comunidades mezcaleras mexiquenses continúan vendiendo su producción como destilado de agave, aguardiente, licor de agave o como “mezcal”, pero sin la certeza de poder usar el término. Hay en el ambiente confusión y desinformación, sobre todo por los problemas (externos a las comunidades) que obstaculizan la certificación de calidad de los productores agaveros-mezcaleros del Estado de México. Asimismo, está latente el riesgo de que el CRM (organismo certificador) encuentre limitaciones y las convierta en fortalezas propias para robustecer su demanda y, con ello, impedir que nuestra entidad obtenga la protección legal del mezcal mediante la DO.

La utilidad práctica de este artículo se vincula con lo que el IMPI (2020a) señala en su plan de trabajo para la administración 2018-2024, referente a que “es necesario reevaluar las condiciones para la promoción y reconocimiento de estas figuras de protección para que se conviertan en verdaderas palancas de desarrollo” (párr. 26).

Los involucrados directa e indirectamente en la DOMEM debemos conocer y analizar las experiencias y trayectoria de la denominación de origen del tequila (otorgada hace 48 años a los estados de Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Nayarit y Tamaulipas) y de la denominación de origen del mezcal (otorgada hace 28 años a Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas y Oaxaca). Con ello, podemos reconocer si “sólo una [denominación de origen] es exitosa” (IMPI, 2020a, párr. 36), si nos dejaremos vencer por la producción industrial o si defenderemos día a día y gota a gota las prácticas y rutinas propias para mantener el carácter tradicional de nuestro mezcal, al tiempo que aprovechamos los beneficios de la DOMEM. El mezcal sería, entonces,

patrimonio cultural en la medida en que lo conozcamos y valoremos.

Ante la liberación de la DOMEM, el cuestionamiento es quién o quiénes invertirían en la obtención de la certificación de calidad y los derechos para el ejercicio de la DOM. Ambos conllevan tramitología (algunas veces realizada por especialistas), gastos e inversión, es decir, recursos financieros que no se recuperan a corto plazo, aunque sí se forja el camino a un mercado diversificado y hasta de alcance internacional. Entre las implicaciones destacan: la creación y registro de una marca, de preferencia con enfoque socialmente responsable y un estudio de mercado para su posicionamiento; el alta en el Servicio de Administración Tributaria (SAT); servicios de los organismos evaluadores de la conformidad (OEC); estudios de laboratorio; el aviso de funcionamiento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris); registros de plantación, producción y envasado; control contable, financiero y fiscal; el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) (de 53% por graduación alcohólica mayor a 20° GL), entre otros.

En la comercialización del mezcal (y de otras bebidas espirituosas, como el tequila), la estrategia seguida por grandes empresas se ha basado en fusiones y adquisiciones (Rodríguez-Peralta, Pardo-Núñez y Aldrete-González, 2019). No obstante, la estrategia para el aprovechamiento de la DOMEM podría cimentarse en la segmentación de nichos de mercado dinámicos que consideren el alto valor cultural de un producto tradicional hecho con técnicas artesanales, reflejado en el precio justo y que beneficie directamente a las familias y comunidades productoras.

Referencias

- Alba, M. (2012). La marca de destino. El valor intangible de un destino y su protección jurídica. *Derecom*, (8). Recuperado de <https://cutt.ly/l6kXgEC>
- Alonso, L. (31 de mayo de 2021). La guerra del mezcal. *Aristegui Noticias*. Recuperado de <https://cutt.ly/A6RL7UQ>
- Anaya, A. (7 de julio de 2020). Canaimex avala sanciones a Consejo Regulador del Mezcal por prácticas monopólicas. *RosyRamales.com*. Recuperado de <https://cutt.ly/G6RZLWu>

- Bautista, J., Ramírez, J. y Smit, M. (2015). Origen, auge y crisis de la agroindustria del mezcal en Oaxaca. En J. L. Vera y R. Fernández (Comps.), *Agua de las verdes matas. Tequila y mezcal* (pp. 109-121). INAH / Artes de México / Tequila El Caballito Cerrero.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (1 de julio de 2020). Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial (LFPI). *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/L6RZC4W>
- Carrillo-Trueba, L. A. (2007). Los destilados de agave en México y su denominación de origen. *Ciencias*, 87, 40-49.
- Chagoya, R. (1 de septiembre de 2018). Ampliación de denominación de origen del mezcal pone en pie de lucha a Oaxaca. *Agencia EFE. España*. Recuperado de <https://cutt.ly/J6kVmA>
- Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece). (4 de marzo de 2021). Derivado de una denuncia, COFECE investiga posibles prácticas monopólicas relativas en el mercado de la evaluación de la conformidad del mezcal. *Cofece*. Recuperado de https://www.cofece.mx/wp-content/uploads/2021/03/DE_050_2019_AvisoDelInicio.pdf
- Consejo Regulador del Mezcal (CRM). (2018). El IMPI en contubernio con políticos y empresarios quebrantan la Ley de Propiedad Industrial. *El Mezcal. La Cultura Líquida de México*, 1(1), 10-15.
- Destinobles, A. G. y Hernández, J. (2001). El modelo de crecimiento de Solow. *Aportes*, VI-07, 147-152.
- García, I. (2017). Los signos distintivos: implicaciones de una marca colectiva frente a una denominación de origen. *Advocatus*, 2(29). Recuperado de <https://cutt.ly/v6kKX1y>
- Hernández, J. D. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433.
- Hernández, J. D. (2015). Cultivar mezcal tequilero en tiempos de bonanza. En J. L. Vera y R. Fernández, *Agua de las verdes matas. Tequila y mezcal* (pp. 147-156). Artes de México.
- Huerta, R. y Luna, R. (2015). Los caminos de mezcal y el tequila. En J. L. Vera Cortés y R. Fernández, *Agua de las verdes matas. Tequila y mezcal* (pp. 43-66). Artes de México.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2020a). Programa Institucional de Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

- 2020-2024. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/Z6kQeMA>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (6 de febrero de 2020b). Tradición e Identidad protegidas: las denominaciones de origen e indicaciones geográficas. Recuperado de <https://cutt.ly/T6kGMco>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018a). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtk>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (27 de abril de 2018b). Servicios que ofrece el IMPI | Marcas | Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas. Recuperado de <https://cutt.ly/Y6kJTcW>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (19 de marzo de 2018c). México ya tiene 16 Denominaciones de Origen. Recuperado de <https://cutt.ly/u6kJPwg>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (16 de febrero de 2017a). Servicios que ofrece el IMPI | Marcas | Denominaciones de origen. Recuperado de <https://cutt.ly/P6kKO5d>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (30 de agosto de 2017b). Extracto de la solicitud del gobierno del Estado de México para modificar la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/W6TY2CI>
- Jalife, M. (19 de febrero de 2020). Mezcal para Sinaloa; nuevos jalones en la denominación de origen. *El Financiero*. Recuperado de <https://cutt.ly/i6kC9u9>
- López, E. (4 de marzo de 2021). Cofece investiga posibles prácticas monopólicas en mercado de mezcal. *El Financiero*. Recuperado de <https://cutt.ly/w6RMiKw>
- López-Dóriga Digital. (7 de julio de 2020). SE sanciona al Consejo Regulador del Mezcal por prácticas monopólicas. *López-Dóriga Digital*. Recuperado de <https://cutt.ly/j6RZPqi>
- Lucio, C. F. (2020). La crisis de las denominaciones de origen en México como figuras de reconocimiento y protección. *El desafortunado*

- caso de un mezcal llamado "raicilla". *Verde Bandera. Periodismo Ambiental*. Recuperado de <https://cutt.ly/D6k2aJo>
- Mezcal Marqués de Jaral de Berrio. (2015). Recuperado de: <https://jaraldeberrio.com/>
- Montes, R. I. (2014). Análisis de las condiciones geográficas y de producción del destilado de agave de Zumpahuacán, Estado de México, para la obtención de la denominación de origen de mezcal [tesis de licenciatura]. Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). Implementando las regulaciones técnicas en México. En OECD, *Evaluación de la conformidad en México*. Recuperado de <https://cutt.ly/b6TU2op>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2017). *Las indicaciones geográficas*. Recuperado de <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/wipo-pub-952-2021-es-geographical-indications-an-introduction-2nd-edition.pdf>
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2011). *Las marcas colectivas y las denominaciones de origen*. Recuperado de <https://cutt.ly/r6kN5np>
- Pérez, C. (julio-septiembre de 2007). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, (87), 54-60. Recuperado de <https://cutt.ly/R6R3Ve2>
- Pérez-Akaki, P., Vega-Vera, N. V., Enríquez-Caballero, Y. P. y Velázquez-Salazar, M. (2021). Designation of Origin Distillates in Mexico: Value Chains and Territorial Development. *Sustainability*, 13(10), 5496. Recuperado de <https://cutt.ly/Y6kK5XS>
- Ribeiro, A. (2019). *Designations of origen and Geographical Indications. An added vaue that needs protection*. Recuperado de <https://cutt.ly/u6kLi9O>
- Rodríguez, G. (2007). La dimensión intangible de la legitimidad: cultura y poder en las denominaciones de origen. En M. P. Colunga-García, A. Larqué Saavedra, L. E. Eguiarte y D. Zizumbo-Villareal (Eds.), *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves* (pp. 191-212). CICY / Conacyt.
- Rodríguez, Ó. (7 de julio de 2020). Secretaría de Economía detecta y sanciona prácticas monopólicas sobre el mezcal. *Milenio*. Recuperado de <https://cutt.ly/O6TUIQf>

- Rodríguez-Peralta, C. M., Pardo-Núñez, J. y Aldrete-González, A. P. (2019). El entorno competitivo del mezcal: la estrategia de las grandes compañías de bebidas espirituosas frente a los pequeños productores de mezcal. *Desarrollo Económico*, 6(18), 17-30. DOI: 10.35429/JED.2019.18.6.17.30
- Secretaría de Economía. (14 de septiembre de 2015). *Denominaciones de Origen #OrgulloDeMéxico*. Recuperado de <https://cutt.ly/B6k1rMd>
- Stiglitz, J. (2015). *La creación de una sociedad del aprendizaje*. Crítica.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN). (25 de septiembre de 2018). Controversia constitucional 173/2018. Recuperado de https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/acuerdos_controversias_constit/documento/2018-10-03/MI_ContConst-173-2018-1.pdf
- Valenzuela, A. (octubre-noviembre de 2009). La Denominación de Origen Mezcal: aportaciones para nuevos signos distintivos en una Indicación Geográfica Genérica. *Bebidas Mexicanas*, 29-33.

Territorio, actores y oportunidades en la denominación de origen en el eje productivo de agave y mezcal mexiquenses

NORMA BACA TAVIRA
OCTAVIO GUTIÉRREZ DOMÍNGUEZ
MARÍA VIRIDIANA SOSA MÁRQUEZ

Resumen

Este capítulo tiene como objetivo hacer un reconocimiento territorial general de la región mezcalera del Estado de México. Se busca evidenciar la diversidad de actores en la producción de agave y mezcal, identificando su grado de involucramiento en el proceso de fortalecimiento territorial de la denominación de origen mezcal (DOM). Desde una perspectiva de desarrollo rural, se critica el asumir la DOM sólo como diferenciación del destilado con base en sellos o marcas que atienden lineamientos administrativos y buscan ampliar el mercado del mezcal aun a costa del riesgo de pérdida de patrimonio biocultural. En tal sentido, en la valoración del aporte de la DO a los territorios, consideramos necesario poner mayor atención a la diversidad de lógicas productivas, a la relación con el medio natural y con la dimensión cultural del territorio de referencia. Los resultados presentados en este trabajo se sustentan en una investigación de tipo cualitativo con técnicas de observación directa y entrevistas semiestructuradas a actores en la región mezcalera del Estado de México. El análisis de la información en torno a la DOM mexiquense sugiere que hay una clara y amplia diversidad de intereses económicos y políticos en la región mezcalera, mientras que la dimensión cultural contenida en el trabajo y el saber hacer del mezcal queda relegada, a pesar de ser la piedra angular que da soporte a la propuesta de la DOM.

Palabras clave: Eje productivo agave y mezcal, denominación de origen, Estado de México.

Introducción

México es un territorio con amplia biodiversidad, gracias a la cual, históricamente, los pueblos han sustentado su reproducción biológica, material y social, incluyendo el desarrollo de sus culturas, en íntima relación con procesos de adopción, domesticación y uso de algunas especies de flora y fauna; así, el mundo vegetal ha beneficiado a los grupos humanos, en especial como fuente de alimento. Como se sabe, los pueblos mesoamerica-

nos desarrollaron algunos de los principales centros agrícolas de América. Con el aprovechamiento de los magueyes, hicieron que el territorio que hoy es México fuera centro de domesticación y diversificación de estas plantas. La riqueza del género *Agave* se sustenta en un linaje de más de ocho millones de años, localizado en el Altiplano central, delimitado en oriente y poniente por la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, respectivamente. Desde este origen, las especies de agave “se diversificaron y ampliaron su distribución gracias a su metabolismo, a la conservación de azúcares, fibras y agua, permitiéndoles resistir condiciones de sequía y a las interacciones que establecieron con sus polinizadores” (Conabio, 2022).

Estas plantas han sido muy aprovechadas: sus fibras tienen múltiples usos; en la agricultura sirven como abono orgánico para los suelos; en la alimentación, como envoltura para la barbacoa o en la elaboración de pan de pulque; con aguamiel y también miel de agave se fabrican dulces con esta base de azúcares. Por ello, el agave tiene una gran importancia económica, social y agroecológica (García-Mendoza, 2007; García-Herrera, Méndez-Gallegos y Talavera-Magaña, 2010).

En el caso de las bebidas, los magueyes son la base para la generación de destilados como el pulque y el mezcal. Con la experiencia en su manejo, los pueblos fueron identificando los agaves que presentaban altas concentraciones de azúcar y los seleccionaron para asegurar el abastecimiento del *mexcalli* (mezcal) (Conabio, 2022).

El mezcal es una bebida alcohólica que se produce a partir de uno o varios agaves. Existen poco más de 200 especies de agave distribuidas en el país, todas de origen americano, 159 de las cuales sólo se encuentran en México. Las especies más comunes son 14 y de entre ellas sobresalen *angustifolia*, *cupreata*, *salmiana*, *potatorum* e *inaequidens*. De cada especie se puede obtener un destilado distinto (Hernández, 2018).

Las plantas de agave son diversas y también lo son las maneras en que se elabora el mezcal. En el proceso intervienen las condiciones ecológicas de la región, sus antecedentes culturales, el contexto socioeconómico y los recursos con que cuenta el productor de agave-maestro mezcalero. No hay una linealidad en la elaboración del destilado (ancestral y artesanal), el territorio y el saber hacer del maestro mezcalero marcan su variedad.

El mezcal es una bebida ancestral. Existen estudios que afirman que: “alrededor de 400 a.C. los pobladores de Xochitcatl-Cacaxtla (Tlaxcala), conocían el proceso de fermentación y destilación del mezcal como bebida ritual” (Serra-Puche y Lazcano, 2015, p. 28). De su lado, Colunga *et al.* (2007), en su estudio sobre destilación prehispánica, encontraron en Colima vasijas tipo bule y trífidas con antigüedad de 1500-1000 años a.C., que pueden haber sido utilizadas para destilar bebidas.

En la misma línea de reconocimiento de evidencia histórica de la destilación de mezcal en México, están los alambiques de los siglos XIV, XV y XVII localizados en el occidente (Colima, Michoacán, Jalisco, Guanajuato), centro-norte (Tlaxcala y Zacatecas) y sur (Guerrero y Oaxaca). Estos datos abonan a la historicidad de la actividad del destilado y al valor de la carga cultural que el mezcal tiene en diversas regiones de nuestro país.

Otras investigaciones han indagado en las características socioculturales de las comunidades productoras-consumidoras de mezcal. Al respecto, se ha hipotetizado sobre la relación directa del origen del mezcal con el mundo indígena y campesino (García-Barrón *et al.*, 2017). Hernández (2018, p. 406) plantea que, en términos históricos, no es posible afirmar que haya una sola tradición u origen, pues las referencias socioculturales y territoriales del mezcal son un entrecruzamiento de distintas tradiciones productivas. Desde un enfoque territorial, no es adecuado dejar de lado la existencia y disponibilidad del recurso base del destilado, porque los pueblos mezcaleros han sido agaveros, lo que implica que es básico hacer conexión con las condiciones del medio natural de la región mezcalera estudiada (Hernández, 2018; Meza, 2019). Asimismo, estamos de acuerdo con Sánchez (2017b) en que los estudios académicos sobre el mezcal debieran poner más atención en “la importancia de la recuperación de los saberes ancestrales de los procesos productivos de la destilación de bebidas y cuyos sistemas e infraestructura productiva continúa vigente en las sociedades productoras de mezcal” (s.p.).

En ese sentido, Hernández (2018) reconoce que en regiones como la cuenca del río Balsas¹ el aprovechamiento y manejo

¹ La cuenca del río Balsas es una de las más extensas del país, su superficie está estimada en 112,320 km², está formada por una depresión este-oeste en la parte centro-sur de México y la integran porciones de ocho entidades federativas

del maguey es mucho más antiguo que su procesamiento como bebida, pues desde tiempos de alta producción cañera (siglo XVII) en la región hay evidencia del uso frecuente y en diferentes formas que se le ha dado al agave, incluyendo el destilado para elaborar mezcal. En Tierra Caliente, el uso comunitario de la planta se ha visto favorecido porque, en gran parte, los agaves han crecido de manera silvestre en los terrenos, así que históricamente los pobladores han aprovechado los magueyes.

No se quiere decir que los agaves han sido plantas ociosas, gratuitas o disponibles. En efecto, el mezcal artesanal se ha elaborado de plantas silvestres, sin embargo, ha habido plantaciones comunitarias y privadas con o sin manejo, pero que se inician y mantienen con el claro propósito de usufructuar el agave;² por ejemplo, variedades cultivadas o domesticadas, como el *Agave tequilana* o agave azul, materia prima del tequila.

En el caso del mezcal producido en tierras mexiquenses, los estudios al respecto son muy recientes, básicamente del último lustro.³ En su investigación, Meza (2019) analiza las unidades de producción que cultivan agave en Tenancingo; por su parte, Castillo y Montes de Oca (2019) se centran en los procesos en la región mezcalera de la entidad, localizada en el sur del territorio y vecina de los estados de Morelos, Guerrero y Michoacán.

También está la amplia investigación de Sánchez (2017a), que da cuenta de los procesos ancestrales de fabricación del mezcal en Malinalco. A partir de indagación en territorio, en sus planteamientos sobresale el reconocimiento de la circulación del saber y la adopción multicultural para mejorar el proceso de destilación.

(Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y la totalidad del estado de Morelos) (Caire, 2020, p. 2).

2 Hacemos un acotamiento en el uso de los términos maguey y agave, tomando de Hernández (2018, p. 423) la precisión de que “cuando se trate de plantas silvestres o cuyo manejo comunitario tiende a garantizar la libre reproducción de la planta, es decir, que hay un tipo de manejo, aunque sea pasivo [se utiliza] ‘maguey’; por el contrario, cuando la planta se ha cultivado y domesticado [se utiliza] ‘agave’”.

3 Las investigaciones publicadas (artículos, capítulos de libro, libros o tesis) que identificamos, sin realizar una búsqueda exhaustiva, están fechadas a partir de 2017-2018. Son estudios motivados muy probablemente por la solicitud que el Gobierno del Estado de México realizó ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI), de incluir dentro de la resolución que reconoce la denominación de origen del mezcal a 15 de sus municipios (Segob, 2018).

En el presente trabajo subrayamos la pertinencia de reconocer el valor del patrimonio biocultural de los territorios y, en coincidencia con Sánchez (2017b), estamos convencidas de que los recursos y los saberes se enriquecen con el desarrollo de intercambios entre pueblos intra e interregionalmente y a diferentes escalas. En tal sentido, nuestra exploración sobre las características del eje productivo de agave y mezcal mexiquenses se concentra en analizar algunos de los efectos que ha generado la denominación de origen para 15 municipios del Estado de México (Segob, 2017), considerando las dimensiones sociocultural y productiva. Aprovechamos para dejar sentado el convencimiento que tenemos respecto al reconocimiento del patrimonio social y natural que implica una denominación de origen. Bajo estos referentes, no damos mayor importancia a si el origen del mezcal está relacionado con un sector social desfavorecido en términos económicos: indígenas y campesinos, pero sí nos posicionamos en reconocer que éstos son los actores sociales que han ostentado el conocimiento tradicional del proceso de elaboración de mezcal ancestral y tradicional, que son los tipos de mezcal que nos interesan.

Afirmamos que la distinción del mezcal está atravesada por la cultura, los saberes locales, la práctica productiva de los maestros mezcaleros y la diversidad de características biofísicas de cada territorio. En tal sentido, el acercamiento “al mundo del mezcal”, por lo menos desde la dimensión socioterritorial, debe partir del reconocimiento de la diversidad de procesos locales y regionales en los cuales se producen los mezcals.

Teniendo esto en cuenta, nos interesa reflexionar sobre la actual situación que ha propiciado la denominación de origen en la región y reconocer tendencias en las lecturas que los actores territoriales están haciendo a partir de recuperar las estrategias que pudieran estar desplegando para aprovechar la DOM en el mediano plazo, considerando las condiciones locales de alto nivel de contraste productivo y socioeconómico.

El presente trabajo está organizado en seis secciones, incluyendo la “Introducción”. Enseguida está el apartado teórico-metodológico en el que se plantean las bases conceptuales con las cuales se analiza el fenómeno socioproductivo de la elaboración del mezcal; hay aquí dos subsecciones, una dedicada a la “Denominación de origen mezcal” y otra con la precisión me-

todoológica que identificamos como “El acercamiento a campo. Los actores en la DOM mexiquense”. El tercer apartado alude a los resultados producto de la indagación, le hemos denominado “Eje productivo de agave y mezcal mexiquenses” y se compone por los subapartados “Inclusión en la DOM de municipios mexiquenses” y “Región agavera y mezcalera del Estado de México”. La cuarta sección corresponde a la discusión y la hemos titulado “Territorio, economía local y el potencial de la región mezcalera y agavera mexiquense”. “Conclusiones” y “Bibliografía son las secciones cinco y seis, respectivamente.

Bases teórico-metodológicas

Denominación de origen mezcal

Las comunidades lo son porque han construido una identidad local, desarrollado un saber hacer a partir de su cultura y de sus recursos e intereses, creado un paisaje determinado y diversos productos, entre ellos alimentos típicos, que caracterizan la interacción entre recursos naturales y sistemas de producción. Actualmente, la vinculación entre producto, territorio y saber hacer de la gente del lugar no sólo es un patrimonio que debe conservarse, sino además se puede constituir en valor de mercado en tanto los consumidores están cada vez más interesados en la calidad del producto vinculado al origen geográfico y a las tradiciones de los pueblos, pues hay una tendencia creciente hacia el aprecio y consumo de cosas genuinas.

Para apoyar la valorización de estos productos y el reconocimiento a los territorios de donde proceden, usamos los denominados sellos de calidad, específicamente con denominación de origen (DO).⁴ Los principales propósitos de estos sellos son distinguir un producto característico de un territorio (en su escala local) y darle valor agregado al potenciar sus propiedades distintivas y su calidad.

Las DO no fueron concebidas sólo para productos agroindustriales, también aplican para la protección de productos

⁴ En la clasificación de sellos de calidad se encuentran los de identidad territorial, que se otorgan a productos con características de originalidad y autenticidad ligadas a circunstancias sociales, culturales y territoriales. Entre ellas se encuentran las Indicaciones Geográficas (IG); las Denominaciones de Origen (DO) y las Marcas Colectivas (Soria, 2021).

construidos plenamente por el factor humano propios de su lugar de origen, nos referimos a métodos y técnicas tradicionales de fabricación. En México, se puede citar “olinalá” para la artesanía de madera, es decir, las cajas de Olinalá, en Guerrero, o la cerámica de Talavera, Puebla.⁵

No obstante, especialistas en sellos de calidad reconocen que las DO tienen su mayor presencia o uso en productos agroindustriales. Es tan importante el derecho de la propiedad industrial en este sector que algunos tratados internacionales han incluido, a sugerencia de la Organización Mundial del Comercio, el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio para privilegiar la protección de las DO de productos vitivinícolas y bebidas espirituosas, cárnicos, aceites, quesos, café, entre otros (Granados, 2012).

Pero, ¿qué entendemos por denominación de origen? El informe Escandón plantea que es el nombre de una región, de un lugar determinado o, en casos excepcionales, de un país, que sirve para designar un producto agrícola o alimenticio originario de ahí, de dicho lugar determinado o de tal país, y cuya calidad o características se deben fundamental o exclusivamente al medio geográfico, con sus factores naturales y humanos, y cuya producción, transformación y elaboración se realizan en la zona geográfica delimitada (Universidad de Santiago de Chile, 2016, p. 386).

Asociada a la denominación de origen está la Indicación Geográfica (IG), que identifica una región en la que hay un producto alimenticio originario; el territorio es reconocido como poseedor de una cualidad determinada que da esencia al producto original que ahí se produce. Estas patronímicas geográficas vinculadas con algunos alimentos han sido empleadas por largo tiempo, los intercambios en los tianguis en México o en los mercados en lo general, han tenido la presencia de productos prestigiados por su calidad y características de origen.

⁵ Otro ejemplo, en el orden internacional, puede ser el de República Checa con “Bohemia”, que identifica sus artículos fabricados con cristal especial de una región de este país.

En México, la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial,⁶ en el artículo 264, define la denominación de origen como:

el producto vinculado a una zona geográfica de la cual éste es originario, siempre y cuando su calidad, características o reputación se deban exclusiva o esencialmente al origen geográfico de las materias primas, los procesos de producción, así como los factores naturales y culturales que inciden en el mismo (Cámara de Diputados, 2020, p. 61).

Para el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), la DO tiene el objetivo de promover la generación y conservación de recursos locales, así como contribuir al desarrollo de capital humano en la elaboración de productos capacitados que, a su vez, transmiten a otras generaciones las técnicas de elaboración de productos originales de su territorio.

Entonces, con base en una IG se identifican productos asociados al territorio. El vínculo de éstos con la zona en que se producen es o puede ser virtuoso. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el círculo virtuoso de la calidad corresponde a un proceso de valor que consta de cinco fases:

1. Identificación: concienciación a nivel local y evaluación del potencial del producto,
2. Calificación del producto: establecimiento de las reglas relativas a la creación de valor y la preservación de los recursos locales,
3. Remuneración del producto a través de la gestión del sistema local y la comercialización,

6 En nuestro país, el IMPI es la única autoridad administrativa competente para emitir las declaratorias de protección de denominación de origen y autorizar su uso. Una de sus facultades más importantes es impulsar, fortalecer y hacer reconocer la protección que otorga la DO. Además, es relevante precisar que el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A. C., es la institución certificadora de la calidad de los mezcales avalados con la Denominación de Origen Mezcal; el cumplimiento de dichos productos se determina a partir del acatamiento de los estatutos establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016. En la certificación, se califican aspectos como el uso del agave, las fases del procesamiento, la composición química de la bebida, el etiquetado, las prácticas de higiene en el proceso de elaboración, entre otros.

4. Reproducción de los recursos locales de manera que refuercen la sostenibilidad del sistema, y
5. Políticas públicas que proporcionen el marco institucional y posible apoyo para todas las fases del círculo (Vandecandelaere *et al.*, 2010, p. 23).

En México, al 2020, de acuerdo con la Secretaría de Economía, el IMPI tenía 18 registros de denominaciones de origen: tequila, mezcal, olinalá, talavera, bacanora, ámbar de Chiapas, café de Veracruz, sotol, café Chiapas, charanda, mango ataúlfo del Soconusco, Chiapas, vainilla de Papantla, chile habanero de la Península de Yucatán, arroz del estado de Morelos, cacao de Grijalva, yahualica (fruto de chile de árbol de Jalisco), raicilla y café pluma de Oaxaca. Quince, es decir, 83% de las denominaciones de origen son de referencia agroindustrial, y resalta que son productos vinculados directamente con territorios rurales. Los destilados significan un tercio de las DO.

El mezcal es un destilado de cualquier agave. Los mezcales, así, en plural, se han enraizado en diversas localidades en las que, históricamente, los han destilado;

abrevaron de una amplia cantidad de usos y costumbres, se entremezclaron con un sinnúmero de usos tradicionales y, en consecuencia, adquirieron un carácter propio. Si bien el procedimiento genérico para obtener el mezcal es uno solo, existe un buen número de variaciones regionales que no sólo hablan de tradiciones o del gusto de quien lo elabora, sino que también dejan ver aquello de lo que dispone cada fabricante, cuáles son sus posibilidades técnicas, qué forma en concreto ha adoptado un saber en particular —el saber ligado a la producción de bebidas alcohólicas— al entrar en contacto con las condiciones de su entorno y su materia prima” (IMPI, 2016, p. 140).

El proceso inicial de postulación del mezcal para la denominación de origen fue una suerte de imitación de los pasos que se dieron en el proceso del tequila para su DO. El entusiasmo, pero también la preocupación entre los mezcaleros aumentó; por un lado, al observar cómo el tequila había crecido en los mercados nacionales y del extranjero, se identificó el gran potencial de los destilados de agave mexicanos; pero los productores de mezcal también notaron las dificultades que los tequileros enfrentan, por lo que buscaron proteger la identidad de su producto, que a me-

diados de la década de 1990 se veía amenazado debido a una repentina crisis en la producción del *Agave tequilana*, que orillaba a los productores de Jalisco a comprar todo lo que hubiera a su alcance.⁷ En julio de 1994, la Cámara Nacional de la Industria del Mezcal, A. C. (Canaimez), acudió al IMPI y solicitó que se expidiera la declaración de protección de la denominación de origen mezcal (IMPI, 2016, p. 145).

De manera oficial, el mezcal es una bebida alcohólica obtenida por la fermentación (en la mayoría de los casos artesanal) y destilación del jugo de agave cocido, que cuenta con denominación de origen, su producción está regulada en la región geográfica protegida por la NOM-070-SCFI-1994. La DO del mezcal ha sido varias veces reformada desde 1994 (siete al 2020). En 2016 entró en vigor una reforma a la NOM 070, la cual establece que el producto debe estar elaborado 100% con agave, se eliminaron los parámetros de acidez y, con base en las prácticas de producción, se propuso la diferenciación entre mezcal, mezcal artesanal y mezcal ancestral (IMPI, 2015).

Las entidades con denominación son Guerrero, Oaxaca, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Aguascalientes (siete municipios), Guanajuato (dos municipios), Michoacán (29 municipios), Morelos (13 municipios), Estado de México (15 municipios), Puebla (115 municipios), Tamaulipas (11 municipios) y Sinaloa (cuatro municipios), en total casi mil municipios (Segob, 2021). No están todos los que son, porque se produce mezcal en 23 de los 32 estados del país (CIATEJ, 2017; Comercam, 2012). Desde la perspectiva de los que no están incluidos en la DOM, hay exclusión de un gran número de productores y territorios.

En coincidencia con Neri (2018), Hernández (2018) y Sánchez (2017a), una sola norma es insuficiente para certificar la calidad de la bebida, justo por los diferentes factores que influyen en la producción de mezcal. La diversidad incluye características del territorio, materias primas y utensilios, las técnicas de

⁷ La insuficiencia de piñas de agave maduras para mantener la producción de tequila sigue significando un problema. Los tequileros de Jalisco han tenido que echar mano de plantas tiernas. Se están jimando los agaves de cuatro años, cuando aún no están listos para el proceso de elaboración del destilado. Ante tal situación, los productores de tequila, desde hace más de una década, están yendo a diferentes estados a adquirir plantas y piñas de agave. Según el Consejo Regulador del Tequila, en 2020 la industria requirió 42 millones de plantas para su producción anual.

producción y el saber hacer de los maestros mezcaleros. Bajo estas referencias, no hay duda de que los destilados de la amplia variedad de agaves han tenido un papel muy relevante en la identidad cultural del país y de sus regiones, todos valiosos, entonces, ¿por qué unos entran en la DO y otros no?

El acercamiento a campo. Los actores en la DOM mexiquense

Esta contribución se respalda en una indagación basada en trabajo documental, en información obtenida a partir del acercamiento a actores del mundo del mezcal, tanto en espacios de vinculación generados por instituciones como la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx),⁸ como con entrevistas personales con maestros mezcaleros, productores de agave y extensionistas federales y estatales que operan en la región con DOM.

Nos ha interesado la identificación de cambios productivos en el agave y mezcal a partir de la declaración (publicación) de la DO mexiquense y analizar en estos territorios ha propiciado la aceleración de procesos que abonen al desarrollo rural o se traduzcan en beneficios directos a los productores. En el abordaje de la situación se hace referencia a la región mezcalera del Estado de México en su conjunto y desde la especificidad de algunos de los municipios que la integran.

Se trata de un trabajo con un acercamiento metodológico de tipo cualitativo, con recolección de datos *in situ*; utilizamos las técnicas de observación directa a partir de visitas a las localidades y los predios de maestros mezcaleros y en lugares donde se realizaron reuniones de vinculación con los actores centrales del mundo del mezcal. Las entrevistas son de tipo semiestructuradas y se desarrollaron a partir de conversaciones con maestros mezcaleros, productores de planta de agave, extensionistas del

8 Por ejemplo, el taller "Diagnóstico territorial del eje productivo de maguey y mezcal en municipios del sur mexiquense" que realizamos en 2019, con productores de agave y mezcal, la Unión de Mujeres y Hombres Productores de Mezcal y Maguey de México (UMMEZ), directores de desarrollo agropecuario municipales, el presidente del Sistema Producto Agave Mezcal del Estado de México, investigadores del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Agrícolas y estudiantes de la maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario.

Programa Producción para el Bienestar de la Secretaría de Agricultura del Gobierno Federal y del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM). También conversamos con el maestro David Álvarez Hernández, investigador de la UAEMéx, quien actualmente desarrolla la investigación “Competición local, capital intelectual y resultados empresariales en comunidades mexiquenses con denominación de origen del mezcal, 2020-2022”.⁹

Las entrevistas se realizaron entre octubre de 2021 y mayo de 2022. El procedimiento para seleccionar a los participantes fue el muestreo estratificado intencional, a partir de identificar a la persona como maestro mezcalero, productor de agave (o ambas actividades) o extensionista involucrado en la producción de agaves en la región con DOM en el Estado de México. Para este documento usamos sólo una parte del material generado en las 24 entrevistas realizadas (20 hombres y cuatro mujeres mayores de edad). Debemos precisar que los meses de trabajo de campo corresponden al período de pandemia por COVID-19, lo que afectó la posibilidad de hacer más visitas y entrevistas a productores, pues por la emergencia sanitaria hubo en las comunidades reticencia para interactuar, sobre todo con desconocidos, como nosotros.

Resultados. Eje productivo de agave y mezcal mexiquenses

Inclusión en la DOM de municipios mexiquenses

A partir de técnicas artesanales y prácticas culturales, la producción de mezcal en el Estado de México se ha convertido en un legado que ha trascendido por generaciones. Por su importancia y características se le incluyó en la zona de denominación de origen del mezcal. El proceso institucional para ello comenzó en octubre de 2014, cuando se expidió la Ley para la Protección del Maguey en el Estado de México, un primer paso para la gestión de la DOM mexiquense. Tres años más tarde, en el Diario Oficial de la Federación del 8 de agosto de 2018, se publicó la solicitud del Gobierno del Estado de México para la modificación

⁹ Agradecemos a David su generosidad por compartir información con nosotros.

de la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, que 11 meses después, el 8 de agosto de 2018, se concretó e incluyó en la DOM a los municipios de Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán (Segob, 2018). Así quedó integrada la región mezcalera mexicana.

Una vez identificado el potencial del mezcal del sur del Estado de México, es decir, habiendo reconocido su calidad y cualidad, los maestros mezcaleros y otros actores, como los productores de agave y las autoridades gubernamentales, darían paso a un proceso colectivo para adicionar valor a ese recurso. Si bien son los consumidores con quienes se concreta ese valor, para llegar al reconocimiento en el mercado, la DO y la protección jurídica del nombre del producto son las estrategias institucionales para reforzar las acciones y cumplir el objetivo de contar con una marca de referencia territorial.

Para avanzar con el trabajo en territorio de la denominación de origen, el Gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), ha realizado acercamientos directos con maestros mezcaleros de los cinco principales municipios productores de mezcal: Ocuilan, Malinalco, Tenancingo, Zacualpan y Zumpahuacán (mapa 1).

Cabe recordar que la información sobre la producción de mezcal en la entidad es muy reciente, de menos de una década, pero por testimonios de habitantes de pueblos mezcaleros de la región se sabe que el destilado de agave comenzó a elaborarse hace más de siglo y medio. Desde entonces se ha llamado mezcal y es justo en los cinco municipios mencionados donde tiene mayor producción, arraigo cultural y reconocimiento de los consumidores; para su destilado, la gente ha usado el agave mezcalero silvestre, que se encuentra profusamente entre la flora de mayor importancia de la zona.

Desde 2018 se han lanzado convocatorias para toda la región mezcalera, buscando brindar información sobre el manejo de las plantaciones de agave y los procesos de formalización, como fábricas destiladoras, creación de marcas y comercialización.

oaxaqueños,¹³ la producción de mezcal y de agave en el sur del Estado de México avanza, aunque no sin desafíos, algunos de los cuales reconocemos y analizamos más adelante.

Región agavera y mezcalera del Estado de México

La región agavera y mezcalera del Estado de México está integrada por 15 municipios que cubren 4,387.4 km², que significan una quinta parte de la superficie territorial del estado; esta región alberga una amplia biodiversidad y sus pueblos tienen cultura con identidad calentana, son los “pueblos del sur”. Al 2020, habitaban ahí 563 mil 550 personas; Tenancingo, Tejupilco y Villa Guerrero son los municipios con mayor población, mientras Tonatico, Zacualpan y Almoloya de Alquisiras son los menos poblados.

La región es un territorio de alta y muy alta movilidad a Estados Unidos. Las migraciones al norte se han generado por casi un siglo, lo que ha impactado la velocidad de crecimiento demográfico por la salida constante de sus habitantes; no obstante, son poblaciones con fuertes vínculos y han constituido comunidades transnacionales.

En la tabla 1 se muestra la proporción de población rural¹⁴ por municipio. Para 2020, 61.8% de la población en la región residía en alguna de las mil 136 localidades rurales, que significan 96.8% del total de localidades (mil 174). Aunque la población continúa siendo mayoritariamente rural, hay un claro proceso de concentración en algunos centros urbanos. Los municipios más rurales (bajo criterio demográfico) son Tlatlaya, Ocuilan y Amatepec, mientras que en Tonatico, Ixtapan de la Sal y Villa Guerrero la mayoría de la gente reside en una localidad de más de dos mil 500 habitantes.

En materia de desarrollo social y económico, el sur del Estado de México ha sido históricamente una región desatendida, presenta importantes carencias en infraestructura, cobertura y calidad en los servicios de educación y atención a la salud, la inversión pública “no llega” y la falta de servicios básicos, como

13 También se inconformaron por la solicitud de Sinaloa de reconocer en la DO a cuatro de sus municipios.

14 Se sigue el criterio del Inegi, que define como rural a una localidad con menos de dos mil 500 habitantes.

agua entubada y drenaje, son críticos en Zacualpan, Luvianos, Sultepec, Tejupilco y Zumpahuacán. En la tabla 2 se muestra el grado de marginación de los municipios de la región con DO mezcal; sólo hay uno con muy baja marginación.

En términos económicos, la región mexiquense con DOM es agropecuaria. Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya y Luvianos sobresalen en la ganadería; Ocuilan, Tonicato y Tenancingo registran una destacada actividad pecuaria. El resto de los municipios de dedican prioritariamente a la agricultura.

Tabla 1. Región mezcalera del Estado de México. Población total y proporción de población rural en años seleccionados

Municipio	Población total (absolutos)				Población rural (%)			
	1950	1970	1990	2020	1950	1970	1990	2020
Almoloya de Alquisiras	6,450	8,329	12,021	15,333	100	100	100	79.4
Amatepec	15,999	21,399	28,185	25,244	100	100	91	88
Coatepec Harinas	13,477	17,614	27,940	38,643	62.1	71.4	81.2	82
Ixtapan de la Sal	7,618	13,703	24,297	36,911	66.2	51.9	45.4	47.6
Luvianos				28,822				69.8
Malinalco	7,999	12,031	16,872	28,155	63.2	68.5	68.1	57.3
Ocuilan	7,142	11,974	19,043	36,223	55.7	100	76	91.3
Sultepec	15,644	16,374	23,462	24,145	100	100	88.9	72.9
Tejupilco	28,618	42,779	74,985	79,282	91	89	66.8	56.9
Tenancingo	20,261	33,371	60,300	104,677	59.3	32.6	52.5	37.1
Tlatlaya	17,981	24,864	33,914	31,762	100	100	100	92.1
Tonicato	4,192	6,969	9,712	12,912	100	48	35	45.6
Villa Guerrero	13,666	23,642	39,233	69,086	78.9	77.9	67.8	49.7
Zacualpan	11,237	12,375	14,383	13,522	100	100	80.8	77.2
Zumpahuacán	4,971	7,521	11,500	18,833	100	59.3	74.3	74.3
Región	175,255	252,945	395,847	563,550	84.3	78.5	71.8	61.8

Fuente: elaboración propia, con base en los censos de población y vivienda de 1950, 1970, 1990 y 2020, del Inegi.

Tabla 2. Región mezcalera del Estado de México. Grado de marginación por municipio, 2020

Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Luvianos	Almoloya de Alquisiras	Ixtapan de la Sal	Tonatico
Sultepec	Amatepec	Malinalco	
Tlatlaya	Coatepec Harinas	Ocuilán	
Zacualpan	Tejupilco	Tenancingo	
Zumpahuacán	Villa Guerrero		

Fuente: elaboración propia, con base en estimaciones del Conapo (2021).

En 2021, el Estado de México registró una superficie sembrada de 681,809 ha; los cinco municipios que sobresalen por superficie sembrada son: Almoloya de Juárez (3.64%-24,840 ha), Ixtlahuaca (3.40%-23,193 ha), San José del Rincón (3.29%-22,412 ha), Villa Victoria (3.13%-21,309 ha) y San Felipe del Progreso (3%-20,476 ha), en los que se siembra sobre todo maíz, seguido en importancia de hortalizas, papa y chícharo, entre otros. Pero si se trata del valor de la producción, entonces los cinco municipios que más aportan son Villa Guerrero (12.3%), Coatepec Harinas (6.90%), Tenancingo (5.90%), Jocotitlán (2.90%) y Almoloya de Juárez (2.7%) (Secretaría del Campo, 2022).

El Estado de México es primer lugar nacional en producción de flor y los municipios que la cultivan son Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Tenancingo, Zumpahuacán, Malinalco, Ixtapan de la Sal, San Simón de Guerrero, Atlacomulco y Texcoco. Las variedades que más se producen son crisantemos, rosas y gerberas.

Coatepec Harinas, Tenancingo, Almoloya de Alquisiras, Malinalco y Villa Guerrero son grandes productores de aguacate, guayaba, jitomate, hortalizas y calabacitas. Mientras Malinalco y Zumpahuacán son productores de arroz. Otro cultivo que debe mencionarse como relevante en la región sur es el café, que encuentra ahí el clima, el suelo, la altura y la humedad idóneas.

El principal productor es Amatepec, pero Sultepec, Malinalco, Ocuilan, Tlatlaya y Tejupilco también destacan. Además, los municipios incluidos en la DOM también producen cebolla, chile verde, caña de azúcar, sorgo, avena, sandía, piña y plátano.

En cuanto al agave, la entidad se coloca en noveno lugar nacional. Malinalco es, por mucho, el principal productor, seguido de Tenancingo, Zumpahuacán, Zacualpan y Ocuilan como principales e históricos agaveros y mezcaleros. A partir de 2019, la superficie sembrada con agaves marcó una tendencia en franco ascenso en los cinco municipios mencionados y en otros de la región con DOM, por ejemplo, Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Tonicato.

Discusión. Territorio, economía local y el potencial de la región mezcalera mexiquense

La producción de mezcal en el sur mexiquense se desarrolla en unidades productivas familiares, los maestros mezcaleros¹⁵ se dedican prioritariamente a la agricultura e incluso combinan su trabajo de destilado con un tercer oficio, que puede ser carpintería, albañilería, peonaje o comercio; en esta región es común que los hogares sean pluriactivos.

En el caso de los cultivos de agave, los productores pueden tener diferentes condiciones, por tipo y tamaño; así, los hay en pequeña escala e incluso para autoconsumo, porque los maestros mezcaleros cultivan las plantas que usan para elaborar bebida, pero no venden los agaves; también están los de producción intensiva, que son agricultores empresarios que están invirtiendo en un producto que promete ganancias significativas. Desde luego, hay diferencias esenciales y funcionales entre unos y otros, no sólo por sus condiciones y la cantidad de producción, sino por la relación que pudieran tener con el agave y el mezcal.

El proceso para la denominación de origen mezcal en el Estado de México inició con escasa información sobre el propio proceso y datos empíricos desde el territorio; incluso, no había información oficial suficiente para integrar el expediente. Desde

15 No identificamos a ninguna maestra mezcalera como tal, aunque sí a dos jóvenes mujeres que están en proceso de serlo: Carmen, en Zumpahuacán, a quien su padre forma en el oficio, y Alma, en Tejupilco, empresaria y activista que está aprendiendo con varios maestros de la región.

el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)¹⁶ se trabajó en la elaboración de un estudio técnico denominativo en el que participaron científicos y el equipo jurídico que acompañaría la solicitud.

Con la declaratoria de la denominación (agosto de 2018), el gobierno estatal organizó campañas de fomento para la producción de agave, aunque de forma apresurada, comenzando por distribuir plantas en diferentes localidades de diversos municipios. En el caso de los productores de agave, aprovecharon el apoyo, pese a la calidad de las plantas que se repartieron, pues se reportó que no estaban en buen estado o traían plaga, lo cual, sumado a la falta de capacitación en los 10 municipios que recién se involucran en el tema, generó bajos resultados porque, a decir de un ejidatario de Amatepec, “la gran mayoría de la planta no se plantó, fue puro desperdicio”. Otra referencia la encontramos en Luvianos, donde un productor de mango que fue favorecido con apoyos para la producción de agave declaró que plantó más de mil plantas en una hectárea; un año después, tenía el 1% de esas plantas: “me dijeron que sólo los plantara y ahí los dejara, creo que no es tan así”. Efectivamente, una ingeniera de la Secretaría del Campo que trabaja en la región nos dijo que:

hay lugares donde el suelo es muy pobre, eso lleva trabajo y recursos financieros, y no siempre quieren porque está esta idea de que el cultivo es rústico, que los magueyes como se han dado silvestres, no se les tiene que aportar dinero, por ejemplo, en control de plagas, y no es así. Hay que ponerle nutrición. La planta debe producir azúcar, hay que estresarla, pero no tanto, hay que cuidarla (extensionista, comunicación personal, 2020).

Situaciones como las referidas generaron pesimismo en algunos productores. Pero hay varios factores a considerar, dos que van de la mano: resistencias al cambio y desconocimiento para la plantación, porque el agave no demanda grandes cuidados. También cabe considerar la racionalidad económica; por ejemplo, en Luvianos, Tlatlaya y Tejupilco hay ciertas resistencias para introducir el cultivo, no obstante que cuentan con condiciones geográficas muy favorables para producir agave, los productores se quejan de que “es mucho tiempo esperar 5-7

¹⁶ Forma parte de la Red de Centros Públicos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

años para vender la piña”. Es claro que no se valoran las condiciones naturales para el cultivo. La tradición agavera no aparece, y tampoco se identifica la oportunidad de introducir un cultivo que en el mercado del presente y del mediano plazo va a la alza en beneficios, porque los campesinos quieren ganancias más prontas, aun cuando suelen tener tierras ociosas. No en toda la región propuesta en la DO se identifica la tradición y la valoración del agave para la producción de mezcal.

En Sultepec, desde 2020 el ayuntamiento echó a andar un programa de plantación de agave, reconociendo que necesitaban acompañamiento, por lo que se vincularon con sus vecinos productores de Zacualpan y con el comité de sanidad estatal, a quienes solicitaron asesoría técnica. Con estos apoyos, un grupo de entre 35 y 50 productores recibieron capacitación, a cada uno les proveyeron con 300 plantas y los resultados del programa conjunto son valorados como positivos.

Hay una importante diferencia entre los cinco municipios mezcaleros de tradición y los otros 10. Se debe precisar que Tonalco, Coatepec Harinas e Ixtapan de la Sal están en proceso de crecimiento sostenido y con acciones que en el corto plazo pueden colocarlos en una mejor posición como agaveros y mezcaleros. El hecho de que en el marco de la DOM, a partir de septiembre de 2021, se instalara en Coatepec Harinas¹⁷ la mayor cantidad de personal para atender la producción de agave, refiere un incremento en la demanda de productores. Desde 2019 el acompañamiento se había sido dado básicamente a los cinco municipios más fuertes, pero a partir de septiembre de 2021 se ajustó la presencia en territorio de asesoría técnica, ésta se amplió a toda la región mezcalera y el grupo de extensionistas se instaló en Coatepec Harinas. Actualmente, en la agenda de los extensionistas del CESAVEM tiene prioridad el acompañamiento para la prevención de plagas en el agave.

Lo anterior guarda relación con el incremento en la superficie plantada con agaves, porque en Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Zacualpan y Zumpahuacán se han ampliado las plantaciones. Así, ratificamos que estos municipios constituyen una subregión agavera-mezcalera sólida, hay experiencia en el manejo del agave que se está compartiendo con empresarios del campo en

¹⁷ Cabecera distrital para la federación.

Ixtapan de la Sal, Tonalico, Coatepec Harinas, Tejupilco y Almoloya de Alquisiras, en donde los productores “solventes” tienen plantaciones superiores a las 100 mil plantas (sobre todo en los primeros tres municipios), otros andan entre 10 mil y 50 mil. En el caso de Villa Guerrero, parece aletargado el proceso porque es tal la densidad de cultivos de flores bajo invernadero que resulta complicado el cambio, además, hay un problema con la disposición de tierra, pero valoran positivamente sumarse en el mediano plazo al cultivo de agave.

En esta parte de la región con DOM está en marcha un proceso de expansión en la producción de agave, hay disposición para la inversión, se cuenta con amplia experiencia e infraestructura para la producción agrícola y, en suma, hay potencial para que, en el mediano plazo, el Estado de México se posicione a nivel nacional como fuerte productor de agave. No omitimos reconocer que, si bien la producción de planta va en expansión, no en todos los casos está vinculada directamente ni en la misma magnitud de crecimiento con la producción de mezcal en la zona.

Los nuevos productores de agave que se han sumado a partir de la DOM han aprovechado apoyos gubernamentales, pero, como empresarios que son, anteponen su lógica económica en las acciones que emprenden y “saben que si en el Estado de México no es negocio, en Jalisco sí, por lo que la venta de su producción está garantizada porque le venderían a los tequileros y no habría pérdidas”, como reconoció un ingeniero de la Secretaría del Campo que entrevistamos mientras asesoraba a un productor de Ixtapan de la Sal. Su colega, una ingeniera especialista en plagas en agaves, nos comentó que:

con la DOM la gente se empezó a interesar porque ven dinero. No sólo se ha cultivado el agave por el tema de la DO, sino porque los de Jalisco están necesitados de los agaves, hay escasez y por eso el precio se ha elevado, pasó de 30 pesos en 2020 a 50-80 pesos en 2021 y estos meses llega a rayar los 150 pesos el kilo de piña de agave. Cada piña pesa en promedio 25 kilos. Les venden todo a ellos porque lo compran todo, se llevan cosechas completas, entonces hay un motivo económico que está ganando (ingeniera, comunicación personal, 2022).

Evidentemente hay distintas condiciones y desafíos en el fortalecimiento o consolidación de la región con DOM en el Estado de México. Se han precisado los municipios con amplia tradición y solvencia en la producción de mezcal y agave, así como aquellos en fortalecimiento no sólo como productores de planta, sino incluso de mezcal; por ejemplo, Ixtapan de la Sal, Coatepec Harinas y Tonatico tienen fábricas, producen mezcal y decididamente han comenzado a cultivar planta. Los que sólo producen agave son Sultepec, Tlatlaya, Tejuzilco, Amatepec, Almoloya de Alquisiras y Villa Guerrero, con muy poca o nula capacitación, pero como son empresarios, quieren incursionar en el negocio del mezcal.

Otra clasificación es la de los municipios consumidores de mezcal, pero que difícilmente cumplen la tradición de mezcaleseros y tienen ciertas resistencias para cultivar agave, aunque poseen un potencial natural enorme para ello, en este grupo están Sultepec, Amatepec, Luvianos y Tlatlaya. En casos así, los extensionistas tienen desafíos mayores para incentivar, acompañar y lograr la consolidación de producción de agave y mezcal. Han debido buscar alternativas para ofrecer a los productores agrícolas y superar su resistencia a iniciarse en la producción o al cambio de cultivo, o bien, como han hecho últimamente, innovar ante la falta de conocimiento y el pensamiento economicista de algunos. La propuesta consiste en intercalar agave con los cultivos que ya tienen, para que no dejen de tener cosechas dos veces al año, como están acostumbrados. Se les sugiere, entonces, intercalar agaves entre los árboles de guayaba, durazno o algún otro frutal, en contornos de los terrenos de siembra o usar las laderas que están ociosas. Cabe decir que en Malinalco y Tenancingo, que tienen mucha tradición, aprovechan el espacio de maneras por demás ingeniosas y las plantaciones de agave conviven con las milpas.

Conclusiones

Los acercamientos con diferentes actores en campo nos proporcionaron información muy valiosa sobre procesos en desarrollo en torno a la producción de planta de agave y de mezcal artesanal en la región con denominación de origen en el Estado de México, territorio rural donde el mezcal se crea bajo un esquema de

producción familiar campesina, lo que significa pequeña escala con autogestión de la unidad productiva/doméstica, que implica el involucramiento de integrantes de la familia, aunque en funciones bien diferenciadas por género; por ejemplo, las mujeres están muy involucradas en la producción de la planta de agave y en la comercialización del mezcal, pero no en su proceso de elaboración, que es controlado por el maestro mezcalero con ayuda de hijos o colaboradores varones.

Un aspecto importante en esta experiencia fue la identificación de los diferentes actores involucrados, no sólo en el sentido de la particularidad de la participación de cada uno, sino en la diversidad de lógicas tanto productivas como en la relación con el medio natural y las culturas de esos territorios, es decir, con las dimensiones de ruralidad y de las identidades.

Sin duda, una reflexión que demanda mayor atención para trabajar en colectivo, en especial entre los maestros mezcaleros, sus unidades familiares, la academia y los extensionistas, es la concientización, que implica un reconocimiento explícito de que el saber hacer de los mezcales artesanal y ancestral es el motor de todo el proceso productivo y jurídico para la expansión de la actividad económica que está significando esta actividad en el país y, en específico, en el Estado de México. Sin los maestros mezcaleros y su saber, sin las plantas de agave, sin la cultura de los destilados artesanales y el gusto por lo auténtico no habría denominación de origen del mezcal mexiquense.

Hay elementos culturales, ambientales y, desde luego, comunitarios con raíces profundas en la región mezcalera mexiquense. En un territorio con contrastes productivos y socioeconómicos heterogéneos, con gran diversidad, las plantas de agave y los procedimientos realizados mediante el trabajo humano generan productos particulares que enriquecen las culturas gastronómicas de las regiones, generan economías, pero también demandan responsabilidad a los gobiernos y a los consumidores para mantener o colocar en alto valor la producción del agave artesanal mexiquense, lo que implica respaldar a los productores tradicionales para que sean beneficiarios de su trabajo, y demanda también cuidar y regular el cultivo de la planta y propiciar sinergias con sectores como el académico, para ampliar las investigaciones sobre el tema.

Nos queda claro que en este escenario económicamente creciente y de oportunidad de negocios, los actores pilares de la actividad, los genuinos productores con sus lógicas de sustento de la tradición, no son los primeros en la fila para colectar frutos. Hay otros actores en el mismo sector productivo que dan zancadas más largas y se colocan al frente. Y es que la denominación de origen ha generado interés en la producción de planta de agave por los rendimientos económicos que genera, la mayor inversión no es la crítica, puesto que en principio están ocupando mayor personal para estos cultivos, al tiempo que utilizan terrenos que solían dejarse abandonados, por ejemplo, laderas y desniveles; asimismo, hay productores que están intercalando agave con árboles frutales, un uso más intensivo de la tierra de cultivo. Quieren iniciarse en la producción intensiva de agave, pero no apuestan sólo a este producto agrícola, sino que buscan diversificar.

También identificamos que son los grandes productores agrícolas los que están invirtiendo fuertemente en la producción de planta y también quienes están recibiendo apoyos técnicos por parte de la política gubernamental que acompaña a la denominación de origen del mezcal mexicano. Reconocemos que la producción de planta tiene gran potencial para diversificar la producción agrícola o iniciar en otros sitios que cuentan con clima y terreno favorables, pero no con la tradición agrícola, de modo que se trata de una oportunidad para fortalecer la agricultura, sobre todo hacia el sur-poniente de la entidad.

Con el acercamiento a los productores de agave y mezcal en el sur del Estado de México pudimos identificar que se ha ido organizando mejor la vinculación entre instancias gubernamentales federales y estatales, a través de sus extensionistas, con los productores. Se cuidan varios aspectos, por ejemplo, se sigue trabajando en tener evidencia más sólida para hacer frente a las observaciones del Consejo Regulador del Mezcal, pues, como sabemos, hay ancestralidad, tradición, producción y consumo, pero faltaba cuidar la dimensión agronómica. En este sentido, a decir de los ingenieros y productores, se está recurriendo a elementos científicos para el establecimiento de los cultivos, nos han dicho que ya cuentan con la especie endémica y se está cuidando la semilla en la plantación madre, que esperan difundir pronto.

El destilado del Estado de México tiene un gran potencial, expertos en mezcal en escala nacional lo han degustado y saben que es bueno, además, saben que para la producción de planta somos buenos y estamos en la competencia, tenemos ancestralidad, cultura, cultivos, infraestructura para la producción y la comercialización, lo que nos está obstruyendo es la certificación que, a su vez, es un asunto político y de competencia, pero remontaremos esa situación y se avanzará con la denominación de origen de mezcal mexiquense.

Referencias

- Caire, J. (2020). *Cuenca del río Balsas, condiciones para el manejo integral de la cuenca-componente de cuencas hidrográficas en la iniciativa regional para la formulación de la ERACC*. Fidesur.
- Cámara de Diputados. (1 de julio de 2020). Título quinto. De las denominaciones de origen. Disposiciones comunes. Artículo 264. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), 60-62.
- Castillo, J. y Montes de Oca, A. (2019). El mezcal y los productores: prácticas culturales agrobiodiversidad y estrategias de producción. En Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C. (Ed.), *Migración, cultura y estudios de género desde la perspectiva regional* (pp. 317-333). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. (CIATEJ). (2017). *Panorama del aprovechamiento de los agaves en México*. Conacyt.
- Colunga-García, P., Larqué-Saavedra, A., Eguarte, L. E. y Zizumbo-Villareal, D. (2007). *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves*. Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (Conabio). (2022). Diversidad biológica: magueyes. *Biodiversidad Mexicana*. Recuperado de <https://cutt.ly/m656iC1>
- Consejo Nacional de Población (Conapo) (2021). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio, 2020*. Secretaría de Gobernación.
- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (Comercam). (2012). *Informe Anual Consejo Directivo*. CMRCM.

- García-Barrón, S., Hernández, J., Gutiérrez-Salomón, A. L., Escalona-Buendía, H. B. y Villanueva-Rodríguez, S. J. (2017). Mezcal y tequila: análisis conceptual de dos bebidas típicas de México. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 4 (12), 138-162.
- García-Herrera, E. J., Méndez-Gallegos, S. J. y Talavera-Magaña, D. (2010). El género *Agave* spp. en México: principales usos de importancia socioeconómica y agroecológica. *Revista Salud Pública y Nutrición* [edición especial], 11(5), 109-121.
- García-Mendoza, A. J. (2007). Los agaves de México. *Ciencias*, (87), 15-23.
- Granados, J. I. (2012). Las denominaciones de origen en la industria agrícola: una herramienta de distinción y competitividad. *Revista Producción + Limpia*, 7 (2), 95-105.
- Hernández, J. (2018). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Questão*, 24 (2), 404-433. Recuperado de <https://cutt.ly/U66fTXJ>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2015). Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-070-SCFI-2015, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de Gobernación.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (2016). *Denominaciones de origen. Orgullo de México*. Recuperado de <https://cutt.ly/s4AHW4W>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. Recuperado de <https://cutt.ly/D7LteTk>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1954). Censo de Población 1950. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1972). Censo de Población 1970. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1991). Censo de Población y Vivienda 1990. Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2001). Censo de Población y Vivienda 2000. Inegi.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2011). Censo de Población y Vivienda 2010. Inegi.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Inegi.
- Meza, A. (2019). Generación de estrategias de mejora en el sistema de producción de agave mezcalero en la comunidad de San José Chalmita, Tenancingo, Estado de México [tesis de maestría en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo agroalimentario]. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <https://cutt.ly/a5grbJw>
- Neri, F. (2018). Propuesta de mejora en la producción de mezcal en el Zapote, Malinalco, Estado de México [tesis de maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario]. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sánchez, E. (2017a). Propuesta de organización y aprovechamiento de Agave cupreata para productores del ejido de Mochitlán, Guerrero, para la Certificación Agroecología Participativa [tesis de maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable]. Universidad Autónoma de Guerrero. Recuperado de <https://cutt.ly/566vgjU>
- Sánchez, E. (2017b). La circulación del conocimiento y la infraestructura productiva del siglo XVI. Los destiladores de mezcal en Guerrero, Oaxaca y Estado de México. Blog, Cultura del Mezcal. Recuperado de <https://cutt.ly/066jYQP>
- Secretaría del Campo. (2022). Análisis de la producción estratégica del Estado de México. Gobierno del Estado de México.
- Secretaría de Gobernación (Segob). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal para incluir los municipios del Estado de México. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5534193&fecha=08/08/2018#gsc.tab=0
- Secretaría de Gobernación (Segob). (12 de octubre de 2021). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del estado de Sinaloa que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/bwqe0mNc>
- Serra-Puche, M. C. y Lazcano, J. (2015). Etnoarqueología del mezcal: su origen y su uso en Mesoamérica. En J. L. Vera y R. Fernández

(coords.), *Agua de las verdes matas: tequila y mezcal* (pp. 23-42). Conaculta.

Soria, J. (2021). *Propuesta de una guía para la gestión de sellos de calidad ligados al territorio* [tesis de maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario]. Universidad Autónoma del Estado de México.

Universidad de Santiago de Chile. (2016). Informe Escandón. La Denominación de Origen. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 3(8), 284-329.

Vandecandelaere, E., Arfini, F., Belletti, G. y Marescotti, A. (2010). *Uniendo personas, territorio y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles*. Recuperado de <https://cutt.ly/Q4AGtqS>

Denominación de origen del mezcal en el Estado de México, entre la reivindicación patrimonial y la reestructuración productiva del espacio rural

MAURICIO ALZATE GÓMEZ
HUMBERTO THOMÉ ORTIZ

Resumen

El objetivo de este capítulo es discutir algunas problemáticas relacionadas con la implementación de la denominación de origen del mezcal (DOM) en el Estado de México y la dificultad que han experimentado los productores de Malinalco para apropiarse de dicha lógica de normalización. La investigación fue realizada bajo un esquema metodológico documental, recopilando reflexiones académicas sobre el mezcal y la NOM-070-SCFI-2016; estos postulados se abordaron a partir de dos referentes empíricos en Malinalco, Estado de México, y Santiago Matatlán, Oaxaca. En síntesis, se plantean dos discusiones: por un lado, el panorama productivo de la región; por otro, la incompatibilidad de la norma con los escenarios rurales de la producción del mezcal en Malinalco, donde aquella se plantea bajo una lógica de producción urbana, que poco tiene que ver con las condiciones rurales de las fábricas productoras de mezcal y que, frecuentemente, entra en contradicción con los atributos territoriales que la DOM pretende proteger; lo anterior evidencia una tensión entre la eficacia productiva industrial y la lógica productiva campesina.

Palabras clave: indicación geográfica, bebidas espirituosas, campesinado, nueva ruralidad, centro de México.

Introducción

La dinámica productiva que se ha implementado en la generalidad de los productos agroalimentarios, en el contexto de la globalización, ha producido cambios de profundo calado en los procesos sociales que les dan sustento (González, 2013). Ejemplo de ello es la producción agroalimentaria, resultado del trabajo sintético en la relación ser humano-naturaleza, mediada por procesos químicos y automatizados que, a partir de la revolución verde, se han erigido como paradigmas productivos mundiales (Ceccon, 2008).

Pese a la centralidad del uso intensivo de químicos, es notable que, tras su implementación, la cantidad de tierra y naturaleza utilizada para la producción agroalimentaria aumentó de forma exponencial, exacerbando la concentración de la tierra y, además, la brecha económica. Paradójicamente, aunque estos cambios implican nuevos patrones de dominación (Sans, 2007), también constituyen un avance significativo para el futuro alimentario de la humanidad, pues la disponibilidad de alimentos y su cantidad se han incrementado a partir de la segunda mitad del siglo XX.

En este contexto, los productos agroalimentarios anclados al territorio tomaron una fuerza notable en los primeros 20 años del siglo XXI (Gómez-Sierra *et al.*, 2021). Lo anterior se asocia con estrategias de valorización patrimonial que buscan incrementar la base del precio, a través de estrategias vinculadas a las cualidades específicas en las que fueron producidos los alimentos, que son evaluadas como criterios de calidad y autenticidad por los consumidores globales y cuya reglamentación está bajo la jurisdicción de cada país, con base en parámetros internacionales (Duhart, 2011).

En esta dinámica, la producción de mezcal, bebida considerada prehispánica, pero que realmente surge del sincretismo entre pueblos originarios y grupos colonizadores (Plascencia y Peralta, 2018), ha gozado de popularidad y se ha insertado profundamente en la matriz alimentaria de los mexicanos, produciéndose a lo largo y ancho de todo el territorio nacional, cuya zonificación, delimitación y diferenciación cobra una especial importancia a partir de 1994, cuando se le confirió una indicación geográfica, a partir del paradigma del tequila (DOF, 1994), que puede ser considerado una variedad de mezcal.

Tras el éxito económico del tequila y el apalancamiento de su producción, a raíz de su certificación para la consecución de los permisos de exportación, la gran cantidad de agaves que se produce en el territorio nacional fueron considerados como susceptibles de ser comercializados. Así, hacia 1994 se plantea la denominación de origen del mezcal (DOM) (cuya vía jurídica y legal fue la NOM-070-SCFI-1994 ([DOF, 1997])), con una delimitación particular que se modificó hasta el día de hoy (con la NOM-070-SCFI-2016 [DOF, 2017]), en que el Estado de México ha sido vinculado a esta estrategia con 15 de sus municipios,

todos localizados en el sur, que cuentan con producción mezcalera.

Esta norma plantea las especificaciones y características que debe cumplir la bebida llamada mezcal en sus fases de producción, destilado, envasado y comercialización; de igual forma, se dan las especificaciones fisicoquímicas, etiquetado, categorías productivas y comerciales. Además, se establecen zonas, mecanismos de registro y funcionamiento, la materia prima y el proceso propio de certificación (DOF, 2017).

La incorporación del Estado de México fue resultado de una confrontación administrativa que duró varios años, cuyo objetivo era sumarse a la denominación de origen mezcal, teniendo como referente a la región sur, la cual cuenta con una tradición agroproductiva basada en frutales, flores, agaves y mezcal, que se ha ido intercalando con la actividad turística que hace uso de los activos territoriales naturales (IMPI, 2018). El clima, altura y paisajes de dicha zona representan un reto para los modelos de planeación territorial, pues tal vocación ha llevado a la región a entrar en el mercado de especulación inmobiliaria.

En tanto, el proceso de producción del mezcal en este territorio está disperso en los territorios rurales de los diferentes municipios del sur del Estado de México, entre los cuales resalta Malinalco, con aproximadamente 250 productores. En particular, este municipio es uno de los más representativos en la producción de agaves, participando con 67.9% de la producción estatal (Sedagro, 2016).

La literatura sobre la producción de agaves en el municipio menciona que existen factores productivos que permiten pensar en una forma diferenciada de producción mezcalera, como es el caso de la pervivencia de los huertos familiares o de traspatio con características agroecológicas (García-Flores *et al.*, 2016).

De esta manera, los intentos por consolidar la DOM en México han traído una variedad de beneficios para sus sistemas de producción asociados, sin embargo, también ha transitado hacia un modelo de producción que, paulatinamente, se aleja de los productores, rompe los ritmos de la relación humano-naturaleza y coopta los saberes bioculturales de las comunidades en beneficio de las corporaciones. Por tanto, este capítulo busca discutir algunas problemáticas específicas de la implementación de la DOM en el Estado de México y la dificultad que han expe-

rimentado los productores de Malinalco para adoptar sus lógicas productivas y organizativas.

Aproximación metodológica

La investigación se llevó a cabo entre 2019 y 2021. La metodología que guió este proceso fue de carácter cualitativo, en su variante documental (Gómez, 2011), con la finalidad de explorar la experiencia de los demás estados de la República mexicana, en particular el caso de Oaxaca, considerado un referente obligado para comprender la implementación de la DOM en contextos rurales.

Para el análisis, se realizó un ejercicio de triangulación a partir de la hermenéutica (Barbera e Inciarte, 2012), en la cual se establecieron las referencias bibliográficas para el caso del mezcal en Oaxaca, las expectativas y condiciones de los productores de mezcal en Malinalco, y las orientaciones plasmadas en la NOM-070-SCFI-2016 (DOF, 2017).

La triangulación de la información se realizó a partir de la propuesta teórica de la *Performance* realizada por Stanley Tambiah (1985), que plantea tres dimensiones: la fuerza performativa de las palabras, lo performático y los valores indiciales.

Bianciotti y Ortecho (2013) postulan que a partir de estas tres dimensiones la noción de *performance*, aplicable a múltiples sucesos sociales contemporáneos, considera tales eventos como típicos, pero no necesariamente como rituales.

De igual forma, se realizó trabajo de campo en fábricas de mezcal de Malinalco y en palenques de Santiago Matatlán, Oaxaca, en varios momentos de 2021. Es importante mencionar que las condiciones impuestas por la pandemia por COVID-19, experimentadas a partir de 2019, obligaron a desarrollar un modelo de investigación flexible, que priorizó la dimensión documental, siempre intentando contrastar con los referentes empíricos seleccionados.

Resultados

Algunas problemáticas generales de la DOM en Oaxaca

En el transcurso de la investigación, la revisión de literatura ha permitido perfilar diferentes problemáticas que tanto los produc-

tores de mezcal como los productores de agave han ido enfrentando durante la normalización bajo el esquema de la DOM, que, al encontrarse en un estado incipiente y *ad portas* de una implementación, en el Estado de México no se cuenta con información científica de relevancia que permita dar un análisis certero sobre el estado de la cuestión.

De esta manera, las principales problemáticas se encuentran perfiladas en la literatura para el caso del mezcal en Oaxaca y en relación con la industria del tequila, que, aunque con cierto paralelismo, también mantienen marcadas diferencias.

Estas problemáticas se agruparon en tres dimensiones, como se muestra en la tabla 1, donde se aporta una visión panorámica de las condiciones vitales para la supervivencia de los procesos productivos del mezcal. En principio, respecto a la dimensión económica se plantea la entrada de nuevos actores a la cadena productiva, que se constituyen en poderes económicos que van a dominar la cadena productiva (Hernández, 2018; Castillo y Montes de Oca, 2019).

Tabla 1. Síntesis de las problemáticas de la DOM en Oaxaca

Económicos	-Nuevos actores / poderes económicos (Hernández, 2018; Castillo y Montes de Oca, 2019). -Incentivos a un tipo de producción / Industrial (Antonio <i>et al.</i> , 2015). -Especulación con la materia prima / Abuso de los productores (Antonio <i>et al.</i> , 2017).
Sociales	-Aprovechamiento diferenciado de la DOM (Antonio <i>et al.</i> , 2017). -Relaciones de poder que vinculan el agave y su producción como estructura de dominación (Antonio <i>et al.</i> , 2017). Dinámicas precapitalistas: -Compra por parcela (Antonio <i>et al.</i> , 2017). -Pérdida de autonomía y soberanía (Antonio y Terán, 2013).
Ambientales	-Dependencia del modelo económico (Krantz, 1977). -Cambios en la producción de lo silvestre a lo doméstico (Plascencia y Peralta, 2018). -Deforestación (Plascencia y Peralta, 2018). -Transición al monocultivo (Plascencia y Peralta, 2018). -Pérdida de diversidad agroalimentaria (Antonio y Terán, 2008).

Fuente: elaboración propia, con base en información de los autores citados.

De igual forma, en la dinámica económica, tras la implementación de la DOM y en su propio funcionamiento, existe un favorecimiento de los procesos industriales sobre los procesos anidados en los sistemas productivos autóctonos y locales (Antonio *et al.*, 2015), lo que va perfilando un contrasentido, tanto en lo normativo como en lo operativo.

Otra de las problemáticas, que atañen directamente a los primeros eslabones de la cadena productiva, tiene que ver con la especulación de la materia prima, pues los productores están expuestos a constantes fluctuaciones, tanto en la compra como en la venta de la misma, gracias a los procesos de concentración por parte de acopiadores o la intromisión de otros procesos industriales, como en el caso del tequila (Antonio *et al.*, 2017).

Respecto a las problemáticas sociales, la dinámica particular en la que los nuevos actores se perfilan, dentro de la cadena productiva y las posibilidades que brinda la normativa vigente, ha creado estructuras de dominación que vinculan la producción de mezcal con relaciones de poder claramente establecidas (Antonio *et al.*, 2017), donde los que están en las fases de exportación y comercialización someten a voluntad a los dos primeros eslabones (productores de planta y destiladores de mezcal); en la etapa de comercialización las consecuencias las sufren especialmente los productores considerados artesanales y ancestrales.

En consecuencia, tal dinámica social ha llevado a los productores a verse privados de su autonomía y soberanía (Antonio y Terán, 2013), pues en casos como la compra por parcela (Antonio *et al.*, 2017) se priva al productor del acceso y decisión sobre su parcela durante el tiempo convenido; en otros espacios, esta situación no sería significativa, pero en el rural es de especial importancia, pues el valor que representa la tierra no es sólo productivo, si no que tiene sendas raíces simbólicas, culturales y reproductivas, ya que de allí depende su vida.

Ahora bien, respecto al rubro ambiental, la literatura nos plantea que los cambios productivos en la producción mezcalera han ido transitando, paulatinamente, de lo silvestre a lo doméstico, lo que ha generado una fuerte presión biológica sobre las especies que han sido sobreexplotadas. Esto va aparejado a un nuevo modelo de apropiación de la naturaleza, el monocultivo, que, sumado a la cantidad de tierra que necesita este modelo,

hace que se expanda la frontera agrícola (vía la deforestación), lo que plantea mayores problemáticas ecológicas, por no decir que pone en peligro su existencia (Plascencia y Peralta, 2018). En conexión con lo anterior, la puesta en marcha de este proceso productivo, ligado al monocultivo, representa una amenaza directa a la diversidad agroalimentaria (Antonio y Terán, 2008).

El mezcal en Malinalco, Estado de México

Los productores de mezcal del Estado de México y, en particular, de Malinalco presentan diferentes características, que marcan los ritmos particulares de un proceso productivo conformado a partir de una ruralidad acorde con la distribución espacial y climática del territorio. La información levantada en este apartado fue construida a partir del trabajo de campo en fábricas de Malinalco y de un estudio realizado por Cruz y Guadarrama (2020), donde analizan la percepción de los productores de mezcal ante la incorporación de la DOM.

Una de las particularidades de las fábricas de mezcal tiene que ver con su ubicación en las áreas rurales del municipio, donde el espacio de destilación se encuentra entrelazado con la flora y la fauna; sus manejos ecológicos aún no presentan síntomas de estandarización por monocultivo y su dinámica se sitúa a necesidad, es decir, están a un costado del afluente hídrico, que cumple una función particular y especial para la producción de la bebida espirituosa.

En relación con la comercialización, el mezcal cumple una importante función societaria, ya que es enaltecido como recurso tradicional; esta función es indispensable en la celebración de los eventos sociales y rituales de la comunidad, como bodas, bautizos o cumpleaños, además de ser parte vital de la supervivencia de las familias productoras.

De igual manera, se ha establecido un mercado local que se mueve en dos niveles: el primero, en la misma unidad productiva, donde muchos productores han improvisado pequeñas tabernas al aire libre, y permiten a los visitantes degustar un mezcal recientemente destilado, combinado con una amplia gama de imágenes, olores y sabores, que conectan al visitante con todo el proceso productivo y generan relaciones de confianza,

pues permiten la observación directa de las prácticas productivas.

El segundo nivel está relacionado con el comercio en la cabecera municipal, donde la afluencia turística ha jugado un papel importante en la promoción del mezcal. Esto, en gran medida, explica el fortalecimiento de los procesos productivos en Malinalco, pues recibe una gran cantidad de visitantes de la Ciudad de México y del Estado de México. Algunos bares y restaurantes incluyen, en su oferta gastronómica y de bebidas, los mezcales que se producen en el municipio.

Respecto a las problemáticas, en el momento en que se realizó esta investigación, pese a los esfuerzos en la comunicación y socialización de la DOM, la mayoría de los productores no se encuentran enterados sobre qué es exactamente, cuáles son los beneficios, la normativa y, en general, cuáles son las consecuencias que este instrumento ha generado en otros territorios donde se ha implementado.

Por último, existen pocas organizaciones de productores que estén promoviendo la cultura asociativa y la certificación; esto conlleva a poner a los productores en una particular desventaja frente a los nuevos actores que están llegando a la cadena productiva y que se están asentando en el territorio. Por ende, están en un estado de vulneración jurídica, política y económica, al no contar con información precisa de un mecanismo que se supone que debe proteger su cultura, tradición y el medio físico sobre el cual se erige la bebida.

Estos resultados dibujan el panorama de problemáticas y características particulares de un territorio donde la normalización vía DOM, para el sector mezcalero del Estado de México, se encuentra en estado incipiente. Las dinámicas que allí se presentan están aún marcadas por los ritmos bioculturales de la región, donde la familia y la función societaria de la bebida indican una forma específica de mezcal que la norma no logra condensar. Es importante señalar que la normalización se da bajo la estructura jurídica de la NOM-070-SCFI-2016 (DOF, 2017), sobre la cual hablaremos a continuación.

Tabla 2. Síntesis de resultados de los productores de Malinalco

Familiar	Normativo	Comercial	Organizativo
Transmisión del conocimiento entre generaciones.	Desconocimiento de la DOM.	Función social en la producción del mezcal.	Existencia de pocas organizaciones productivas.
Incorporación de mano de obra familiar.	Desconocimiento de los beneficios.	Comercio en mercado local. Turismo.	Poca información sobre la DOM y la certificación.

Fuente: elaboración propia, con base en información de Cruz y Guadarrama (2020).

La NOM-070-SCFI-2016 y los procesos de normalización productiva

La normalización productiva del mezcal inicia con el proceso de certificación, que está postulada como la obtención de los permisos para la utilización del nombre comercial Mezcal, propiedad intelectual registrada ante el IMPI y cuyo mecanismo es salvaguardado en forma de denominación de origen del mezcal y regulado por la NOM-070-SCFI-2016 (DOF, 2017). En este instrumento jurídico se condensan las disposiciones normativas, técnicas y procesales para que tanto productores, envasadores, comercializadores y, en general, la cadena productiva del mezcal se puedan certificar.

La norma plantea, como objetivo principal, “establecer las características y especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica destilada denominada mezcal, en sus fases de producción, destilación, envasado y comercialización” (DOF, 2017); la utilización del agave (maguey) silvestre o cultivado en la zona de delimitación territorial del mecanismo es condición *sine qua non* para poder dar inicio al proceso de certificación. La misma norma plantea algunos asuntos técnicos, que tienen que ver con la georreferenciación, el registro ante organismos evaluadores de conformidad y las guías de traslados para mantener la trazabilidad del producto, desde su origen en la tierra hasta la botella.

La norma, y sus posteriores modificaciones, establece tres categorías para la clasificación de la bebida y el producto generado: mezcal, mezcal artesanal y mezcal ancestral. Además,

plantea que la diferenciación entre categorías se da a partir de los métodos utilizados en la fabricación de cada una de ellas, con esto se refiere a aspectos de utilización de técnicas y tecnologías, sin ningún parámetro que pueda realmente ubicar la tradición o la cultura de los productores.

En relación con esto, el proceso de certificación plantea una lógica operativa de normalización, que busca homogenizar el proceso productivo bajo los parámetros de la misma norma.

Tabla 3. Aspectos de cumplimiento de la NOM-070-SCFI-2016 en productores de mezcal artesanal de Malinalco

Área	NOM-070-SCFI-2016
Área de recepción de materia prima	Efectivamente, los productores cuentan con un área de recepción de materia prima.
Área de pesado	Esta área es móvil; dadas las condiciones de recepción, generalmente se hace en el área de recepción de la materia prima.
Área de cocción	Esta área se encuentra ubicada a pocos metros de la zona de fermentación.
Área de maguey cocido	El maguey cocido es apilado alrededor del horno luego de hacer la tapada, pues inmediatamente después se procede al proceso de molienda, dadas las cantidades que se procesan.
Área de molienda	El área de molienda se encuentra ubicada cerca o inmediatamente al lado de la zona de fermentación, pues es un proceso subsecuente del mismo.
Área de fermentación	El área de fermentación, generalmente, se encuentra ubicado en el centro de la fábrica, entre la zona de molienda y el área de destilación, pues permite operar de forma asertiva todo el proceso.
Área de destilación	El área de destilación se encuentra ubicada en uno de los extremos de la fábrica y representa el final de la cadena productiva interna.
Almacén de graneles	Esta área, también móvil, dadas las condiciones de recepción, generalmente, se hace en el área de recepción de la materia prima.

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior expresa que, al no haber una separación tácita entre las diferentes áreas, sino más bien una combinación de todas, el proceso se ajusta a la forma fáctica de una racionalidad artesanal, que plasma tanto la funcionalidad como la tradición del proceso productivo, recordando que ha sido transmitido por varias generaciones. Aunque ésta no representa, al menos en los documentos del Consejo Mexicano Regulador del Mezcal, A. C. (CRM), ningún problema, existe una contradicción con la NOM-251-SSA1-2009 (relacionada con las prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios), que, por el contrario, no es flexible con esta racionalidad, sino que imprime una nueva al proceso tradicional del mezcal: la industrial.

Desde otro punto de vista, los costos que plantea la obtención de la certificación, más allá de la contradicción normativa (que al parecer resuelven los organismos evaluadores de la conformidad [OEC], como se ve en el caso del CRM), no es un detalle mínimo, dada la connotación de pequeños productores artesanales y la capacidad financiera que tienen estas empresas. Según datos del CRM (2020), el costo total para la certificación de un productor de mezcal está en los 15,550 pesos mexicanos; para el envasador, 18.500; comercializador, 32,150; y para el productor envasador, 31,100 pesos.

Esto supone un capital financiero importante para los pequeños productores de mezcal, pues tienen recursos económicos escasos y, como se ha mencionado, cuentan con procesos de comercialización locales, anclados a dinámicas de intercambio y establecimiento de precios diferentes, más allá de la oferta y la demanda. Esto implicaría que, para acceder a esta certificación, los productores deban modificar sus precios y migrar a nuevos mercados, donde el consumo sea valorado económicamente por el etiquetado, donde el escenario principal es el de la exportación y el consumo urbano, lo que representa un área de oportunidad para los productores de mezcal para mejorar sus ingresos económicos.

Discusión

El productor como sujeto dependiente del modelo de producción capitalista

La producción de mezcal y sus ritmos particulares han dado lugar a ganarse un espacio en el escenario comercial de las bebidas alcohólicas a nivel mundial, sin embargo, el suceso de la certificación, como proceso *sine qua non* se puede producir mezcal, como se ha documentado en la literatura académica (Antonio y Terán, 2013; Antonio y León, 2017; Antonio y Terán, 2008; Antonio *et al.*, 2015; Castillo y Montes de Oca, 2019; Hernández, 2018; Plascencia y Peralta, 2018), permite ubicar al sujeto en un estado de dependencia del modelo.

En este sentido, la condición de subalternidad histórica (Martins, 2012), que es expresada en los sujetos rurales, al acoplarse los cambios tecnológicos, financieros y económicos, impulsados por las necesidades comerciales, los posicionan en una condición de dependencia. En este proceso de ajuste, el espacio que es destinado para la producción de alimentos directos se ve claramente disminuido en relación con el cultivo comercial.

Lo que allí se presenta son relaciones asimétricas de poder (Krantz, 1977), en donde la venta anticipada o la compra de parcela, como fue claramente identificada, es expresión de una relación de explotación, que es encarada en el primer eslabón de la cadena productiva, y reproduce notablemente las condiciones de precariedad de los pequeños productores de agave y mezcal, sujetos que conciben su vida a partir de una relación social particular con el medio rural, es decir, sus capitales son expresados en la interfaz biocultural.

Esta condición histórica plantea, para los sujetos, dinámicas particulares, que los llevan a modificar paulatinamente su entorno productivo y, tras esto, lo modifica en su condición relacional; es decir, transita hacia nuevas relaciones sociales, económicas y productivas, lo que configuraría un nuevo sujeto rural. Esta cuestión es ampliamente cuestionable, pues la DOM debería estar orientada a la conservación y, por ende, a la valorización del sujeto, del territorio y de su producción.

La normalización como reestructuración productiva del espacio rural

En relación con la normalización, dada la dinámica de certificación por eslabón de la cadena productiva, los productores de mezcal se ven sometidos a dos lógicas: por un lado, para poder comercializar su producción tendrían que certificarse como productor comercializador, lo que cuando menos implica doblar la cantidad de dinero invertido en su certificación como productor; por otro lado, implica que su producción tenga que ser necesariamente intermediada por envasadores y comercializadores, que son quienes van a obtener la mayor cantidad de dinero. Así, esto plantea una lógica donde los productores de mezcal están ubicados como proveedores de “materias primas” y los envasadores y comercializadores como productores de la mercancía (el mezcal).

Al analizar la dinámica de las normas, la DOM y el proceso de certificación, se nota que cualquier persona puede acceder a certificarse, siempre y cuando cumpla con los requisitos descritos en la norma para ubicarse en una categoría particular. Lo que se quiere plantear al señalar lo anterior es que la concepción territorial que se imprimió en la DOM dibuja una escisión tajante entre el territorio y las personas que lo habitan, con lo que toma fuerza la tesis que postulada acerca de que se crea un negocio altamente rentable a expensas de los saberes populares y los recursos bioculturales. De esta manera, el territorio, sus recursos naturales y los seres humanos que lo habitan se convierten en elementos de una escenografía que alimenta la estética de una bebida que se vende como tradicional. Esto nos enfrenta, en muchos casos, a procesos performativos de la tradición, que ocultan el saqueo por apropiación del conocimiento popular.

En este sentido, en la constitución del proceso de la DOM como *performance*, a partir de las tres dimensiones planteadas por Tambiah (1985), se tiene que, en la primera, la designación de la denominación de origen, como expresión patentada de la propiedad intelectual, transmite el mensaje performativo de que ahí se condensan tradición, historia, cultura y territorio. Por ende, dicha certificación irá a garantizar la autenticidad del producto, de acuerdo con estas convenciones planteadas en el discurso de la economía patrimonial.

En la segunda dimensión, la forma en que el *marketing* económico argumenta el etiquetado, los sellos y la certificación lleva a entender al mezcal que ostenta dichos epítetos como, simplemente, el traslado del vocablo popular hacia una marca registrada. Es decir, justo como se planteó en la situación de Oaxaca con la entrada de nuevos actores y la puesta en marcha de otras dinámicas productivas (como el monocultivo y la producción industrial); aunque éstos se alejen indefectiblemente del proceso tradicional, la performatividad (Tambiah, 1985) suscitada en la certificación les confiere dicha tradicionalidad y originalidad. Es aquí cuando hablamos de saqueo por apropiación del conocimiento popular.

Sin embargo, la última dimensión es la que permite esclarecer más la idea, pues los valores indiciales que fueron planteados se traducen en una relación de confianza y autenticidad, que el nuevo consumidor de mezcal traducirá al calificar el producto como auténtico, tradicional y original; de esta manera, quedan al margen de dicha construcción identitaria los productores que no se certifiquen, tanto los que se encuentren fuera como dentro del territorio protegido.

A lo anterior podemos sumar que, en la construcción del *performance* de la DOM, la certificación por eslabones contribuye a que los productores y portadores de las tradiciones, la historia y el territorio queden relegados a ser meramente una pieza en el entramado performático y performativo del mezcal, lo que se traduce en un efecto cascada de la economía, donde quien está más cerca del consumidor o de la escena principal de la *performance* es quien acapara la mayor cantidad de ingresos, es decir, quienes se certifican como comercializadores.

Así pues, este proceso performático es la base del proceso de reestructuración productiva del espacio rural, donde la apropiación del conocimiento biocultural de los productores de la región y el territorio se ponen a disposición de la dinámica capitalista, a partir de una máscara campesina o de pequeño productor, dando la impresión de ser más amigable y cercana, social y ambientalmente.

Entre las principales limitaciones de esta investigación, y dada su periodicidad en medio de la pandemia de SARS-CoV-2, la muestra con que se pudo trabajar fue muy pequeña, aspecto que obligó a privilegiar estrategias de levantamiento de informa-

ción documental, lo que indica la necesidad de acotar la investigación a muestras más amplias en diferentes estados de la república mexicana, que ayuden a la comprensión de los procesos performativos en el espacio rural.

Como se ha apuntado en este capítulo, la dinámica de la DOM ha puesto el foco en los procesos productivos, sin tener en cuenta a los sujetos detrás de dicha producción y que, sin más, son quienes se han ocupado de la historia, la tradición y de los conocimientos bioculturales, elementos que, dicho sea de paso, son utilizados para apalancar una empresa comercial exitosa, que poco tiene que ver con el desarrollo territorial rural.

Conclusiones

Las discusiones planteadas permiten concluir que la dinámica productiva del mezcal y, en especial, de la DOM presentan un reto de gran envergadura, tanto para los productores como para quienes se hacen cargo de las políticas públicas y su posterior desarrollo en campo.

En esta dinámica, el Estado de México enfrenta por lo menos tres procesos:

1. Lograr la normalización de la producción mezcalera y en conjunto de la cadena productiva que se encontraba relegada a la clandestinidad, dadas las disposiciones de la DOM para los territorios que no están en la zona de influencia.
2. Siguiendo el postulado anterior, la demanda de herramientas tecnológicas, tanto locativas como organizativas, es uno de los principales procesos a atender.
3. La efectiva protección de los procesos sociales y bioculturales de la región que circundan y dan sustento a que un mecanismo de protección sea implementado.

En este sentido, será necesario que los entes gubernamentales, productivos y académicos centren su mirada en la condición particular de los sujetos que producen el agave y el mezcal, para aportar a la correcta correspondencia entre realidad, norma y valorización de la bebida.

Referencias

- Antonio, J. y Terán, E. (2013). El municipio y el desarrollo local en la "región del mezcal" de Oaxaca. En R. Martínez, G. E. Rojo, B. Ramírez y J. P. Juárez, *Estudios y propuestas para el medio rural* (pp. 1-16). Universidad Autónoma Indígena de México / Colegio de Postgraduados.
- Antonio, J. y Terán, E. (2008, marzo-abril). Estrategias de producción y mercadotecnia del mezcal en Oaxaca. *El Cotidiano*, (148), 113-122.
- Antonio, J., Antonio, A. y León, M. J. (2017). Efectos socioeconómicos y ambientales de la sobreproducción de maguey mezcalero en la región del mezcal de Oaxaca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(4), 635-655.
- Antonio, J., Orozco, S. y Terán, E. (2015). La disminución de la producción artesanal de mezcal en la Región del mezcal de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(6), 1291-1305.
- Barbera, N. e Inciarte, A. (2012, abril-junio). Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas. *Multiciencias*, 12(2), 199-205.
- Bianciotti, M. C. y Ortecho, M. (2013, julio-diciembre). La noción de *performance* y su potencialidad epistemológica en el hacer científico social contemporáneo. *Tabula Rasa. Revista de Humanidades*, (19), 119-137.
- Castillo, J. y Montes de Oca, A. (2019). El mezcal y los productores: practicas culturales, agrobiodiversidad y estrategias de producción. En *Migración, cultura y estudios de género desde la perspectiva regional* (pp. 317-333). Universidad Nacional Autónoma de México / Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A. C.
- Ceccon, E. (2008, julio-septiembre). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias. Revista de Cultura Científica*, 1(91), 21-29.
- Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (CRM). (2020). *Manual básico de certificación*. Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A. C.
- Cruz, E. M. y Guadarrama, Y. (2020). *Análisis de la percepción de los productores de mezcal del estado de México ante la incorpora-*

- ción de la DOM*. [tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de <https://cutt.ly/16j38op>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (30 de agosto de 1994). Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, Secretaría de Gobernación. Recuperado de <https://cutt.ly/n6jixvU>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (12 de junio de 1997). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, Secretaría de Gobernación. Recuperado de <https://cutt.ly/w6jvZHP>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (23 de febrero de 2017). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*, Secretaría de Gobernación. Recuperado de <https://cutt.ly/r5QBQF9>
- Duhart, F. (2011). Reflexiones desde la eco-antropología sobre el *terroir*. *Mundo Agrario*, 11(22). Recuperado de <https://cutt.ly/46jxmDO>
- García-Flores, J. C., Gutiérrez-Cedillo, J. G., Balderas-Plata, M. Á. y Araújo-Santana, M. R. (2016, octubre-diciembre). Estrategia de vida en el medio rural del Altiplano Central mexicano: el huerto familiar. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(4), 621-641.
- Gómez, L. (2011). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica. Clínica Teórica y Práctica*, 1(2), 226-233.
- Gómez-Sierra, F., Ospina, A. y Espinosa-Becerra, N. (2021, julio-diciembre). El *Terroir*, las Denominaciones de Origen y la noción de lugar en sociedades campesinas: conceptos clave para una antropología de la producción local. *Hallazgos*, 18(36), 365-407. Recuperado de <https://cutt.ly/q6Z5dBH>
- González, H. (2013, marzo-abril). Especialización productiva y vulnerabilidad agroalimentaria en México. *Comercio Exterior*, 63(2), 21-36.
- Gutiérrez Cedillo, J. G., Franco Plata, R. y García Flores, J. C. (2018). Gestión ambiental para la preservación de una estrategia agroecológica: los huertos familiares. En M. V. Santana Juárez, G. Hoyos Castillo, G. Santana Castañeda, F. Zepeda Mondragón y J. R. Calderon Maya, *Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordemaniento Territorial* (pp. 135-170). RETESyG.
- Hernández, J. (2018, mayo-agosto). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de ori-

- gen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. Recuperado de <https://cutt.ly/r6Z5iBX>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtK>
- Krantz, L. (1977). El campesino como concepto analítico. *Nueva Antropología*, 2(6), 87-98. Recuperado de <https://cutt.ly/J6kuapU>
- Martins, H. (2012). *El campesinado contemporáneo como modo de producción y como clase social*. Recuperado de <https://cutt.ly/Y6ky3eo>
- Plascencia, M. F. y Peralta, L. M. (2018). Análisis histórico de los mezcales y su situación actual, desde una perspectiva ecomarxista. *EUTOPIA. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, (14), 23-42. Recuperado de <https://cutt.ly/x6Z77pq>
- Sans, F. X. (2007, enero). La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 16(1), 4-49.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario (Sedagro). (2016). *Vocación productiva de agave en el Estado de México*. Sedagro; Gobierno del Estado de México.
- Tambiah, S. (1985). *Culture, Thought, and Social Action. An Anthropological Perspective*. Harvard University Press.

Escenario para la certificación de calidad de mezcal artesanal en Zumpahuacán, Estado de México. Limitaciones y oportunidades

KARINA JACQUELINE POOT RODRÍGUEZ

PATRICIA MERCADO SALGADO

JOSÉ LUIS CASTILLO NARVÁEZ

FRANCISCO HERRERA TAPIA

Resumen

La certificación de calidad de la producción del mezcal tomó relevancia a partir de la denominación de origen del mezcal (DOM) en el Estado de México, emitida el 8 de agosto de 2018, que protege a 15 municipios, incluyendo a Zumpahuacán. Sin embargo, dado que la DOM es gestionada por el gobierno mexiquense, se desconocen el escenario y la percepción que los actores (productores, funcionarios y organismo certificador) tienen sobre dicha certificación. El objetivo de este capítulo es detectar limitaciones y oportunidades que viven y perciben productores de agave y mezcal de Zumpahuacán para obtener la certificación de calidad del mezcal en el marco de la DOM. Es un estudio cualitativo exploratorio con aplicación de seis entrevistas semiestructuradas, analizadas con el programa ATLAS.ti. En los resultados se advierte que las limitaciones para obtener la certificación de calidad son: escasez de agave, dificultades para el trabajo colaborativo, operar en la formalidad, desinformación e información tergiversada sobre la DOM y la certificación de calidad, viabilidad económica, percibir la DOM como un asunto político, infraestructura deficiente y falta de servicios públicos. En cuanto a las oportunidades que ofrece la certificación de calidad destacan: aprender en colectivo, interés por vender al consumidor final y aprovechar sus beneficios.

Palabras clave: Agave, mezcal artesanal, certificación de calidad, calidad de producción.

Introducción

El mezcal recobra presencia en el Estado de México a partir de la declaratoria de ampliación de la denominación de origen del mezcal (DOM), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 8 de agosto de 2018. Desde entonces, para que las comunidades mexiquenses puedan aprovechar la protección que ofrece, es necesario que cuenten con la certificación que respalde la calidad del mezcal artesanal, para lo que se debe

cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016 (que, a su vez, remite al cumplimiento de otras normas, como la NOM-030-SCFI-2006, la NOM-142-SSA1/SCFI-2014 y la NOM-251-SSA1-2009). Esta certificación de calidad asegura que el mezcal alcance los estándares requeridos para el consumo humano. Mediante el holograma de certificación (etiquetado de la botella), los organismos evaluadores de la conformidad previenen la imitación y la dudosa procedencia de la bebida alcohólica y, al mismo tiempo, el consumidor tiene la certeza de beber una espirituosa de buena calidad (Comuna 52, s.f.).

Dado que la DOM, en el Estado de México, fue una declaratoria gestionada directamente por el gobierno y no por quienes producen el agave y el destilado, en Zumpahuacán se desconoce la realidad que enfrentan los productores para aprovechar los beneficios de esta distinción y, por ende, para lograr la certificación de calidad.

Zumpahuacán se ubica en el sur del Estado de México; las 32 comunidades que lo integran son predominantemente indígenas, con altos índices de pobreza y marginación (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020). La población del municipio se caracteriza por la organización familiar para la producción agrícola y la elaboración de artesanías; se ocupan también de la producción y comercialización del mezcal como medio para obtener ingresos y mantener vivas sus tradiciones (Sánchez, 2021). Es una actividad que se realiza a baja escala; la mayoría de los productores trabajan en la informalidad y usan métodos tradicionales heredados por generaciones (Montes, 2014).

El objetivo de este capítulo es evidenciar el escenario de limitaciones y oportunidades que viven y perciben productores de agave y mezcal de Zumpahuacán para obtener la certificación de calidad del mezcal, en el marco de la denominación de origen del mezcal en el Estado de México (DOMEM).

Para cumplir con lo anterior, la estructura del documento se conforma de cuatro partes. En la primera, la revisión de literatura versa sobre la calidad en las organizaciones y la calidad desde el origen. En la segunda, a modo de contexto, se estudia la calidad de bebidas alcohólicas y la certificación de calidad del mezcal. El método de trabajo, que se aborda en la tercera

parte, refiere a los sujetos participantes voluntarios, así como la recolección y análisis de datos para esta investigación exploratoria, pues, como lo señala Bunge (1999, pp. 152-153), una función principal del método es encontrar hechos que son independientes al observador. Finalmente, los resultados contienen las limitaciones y oportunidades que enfrentan los productores y otros actores para obtener la certificación de calidad. El documento cierra con conclusiones, futuras líneas de investigación y aplicaciones prácticas.

Revisión de literatura

Calidad en las organizaciones y calidad desde el origen

La marca Hecho en México es sinónimo de calidad de clase mundial, respaldada por el talento, creatividad e innovación de los productores que ofrecen bienes y servicios competitivos (Gobierno de México, s.f.), a lo que el mezcal no escapa. Otro ejemplo es el Día Interamericano de la Calidad del Aire, campaña promovida por Respira la Vida (BreatheLife), con la que el Gobierno de la Ciudad de México (2018) busca reforzar el compromiso para mejorar la calidad del aire y proteger la salud de todos. O bien, el Programa Nacional sobre la Calidad de la Educación, que promueve el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2018), a partir de los desafíos más relevantes del actual panorama educativo de México, y que requieren atención para garantizar el derecho de todos a una educación de calidad.

En la cotidianidad escuchamos y usamos la palabra “calidad”; nos gusta que al comprar nos atiendan *con calidad* y que el producto que adquirimos sea *de calidad*. Las definiciones y criterios sobre la calidad son numerosos. La Real Academia Española (s.f.) la define como una “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”; como locución adjetiva, refiere que algo (o alguien) “goza de estimación”; es una cualidad aplicada a un objeto o de un sujeto.

La calidad en las organizaciones ha hecho historia como estrategia de mejora y ventaja competitiva. A modo de ejemplo, el círculo de calidad de William Edwards Deming parte de que cada proceso está compuesto para ser una serie de aspectos (entradas, actividades, salidas, verificación de estándares).

res y ajuste), que juntos deben entregar el resultado. Lo más importante es que las salidas (el producto) deben cumplir con los estándares establecidos. De no ser así, tiene que existir un ajuste o, excepcionalmente, el estándar debe ser adaptado. Su principio de regla circular es: planear-hacer-chechar-actuar. Para Joshep N. Juran, primero en aplicar el principio de Pareto para mejorar la calidad, ésta, sencillamente, es el conjunto de características que satisfacen las necesidades del cliente (Mulders, 2014). La International Organization for Standardization (ISO, por sus siglas en inglés) plantea que la calidad puede entenderse como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Summers, 2006), lo que implica dos aspectos esenciales, que son los que permiten su constatación: el resultado y el estándar.

En las organizaciones, la calidad de un producto se puede pensar en términos de confiabilidad y excelencia. Cuando los consumidores perciben la presencia de ambos, el producto posee una fuerte reputación de calidad, que lo diferencia de otros similares o sustitutos. Para los clientes, el beneficio es más utilidad (tangible e intangible); para las organizaciones o productores es la oportunidad de fijar un mejor precio (y hasta un precio justo) y participar en nuevos nichos de mercado, sin perder de vista las oportunidades para la eliminación de defectos o errores del proceso de producción, reducción del desperdicio, aumento de la eficiencia, disminución de costos e incremento de rentabilidad (Hill y Jones, 2011).

Desde otro punto de vista, Sanabria *et al.* (2014) advierten que se ha privilegiado el abordaje de la calidad desde la visión mecanicista (paradigma tradicional), rígida e incompleta, lo que ha propiciado que los sistemas de calidad, sus modelos e instrumentos empiecen a entrar en descrédito. Como alternativa, estos autores tratan la calidad en su sentido más amplio, desde el paradigma de la complejidad, para dinamizar sus procesos internos, diferenciarse del entorno, adaptarse al medio y satisfacer adecuadamente las necesidades de los diferentes grupos de interés (y no sólo los clientes o consumidores). Se trata, al mismo tiempo, de superar la visión de responsabilidad funcional de los individuos por sus tareas, trascendiendo a una visión de responsabilidad colectiva (multicausalidad). Desde este enfoque, la calidad requiere de una comprensión amplia y dinámica de la

realidad, que le permita formular políticas, objetivos estratégicos, indicadores de gestión y planes operativos estructurados, organizados y flexibles, para facilitar la adaptación a cualquier cambio inesperado o planeado.

Para el caso del mezcal, al enfoque de la calidad dentro de la organización y su visión de responsabilidad colectiva debe agregarse la calidad de origen, indiscutible elemento de la denominación de origen. El producto, el territorio y las personas son los tres pilares de la calidad vinculada al origen, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2002).

Los productos vinculados al origen muestran los atributos de calidad propios de los lugares geográficos donde han sido producidos y, con el tiempo, adquieren una reputación gracias a la denominación de origen. Los consumidores están cada vez más interesados en los diferenciadores de los productos agrícolas y alimenticios, por lo que respecta a la cultura, la identidad y los modos sostenibles de producción. Es una manera de contribuir a la biodiversidad, a la conservación del patrimonio cultural mundial, al desarrollo sociocultural y a la reducción de la pobreza en las zonas rurales (Vandecandelaere *et al.*, 2010). Ejemplo de ello son los productores de queso Cotija, típico de los ranchos de la sierra de Jalmich, territorio comprendido entre Jalisco y Michoacán.

Esta diferenciación, a partir de la calidad de origen, es una oportunidad para los productores de añadir valor al producto, a la par de preservar y promover el territorio y su patrimonio. La FAO propone la metodología del círculo virtuoso de la calidad vinculada al origen, estructurada por cuatro etapas (identificación, clasificación, remuneración y reproducción), para proyectos de desarrollo de denominación de origen. Esta metodología toma en cuenta el proceso territorial de valorización de un producto de la tierra para crear valor económico y social, y para preservar el patrimonio natural y cultural; por lo tanto, su implementación requiere de la colaboración entre actores locales e instituciones externas involucradas (Oyarzún *et al.*, 2013).

Importancia de la certificación de calidad de las bebidas alcohólicas

Todos los mezcales son destilados de agave, pero no todos los destilados de agave pueden ostentar el nombre de mezcal. En el mismo sentido, existen mezcales con certificación y los hay sin ella; la diferencia radica en que el lugar de producción sea zona protegida por la DOM (Comuna 52, s.f.; PAMFA, s.f.). Entonces, ¿por qué es importante la certificación de calidad del mezcal? La certificación garantiza la trazabilidad del mezcal, es decir, el registro de cada etapa del proceso para dar certeza al consumidor de que está adquiriendo un producto que cumple con todas las especificaciones sanitarias, desarrolladas con insumos característicos del territorio, amparadas por la DOM (IMPI, 2018).

Aunque llega a ser interpretado como un cumplimiento burocrático, la normalización para la certificación de calidad del mezcal (y otras bebidas alcohólicas de consumo humano) contribuye a frenar siniestros irreparables. A continuación, se presentan algunas noticias al respecto. En diciembre de 1994, la ingesta de una bebida adulterada mató a 32 personas, causó ceguera irreversible a ocho e intoxicación grave a 27. El producto envenenado (mezcal adulterado con metanol) provino de una fábrica clandestina ubicada en Temixco, Morelos, municipio conocido por su zona arqueológica y su balneario vacacional (Inter Press Service, 1994). En Puebla, hubo 72 muertos por compartir aguardiente en un velorio. En otra ocasión, se registraron 29 víctimas fatales en tres comunidades de la zona oriente de Morelos, quienes había bebido, en los festejos del Día de la Madre, mezcal adulterado. En el confinamiento por la pandemia de COVID-19, en Tlapa, Guerrero, murieron 18 personas por el consumo de licor de agave Rancho Escondido producido en Jalisco. En su defensa, los directivos de la empresa reportan una caída de ventas de 40% por falsificación de su bebida. En respuesta, han realizado más de 20 denuncias en los últimos 11 años por piratería y clonación de sus botellas, así como por adulteración y falsificación de sus productos. De acuerdo con las verificaciones sanitarias, realizadas por la Comisión para la Protección de los Riesgos Sanitarios del Estado de Jalisco, la empresa cumple con las normas de sanidad para su comercialización: instalaciones, maquinaria y equipo, capacitación e inversión para proveer

al consumidor de un producto de calidad que no cause daño a la salud (Sánchez, 2020; Inzunza y Budasoff, 2020).

El consumo de bebidas alcohólicas adulteradas es un serio problema de salud pública, debido a la alta toxicidad y mortalidad asociadas con él (Comisión Nacional contra las Adicciones [CONADIC], 2020). Aunque la NOM sobre bebidas alcohólicas dispone que la única materia prima permitida para la fabricación de estas bebidas debe ser el alcohol etílico de origen vegetal, en algunos productos informales se utiliza metanol, propanol, etilenglicol y aldehídos industriales, añadidos como sustituto del alcohol etílico. En los procesos de producción de alcohol artesanal o clandestino de diversas comunidades del país no ha sido posible la vigilancia, el control o la denuncia de la producción simultánea de metanol, por lo que su concentración puede exceder los límites máximos de consumo humano (López-Naranjo *et al.*, 2013).

El principal objetivo de realizar un control de calidad en las etapas de producción de mezcal es asegurar el cumplimiento de las especificaciones marcadas en la NOM-070-SCFI-1994, para garantizar un producto de calidad estandarizada en el mercado. La calidad de una bebida alcohólica está asociada a una connotación de valor relacionada con su precio y, por lo tanto, con estrategias de mercado para un mejor y rápido posicionamiento del producto (Kirchmayr *et al.*, 2014).

La calidad abarca dimensiones múltiples y actores en interacción; se realiza al interior de complejidades propias del entorno organizacional y del conjunto de subsistemas interrelacionados en su medio interno (Sanabria *et al.*, 2014). En todo el mundo existen cada vez más expectativas y una mayor demanda por parte de los consumidores de productos alimenticios y agrícolas que tengan una etiqueta específica de calidad, en particular, con relación a su origen, tradición y un saber hacer único. La promoción y la conservación de dicha calidad vinculada al origen puede contribuir al desarrollo rural, la diversidad alimentaria y la posibilidad de elección de los consumidores (Vandecandelaere *et al.*, 2010).

La normalización para la certificación de calidad del mezcal

El punto de partida de esta investigación (con alcance en el municipio de Zumpahuacán) es que existe desconocimiento del es-

cenario que enfrentan los productores para lograr la certificación de calidad y aprovechar los beneficios de la DOM, debido a que ésta fue gestionada directamente por el gobierno mexiquense y no por quienes producen el agave y el destilado.

En contraparte, cuando los productores se involucran y son parte importante de la gestión de una denominación de origen, las condiciones de éxito pueden ser mayores y con cierta permanencia, como es el caso de los referidos productores de queso Cotija de la sierra de Jalmich, quienes realizaron un proceso de certificación con el fin de obtener una denominación de origen, que no se consiguió por conflicto de intereses, ya que ese producto está muy difundido en todo México. Sin embargo, durante el proceso se logró motivar, movilizar e integrar a muchos actores, lo que redundó en el mejoramiento de la situación de los productores y la coordinación de quienes intervienen en la cadena productiva. El resultado fue el registro de la marca colectiva “Cotija Región de Origen”, lo que también dio lugar a un corredor turístico (Riveros *et al.*, 2008).

Como puede verse, en ambos casos la materialización de la certificación de calidad trae consigo beneficios sociales, económicos y culturales. Específicamente, la ruta a seguir para la certificación de calidad del mezcal está marcada en la NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones (DOF, 2017), la cual establece las características y especificaciones que debe cumplir la bebida alcohólica destilada denominada “mezcal”, para su producción, envasado y comercialización. La certificación de la calidad del mezcal ampara cuatro eslabones de la cadena productiva: productor de agave, productor de mezcal, envasador y comercializador. Así, el productor tiene la posibilidad de certificar un eslabón de la cadena o todos, considerando que debe cumplir con la documentación completa y aprobar la inspección *in situ*, según el organismo certificador.

El mezcal, como producto, es un conjunto de atributos diferentes y la confiabilidad es sólo uno de ellos, aunque uno muy importante para la certificación de la calidad. Es decir, para que el mezcal logre una percepción de alta calidad debe ser confiable y, para ello, la NOM-070-SCFI-2016 señala que la certificación de calidad del mezcal implica lo siguiente: llevar a cabo registros de las actividades, desde la siembra de agave hasta la elaboración del mezcal; producir el mezcal con agave de la re-

gión comprendida en la denominación de origen; cumplir con los requisitos de tratamiento que debe tener la materia prima para obtener las diferentes categorías del mezcal (ancestral, artesanal e industrial/tecnificado); y cumplir con especificaciones de envasado y etiquetado para la comercialización.

Con la actualización de la NOM-070-SFCI-2016, se modificó la clasificación en clases y categorías: blanco o joven (embotellado después de su destilación y que no es sujeto de ningún tipo de reposo, maduración y añejamiento), reposado (mezcal contenido entre dos y 12 meses en recipientes de madera, en condiciones estables de temperatura y humedad), añejo (contenido por más de 12 meses) y madurado en vidrio (contenido en recipientes de vidrio de entre cinco y 20 litros por más de 12 meses, bajo tierra o en un espacio en condiciones estables de oscuridad, temperatura y humedad).

En cuanto a las categorías, para Gallardo y Solís (2019) el mezcal es un producto cultural incomprensido, en el que la estandarización no tiene lugar. Entonces, si las categorías de mezcal no consideran la variedad de agaves o las distintas tradiciones de los productores en cada región, la estandarización estaría a partir de las herramientas que se utilizan en los procesos, con la intención de preservar la calidad del producto.

La diversidad biológica de la materia prima, así como los procesos y herramientas utilizadas para su producción, hacen pequeñas diferencias que generan una variedad de categorías, tipos y clases de mezcal; el resultado es un licor con una rica herencia cultural (García, 2019).

Para la comercialización del mezcal, el primer requisito administrativo es la formalización del productor en el Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y el registro de una marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), que otorga un Título de Registro de Marca; después, se accede a una Autorización de Uso de Denominación de Origen, que es expedida por el mismo instituto.

Quienes avalan el cumplimiento de la NOM-070-SCFI-2016 son organismos certificadores acreditados. Antes de 2019, sólo se tenía como organismo certificador, al Consejo Mexicano Regulador de la Calidad de Mezcal A.C., sin embargo, debido a la detección de prácticas monopólicas, la Entidad Mexicana de Certificación y la Dirección General de Normas, de la Secretaría

de Economía, aprobaron el registro de nuevos organismos certificadoros: el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán, A. C. (CIDAM), Verificación y Certificación PAMFA, A. C., y Certificación Mexicana (CMX).

Método

La investigación cualitativa busca describir y comprender las interacciones y los significados subjetivos, individuales o grupales, empleando marcos o enfoques interpretativos para analizar la información (Álvarez-Gayou, 2003); es abierta y flexible. Se utiliza en estudios con escasa teoría, pero también sirve para complementar investigaciones cuantitativas sobre un tema, cuando aún hay aspectos que sólo con un enfoque cualitativo pueden comprenderse o cuando el fenómeno a estudiar es abstracto (Graebner *et al.*, 2012).

En la investigación cualitativa destaca la investigación colaborativa, que se caracteriza por la apertura de los participantes sobre cómo se relacionan unos con otros, asumiendo una responsabilidad comprometida con la orientación del trabajo y la construcción de soluciones para los problemas, siempre respetando las opiniones de quienes participan. Llevar a cabo dicha dinámica no es una tarea sencilla, ya que implica el acuerdo y la confianza de quienes participan (Boavida y Da Ponte, 2011).

Para la recolección de información se propone como herramienta la entrevista, ya que intenta obtener descripciones abiertas y matizadas de diferentes aspectos de la vida de los sujetos; puede aplicarse de manera abierta o semiestructurada, utilizando una guía de preguntas enfocadas a lo que se quiere investigar y que, a su vez, va dando espacio a mayor información (Martínez, 2004). Para la obtención de evidencia empírica, en este estudio cualitativo exploratorio se aplicaron entrevistas semiestructuradas durante la estancia de investigación, con énfasis en la retribución social realizada por la primera autora de este capítulo, actividad iniciada en octubre de 2021, en Zumpahuacán.

Los seis entrevistados fueron sujetos tipo, representantes de actores involucrados en la DOM: tres productores de mezcal artesanal de las comunidades de San Gaspar, Santa Cruz Atempa y Santa María la Asunción, en Zumpahuacán; el asesor de un

organismo certificador y dos funcionarios del sector agroindustrial del Gobierno del Estado de México. Las entrevistas se enfocaron en preguntas sobre categorías referentes a las limitaciones y oportunidades para la certificación de calidad del mezcal (tabla 1).

Una vez transcritas, las entrevistas se analizaron con el programa ATLAS.ti. Como análisis inicial, se procedió a la codificación, proceso de asignación de conceptos o “códigos” a segmentos de información, para responder, en este caso, a: ¿cuáles son las limitaciones y cuáles las oportunidades que estos actores vinculados a la DOM perciben? Se obtuvieron 26 códigos sobre las limitaciones para la certificación y 31 para las oportunidades, mismas que estuvieron respaldadas por 80 y 88 citas, respectivamente (tabla 2).

De los 57 códigos obtenidos en el análisis, se tomaron en cuenta 36, que presentaron mayor enraizamiento en las entrevistas. De dichos códigos, se identificaron cinco referentes a la producción de agave (escasez de agave, falta de servicios públicos, ausencia de prácticas sustentables, protección de la planta endémica y apoyo para adquirir plantas) y 31 sobre la producción de mezcal artesanal (información tergiversada sobre la DOM, baja inversión, diferencias en el proceso de destilado, baja producción, baja disposición para formalizarse, experiencia en la actividad, motivación para mejorar, actitud para colaborar, compartir experiencias, dificultades entre productores, economía social, actividad con tradición, NOM-070 basada en estándar del tequila, costos de certificación, mezcal que no se apega a las normas, desarrollo de nuevos productos, valor de lo artesanal, interés por vender al consumidor final, apoyo para el registro de marca, oportunidad de inversión, falta de controles administrativos, apertura a más certificadoras, impuestos elevados, controversia sobre la DOM, uso del nombre “Mezcal”, registro de marca, formalizarse para la certificación, trámites burocráticos, protección al consumidor, viabilidad económica y existencia de mercado).

Siguiendo a Calderón (2002) y Cisneros (2011), el primer criterio de evaluación de este análisis cualitativo fue retomar el objetivo de identificar limitaciones y oportunidades hacia la certificación de la DOM en Zumpahuacán. El segundo es la confrontación entre la percepción de los tres grupos de actores: productores, certificador y burócratas. El tercero, la pertinencia interpretativa sobre las dos categorías.

Tabla 1. Matriz de preguntas

Categoría	Definición conceptual	Subcategorías	Definición operacional
Calidad	Lo que permite dinamizar procesos internos, diferenciarse del entorno, adaptarse al medio y satisfacer las necesidades de sus diferentes grupos de interés (Sanabria et al., 2014)	Oportunidades	¿Qué es la calidad para usted? ¿Considera que su producto es de calidad? ¿Qué dificultades detecta para que su producto tenga calidad?
		Limitaciones	¿Conoce la certificación de calidad del mezcal? ¿Qué beneficios encuentra en la certificación? ¿Cuáles son las dificultades que identifica para certificarse? ¿Qué facilidades encuentra en la certificación?
Certificación de calidad del mezcal	Cumplimiento de la NOM-070-SC-FI-2016, que establece las características y especificaciones que debe cumplir el mezcal para su producción, envasado y comercialización (DOF, 2017)	Oportunidades	¿Con qué recursos cuenta para la certificación? ¿Le gustaría certificarse?
		Limitaciones	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Coocurrencia entre códigos y citas de seis entrevistas

Categorías	Número de códigos	Número de citas						Total de citas
		P1	P2	P3	E1	FSA1	FSA1	
Limitaciones para la certificación	26	23	26	13	10	4	4	80
Oportunidades para la certificación	31	26	31	3	19	4	5	88
Totales	57	49	57	16	29	8	9	168

Nota: la categoría es una construcción teórica, mientras que el código es una herramienta, una etiqueta.

P = productor de mezcal; E = evaluador de la conformidad; FSA = funcionario del sector agroindustrial.

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Comunidades productoras de agave y mezcal de Zumpahuacán

Zumpahuacán, conocido como lugar de árboles de zompantle, colinda al norte con Tenancingo, al noreste con Malinalco y Villa Guerrero, al este con el estado de Morelos y al sur con Guerrero. La extensión territorial del municipio es de 201.18 km²; cuenta con una cabecera municipal que lleva el mismo nombre. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Zumpahuacán (PDMZ) 2022-2024, al comparar las condiciones de actividad del municipio en relación con el Estado de México, Zumpahuacán tiene un mayor porcentaje de población inactiva y la población económicamente activa tiene una participación menor (Ayuntamiento de Zumpahuacán, 2022).

Junto con una rica diversidad de árboles frutales, en la vida del ecosistema terrestre de Zumpahuacán están el maguey mezcalero y el pulquero. Respecto al cultivo del primero, según el Módulo Agrícola Municipal SIACON-NG, SIAP, citado en el PDMZ, éste pasó de 3 ha en 2010 a 67 ha en 2020, año en el que se alcanzó una producción de 1,512 t y un valor de la producción estimado en \$6,469.65 miles de pesos (Ayuntamiento de Zumpahuacán, 2022).

Aunque el municipio de Zumpahuacán cuenta con clima y tierra adecuados para la producción de agave y mezcal, son seis comunidades las que destacan en esta actividad: Ahuatzingo, Santa Ana Despoblado, Guadalupe Chiltamalco, San Gaspar, Santa María La Asunción y Santa Cruz Atempa.

En el municipio hay cuatro asociaciones, constituidas por el Gobierno del Estado de México, con el interés de tener afiliados para facilitar las capacitaciones y apoyos: Asociación de Agaveros de Santa Cruz Atempa, Asociación de Mezcaleros de San Gaspar, Asociación de Agaveros "La Joya" Tlapizalco y Asociación de Agaveros de Ahuatzingo. Sin embargo, los productores refieren que no han recibido ningún apoyo, excepto las plantas que les han ofrecido a través de la Protectora de Bosques del Estado de México (Probosque), poniendo en duda el objetivo para organizarse y formalizarse. Tal es el caso de San Gaspar, donde productores comentan estar en desacuerdo porque les

quieren imponer plantas de otro municipio, cuando ellos cuentan con variedades de agave.

Nos quiere imponer un agave que no [se] produce aquí y es muy diferente al de San Gaspar, pero realmente nuestro objetivo es, primero, salvar al agave, el segundo es producir mezcal y, por último, su venta. Ahorita digamos que estamos en pañales, porque apenas nos registramos el año pasado como asociación. Nosotros argumentamos que eso puede llevar a la extinción de la planta local, pero entonces estamos en un dilema todavía, porque ellos [el gobierno] la quieren imponer; inclusive hay un invernadero en Villa Guerrero que produce exclusivamente, hasta le dieron el nombre de “punta azul” a la espina de maguey (entrevista con productor de mezcal de San Gaspar).

En Ahuatzingo la situación es similar. Una organización de 150 productores de agave, conformada por el gobierno mexicano, tiene intenciones de avanzar en la producción de mezcal y no ha podido por la falta de agua. Sin embargo, la producción de agave es formal y ya cuentan con 60 hectáreas registradas en Probosque, extensión considerable toda vez que, como se refirió, en el municipio se reportó una superficie sembrada de 67 hectáreas cultivadas en 2020. Esta disparidad puede suponer una oportunidad para mejorar el control de siembra, uno de los primeros pasos hacia la certificación de la calidad del mezcal.

La Coordinación de Turismo del Ayuntamiento de Zumpahuacán tiene el registro de tres marcas de mezcal: Chanos, La Perla y El Arado. Son fábricas que han operado por varias generaciones, entre 15 y 60 años de antigüedad, sin embargo, no se cuenta con un padrón actualizado de productores. Al momento se tiene el dato de 32 maestros mezcaleros, 31 fábricas y 114 productores de mezcal.

*Escenario para la certificación de calidad del mezcal
en productores de Zumpahuacán*

Los últimos años le han dado a la certificación de calidad del mezcal un carácter impostergable, por al menos tres razones: 1) son cada vez más las expectativas y la demanda, por parte de los consumidores, de productos alimenticios y agrícolas que cuenten con una etiqueta específica de calidad con relación a su origen, tradición y un saber hacer particular. La promoción y la

conservación de dicha calidad vinculada al origen puede contribuir al desarrollo rural, la diversidad alimentaria y la posibilidad de elección de los consumidores (Vandecandelaere *et al.*, 2010). 2) La calidad del mezcal, como producto terminado, depende, en gran medida, del cuidado y control de todos los factores que intervienen a lo largo del proceso de producción (Kirchmayr *et al.*, 2014), entre ellos los requisitos fisicoquímicos para proteger al consumidor y al productor (NOM-070-SCFI-2016). 3) Retomando la premisa inicial, es necesario que los productores de Zumpahuacán accedan a la certificación de calidad que otorgan organismos certificadores por el cumplimiento de la NOM-070-SCFI-2016, como antecedente para aprovechar los beneficios de la DOM. Empero, dado que esta distinción fue gestionada por el gobernador en turno, se precisa actualizar el escenario que viven y perciben los productores de mezcal para obtener dicha certificación.

En este sentido, las limitaciones y oportunidades que perciben productores, certificadores y organismos gubernamentales para la obtención de la respectiva certificación de origen (tabla 3) se integraron a partir de los códigos con mayor enraizamiento obtenidos del análisis cualitativo de las entrevistas.

Limitaciones hacia la certificación de calidad

Una limitación es una restricción impuesta a un derecho o facultad (RAE, 2023). En el ámbito organizacional resulta necesario analizar los factores que permiten avanzar hacia el logro de objetivos, identificando aquellas limitaciones, ya sean internas o externas (Benzaghta *et al.*, 2021).

Una vez que la organización ha evaluado las limitaciones dentro de su industria (externo) procede a identificar las existentes en su empresa, es decir, las fortalezas y debilidades. Así, la organización puede diseñar un plan de acción que incluya: 1) posicionar a la empresa para que sus capacidades tengan una mayor defensa ante la competencia; 2) influir en las fuerzas a través de movimientos estratégicos; y 3) realizar cambios anticipados, con la esperanza de aprovechar el cambio, eligiendo una estrategia adecuada (Porter, 1979).

Capítulo 15. Escenario para la certificación de calidad ...

Tabla 3. Limitaciones y oportunidades para la certificación de calidad del agave (Zumpahuacán)

Actores	Limitaciones	Oportunidades
Productores de agave y mezcal de Zumpahuacán	<p>Escasez de agave</p> <p>Desinformación sobre la DOM y el proceso de certificación</p> <p>Baja inversión para producir</p> <p>Diferencias entre productores</p> <p>Falta de servicios públicos, principalmente agua potable</p> <p>Baja producción</p> <p>Falta de conciencia sobre prácticas sustentables</p>	<p>Disposición para formalizarse</p> <p>Protección de la planta endémica</p> <p>Desarrollo de nuevos productos con mezcal</p> <p>Experiencia en la actividad</p> <p>Valor de lo artesanal</p> <p>Preferencia para vender al consumidor final</p> <p>Motivación para mejorar</p> <p>Disposición para colaborar</p>
Organismo certificador	<p>Escasez de agave</p> <p>Controversia sobre la DOM</p> <p>Certificación basada en modelo del tequila</p> <p>Costos de certificación (no todos pueden cubrirlos)</p> <p>Mezcal con buen sabor, pero no se apega a las normas</p> <p>Trámites burocráticos lentos</p>	<p>Protección a la planta endémica</p> <p>Valor de lo artesanal</p> <p>Protección al consumidor</p> <p>Certificación viable si hay mercado</p> <p>Formalizarse para la certificación</p> <p>Registro de marca propia</p> <p>Uso del nombre mezcal</p> <p>Apertura a más organismos certificadores</p>
Organismos gubernamentales	<p>Escasez de agave</p> <p>Dificultades entre productores</p> <p>Desinformación sobre la DOM y el proceso de certificación</p> <p>Controversia sobre la DOM</p> <p>Impuestos elevados para bebidas alcohólicas</p> <p>Falta de controles administrativos en las fábricas de mezcal</p> <p>Diferencias en procesos de destilado</p>	<p>Disposición para la colaboración</p> <p>Protección a la planta endémica</p> <p>Actividad tradicional</p> <p>Economía social</p> <p>Apertura a más organismos certificadores</p> <p>Compartir experiencias entre productores</p> <p>El mezcal como oportunidad de inversión y negocio</p> <p>Apoyo para tramitar registros de marca</p> <p>Apoyo para adquirir plantas</p>

Fuente: elaboración propia.

Tal es el caso de la certificación de calidad del mezcal, que, para aprovechar sus beneficios, es preciso analizar las limitaciones que enfrentan los productores para tomar acción. Lo anterior no se alcanza exclusivamente a partir del quehacer de cada productor, sino de los actores internos y externos involucrados.

Entre las limitaciones, el código con mayor referencia entre los entrevistados fue la **escasez de agave**. Dado que se trata de una planta endémica, que crece de manera silvestre, en años anteriores a la DOM se vendía en cantidades importantes a empresas tequileras, las cuales se aprovechaban del desconocimiento de los campesinos y de su necesidad de obtener un ingreso. Al igual que en Oaxaca y Jalisco, este escenario generó una sobreexplotación de la planta (Antonio *et al.*, 2015).

La escasez de agave ocasiona que los productores tengan que comprar en otros lugares, principalmente a productores de Morelos, aunque no siempre cuentan con los recursos para adquirir la planta. Esta situación frena los deseos de incrementar la producción y, por ende, los productores perciben que en estas condiciones están muy alejados de poder solventar los costos para obtener la certificación de calidad.

Sumado a lo anterior, resalta la ausencia de prácticas sustentables, ya que algunos productores recurren al uso de fertilizantes químicos en la producción de agave para que se desarrolle en menos tiempo, práctica que también se aplica al destilado, cuando se usan químicos en la producción de mezcal. Dado que no se cuenta con pruebas de laboratorio que avalen la calidad del mezcal, es difícil conocer si la producción contiene sustancias con afectaciones a la salud.

En el transcurso de la investigación, se detectaron **dificultades para trabajar colaborativamente** entre comunidades, debido a diferencias entre productores, amén de que cada comunidad tiene problemas y relaciones particulares. Las experiencias negativas previas pueden ser un posible origen de esta situación, vinculadas a la intervención del gobierno cuando se trata de dar apoyos. Por ejemplo, años atrás, en la comunidad de Santa María La Asunción, existía la Asociación de Productores de Mezcal de Zumpahuacán, constituida como cooperativa, para integrar a productores de varias comunidades. Sin embargo, con el tiempo se desarticuló (este tema surge cuando se les pregunta a los productores sobre la posibilidad de formar alianzas entre

productores para obtener la certificación de calidad del mezcal); al parecer, dicha desarticulación se derivó de la falta de apoyo del gobierno, desanimando a varios integrantes (expectativas altas de apoyos rápidos y recurrentes). Los entrevistados argumentan que los apoyos recibidos no eran repartidos de manera equitativa y refieren falta de transparencia. Dicha cooperativa quedó a cargo de una sola familia y, aunque la marca colectiva es conocida, su registro ha caducado, dando lugar a reflexionar sobre conservar la marca que ha sido referente del mezcal en Zumpahuacán o usar otro nombre y empezar una nueva historia.

Otro caso es en la comunidad de Santa Cruz Atempa. Un productor convocó a otros para formar una cooperativa, que con el tiempo se desarticuló por motivos similares al caso de Santa María La Asunción. Esta situación ha limitado la generación de acuerdos o alianzas entre productores. Al respecto, y en contraparte, los funcionarios de la Secretaría del Campo estatal reconocen que el territorio de Zumpahuacán “es difícil”, a lo cual los productores responden que esto se debe a que los apoyos no llegan a todos los productores, generando tensión entre ellos. Aun así, derivado del interés por cuidar la planta endémica, ahora existe disposición para trabajar con otros actores y lograr objetivos en común.

Durante el trabajo de campo se obtuvieron evidencias de una **escasa disposición para trabajar en la formalidad**, por temor de adquirir obligaciones fiscales, ya que los productores sienten no estar preparados o que no cuentan con la información adecuada para hacerlo. Por otro lado, algunos productores no lo consideran algo prioritario, pues con o sin registros formales logran vender lo que producen, sin embargo, saben que entrar en un esquema legal podría abrirles puertas para mejorar la comercialización.

Otro código con importante enraizamiento es la **desinformación y la información tergiversada** que tienen los productores y actores externos sobre la DOM y el proceso de certificación del mezcal. Al respecto, algunos productores piensan que la certificación es sólo para quienes desean exportar. Por ejemplo, el productor en San Gaspar comentó que sí le gustaría certificar su mezcal, pero no lo haría con toda la producción; considera dejar 50% del destilado sin certificar para vender a los clientes locales y lo que se certifique sería para exportación.

Sumado a lo anterior, entre productores se comparte la idea de que certificarse implica alteraciones radicales en sus procesos, generando un cambio de sabor en el destilado. Y, entonces, ¿a qué se refiere lo tradicional en el mezcal? Aunque se incluye en la NOM-070, no es muy claro este calificativo. Pérez (2007, pp. 54-56) lo define como aquél que se hace exclusivamente de maguey maduro, ya sea silvestre o cultivado. Sus procesos de elaboración son estrictamente naturales, es decir, sin hacer uso de productos químicos que los aceleren, particularmente durante la fermentación, pues altera sus sabores y olores. Su elaboración se apega al proceso cultural, tecnológico y al gusto histórico que cada región, comunidad o población ha construido a lo largo de su historia. Se consume en graduaciones de más de 45 grados (nunca menos), según el gusto histórico de cada región y población. Una forma de evaluar su calidad es la perla, concha o burbuja, que indica el grado alcohólico, la presencia de aromas y sabores que un maestro mezcalero sabe *leer* para efectuar la valoración de un mezcal.

Por otro lado, los entrevistados hicieron referencia a la **viabilidad económica** de la certificación, ya que consideran que la producción de las fábricas en Zumpahuacán es baja y poco rentable. Al respecto, funcionarios del gobierno y del organismo certificador coinciden en que la certificación de calidad del mezcal se desarrolló bajo estándares del tequila, es decir, hacia una producción más industrial, alejada de la realidad del productor artesanal y, por lo tanto, no todos pueden cubrir los costos de una certificación. Sin embargo, la consideran una oportunidad de negocio, siempre y cuando los productores tengan un mercado asegurado. Esta postura deja de lado la protección al consumidor y al productor como esencia de la denominación de origen. En otras palabras, es momento de que los productores decidan tomar el derrotero de otros estados mezcaleros en donde han dado prioridad a la cantidad, o bien, mantener un producto exclusivo con calidad en el origen y con un sentido más amplio, que dinamice procesos internos para diferenciarse, adaptarse y satisfacer las necesidades de sus diferentes grupos de interés.

Se estima que aproximadamente 20% de los productores en Zumpahuacán podrían estar interesados y en condiciones de obtener una certificación de calidad. Empero, la mayoría no cuenta con registro ante la Secretaría de Hacienda ni con una

marca registrada, ambos indispensables para la certificación. No menos importante es la cultura de trabajo hacia la calidad, lo que incluye habilidades de registro y control de entradas, procesos y salidas para lograr la contrastación entre el resultado y el estándar (Sanabria *et al.*, 2014); en las fábricas de mezcal es notoria la ausencia de controles administrativos.

Considerando que para dar el paso a la formalización los productores deben estar registrados en el Servicio de Administración Tributaria y cumplir con sus obligaciones fiscales, se suma a ello el pago de impuestos para las bebidas alcohólicas.

Los impuestos son carísimos. No se midieron [...] [Las] bebidas menores a 25 grados de alcohol, como la cerveza, pagan de IEPS 25% más 16% de IVA y 2% de ISR, [que] es un 44% de impuesto; si ellos venden a \$220, ¿cuánto debe valer su producto para que entren al mercado? Claro, a lo mejor de 100 botellas les van a pedir 1000, pero su producto debe de valer el doble. Las bebidas de 25 a 55 grados de alcohol pagan 53% de IEPS más 16% de IVA más 2% de ISR, ¡son casi 70% de impuestos! Por eso, el mezcal debe costar arriba de \$500, para que les quede. En el caso de la industria del tequila, [se] abatieron costos, aquí todo es artesanal (entrevista a funcionario de la Secretaría del Campo).

Dado que la gestión de la DOM fue realizada por el Gobierno del Estado de México, sin la participación de los productores, se ve como un **asunto político** que tendrá beneficios a largo plazo, y que implica enfrentarse a trámites burocráticos para cumplir con una normatividad que no está dirigida para productores artesanales.

En cuanto a la **infraestructura**, la mayoría de las fábricas en Zumpahuacán son rústicas, con techos de lona y pisos de tierra; pocas cuentan con aparatos de medición, como densímetro y refractómetro. Al respecto, Kirchmayr *et al.* (2014) señalan que, a diferencia de otras bebidas destiladas de agave, pocas fábricas productoras o asociaciones de mezcaleros cuentan con un laboratorio de control interno para monitorear la calidad de los diferentes lotes de producción. Sin embargo, algunas mediciones básicas, que no requieren alta inversión en equipo, pudieran ser implementadas para verificar algunos aspectos de calidad en los procesos intermedios y en el producto terminado.

Por último, la **falta de servicios públicos** limita la producción de agave y mezcal. Es un problema de antaño y a nivel municipal, tal como lo refiere el Plan de Desarrollo 2022-2024, dentro del eje infraestructura pública y modernización de los servicios comunales, sobre todo en localidades rurales con población muy dispersa con actividades económicas primarias (Ayuntamiento de Zumpahuacán, 2022).

Oportunidades aprovechables para la DOM

Puesto que las oportunidades son externas a los productores, a las organizaciones o a cualquier empresa, su análisis se traduce en identificar el beneficio que conlleva generar estrategias para su aprovechamiento. Una oportunidad es una condición presente en el entorno externo que, en caso de ser debidamente explotada, ayudará a la mejora (Hitt *et al.*, 2015, p. 40). También las oportunidades son para responder a la evolución del sector, incluyendo cambios en el mercado atendido, aprendizaje de los compradores, difusión de las tradiciones y acumulación de experiencia, innovación de productos y procesos, así como reducción de la incertidumbre (Porter, 2017).

En este sentido, la certificación de calidad encamina al productor hacia un esquema legal, donde obtiene protección al estar en territorio con DOM. Es la oportunidad de ofrecer al consumidor una bebida que cumple con los estándares de salud e higiene. Por otro lado, se evita operar en la informalidad, ya que la trazabilidad otorga visibilidad a toda la cadena productiva.

Así, también, la certificación es una oportunidad para **aprender en colectivo**, tal como se ha visto en lo reportado en la experiencia del queso Cotija. Dicho de otra manera, es una oportunidad de trabajar en colaboración para alcanzar la certificación de calidad hacia la DOM, al tiempo que protegen el conocimiento ancestral. La calidad, desde una aproximación compleja, es un mecanismo para promover la adaptabilidad y una forma de movilizar la autoorganización, contribuir significativamente a la sustentabilidad, al desarrollo y al logro de los propósitos de los productores, las organizaciones y el territorio (Sanabria *et al.*, 2014).

Los maestros mezcaleros entrevistados son productores con vasta experiencia, que han ido mejorando la actividad al paso

de los años sin perder lo aprendido de sus antecesores, dado su valor tradicional. Incluso el conocimiento adquirido por generaciones ha sido motor para algunos jóvenes que deciden continuar la producción de mezcal. Tal es el caso de la familia de productores en Santa María La Asunción, que desde muy pequeños estuvieron involucrados en la producción de mezcal; con el paso del tiempo se fueron separando y hace cuatro años decidieron retomarla, al darse cuenta de que se trataba de una actividad propia, que les daría mayor satisfacción que un trabajo en la ciudad como empleados. Esta familia de productores, con la destacada participación de las mujeres, reflexionó sobre el potencial que tenían en sus manos y decidieron retomar lo que les enseñó el abuelo. Diseñaron una marca que distinga su mezcal y desarrollaron nuevos productos: mezcales con sabores frutales y gelatinas elaboradas con el destilado (innovación de producto).

Las nuevas generaciones de productores están más abiertos a la colaboración para mejorar las condiciones, lo que se refleja en reuniones cuando comparten información o contactos para comprar algún insumo o material que necesitan para la producción. Al respecto, se percibe la idea de que los productores con mayor edad son más celosos de su trabajo y renuentes a trabajar en colaboración.

Algo que destacó en los entrevistados es el interés en **vender al consumidor final** para evitar intermediarios en la medida de lo posible.

Aquí nos compran de Zumpahuacán, pero la mejor venta en cantidad es a personas que vienen de Toluca; hay algunos que sí tenemos otros compradores, pero optamos a veces por los que van a consumir directamente (productor de Santa María La Asunción).

Vienen muchos que son dueños de bares, son dueños de antros, donde se consume mucho alcohol y ya una copa de mezcal que en la Ciudad de México le vale 800 mil pesos una copita [sic], es por eso que ya no queremos venderles, preferimos vender a gente que no lo use para revender (productor de San Gaspar).

A partir de **aprovechar los beneficios de la DOM**, la producción de mezcal se considera una oportunidad de inversión, con la posibilidad, para los productores, de operar en la formalidad y,

en un futuro, obtener la certificación de calidad para colocar sus marcas en otros mercados.

El esquema de certificación de calidad puede realizarse por etapas, es decir, es posible certificar un solo eslabón de la cadena productiva. En el caso de Zumpahuacán, dado que cuenta con gran variedad de especies de agave, los productores tienen la oportunidad de enfocar sus esfuerzos hacia la certificación de los primeros eslabones de la cadena productiva. A través de las asociaciones de productores, se pueden establecer acuerdos para abaratar costos de producción, así como para generar alianzas con actores externos interesados en la producción de mezcal artesanal.

La DOM es una oportunidad para proteger la calidad de origen, amenazada por presiones externas y la falta de coordinación entre los actores locales. La globalización del mercado y las tecnologías pueden poner en peligro las especificidades de los sistemas agrícolas y las técnicas de procesamiento tradicionales. Además, la reputación y el valor de un producto con denominación de origen suele atraer a imitadores, usurpadores y oportunistas; y, por último, las prácticas indebidas afectan al nombre y las características del producto (Vandecandelaere *et al.*, 2010). Ante ello, una estrategia para los productores de mezcal de Zumpahuacán es establecer un conjunto de reglas comunes a nivel local, con objeto de evitar la pérdida de la especificidad del producto, reducir los usos indebidos y fomentar la confianza de los consumidores.

Discusión y conclusiones

El mezcal es una bebida alcohólica destilada a partir de un producto de origen vegetal (el agave) por medio de fermentaciones, que, al ser tratado de forma artesanal, no pierde sus propiedades, sino que las incrementa. Esta bebida espirituosa ha sido utilizada para prevenir y aliviar enfermedades y su ingesta moderada puede erradicar algunos padecimientos, así como mejorar la digestión, disminuir el colesterol y los triglicéridos o aliviar el dolor de muelas. También es relajante, cura el susto y hasta un mal de amores.

En contraparte, el abuso en el consumo de esta (o cualquier otra) bebida alcohólica se relaciona con problemas sociales y de

desarrollo. En México, el alcoholismo representa un problema de salud pública, cuyos costos y consecuencias sociales trastocan el bienestar en las familias y las comunidades. La autoridad no puede mantener control sobre el consumo, pero sí sobre la calidad de las bebidas alcohólicas (López-Naranjo *et al.*, 2013; Aguilar, 2020), una razón de ser de la normatividad oficial.

El apego de la producción del mezcal a la NOM-070-SC-FI-2016 permite garantizar una calidad controlada del producto, detectar componentes en niveles que pudieran representar problemas de toxicidad y verificar el cumplimiento de las características especificadas en su etiquetado. El control de calidad, además de tener un impacto positivo en el mercado nacional e internacional, facilita la detección de algunas adulteraciones en la bebida (Kirchmayr *et al.*, 2014). La calidad es tarea de todos; de esta manera se puede lograr una superioridad en la eficiencia, la innovación y la capacidad de respuesta al cliente (Hill y Jones, 2011).

El escenario que durante cuatro años se ha dinamizado a partir de la DOM representa retos y controversias para los productores de Zumpahuacán, y también para los organismos certificadores de la calidad y las dependencias gubernamentales involucradas. Los productores tienen ahora la oportunidad de ver la calidad como una respuesta frente a la variabilidad del medio, lo cual no sólo involucra aspectos tangibles (registros, herramientas y recursos, por ejemplo), sino también componentes intangibles (conjunto de valores y prácticas de los propios productores). Por lo tanto, la calidad es un factor dinamizador de los procesos internos, de diferenciación con el entorno, de adaptación al medio y de satisfacción de las necesidades de la sociedad y los diferentes grupos de interés.

En este sentido, los productores de agave y mezcal que participen en la certificación tienen la oportunidad de ofrecer productos a mejor precio, garantizar su calidad, ingresar a nuevos nichos de mercado y protegerse de fraudes. Entre las ventajas de contar con dicha certificación está llegar a mercados nacionales e internacionales, al tiempo de brindar confianza al consumidor de que se trata de un producto que ha pasado un riguroso examen y que su autenticidad está avalada por una autoridad competente.

Sin embargo, la desinformación e información tergiversada sobre la DOM y la certificación de calidad, tanto en productores como en actores externos, representan obstáculos para incluir a los productores en un esquema hacia la certificación. Sumado a ello, se detecta una percepción que implica un cambio radical en sus prácticas tradicionales, reflejo de la falta de conocimiento sobre la norma, donde se establece el uso de equipo en las diferentes etapas productivas (cocción, molienda, fermentación y destilado).

Los productores confirman que hacer cambios en el equipo modifica el sabor del mezcal, por lo tanto, tendrían que evaluar el costo de oportunidad de producirlo como siempre han hecho o ajustar sus equipos y procesos para tener la oportunidad de certificarse y aprovechar los beneficios de la DOM. Por otro lado, aseguran que la certificación permite el uso de máquinas para el caso del mezcal artesanal y, aunque la mayoría se inclina a usarlas, para otros maestros mezcaleros significa perder el valor artesanal, haciendo la analogía de que no es lo mismo hacer una salsa a mano que en licuadora, coincidiendo con Sanabria *et al.* (2014) cuando critican la visión mecanicista de la calidad.

Los costos asociados a la producción y certificación podrían considerarse elevados si se trata de producción a pequeña escala, por lo que la unión o el trabajo colaborativo entre productores y actores externos (Oyarzún *et al.*, 2013) se visualiza como una alternativa para lograr diversos objetivos, como abaratar costos y obtener capacitación de acuerdo con sus necesidades. Al respecto, los avances se reflejan en formalizar asociaciones de productores gestionadas por el gobierno, que al momento no han concretado apoyo o resultado alguno.

Para el problema de escasez de agave, Probosque implementó un programa de recolección de semillas de plantas endémicas, así como donación de plantas, sin embargo, se generaron tensiones cuando los productores de agave se dieron cuenta que se trataba de una planta que no es de la región. En este sentido, Probosque considera importante trabajar colaborativamente con los productores para no cometer errores, y están conscientes de que se debe tener mayor cuidado con la planta que ofrecen, pues se trata de sumar a la DOM. A la par de la escasez de agave, se detecta mayor conciencia de los productores

para proteger las especies nativas, lo cual es un buen comienzo para avanzar hacia los beneficios de la DOMEM.

Respecto a la infraestructura, destaca la reciente vinculación de la Secretaría del Campo con un organismo certificador, en marzo de 2022, que vislumbra un escenario para preparar las condiciones de las fábricas de mezcal en Zumpahuacán rumbo a la certificación de calidad. En ese sentido, se observa la disposición de algunos productores para integrarse en asociaciones de producción local promovidas por dicha dependencia.

La construcción de capital social entre productores y actores asociados a la actividad del mezcal simboliza una estrategia para reducir las limitaciones y potenciar las oportunidades para obtener la certificación de calidad; sin embargo, los aspectos culturales juegan en contra, pues se ve la certificación como una estrategia que atenta contra prácticas y actividades realizadas por generaciones.

En los productores de Zumpahuacán, los problemas de la acción colectiva surgen cuando las personas se enfrentan a elegir entre trabajar de manera individual o de forma colaborativa y que beneficie la comunidad. La falta de confianza entre los actores, ya sea entre productores o productores con gobierno, derivado de malas experiencias en el pasado, frena la posibilidad de conformar redes sociales. Las oportunidades para la certificación de calidad, como la disposición para entrar a un esquema legal, requiere de las relaciones con otros actores, como el Gobierno estatal, la academia y organizaciones de la sociedad civil, generando puentes de capital social, como sugieren Ostrom y Ahn (2007). En este sentido, es de notar que no todos los productores perciben a la DOM como una oportunidad y sólo son unos cuantos los que la consideran como valor agregado.

Como principales limitaciones de esta investigación destacan la escasa evidencia de estudios previos sobre la percepción de la certificación del mezcal en el sur del Estado de México, por ello el interés de esta aportación. Además, está la dificultad para obtener información, ya que los productores consideran la DOM y certificación como un asunto político, en el que no tienen participación, además de haber desconfianza hacia el gobierno u otros actores interesados.

Como recomendación, para aplicaciones prácticas es necesario brindar más información a los productores, para clarificar

los cambios en materiales y procesos que implica la certificación, profundizando en los beneficios económicos, sociales y ambientales. El cuidado y multiplicación del agave son acciones urgentes para continuar la actividad. Sin duda, las futuras líneas de investigación caminan hacia otros municipios con la misma problemática. Por último, se advierte la necesidad de socializar los resultados aquí expuestos.

Referencias

- Aguilar, A. (21 de octubre de 2020). *Cinco usos medicinales del mezcal*. GastroLab. Recuperado de <https://cutt.ly/P6t5fBv>
- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós.
- Antonio, J., Ramírez, J. y Smit, M. (2015). Origen, auge y crisis de la agroindustria del mezcal en Oaxaca. En J. L. Vera Cortés y R. Fernández (Comps.), *Agua de las verdes matas. Tequila y mezcal* (pp. 109-121). Instituto Nacional de Antropología e Historia / Artes de México / Tequila El Caballito Cerrero.
- Ayuntamiento de Zumpahuacán. (2022). Plan de Desarrollo Municipal de Zumpahuacán 2022-2024. Recuperado de <https://cutt.ly/O58kO-jN>
- Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M. M., Erkan, I. y Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications: An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55-73. Recuperado de <https://cutt.ly/76Z8H7C>
- Boavida, A. M. y Da Ponte, J. P. (2011). Investigación colaborativa: potencialidades y problemas (trad. D. A. Pérez). *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 125-136. Recuperado de <https://cutt.ly/m58ewDb>
- Bunge, M. (1999). *Buscar la filosofía en las ciencias sociales*. Siglo XXI.
- Calderón, C. (2002, septiembre-octubre). Criterios de calidad en la investigación cualitativa en salud: apuntes para un debate necesario. *Revista Española de Salud Pública*, 76(5), 473-482.
- Cisneros, C. (coord.). (2011). *Análisis cualitativo asistido por computadora. Teoría e investigación*. Universidad Autónoma Metropolitana / Miguel Ángel Porrúa.

- Comisión Nacional contra las Adicciones (CONADIC). (29 de mayo de 2020). *Intoxicación por bebidas alcohólicas adulteradas en México*. Recuperado de <https://cutt.ly/H50KdwO>
- Comuna 52. (s.f.). *Mezcales con certificación y sin ella ¿en qué se diferencian?* Recuperado de <https://cutt.ly/55VHjhw>
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (23 de febrero de 2017). *Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones*. Recuperado de <https://cutt.ly/B532mDV>
- Gallardo, J. y Solís, V. M. (2019). *El mezcal de Aguascalientes. Denominación de Origen*. Instituto Cultural de Aguascalientes.
- García, D. (2019). *Mezcal. Un espirituoso artesanal de clase mundial*. 1450 Ediciones. Recuperado de <https://cutt.ly/l533ajz>
- Gobierno de la Ciudad de México. (10 de agosto de 2018). *Ciudad de México se une a la Campaña BreatheLife* [boletín de prensa]. Recuperado de <https://cutt.ly/W5ByY7i>
- Gobierno de México. (s.f.). *Hecho en México*. Secretaría de Economía. Recuperado de <https://cutt.ly/55ByvE0>
- Graebner, M. E., Martin, J. A. y Roundy, P. T. (2012). Qualitative data: Cooking without a recipe. *Strategic Organization*, 10(3), 276-284. Recuperado de <https://cutt.ly/66Z82QO>
- Hill, Ch. W. y Jones, G. R. (2011). *Administración estratégica. Un enfoque integral* (9ª ed.). Cengage Learning.
- Hitt, M. A., Ireland, R. D. y Hoskisson, R. E. (2015). *Administración estratégica. Competitividad y globalización: conceptos y casos* (11ª ed.). Cengage Learning.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtK>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Principales resultados por localidad (ITER). Censo de Población y Vivienda 2020*. Recuperado de <https://cutt.ly/i5VJJsm>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2018, marzo-junio). La calidad educativa en México. *Gaceta de la Poli-*

- tica Nacional de Evaluación Educativa en México*, (10). Recuperado de <https://cutt.ly/P5BuB7K>
- Inter Press Service. Periodismo y comunicación para el cambio global (14 de diciembre de 1994). *México: mezcal causa decenas de víctimas*. Recuperado de <https://cutt.ly/D50DzFu>
- Inzunza, A. S. y Budasoff, E. (1 de julio de 2020). Tomar y morir en México. *El País*. Recuperado de <https://cutt.ly/p50FUDD>
- Kirchmayr, M. R., Arellano, M., Estarrón, M., Gallardo, J., Gschaedler, A. C., López, J. E., Navarro, A., Prado, R. y Ramírez E. (2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal guerrerense*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A. C. Recuperado de <https://cutt.ly/N4DYOIE>
- López-Naranjo, F., Godínez-García, I. H., Flores-Hernández, R., Altgracia-Martínez, M. y Córdova-Moreno, R. (2013, octubre-diciembre). La calidad de varias bebidas alcohólicas comercializadas en México y las consecuencias potenciales en la salud pública. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 44(4), 62-72. Recuperado de <https://cutt.ly/m50LJVR>
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Trillas.
- Montes, R. I. (2014). Análisis de las condiciones geográficas y de producción del destilado de agave de Zumpahuacán, Estado de México, para la obtención de la denominación de origen de mezcal [tesis de licenciatura inédita]. Centro Universitario Tenancingo, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Mulders, M. (2014). *101 modelos de administración*. Trillas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2002). *Calidad vinculada al origen* [infografía]. Recuperado de <https://cutt.ly/O5BgfML>
- Ostrom, E. y Ahn, T. K. (2007). *The Meaning of Social Capital and its Link to Collective Action*. School of Public and Environmental Affairs; Workshop in Political Theory and Policy Analysis; Indiana University. Recuperado de <https://cutt.ly/A6t6S4E>
- Oyarzún, M. T., Riveros, H. y Vandecandelaere, E. (2013). *Cómo promover la calidad vinculada al origen para contribuir al desarrollo en América Latina: enseñanzas de cuatro casos piloto*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Organización

de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <https://cutt.ly/R5Bjsnm>

PAMFA, A. C. (s.f.). *Mezcalerías-Certifica tu mezcal con PAMFA y consigue más y mejores clientes*. PAMFA, A. C. Verificación y certificación. Recuperado de <https://cutt.ly/150AjH3>

Pérez, C. (2007, julio-septiembre). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias*, (87), 54-60. Recuperado de <https://cutt.ly/56tNSwD>

Porter, M. E. (2017). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (2ª ed.). Grupo Editorial Patria.

Porter, M. E. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 57(2), pp. 137-146.

Real Academia Española (RAE). (s.f.). Calidad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/calidad>

Real Academia Española (RAE). (2023). Limitación. En *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Recuperado el 1 de mayo de 2023, de <https://dpej.rae.es/lema/limitación>

Riveros, H., Vandecastelaere, E., Tartanac y F., Ruiz, C. (eds). (2008). *Calidad de los alimentos vinculada al origen y las tradiciones en América Latina: estudios de casos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. FAO-IICA. Recuperado de <https://cutt.ly/W530MvJ>

Sanabria, P. E., Romero, V. del C. y Flórez, C. I. (2014). El concepto de calidad en las organizaciones: una aproximación desde la complejidad. *Universidad & Empresa*, 16(27), 165-213.

Sánchez, E. (2021). *El sistema de producción Agave-mezcal para fomentar el Desarrollo Regional Sustentable en la Región Tierra Caliente de México* [tesis doctoral inédita]. Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México.

Sánchez, S. (11 de junio de 2020). Rancho Escondido reporta caída en ventas de 40% por falsificaciones de su bebida. *Forbes México*. Recuperado de <https://cutt.ly/w50FCPr>

Summers, D. (2006). *Administración de la calidad*. Pearson, Prentice Hall.

Vandecandelaere, E., Arfini, F., Belletti, G. y Marescotti, A. (2010). *Uniendo personas, territorio y productos. Guía para fomentar la calidad vinculada al origen y las indicaciones geográficas sostenibles*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <https://cutt.ly/Q4AGtqS>

Diagnóstico estratégico del destilado de agave en los municipios con denominación de origen del Estado de México

ANTONIO DÍAZ VÍQUEZ
MARGARITA PINEDA TAPIA
JESÚS HERNÁNDEZ ÁVILA
AMALIA PÉREZ HERNÁNDEZ

Resumen

El mezcal es una bebida alcohólica tradicional de México obtenida por procesos artesanales (en su mayoría) y tecnificados. El 30 de agosto de 2017, el Gobierno del Estado de México solicitó al Instituto Mexicano de Protección Intelectual (IMPI) que 15 municipios de la región sur de esa entidad fueran incluidos en la declaración general de protección de la denominación de origen del mezcal (DOM), ampliación aprobada el 8 de agosto de 2018. Para conocer la situación y esbozar una propuesta de desarrollo regional, con base en las oportunidades que representa esta distinción, se realizó una investigación documental en fuentes secundarias y visitas *in situ* a cinco cooperativas del Estado de México ubicadas en municipios con tradición ancestral (Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo y Tejupilco), encontró que la percepción e intención de compra es importante para que esta región continúe perteneciendo a la DOM y, en consecuencia, los mezcaleros de esta entidad federativa conserven la tradición de elaborar esta bebida como parte de su identidad.

Palabras clave: Consumidor, maguey, destilado de agave, diagnóstico estratégico.

Introducción

Los agaves se originaron hace aproximadamente 10 millones de años, en parte de lo que ahora forma el territorio de México, que es considerado un centro de diversidad biológica y cultural a escala mundial; Oaxaca, entidad ubicada al sureste del país, es la zona con mayor variedad de esas plantas en todo el mundo (García-Mendoza, 2007).

Desde tiempos remotos, el uso del maguey ha sido una constante en la historia cultural de los habitantes de Mesoamérica y fue una de las primeras plantas cultivadas en América media; hay evidencia de su utilización desde el siglo VI a.C. (Loren-

zo-Monterrubio, 2007). Por el registro fósil y la distribución natural de los agaves actuales, se puede precisar como el sitio inicial de tal radiación (evolución de nuevas especies) lo que ahora es el sur de México y el norte de Sudamérica (García-Mendoza, 2007).

En México, los agaves conservan importancia económica y cultural para numerosos pueblos indígenas y mestizos, que los han aprovechado durante siglos como alimento, bebida, medicina, combustible, cobijo, ornato o abono, además de servir en la construcción de viviendas y la elaboración de implementos agrícolas o en la elaboración de fibras duras extraídas de las hojas (ixtle) (Ruiz, 2020).

Uno de los usos más relevantes que se le da a un número importante de especies de agave es la elaboración de mezcal, actividad económica potencial para el desarrollo de las regiones productoras de agave. Existen magueyes de interés comercial, como el maguey pulquero (*Agave salmiana*) y tequilero (*Agave tequilana*), entre otras especies (García-Herrera *et al.*, 2010).

El mezcal es una bebida alcohólica tradicional de México, obtenida tanto por procesos artesanales como tecnificados, que pasa por siete etapas de producción: 1) selección y corte de materia prima; 2) cocción del agave; 3) molienda del mosto; 4) fermentación del jugo fructosado; 5) destilación; 6) rectificación y 7) maduración del destilado. En cualquiera de estas etapas puede afectarse la calidad sensorial (sabor y aroma), cuerpo y química del producto final y sus rendimientos (Pérez *et al.*, 2016).

Para el abordaje teórico de este capítulo se toma como punto de partida el diagnóstico estratégico. Aunque usualmente la estrategia se enfoque como perspectiva a largo plazo y para hacer frente a la competencia (Hitt *et al.*, 2015), de acuerdo con Henry Mintzberg (2006), también puede desplegarse como plan, pauta de acción, patrón, posición y perspectiva.

Como plan, la estrategia conlleva un curso de acción conscientemente determinado para abordar una situación específica; la pauta de acción se convierte en maniobras para ganar al contrincante o competidor, centrándose en aspectos dinámicos y competitivos. La estrategia como patrón abarca el comportamiento que deseamos que produzca, es decir, la manera de hacer las cosas, ya sea sin intención o premeditadamente, lo que implica que esté en la mente de algunos, y no siempre se

comparte, pero sí se desarrolla mirando hacia afuera, hacia el entorno externo o al medio ambiente. El complemento de ello es la estrategia como posición, que, con o sin intención, busca un acoplamiento entre los recursos propios (internos) y el contexto externo donde se concentran los recursos, dando lugar a la estrategia “colectiva”, o sea, la que busca promover la cooperación entre organizaciones, incluyendo a una diversidad de partes interesadas (Larentis *et al.*, 2013).

A partir de lo anterior, y en el marco de la declaratoria de ampliación de la denominación de origen del mezcal (DOM) en el Estado de México, el objetivo de este capítulo fue conocer, desde el enfoque del diagnóstico estratégico, algunos patrones de conducta y la posición de cinco cooperativas, para identificar la situación de desarrollo regional con base en las oportunidades que representa la DOM en los municipios de Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo y Tejupilco.

El capítulo se integra por tres partes. En primer lugar, la revisión de la literatura versa sobre la importancia socioeconómica y agroindustrial del agave, su normativa ante la DOM y la cadena productiva; esta parte cierra con el escenario general del mezcal en el Estado de México. La metodología de esta investigación exploratoria refiere la manera de obtener información primaria y secundaria en cinco cooperativas mexiquenses. Por último, los resultados se conforman de un diagnóstico estratégico desglosado en aspectos organizacionales, técnicos, administrativos y de comercialización, incluyendo, al mismo tiempo, las respectivas propuestas. El capítulo cierra con las conclusiones.

Revisión de la literatura

Importancia socioeconómica y agroecológica del agave

El género *Agave* cuenta con alrededor de 211 especies, de las cuales 159 tienen presencia en 75% de el territorio mexicano (García-Mendoza, 2007), con una distribución dispar, ya que está en las zonas áridas y semiáridas, pero totalmente ausente en la zona húmeda del sur del país. Esta región natural va desde el centro del país hacia el norte; su límite oriente-poniente está señalado por la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental. De este centro de origen, sus especies se diversificaron y ampliaron debido a su metabolismo y a la conservación

de azúcares, fibras y agua, permitiéndoles resistir condiciones de sequía (Conabio, 2020). Son especialmente abundantes en los matorrales xerófilos, en bosques tropicales caducifolios, bosques espinosos y pastizales. También prospera en ambientes templados, como el bosque de encino y, en menor proporción, en el de coníferas y el mesófilo de montaña (mapa 1). Esta diversidad de ambientes ha favorecido el gran número de taxones en México (García-Mendoza, 2007).

Mapa 1. Distribución y diversidad de agaves en México



Fuente: Conabio (2006).

Los agaves (también conocidos en México como magueyes) son plantas xerófitas, acostumbradas a vivir en condiciones desfavorables, con largos periodos de sequía y con grandes fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche (García-Mendoza, 2007). Su polinización depende de los murciélagos, que mantienen las poblaciones ricas en diversidad genética y posibilitan el mecanismo de la selección natural; además, el hombre ha creado condiciones para realizar una selección artificial (Eguiarte y Martínez del Río, 1986).

El maguey representa uno de los recursos naturales de mayor importancia, desde los puntos de vista económico, social y agroecológico, en México. Esto se remonta a la época prehispánica, cuando los pueblos indígenas del centro y norte del país encontraron en esta planta una materia prima para elaborar una diversidad de productos (García-Herrera *et al.*, 2010).

El maguey, llamado “árbol de las maravillas” por el padre José de Acosta, es una agavácea de gran utilidad para la cultura material de los grupos indígenas desde la época prehispánica y la Colonia (Fournier y Mondragón, 2012). Dicha denominación es muy atinada, puesto que de la planta se extraen alimentos y bebidas, agujas y clavo, o forrajes para animales, entre otros. Bernardino de Sahagún, en su amplio proyecto de investigación, detalla los diferentes usos que se le daban al maguey, como la utilización de sus puntas para punciones en los autosacrificios y tableros para tiro al blanco (Lorenzo-Monterrubio, 2007). La peca de maguey se empleaba para preparar el forro de algodón que recibían los mosaicos de plumas, obra apreciada y realizada en la época prehispánica. La tela de las pencas se sigue utilizando para envolver la carne y confeccionar un platillo llamado *mixiote*; en la medicina popular se usa para cubrir heridas leves. Antiguamente, las hojas del maguey se mascaban para extraer su jugo y asarlas. Por último, las cercas campesinas hechas con magueyes tienen la virtud de detener la erosión de la tierra (Illsley *et al.*, 2018).

El mezcal

De acuerdo con las bebidas que se extraen de los agaves, éstos pueden dividirse en tequileros, pulqueros y mezcaleros. Respecto a los últimos, unas 20 o más especies se encuentran en todos los estados de la república, excepto en Tabasco y la península de Yucatán; aunque en años recientes se ha hecho mezcal a partir del maguey henequenero. Pocos magueyes mezcaleros se cultivan, sobre todo el azul y el espadín, pero la mayoría son silvestres (Illsley *et al.*, 2018).

La palabra mezcal (o *mexcal*) proviene del náhuatl *mexcalli*, que significa “maguey cocido”. Hasta hace no mucho, el tequila era conocido como *vino mezcal* (“de tequila su mezcal”), pero actualmente ambas bebidas se diferencian por las caracterís-

ticas particulares de su territorio, las especies de agave que se utilizan en su elaboración, las formas de producción y otros aspectos más, que se encuentran consignados en las denominaciones de origen respectivas (Carrillo-Trueba, 2007).

El *Diccionario* de la Real Academia Española establece dos de los significados actuales del mezcal: variante de maguey y aguardiente que se obtiene de la fermentación y destilación de las cabezas de esta planta (Aguirre *et al.*, 2001; RAE, s.f.).

El mezcal es un líquido con aroma y sabor derivado de la especie de maguey o agave empleado, así como del proceso de elaboración. Sus cualidades se diversifican según el tipo de suelo, la topografía, el clima y el agua, pero también por el productor autorizado, maestro mezcalero, graduación alcohólica y microorganismos, entre otros factores que definen el carácter y las sensaciones organolépticas producidas por cada mezcal (Segob, 2017).

A partir de las excavaciones en Nativitas, Tlaxcala, en 1994, según datos del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se pudo constatar que los pueblos prehispánicos tomaban bebidas destiladas de agave, utilizando recipientes y hornos de barro para quemar las piñas de maguey. Las pruebas químicas permitieron fechar estos hallazgos en el 400 a.C. (Pérez, 2007). Asimismo, en dichos estudios se reconoce que esas técnicas son muy similares a las que se emplean en la producción de los mezcales tradicionales actuales, incluyendo el uso de las ollas de barro (Senadores Morena LXV Legislatura, 2019).

Normativa: denominación de origen y certificación de calidad

Las denominaciones de origen, según la Organización Mundial de Comercio (OMC), se ubican dentro de las indicaciones geográficas, de las cuales los vinos y bebidas espirituosas siguen los acuerdos establecidos por la misma organización (Pablo, 2019). La denominación de origen es el nombre de una región geográfica del país, que sirve para designar un producto originario de la misma, y cuya calidad o características se deben exclusivamente al medio geográfico, comprendiendo los factores naturales y humanos (García-Velasco, 2017). Para adoptar una

definición conjunta del concepto de denominaciones de origen y crear una unión particular para su protección y registro internacional, se constituyó el Arreglo de Lisboa de 1958 (Conabio, 2021), que desde su implementación fue firmado por 29 países (Hernández, 2018).

Para dar solidez y eficiencia en la protección, mediante un sistema internacional que abarcara a las indicaciones geográficas y a las denominaciones de origen, se diseñó, en 2015, el Acta de Ginebra, la cual implementó: a) el registro internacional de las indicaciones geográficas; b) las adhesiones de organizaciones intergubernamentales, como es el caso de la Unión Europea; c) los idiomas español, inglés y francés como oficiales; y d) un mecanismo de solución de controversias, por medio del cual todos los países signatarios deben proteger las denominaciones de origen y las indicaciones geográficas, a través del procedimiento que mejor convenga a sus intereses. Ser signatario de este acuerdo significa, para México, que todas sus denominaciones de origen están protegidas en los países contratantes (Hernández, 2018).

En México, las declaratorias generales de protección a las denominaciones de origen son emitidas por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y son publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF), señalando el producto y el territorio involucrados (Pablo, 2019). Por lo tanto, todas las denominaciones de origen, incluyendo la DOM, son propiedad intelectual del Estado mexicano (Secretaría de Economía, 2020).

El 11 de noviembre de 1994, el IMPI, con fundamento en los artículos 6, fracción III, y 163 de la Ley de la Propiedad Industrial, resuelve hacer la declaración de protección a la denominación de origen del nombre “Mezcal”, de conformidad con lo siguiente:

Se otorga la protección prevista por los artículos 157 y 167 de la Ley de la Propiedad Industrial, a la denominación de origen “MEZCAL”, para ser aplicada a la bebida alcohólica del mismo nombre a que se refiere la Norma Mexicana correspondiente (IMPI, 1994).

En su tercera resolución, se agrega:

Para los efectos de esta declaración de protección se establece como región geográfica lo comprendido por los estados de Guerrero, Oaxaca, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas, par-

ticularmente en el Estado de Oaxaca, la zona denominada de la "Región del Mezcal", comprendiendo los municipios de Solá de Vega, Miahuatlán, Yautepec, Santiago Matatlán Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y Zimatlán (IMPI, 1994).

La resolución de ampliación del territorio para el Estado de México fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 8 de agosto de 2018 (IMPI, 2018).

Una controversia actual de la denominación de origen del mezcal en nuestro país, y que a la fecha no se ha resuelto, es la que los productores de mezcal de Oaxaca interpusieron para evitar la ampliación de dicha área a tres municipios de Morelos, 15 del Estado de México, seis de Aguascalientes y el municipio de Xochiltepec, en Puebla.

Las denominaciones de origen se encuentran reguladas por las normas oficiales mexicanas: al tequila lo rige la NOM-006-SCFI-2005; a la bacanora, la NOM-168-SCFI-2004; y al mezcal, la NOM-070-SCFI-1994, ahora sustituida por la NOM-070-SCFI-2016, en donde se establecen las características y especificaciones que debe cumplir este destilado para su producción, envasado y comercialización.

De acuerdo con la NOM-070-SCFI-2016 (Segob, 2017), el mezcal es una bebida alcohólica destilada mexicana, 100% de maguey o agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos.

El gobierno federal autoriza a los organismos de certificación y verificadores para evaluar y certificar los productos de DO, de acuerdo con varias normas mexicanas. La Dirección General de Normas, de la Secretaría de Economía, es la máxima autoridad en estos asuntos y es responsable de autorizar a los organismos certificadores.

Para la operación de la normatividad que rige las denominaciones de origen, existen organismos de certificación acreditados que verifican y vigilan que el producto efectivamente mantenga los estándares de calidad requeridos. El Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A. C. (Comercam) se constituyó en 1997, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de la NOM-070-SCFI-2016, colaborando también la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris).

En el listado de organismos avalados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), y aprobados por la dependencia federal para certificar mezcal, aparecen las empresas Verificación y Certificación PAMFA, Certificación Mexicana (CMX) y el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM), además del Consejo Regulador del Mezcal (CRM). Este último no cuenta con la capacidad para atender toda la demanda de servicios que conlleva la DOM (Szczech, 2020), que es uno de los motivos por los cuales se abrió la oportunidad para que otros organismos puedan certificar (Nación Mezcal, s.f.; Domínguez, 2019). Esto se desprende de la resolución administrativa de la Secretaría de Economía, a través de la Subsecretaría de Industria, Comercio y Competitividad, a los motivos de inconformidad presentados en contra del organismo de certificación del CRM por parte de organismos de certificación, unidad de verificación y laboratorio de pruebas acreditados y aprobados en términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización para evaluar la conformidad de la NOM-070-SCFI-2016.

Si bien la mayoría de nosotros habitualmente pensamos en el CRM como el único árbitro de todo lo relacionado con el mezcal, este fallo del gobierno es un recordatorio explícito de dónde se encuentra ese poder en última instancia (Secretaría de Economía, 2020).

Cadena productiva del mezcal

El mezcal representa a México en 60 países del mundo. En su conjunto, los estados de la república mexicana que abarcan la DOM suman 500,000 kilómetros cuadrados en extensión territorial, siendo la denominación de origen más grande del orbe (Carrizosa, 2020). Por ello, es prioritario determinar nuevas disposiciones que permitan aprovechar la experiencia de muchos años de los productores del maguey mezcal y darle mayor importancia al conocimiento intangible de saber hacer mezcal (Senadores Morena LXV Legislatura, 2019).

Oaxaca elabora 4.7 millones de litros de mezcal anualmente, que representan 92.3% del volumen total; lejos se ubican Durango, con 2%; Guerrero, 1.8% y, por último, Michoacán, que produce 1.5 por ciento. En el país, nueve mil productores se dedican a esta actividad, que genera cerca de 30 mil empleos (cinco mil

de ellos indirectos) y más de un millón de jornales al año, en 330 mil hectáreas (Sagarpa, s.f.).

De acuerdo con el CRM, en 2018 el valor de la producción fue de 5,020 millones de pesos, un incremento de 30% con relación al año anterior. De las exportaciones en 2018, casi 70% se remitieron hacia Estados Unidos, mientras que el 30% se vendió en otros mercados (España, Inglaterra, Australia, Francia, Canadá e Italia, por ejemplo), entre los que destaca Alemania. El país germánico compró un poco más de 2 millones de dólares en mezcal (Cámara de Diputados/CEDRSSA, 2019).

Por muchos años, la descripción de las bebidas alcohólicas, entre ellas el tequila y el mezcal, se ha basado en las percepciones exclusivamente sensoriales, las cuales dependen de la educación de los sentidos que logran personas a las que se les conoce como “catadores”. Actualmente, se dispone de técnicas para el estudio de los constituyentes de las bebidas alcohólicas. Una de las más empleadas y que más información brinda es la cromatografía de gases: cuando se analiza una muestra de mezcal aparecen componentes químicos conocidos como congenéricos, que son sustancias volátiles que se encuentran en muy baja concentración, pero suficiente para darle a la bebida aroma y sabor distintivos (CRT, 2019). En el mezcal, los más importantes son: ácidos, alcoholes, aldehídos, ésteres y terpenos. Ya sea por su abundancia (alta concentración) o su baja concentración, estos componentes químicos tienen un umbral de percepción muy bajo, lo que hace que su nota aromática o gustativa sea prominente. Mientras la tecnología avanza, las espirituosas la adaptan para ser más eficientes y reducir su costo de producción; en contrasentido, las espirituosas de mayor valor en el mundo preservan sus herramientas para mantener su identidad, calidad y valor (CRT, 2019.). De aquí la importancia del abordaje de la cadena productiva del mezcal.

Una cadena productiva consta de etapas consecutivas (eslabones), a lo largo de las cuales diversos insumos sufren algún tipo de cambio o transformación, hasta la constitución de un producto final y su colocación en el mercado (Bada *et al.*, 2017).

La cadena productiva del mezcal abarca desde la extracción y el proceso de manufacturado de la materia prima hasta el consumo final, conformándose de cinco eslabones: viverista, agricultor, productor, envasador y comercializador. En las espi-

rituosas es común que las empresas integren toda la cadena productiva o, bien, que agrupen los eslabones en sólo dos figuras: viverista-agricultor y productor-ensasador-comercializador (Espejel, Barrera, Ramírez y Cuevas, 2019).

El maguey está disponible para su uso en la elaboración de mezcal cuando adquiere una edad de entre siete y 12 años, periodo en el que alcanza su punto de madurez fisiológica, lo cual depende de la especie y de las condiciones agroecológicas y ambientales a las que haya sido expuesto (Cuéllar, 2017). En este periodo, el maguey llega a su madurez para iniciar su reproducción sexual, que se caracteriza por la emisión del escapo floral (o quiote) (García-Herrera *et al.*, 2010).

Existen investigaciones basadas en la caracterización de las etapas de producción de bebidas alcohólicas destiladas (como bacanora, mezcal, sotol y tequila), que van desde la cocción adecuada de la materia prima para hidrolizar los fructanos y liberar los azúcares fermentables hasta la identificación de compuestos químicos producidos durante la cocción. En el caso de la fermentación, es de vital importancia la identificación de la cepa de levadura empleada y de otros microorganismos presentes (Pérez *et al.*, 2016).

El proceso de producción agave-mezcal presenta elementos para su clasificación teórica dentro de los criterios del sistema de producción artesanal, el cual requiere trabajadores calificados (recolectores de materia prima y maestros mezcaleros o destiladores), uso de herramientas flexibles (mazos de madera y destiladores de tronco de madera) y piezas únicas en cada proceso productivo (destilados con propiedades físico-químicas diferentes por ciclo productivo) (Sánchez, 2018; Ruiz, 2020).

De acuerdo con el proceso específico utilizado de cocción del maguey o agave, molienda, fermentación y destilación, se obtienen tres categorías de mezcal: tradicional, artesanal y ancestral (Segob, 2017).

Mezcal tradicional. Su elaboración debe cumplir con al menos cuatro etapas y la utilización del siguiente equipo: a) cocción: cocimiento de cabezas o jugos de maguey o agave en hornos de pozo, mampostería o autoclave; b) molienda: tahona, molino chileno o egipcio, trapiche, desgarradora, tren de molinos o difusor; c) fermentación: recipientes de madera, piletas de mampostería o tanques de acero inoxidable; d) destilación:

alambiques, destiladores continuos o columnas de cobre o acero inoxidable (Segob, 2017).

Mezcal artesanal. Su elaboración debe cumplir con al menos cuatro etapas utilizando el siguiente equipo: a) cocción: cocimiento de cabezas de maguey o agave en hornos de pozo o elevados de mampostería; b) molienda: con mazo, tahona, molino chileno o egipcio, trapiche o desgarradora; c) fermentación: oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo); y d) destilación: con fuego directo en alambiques de caldera de cobre u olla de barro y montera de barro, madera, cobre o acero inoxidable; cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo) (Segob, 2017).

Mezcal ancestral. Su elaboración debe cumplir con cuatro etapas y puede utilizarse el siguiente equipo: a) cocción: cocimiento de cabezas de maguey o agave en hornos de pozo; b) molienda: con mazo, tahona, molino chileno o egipcio; c) fermentación: oquedades en piedra, suelo o tronco, piletas de mampostería, recipientes de madera o barro, pieles de animal, cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo); d) destilación: con fuego directo en olla de barro y montera de barro o madera; cuyo proceso puede incluir la fibra del maguey o agave (bagazo) (Segob, 2017).

Por su clase, el mezcal puede ser blanco o joven, madurado en vidrio, reposado, añejo, abocado y destilado; las características de cada uno se describen a continuación, siguiendo lo establecido en la NOM-070-SCFI-2016 (Segob, 2017):

- a. Blanco o joven. Mezcal incoloro y translúcido, que no es sujeto a ningún tipo de proceso posterior.
- b. Madurado en vidrio. Mezcal estabilizado en recipiente de vidrio más de 12 meses, bajo tierra o en un espacio con variaciones mínimas de luminosidad, temperatura y humedad.
- c. Reposado. Mezcal que debe permanecer entre dos y 12 meses en recipientes de madera que garanticen su inocuidad, sin restricción de tamaño, forma y capacidad en litros, en un espacio con variaciones mínimas de luminosidad, temperatura y humedad.

- d. Añejo. Mezcal que debe permanecer más de 12 meses en recipientes de madera que garanticen su inocuidad, de capacidades menores a 1000 l, en un espacio con variaciones mínimas de luminosidad, temperatura y humedad.
- e. Abocado. Mezcal al que se debe incorporar directamente ingredientes para adicionar sabores, tales como gusano de maguey, damiana, limón, miel, naranja, mango, entre otros, siempre que estén autorizados por el Acuerdo correspondiente de la Secretaría de Salud, así como en la NOM-142-SSA1/SCFI-2014.
- f. Destilado. Mezcal que debe destilarse con ingredientes para incorporar sabores, tales como pechuga de pavo o pollo, conejo, mole, ciruelas, entre otros, en términos de la mencionada Norma Oficial Mexicana. Únicamente está permitida la mezcla de mezcal de la misma categoría y clase.

En esencia, el mezcal se elabora en 25 de los 32 estados de la república y, en las producciones artesanal y ancestral, se usan al menos 40 especies de agave, lo que resulta benéfico para las familias que se transmiten el conocimiento de generación en generación. Sin embargo, es importante reconocer qué condiciones de desigualdad y pobreza imperan en la mayoría de las familias mezcateras, debido, principalmente, a la falta de coordinación de los eslabones que integran la cadena de producción del maguey mezcal, situación que ha aumentado los índices de marginación y migración, sobre todo cuando los apoyos sociales del gobierno no han sido ni suficientes ni oportunos (Senadores Morena LXV Legislatura, 2019).

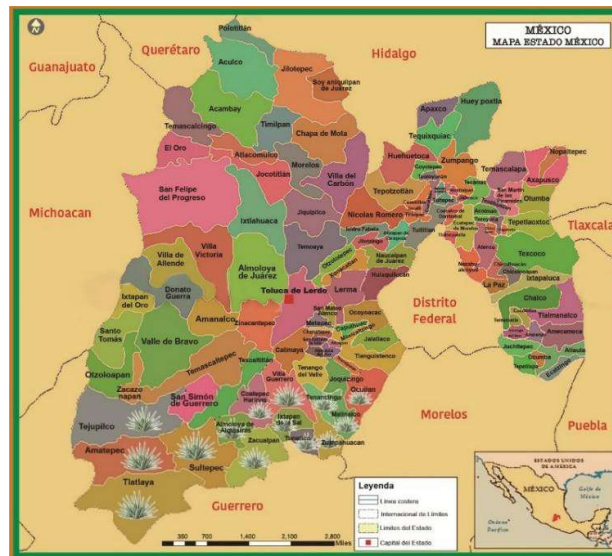
En el mezcal se tiene una industria muy pulverizada; la mayoría de los asociados tiene actividad en sólo un eslabón, por lo que deben enlazarse a otro(s) asociado(s) que haga(n) la actividad consecutiva en la cadena productiva o, incluso, complementar su capacidad productiva con un asociado de su mismo eslabón para poder enfrentar los retos del mercado (Palma, Pérez y Meza, 2016).

Escenario del mezcal en el Estado de México

El 30 de agosto de 2017, el Gobierno del Estado de México solicitó al IMPI que 15 municipios de la región sur (Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal,

Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán) fueran incluidos en la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen del Mezcal (mapa 2) (lo cual se aprobó y publicó en el *Diario Oficial de la Federación* del 8 de agosto de 2018), ya que, históricamente y en la actualidad, para hacer esta bebida se sigue un proceso de elaboración basado en técnicas artesanales y prácticas culturales, que han sido transmitidas de generación en generación mediante comunicación oral, representa una tradición en diversas comunidades y es una alternativa económica para gran cantidad de familias del medio rural (IMPI, 2018).

Mapa 2. Municipios del Estado de México con denominación de origen



Diagnóstico estratégico del destilado de agave en los Municipios con Denominación de Origen del Estado de México
Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Malinalco, Ocuilan, Sultepec, Tejupilco, Tenancingo, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero, Zacualpan y Zumpahuacán.

Fuente: Díaz-Viquez et al. (2017a).

En el Estado de México, el mezcal se utilizó por grupos comunitarios como ritual, patrón alimentario y ofrenda religiosa durante muchos años. Sin embargo, con la llegada del modelo neoliberal a territorios mezcaleros, en 1994, su uso fue incrementándose hasta convertirse en mercancía (Sánchez, 2018). En la entidad mexiquense se cuenta con nueve especies de agave, identificadas en las diferentes campañas o recorridos de campo realizados: *Agave angustiarum* Trel, *Agave angustifolia* Lem, *Agave applanata* C. Koch ex Jacobi, *Agave attenuata* Salm, *Agave filifera* Salm-Dyck, *Agave horrida* Jacobi, *Agave inaequidens* Koch, *Agave mapisaga* Trel 0 y *Agave salmiana* Otto ex Salm (Segob, 2017).

De estas nueve especies de agave, la mayor parte pertenece a cultivares. En los municipios que forman la región sur del Estado de México y en los que se elabora mezcal de forma artesanal se utiliza el *Agave angustifolia* Haw, conocido por la población como “criollo”, pese a la existencia de otras especies de agaves pulqueros (*A. salmiana* y *A. mapisaga*), que en otros estados del Altiplano (Zacatecas, San Luis Potosí y Guanajuato) son utilizados como materia prima para la elaboración de mezcal. La propagación de esta especie se inició con plántula obtenida de las poblaciones silvestres que crecían en los cerros de la región sur de la entidad y, posteriormente, con hijuelos de plantaciones. De igual manera, se ha propagado el “espadín”, traído de Oaxaca, aunque en menor proporción (Segob, 2017; Rodríguez, 2019).

Tal como se indica en la solicitud para incluir estos municipios dentro de la Ampliación de la Denominación de Origen del Mezcal en el Estado de México, existen antecedentes históricos que avalan la producción de mezcal desde finales del siglo XIX. Asimismo, se menciona que, al carecer de la protección jurídica de la DOM, los productores de estos municipios se ven obligados a vender su producto a granel o como un destilado de agave, lo cual reduce considerablemente su precio y limita su mercado, afectando la economía de los productores y sus familias (IMPI, 2018).

La organización de los productores en México se estableció bajo el esquema sistema-producto, consolidado como política gubernamental a través de la cual algunas dependencias oficiales promueven el arraigo a la población en sus comunidades y como un cultivo alternativo del que pueden obtener ingresos

para mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo, esto significó la penetración del capital a territorios campesinos, donde se tenían dinámicas tradicionales en sus modos de producción y concepción de la agricultura tradicional, como era la del mezcal (Sánchez, 2018).

Desde esta óptica, con más de 100 años de tradición, los agaveros del sur del Estado de México trabajan todos los días para mejorar la calidad de su producción mezcalera y, eventualmente, conseguir la denominación de origen (Sánchez, 2018). La asociación Malinalxóchitl, que agrupa a 60 productores, espera que esta actividad sea considerada como una vocación agropecuaria y que se incluya a otros municipios, como Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Luvianos, Sultepec, Tejupilco, Tlatlaya y Villa Guerrero. Así también, pudiera ser el inicio de la creación de la ruta mexiquense del mezcal, que atraiga turismo, inversión, empleo y derrama económica (Sánchez, 2018).

Durante la obtención de materias para la producción de mezcal se observan implicaciones ambientales que afectan el funcionamiento del sistema productivo y ponen en riesgo la producción de destilados (Rodríguez, 2019; Ruiz, 2020), ya que por unidad de producción se utiliza 32.6% de hectárea de agaves y se deforesta 12.5% para obtener biomasa (leña); además, se emplean 16.8 m³ de agua para las etapas de fermentación y destilación. No menos importante es que los trabajadores reciben una remuneración de 116 pesos por jornada laboral de hasta 12 horas (Sánchez, 2018; Rodríguez, 2019).

En el proceso de producción del mezcal se observan limitaciones en cada una de las fases de producción. El funcionamiento del sistema productivo depende de la disponibilidad de *Agave spp* (o agave mezcalero), pero debido a su escasez por la sobreexplotación se ha generado la reconfiguración de territorios y la integración de factores adicionales, como la afectación del paisaje mediante la aparición de monocultivos de agaves, la modificación de las dinámicas socioeconómicas y culturales de los productores, así como una mayor aceleración de presión ambiental.

El sistema de producción artesanal está regido por un nivel cultural importante de usos y costumbres, transacciones en el

mercado manejadas al contado y que involucran a una gran cantidad de pequeños productores y minoristas (Sánchez, 2018).

El proceso de producción se ve influenciado por factores adicionales, que involucran la adhesión de nuevos procesos, mayores niveles de organización y tecnología, lo que implica más complejidad en la cadena de valor y mayor distancia entre el sistema de producción tradicional y el de producción industrial (Sánchez, 2018; Díaz-Viquez *et al.*, 2017a).

Ante el problema de disponibilidad y acceso a la materia prima, los productores de las dos zonas mayormente maquiladoras establecieron redes de abasto fuera de los espacios de producción (Malinalco, Estado de México), para adquirir este insumo en los municipios de Miacatlán y Coatlán del Río, en Morelos; para el caso de Zumpahuacán, Estado de México, el área de abastecimiento se extiende hacia el norte de Guerrero, principalmente en el municipio de Pilcaya (Sánchez, 2018; Rodríguez, 2019).

Los productores argumentan que no hay mecanismos comunitarios de regulación para la extracción y traslado de materias primas, lo que ha derivado en saqueos, además de un grave problema de crisis hídrica debido a la alta demanda de agua para los procesos de destilación, así como la nula o escasa participación de instituciones públicas para mejorar la infraestructura productiva (Sánchez, 2018).

Por ello, resulta importante establecer procesos productivos sustentables, en beneficio de los productores y del medio ambiente en general. Una tarea que requiere la participación social y de las instancias gubernamentales y académicas (Sánchez, 2018).

Metodología

Para esta investigación exploratoria se recurrió a fuentes documentales, visitas *in situ* y entrevistas a cinco cooperativas del Estado de México, ubicadas en municipios con tradición ancestral: Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo y Tejuzilco (El Sol de Toluca, 2018). Para tal fin, se contó con apoyo de la Unión de Mujeres y Hombres Productores de Maguey y Mezcal (Ummez), delegación Estado de México, y con la colaboración de las y los estudiantes de la unidad de aprendizaje Organización de Productores y Gestión Agroempresarial, del octavo se-

mestre de la Licenciatura en Ingeniería Agrónoma Industrial, que ofrece la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Debido a que no se tuvo evidencia suficiente de la producción o del arraigo cultural de esta actividad en los 10 municipios restantes contemplados en la DOM (Almoloya de Alquisiras, Amatepec, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Luvianos, Sultepec, Tlatlaya, Tonatico, Villa Guerrero y Zacualpan) (González, 2019), no fue posible incluirlos en este estudio, aunque, sin duda, son municipios que también cuentan con potencial para que, a largo plazo, incursionen en la producción acelerada de este sector, sobre todo en donde se entregaron apoyos para construir y equipar alambiques, así como adquisición de plántula de agaves por parte del Gobierno del Estado de México (Edomex Informa, 2019).

Además de la observación directa, como instrumento para la recolección de datos primarios, se consideró la Guía de Auto-diagnóstico para Organizaciones Económicas, elaborada por la Sagarpa (s.f.), a través de la Subsecretaría de Desarrollo Rural y la Dirección General de Programas Regionales y Organización Rural, con el propósito de que las organizaciones económicas y sus socios conozcan el grado de desarrollo (diagnóstico) y las acciones que pudieran seguir para su integración a un mercado con eficiencia y calidad (estrategias). De aquí que los resultados reportados a continuación se conformen de una parte diagnóstica y una de propuesta para mejoramiento.

Resultados y discusión

En el marco de la estrategia, el diagnóstico organizacional combina el análisis del entorno (para identificar las oportunidades y amenazas) y el análisis interno (para detectar fortalezas y debilidades), lo que incluye la posición que ocupan las organizaciones en el mercado y las condiciones competitivas del territorio, por un lado, y las capacidades y recursos internos, por el otro. Si bien el diagnóstico estratégico es un proceso complejo, que afecta la toma de decisiones, también es una herramienta esencial para el diseño de estrategias de maximización de oportunidades y minimización de amenazas, al hacer uso eficiente de los recursos propios y del contexto (Bravo *et al.*, 2019).

Cuando la producción rural implica una compleja combinación de producción doméstica para el autoconsumo y para el intercambio, aparejada con pequeñas formas de capital industrial y mercantil, la figura de cooperativa encuentra su campo de cultivo, ya que se trata de la unión de productores siguiendo un mismo objetivo: la posibilidad de obtener incrementos en el ingreso y el mejoramiento en su nivel de bienestar. La cooperativa se encarga de actividades económicas, sociales y culturales, conexas o complementarias, destinadas a desarrollar los objetivos generales y a satisfacer las necesidades propias de la comunidad que conforman sus socios (Figueroa y Magaña, 2018; Ley General de Sociedades Cooperativas, LGSC, 2018).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) (Ben-Yami y Anderson, 1987), las cooperativas son organizaciones conformadas por personas que han acordado voluntariamente cooperar, reunir sus recursos y trabajar juntas hacia el logro de un objetivo común (económico o social) y financieramente viable. Una cooperativa debe ser dirigida de manera democrática por sus miembros, no obstante, su dirección cotidiana puede recaer en administradores calificados que no son miembros y puede ser supervisada por un conjunto de miembros elegidos democráticamente. En una cooperativa cada miembro trabaja y posee una acción y un voto (LGSC, 2018).

Las empresas cooperativas del sector agroindustrial tienen una extensa trayectoria jugando un rol relevante en la economía social de nuestro país. Actualmente enfrentan múltiples desafíos relacionados con su desarrollo y consolidación, su posicionamiento y percepción como organización social y económica, y su capacidad para asumir los cambios que ha sufrido el entorno productivo, comercial, institucional y financiero en el cual se insertan (Chiloé, 2017). A ello no escapan las pequeñas cooperativas productoras de mezcal en el Estado de México.

Aspectos organizacionales

Las organizaciones analizadas se encuentran constituidas como sociedades cooperativas, forma de organización social integrada por personas físicas con base en intereses comunes y en los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el

propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, a través de la realización de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios (Figueroa y Magaña, 2018). El artículo 34 de la LGSC señala que la dirección, administración y vigilancia interna de las sociedades cooperativas está a cargo de la asamblea general, el consejo de administración y el consejo de vigilancia, además de las comisiones y comités fijados por la LGSC y demás designadas por la asamblea general.

El consejo de administración se conforma por un presidente, un secretario y un vocal (LGSC, 2018), todos integrantes de la asociación, elegidos en asamblea. Por lo regular, el presidente es la persona considerada como líder y es quien tomó la iniciativa para constituirse.

En este caso, se trata de cooperativas con más de cinco años de haberse constituido, sin embargo, carecen de continuidad en su funcionamiento, ya que la mayor parte de los socios de cada cooperativa trabaja en forma individual en las diversas actividades para la producción y comercialización. Estas cooperativas fueron constituidas para aprovechar los apoyos económicos de los programas de los gobiernos federal y estatal. Es importante mencionar que están integradas por socios considerados como adultos mayores, quienes cuentan con experiencia en la producción de mezcal artesanal y ancestral, y siguen transmitiendo este conocimiento de generación en generación, pero con mucha resistencia al cambio. Empero, al no presentarse liderazgo efectivo, no se manifiesta un avance significativo.

Es necesario implementar acciones primarias (como un manual de organización) que permitan maximizar el aprovechamiento de las capacidades y habilidades de los colaboradores, para alcanzar los objetivos y metas planteados, estableciendo procesos formales de planeación, a través de su participación en cursos y programas de capacitación para fomentar el trabajo en equipo y la convivencia entre los colaboradores.

Aspectos técnicos

Existen cultivos de agave en diferentes etapas de desarrollo (desde uno hasta cinco años), pero no hay un inventario de hectáreas ubicadas en zonas con las condiciones climáticas

adecuadas para el cultivo, pues la planta requiere de suelos poco profundos y con escasa precipitación, sin necesidad de la aplicación de agroquímicos, aunque es necesario brindar mantenimiento preventivo y atender de forma inmediata los problemas fitosanitarios que se presentan, como marchitez del agave, pudrición del cogollo, mancha gris y un insecto conocido como picudo (plaga). Para no limitar las actividades de los productores, es recomendable diseñar manuales de procedimientos para mejorar los procesos y establecer estándares de producción, así mismo, crear programas de producción de acuerdo con la edad de los cultivos, para contar con materia prima continua, a fin de evitar tiempos muertos.

Por otro lado, es posible realizar plantaciones comerciales de agave nativo utilizando técnicas avanzadas de producción orgánica y generación de fertilizantes naturales, y establecer asociaciones con árboles maderables dentro del cultivo de agave.

Es necesario apostar por una agricultura sustentable y ordenada de los terrenos sin uso, que actualmente se encuentran en alto grado de deterioro ambiental. Con ello, se puede incrementar la cobertura vegetal con cultivos resistentes. Debe brindarse capacitación para la propagación del agave, estableciendo almácigos y recuperando los hijuelos, con lo que se podrán aprovechar terrenos ociosos y asegurar la materia prima a mediano y largo plazos para el proceso de destilación.

Las organizaciones entrevistadas cuentan con infraestructura para la producción del mezcal, que consiste en hornos de piedra para el cocimiento, alambiques, tambos para la fermentación y destilación. Es una manufactura artesanal y semiindustrial; en algunos casos, los procesos de elaboración son estrictamente naturales, es decir, sin usar productos químicos que los aceleren, particularmente durante la fermentación, pues alteran los sabores y olores. La elaboración se apega al proceso cultural, tecnológico y al gusto histórico de la región, que se ha construido a lo largo del tiempo. Se consume en graduaciones de más de 45 grados, nunca menos, según el gusto histórico, que es el que ha establecido los rangos de graduaciones alcohólicas.

Es importante señalar que las organizaciones no tienen un sistema de producción homogéneo, esto significa que cada productor realiza las actividades de acuerdo con su experiencia y la materia prima disponible, por lo que se pueden establecer

manuales de procesos y de control de calidad y homogenizar el producto, permitiendo un reconocimiento diferenciado en el mercado.

La cadena productiva se refiere a todas las etapas comprendidas en la elaboración, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta su consumo final; en ella se integran el financiamiento, el desarrollo y la publicidad del producto, por lo que se considera que tales costos componen el costo final y, por tanto, le incorporan valor, que luego será recuperado gracias a la venta del producto (André, 2006).

En el caso que nos ocupa, las cooperativas tienen identificada la cadena de valor para la producción de mezcal, lo que les ha permitido reconocer las actividades y determinar las capacidades que ésta posee o puede poseer y que generan una ventaja competitiva, así como las relaciones que existan entre ellas (Díaz-Viquez *et al.*, 2017a), pero no ha sido utilizada como una herramienta útil para averiguar cómo reducir los costos o de qué manera diferenciar el producto de cada agroempresa ante la competencia.

En otras palabras, se puede analizar la cadena productiva del agave y el destilado de mezcal considerando los insumos y servicios que ofrecen los eslabones que la integran, lo que contribuiría al desarrollo regional, generando las siguientes ventajas (Díaz-Viquez *et al.*, 2017b): los gastos de aprovisionamiento y comercialización decrecen; se garantiza el suministro de materias primas escasas; se eliminan la búsqueda, negociación y el seguimiento de las empresas que suministran componentes y servicios; se pueden establecer políticas de control de calidad y el producto tiene una calidad más homogénea; se favorece la coordinación entre las funciones de diseño, fabricación y comercialización; es posible la centralización de funciones generales, como la administración y la programación, y permite un mejor control sobre la utilización y explotación de la tecnología propia.

Aspectos administrativos

Como ya se mencionó, las cooperativas analizadas se encuentran, en su mayoría, constituidas; sin embargo, no se manifiesta una administración formal por falta de liderazgo, lo que no ha permitido una integración entre los miembros de cada organi-

zación y es notoria la falta de asesoría sobre planeación, organización, dirección y control por parte de las dependencias dedicadas al acompañamiento agroempresarial.

Por lo anterior, las cooperativas en estudio no tienen una administración estratégica, en donde se considere una misión y una visión, ni objetivos estratégicos que les permitan programar metas a corto, mediano y largo plazos.

De acuerdo con la superficie y las diferentes etapas de desarrollo en las que se encuentran, no se cuenta con programas de producción para el establecimiento, mantenimiento y cosecha de cultivos, por lo que no se tienen flujos de inventarios, para un mejor aprovechamiento de los recursos materiales, ni manuales de producción, que permitan homogenizar la calidad de los destilados de agave producidos por los integrantes de cada cooperativa.

Se requiere que los productores cuenten con un acompañamiento agroempresarial por especialistas, principalmente en administración estratégica, que les permita establecer un plan de acción con una visión empresarial que conlleve un desarrollo social y económico para las cooperativas relacionadas, y se traduzca en un crecimiento regional; sin embargo, también es indispensable que se detecte al líder nato y se le capacite para ejercer el liderazgo en beneficio de todos.

Otro aspecto importante a considerar, referente a la DOM mexiquense, es que las organizaciones participantes en esta investigación no se encuentren acreditadas o certificadas, situación que puede ser superada, ya que en la actualidad existen empresas que otorgan el servicio, como Verificación y Certificación PAMFA, Certificación Mexicana (CMX) y el Centro de Innovación y Desarrollo Agroalimentario de Michoacán (CIDAM), además del Consejo Regulador del Mezcal (CRM).

No todas las cooperativas tienen vigente su Registro Federal del Contribuyente (RFC) ante la Secretaría de Hacienda y Crédito público (SHCP), lo que limita la venta a establecimientos formales (emisión de facturas), por lo que es necesario brindar asesoría para llevar a cabo el trámite respectivo.

Otro aspecto administrativo es la falta de una contabilidad adecuada para el control de ingresos y egresos que se efectúan en la operación. Al establecer los controles adecuados es posible determinar el costo de operación, tanto total como unita-

rio, generado por las actividades realizadas desde el establecimiento del cultivo hasta la comercialización del producto, lo que permitiría fijar un precio mínimo de venta y calcular el margen de utilidad bruta, considerando el precio de venta de la competencia; con ello se estaría en posibilidad de medir el beneficio económico.

Se propone que se genere una base de datos de proveedores de materias primas, insumos, maquinaria, dependencias gubernamentales de apoyo y de organizaciones no gubernamentales, comercializadoras o distribuidoras, de tal manera que se establezca una cadena productiva considerando a las cooperativas y productores independientes de la región, con la finalidad de establecer un proceso formal de compras consolidadas, realizando cotizaciones previas de los insumos a adquirir y la búsqueda de la mejor alternativa para la venta del producto, con un mayor margen de utilidad neta.

Aspectos de comercialización

La demanda de mezcal, a niveles nacional e internacional, ha tenido un crecimiento significativo, al pasar de una moda a convertirse en una tendencia, lo que representa un nicho de oportunidad para el producto en aquellos mercados que aún no se han explorado, ya que la venta se realiza principalmente en forma local y sólo algunas de las organizaciones acuden a ferias y exposiciones a las que son invitadas; desafortunadamente, sin concretar contratos formales que permitan una venta continua.

El rango de precio es amplio, oscila desde \$80.00 por litro a granel hasta \$350.00 embotellado, lo que genera una guerra de precios entre los productores. Los precios de venta se podrían estandarizar bajo una determinación de los costos de operación, al fijar un precio competitivo que genere utilidades para todos los productores.

La mayoría de los mezcales comercializados por estas cooperativas no han trabajado en la construcción de una marca e imagen, acción que permitiría a los consumidores reconocimiento y repetición de compra. Es necesario brindar asesoría a través de profesionales que, centrándose en las características de cada organización o productor, creen un diseño de etiquetas, incluyendo las características organolépticas de cada destilado

y el nombre del maestro mezcalero, lo que aporta identidad a cada mezcal producido en la región.

Es importante señalar que, con el fin de evitar la piratería de los productos, debe gestionarse el registro de marca ante el IMPI. Este registro de marca es un activo intangible para la empresa y permite que su protección se extienda a todo el territorio nacional; otorga el derecho a utilizar los símbolos ® (Registrada) o (MR) (Marca Registrada), y brinda la posibilidad de dar licencias de uso de marca, o bien, posibilita el cobro de regalías a quienes se les permita su uso.

Otra limitante que se detectó para la comercialización del producto es la falta de marbete para bebidas alcohólicas, etiqueta de registro que emite la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que sirve para marcar las botellas de contenido de bebidas alcohólicas que son inscritas como de procedencia lícita en su elaboración y pago de impuestos. Esta ausencia impide ofertar su producto a nuevos nichos de mercado, principalmente a negocios establecidos, como bares, restaurantes y tiendas especializadas, ya que al estar éstos legalmente registrados en las diversas dependencias, les exigen a los productores este requisito. Pareciera que esta acción generaría mayores costos de operación, aunque puede ser recuperable al considerarse en el precio de venta y el incremento de la demanda de nuevos y diversos puntos de venta.

La mayoría de los productores tiene diversificada su producción. Por ejemplo, con la ayuda de las mujeres de la comunidad se elaboran licores con el destilado, productos que pueden dirigirse a nichos específicos de mercado. Asimismo, existe oportunidad para emprender otro tipo de actividades y productos con los desechos generados en la destilación, como las pencas de los agaves y los bagazos de la fermentación, elaborando compostas y papel de agave, acción que permite reducir y reutilizar desechos agrícolas, con lo que se contribuye al cuidado del medio ambiente.

Conclusiones

La investigación ha permitido vislumbrar un panorama general del impacto que ha generado la DOM en la región sur del Estado de México, dedicada a la elaboración de mezcal artesanal.

El panorama se considera alentador al existir una mayor oportunidad para los productores, asociados e independientes para continuar con la producción y, sobre todo, con la comercialización a niveles local y nacional a mediano plazo, e internacional a largo plazo, generando planes estratégicos en colaboración con organismos gubernamentales y no gubernamentales, en pro de un desarrollo social y económico.

En la actualidad, es muy difícil para un negocio pequeño vivir de productos genéricos, por lo que se considera vital la creación y desarrollo de una marca para los mezcales elaborados por las cooperativas de la Ummez. Lo anterior acrecentaría las ventas. La presencia de una marca incrementa en 390% la intención de compra, según la agencia de investigación de mercados De la Riva Group (<https://delarivagroup.com>); otro estudio, llevado a cabo por la revista *Merca 2.0*, encontró que el principal motivador de compra es el reconocimiento y prestigio de marca (Nava, 2016).

Varias fábricas de mezcal se encuentran situadas en regiones que cuentan con potencial turístico: zonas que, por su riqueza paisajística, permiten ofertar actividades como recorridos temáticos y senderismo, las cuales, a su vez, pueden ser acompañadas de servicios de alojamiento y comida regional, elaborada por las mujeres con ingredientes y procesos tradicionales, generándose una derrama económica adicional.

Las organizaciones analizadas cuentan con una amplia gama de fortalezas. En primera instancia, sus procesos de producción de mezcal transmitidos de generación en generación, además de la infraestructura productiva, encontrarse en una zona con gran potencial y, sobre todo, la actitud de mejorar sus condiciones de vida.

El futuro de esta investigación radica en el impacto que tenga la DOM en el Estado de México, específicamente en cuanto a la percepción e intención de compra, así como la continuidad del trabajo de dependencias gubernamentales y académicas para que esta región aproveche el potencial que brinda este distintivo, permitiendo que los mezcaleros mexiquenses conserven la tradición de elaborar esta bebida espirituosa, parte de la identidad regional y del país, transmitiendo el conocimiento a las nuevas generaciones y permitiendo el desarrollo comunitario regional.

Bibliografía

- Aguirre, J. R., Charcas, H. y Flores, J. L. (2001). *El maguey mezcalero potosino*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí / Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología.
- André, E. (2006). Cadenas Productivas Solidarias. *Revista Vinculando*. Recuperado de <https://cutt.ly/y5TgTUW>
- Bada, L. M., Rivas, L. A. y Littlewood, H. F. (2017, octubre-diciembre). Modelo de asociatividad en la cadena productiva en las mipymes agroindustriales. *Contaduría y Administración*, 62(4), 1100-1117.
- Ben-Yami, M. y Anderson, A. M. (1987). Sociedades cooperativas pesqueras. En M. Ben-Yami y A. M. Anderson, *Centros comunitarios de pesca: pautas para su fundación y operación* [Documento técnico de pesca 264]. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <https://cutt.ly/q5TahcP>
- Bravo, L. M., Valenzuela, A., Ramos, P. M. y Tejada, A. A. (2019). Perspectiva teórica del diagnóstico organizacional. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1315-1325.
- Cámara de Diputados LXIV Legislatura y Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDR-SSA) (2019). Reporte *La producción y el comercio de cerveza, tequila y mezcal en México*. Recuperado de <http://www.cedrssa.gob.mx>
- Carrillo-Trueba, L. A. (2007, julio-septiembre). Los destilados de agave en México y su denominación de origen. *Ciencias. Revista de Cultura Científica*, (87), 41-49.
- Carrizosa, P. (23 de enero de 2020). Por proteger el patrimonio cultural, productores poblanos recibirán el premio Decanos del mezcal. *La Jornada de Oriente*. Recuperado de <https://cutt.ly/b5Wugsp>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). (2021). Magueyes. Recuperado de <https://cutt.ly/p5Q0M5K>
- Conabio. (2020). Diversidad biológica Magueyes. Recuperado de <https://cutt.ly/14AhtzD>
- Conabio. (2006). *Mezcales y diversidad: agaves* [Cartel]. Bioteca. Recuperado de <https://cutt.ly/X5QL7z2>

- Consejo Regulador del Tequila (CRT) (2019). *Manual del Técnico Tequilero*. CRT, Guadalajara, Jalisco.
- Chiloé. (8 de julio de 2017). Chiloé: cooperativas agropecuarias de la provincia se articulan en torno a la innovación. *Chiloé. Radio y Streaming TV*. Recuperado de <https://cutt.ly/j5TsSy8>
- Cuéllar, L. (2017). *Evaluación de la sustentabilidad socioeconómica y ambiental de sistemas agroindustriales del agave mezcalero en la zona de Malinalco, Estado de México* [tesis de maestría]. Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://cutt.ly/k5Wg1nF>
- Díaz-Viquez, A., Hernández-Ávila, J., Pérez-Hernández, A. y Saldivar, P. (2017a). El acompañamiento agroempresarial como motor de desarrollo sustentable. Caso de estudio: destilado de agave de la comunidad de Santa María Asunción, Zumpahuacán, Estado de México. En L. Brunett, W. Gómez, C. Gutiérrez, L. Salgado y E. Jaimes (Coords.), *Sustentabilidad agropecuaria: experiencias de investigación para el desarrollo agropecuario, forestal y rural* (pp. 281-301). Universidad Autónoma del Estado de México / Colofón.
- Díaz-Viquez, A., Pérez, A., Hernández, J. y Castro, M. G. (2017b). Impacto de la cadena de valor en el margen de utilidad bruta de la producción de destilados de agave. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XXI(40), 551-560.
- Domínguez, C. (30 de agosto de 2019). Autorizan a 3 como certificadores de mezcal. *Reforma*. Recuperado de <https://cutt.ly/l5Wrtw5>
- Edomex Informa. (25 de enero de 2019). Alfredo del Mazo entrega apoyos a productores de #mezcal de 15 municipios del sur del #Edomex. *Edomex Informa*. Recuperado de <https://cutt.ly/J5TyRIY>
- Eguiarte, L. y Martínez del Río, C. (1986). Las historias naturales de los magüeyes. *Ciencias. Revista de Cultura Científica*, (9), 8-9. Recuperado de <https://cutt.ly/K5QZSeC>
- El Sol de Toluca. (9 de mayo de 2018). Destacan siete municipios del Edomex en producción de mezcal. *El Sol de Toluca*. Recuperado de <https://cutt.ly/95TrN5E>
- Espejel, A., Barrera, A., Ramírez A. y Cuevas, B. (2019). Innovación en la cadena agroindustrial de mezcal en tres municipios en Oaxaca, México. *Revista Venezolana de Gerencia*, (2), 188-209.
- Figuerola, L. y Magaña, D. M. (2018, mayo-agosto). Las sociedades cooperativas de ahorro y préstamo en México, y la teoría de la

- empresa alternativa, social y pluralista (stakeholders). *Revista Alegatos*, (99), 269-286.
- Fournier, P. y Mondragón, L. (2012, marzo-abril). Las bebidas mexicanas. Pulque, mezcal y tesgüino. *Arqueología Mexicana*, XIX(114), 52-59.
- García-Mendoza, A. J. (2007, julio-septiembre). Los agaves de México. *Ciencias. Revista de Cultura Científica*, (87), 14-23.
- García-Herrera, J., Méndez-Gallegos, S. y Talavera-Magaña, D. (2010). El género *Agave* spp. En México: principales usos de importancia socioeconómica y agroecológica. *RESPYN. Revista Salud Pública y Nutrición*, (esp. 5), 109-129.
- García-Velasco, I. C. (2017). Los signos distintivos: implicaciones de una marca colectiva frente a una denominación de origen. *Advocatus*, 14(29), 107-123. Recuperado de <https://cutt.ly/K6yOdSa>
- González, C. (26 de enero de 2019). Impulsan elaboración de mezcal en 15 municipios. *El Universal*. Recuperado de <https://cutt.ly/p5TEOa1>
- Hernández, J. de J. (2018, mayo-agosto). El mezcal como patrimonio social: de indicaciones geográficas genéricas a denominaciones de origen regionales. *Em Questão*, 24(2), 404-433. Recuperado de <https://cutt.ly/n6yOT8t>
- Hitt, M. A., Ireland, R. D. y Hoskisson, R. E. (2015). *Administración estratégica. Competitividad y globalización: conceptos y casos* (11ª ed.). Cengage Learning Editores.
- Illsley, C., Torres, I., Hernández, J., Morales, P., Varela, R., Ibañez, I. y Nava, H. (2018). *Manual de manejo campesino de magueyes mezcaleros*. Grupo de Estudios Ambientales, A. C.
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (28 de noviembre de 1994). Resolución mediante la cual se otorga la protección prevista a la denominación de origen Mezcal, para ser aplicada a la bebida alcohólica del mismo nombre. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/L5Q5WS8>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). (8 de agosto de 2018). Resolución por la que se modifica la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal, para incluir los municipios del Estado de México que en la misma se indican. *Diario Oficial de la Federación* (DOF). Recuperado de <https://cutt.ly/D7LtEtK>

- Larentis, F., Sperandio Milan, G. y De Toni, D. (2013). Strategy formation as a collective process and multiple cultural perspectives: a qualitative study in an exclusive furniture store. *REGE. Revista de Gestão*, 19(1).
- Ley General de Sociedades Cooperativas [LGSC], reformada, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, *Diario Oficial de la Federación*, 19 de enero de 2018 (México). Recuperado de <https://cutt.ly/L5Tp5y3>
- Lorenzo-Monterrubio, A. (2007). El maguey y el pulque en México. En A. Lorenzo-Monterrubio, *Las haciendas pulqueras de México* (pp. 41-63). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mintzberg, H. (2006). Las cinco Ps de la Estrategia. En_ *O Processo da estratégia*. pp. 24-29. São Paulo: Bookman.E.
- Nación Mezcal. (s.f.). Autorizan a 3 como certificadores de mezcal. Recuperado de <https://cutt.ly/C5WeZyP>
- Nava, I. (4 de mayo de 2016). ¿Qué motiva la decisión de compra en los consumidores? *Merca2.0*. Recuperado de <https://cutt.ly/R5TIdjt>
- Oaxaca Mío. (s.f.). *Consejo Regulador del Mezcal. Denominación de origen*. Recuperado de <https://cutt.ly/l5WaASW>
- Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI) y WIPO LEX Información Jurídica Mundial sobre Propiedad Industrial. México MX 083. *Resolución mediante la cual se otorga la protección prevista a la denominación de origen "mezcal", para ser aplicada a la bebida alcohólica del mismo nombre*. Recuperado de <https://wipolex.wipo.int/es/text/220961>
- Pablo, M. (2019). Caracterización sensorial y química de mezcales oaxaqueños, valoración e identificación de su calidad intangible [tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Chapingo. Recuperado de <https://cutt.ly/05QMZOg>
- Palma, F., Pérez, P. y Meza, V. (2016). Diagnóstico de la cadena de valor mezcal en las regiones de Oaxaca. Recuperado de <https://www.oaxaca.gob.mx/coplade>
- Pérez, C. (2007, julio-septiembre). Mezcales tradicionales de los pueblos de México, herencia cultural y biodiversidad. *Ciencias. Revista de Cultura Científica*, (87), 54-60.
- Pérez, E., Chávez, M. del C. y González, J. C. (2016, enero-junio). Revisión del agave y el mezcal. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 18 (1), 148-164. Recuperado de <https://cutt.ly/u6yuDtS>

- Real Academia Española (RAE). (s.f.). Mezcal. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/mezcal?m=form>
- Rodríguez, H. (2019). *Producción sustentable de mezcal ancestral en el sur del Estado de México* [tesis de maestría inédita]. Universidad del Medio Ambiente.
- Ruiz, C. (6 de junio de 2020). Agaves endémicos de México y algunos de sus destilados. Mezcología. El Blog del Centro de Estudios sobre el Maguey y Mezcal, A. C. Recuperado de <https://cutt.ly/n6yujLY>
- Sánchez, E. (2018). El agroextractivismo en la producción agave-mezcal en el Estado de México. *La Jornada*. Recuperado de <https://cutt.ly/x5ge9ia>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA). (s.f.). *Guía del Autodiagnóstico para Organizaciones Económicas*. Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Programas Regionales y Organización Rural. Recuperado de <https://cutt.ly/g5Wity8>
- Secretaría de Economía. (30 de junio de 2020). Oficio núm. DGN.418.01.2020.1762. Subsecretaría de Industria, Comercio y Competitividad, Dirección General de Normas.
- Secretaría de Gobernación (SEGOB). (23 de febrero de 2017). Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <https://cutt.ly/r5QBQF9>
- Senadores Morena LXV Legislatura. (6 de noviembre de 2019). Senado contempla elaborar Ley para impulsar la industria del agave [boletín de prensa]. Recuperado de <https://cutt.ly/U5QnpFA>
- Szczecz, C. (6 de julio de 2020). Mezcal Regulatory Council Sanctioned, Fined by Mexican Government. Clayton Szczecz Agave Spirits Culture Specialist. Recuperado de <https://cutt.ly/R5WwQq4>

SEMBLANZAS DE LOS AUTORES

Alfonso Reza González

Licenciado en gastronomía por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Inició su formación profesional laborando en productoras, envasadoras y comercializadoras de mezcal oaxaqueñas, inmerso en las áreas de ventas, promoción y difusión de la cultura del mezcal, donde elaboró proyectos para estas empresas sobre la caracterización organoléptica de sus productos. Curador de “Resistencia mexiquense, curaduría mezcalera”. Formó parte del comité técnico del Consejo Estatal de Productores de Agave y/o Maguey del Estado de México, desarrollando actividades de difusión e investigación respecto al destilado mexiquense. Actualmente, es cofundador de “Resistencia”, un proyecto que busca educar, preservar y difundir la cultura y tradición de los destilados de agave del Estado de México, tomando en cuenta los conocimientos ancestrales y originales de los productores de la región sur de la entidad. Además, es docente de la Licenciatura en Gastronomía impartida en el Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco.
Correo electrónico: alfonsoreza.glez@gmail.com

Amalia Pérez Hernández

Ingeniera agrónoma fitotecnista formada en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); maestra en tecnología de agronegocios por el Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, y doctora en ciencias de la educación por el Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Trabaja como profesora de tiempo completo en la UAEMéx, con adscripción en la Facultad de Ciencias Agrícolas, donde ha impartido las unidades de aprendizaje de Morfología Vegetal y Sistemática Vegetal de las licenciaturas de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista e Ingeniero Agrónomo Industrial. Participa en el Programa Institucional de Tutoría Académica, y también en la gestión académica, como responsable del Comité Curricular del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, en la evaluación y reestructuración curricular de los programas educativos flexibles y como integrante del Comité de Evaluación y Acreditación de los

Programas Educativos de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en el Aseguramiento de la Calidad del programa reacreditado en 2022, por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica, A. C. Pertenece al cuerpo académico Educación y Desarrollo Agropecuario y cuenta con el reconocimiento Prodep 2020-2023.

Correo electrónico: aperezh@uaemex.mx

Amaury Martín Arzate-Fernández

Ingeniero agrónomo fitotecnista por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y especialista en cultivo de células, tejidos y órganos vegetales por la Universidad de Saitama, Japón. Cursó estudios de maestría y doctorado en la Universidad de Kyoto, Japón. Realizó un *senior research* en el Center for Environmental Science in Saitama, Japón, así como una estancia sabática en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN; Cinvestav-Langebio, Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad). Estudió el Diplomado en Manejo Fitosanitario y Agronómico del Agave en el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato (Cesaveg). Es líder del cuerpo académico en consolidación, Estudio y Aprovechamiento de Recursos Fitogenéticos de México; profesor-investigador de la UAEMéx desde 1986; miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 1999, actualmente nivel 2. También es integrante de tres redes temáticas mexicanas: 1. Aprovechamiento integral sustentable y biotecnología de los agaves-AGARED; 2. Internacional de bionanotecnología con impacto en biomedicina, alimentación y bioseguridad; y 3. Tigrida del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos de México. Obtuvo la Medalla “Arturo Rosenblueth” y el primer lugar en el Certamen Nacional Juvenil de Ciencia y Tecnología, en Monterrey, Nuevo León. Es autor de cinco libros y tiene más de 55 publicaciones en revistas indexadas nacionales e internacionales. Correos electrónicos: <amaury1963@yahoo.com.mx>, <amarzatef@uaemex.mx>.

Andrea Edurne Jiménez Ruiz

Doctora en ciencias agropecuarias y recursos naturales y maestra en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo agroalimentario por el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales

de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); egresada de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la misma institución, donde actualmente es profesora-investigadora y, de manera simultánea, desarrolla proyectos en la línea de investigación de turismo sustentable, turismo rural, turismo gastronómico, equidad de género y resiliencia. Apoya en la formulación y gestión de proyectos en el ámbito rural. Ha publicado diversos artículos y capítulos de libro a nivel nacional e internacional y participado como ponente en congresos nacionales e internacionales relacionados con el turismo rural y sustentable.

Correo electrónico: aejimenezr@uaemex.mx

Andrés José Antonio Juárez Ortega

Tiene 20 años dedicado de manera profesional a la gastronomía. Estudió la Licenciatura en Gastronomía en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); tomó cursos de etnología y el Diplomado de Especialidad en Cocinas y Cultura de México de la Escuela Nacional de Antropología e Historia; también cursó la Maestría en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la UAEMéx. Se ha desempeñado como docente de la UAEMéx desde 2011 y también ha laborado en diversas instituciones públicas y privadas. Actualmente forma parte de la organización internacional Slow Food, el Observatorio Nacional de las Bebidas Destiladas de Agave y la Economía Campesina, así como de la red SIAL México (Sistemas Agroalimentarios Localizados).

Correo electrónico: ajajuarez@uaemex.mx

Antonio Díaz Viquez (in memoriam)

Ingeniero agrónomo zootecnista, egresado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con estudios de maestría y doctorado en administración. Inició su desarrollo profesional trabajando como extensionista, promotor y funcionario ejecutivo de crédito agrícola en el sector bancario hasta 1988, en varios estados de la república mexicana. Después desarrolló actividades profesionales del sector agropecuario en Banrural y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México. Comenzó a ejercer la docencia, investigación, extensión y vinculación en la unidad académica

de extensión Temascaltepec, en 1982, como profesor de asignatura; desde 1990 fue profesor de tiempo completo adscrito a la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Desempeñó funciones académicas-administrativas tanto en el edificio central, como en las facultades de Ciencias Agrícolas, Economía, Medicina Veterinaria y Zootecnia, hasta 2022, destacando por su profesionalismo y dedicación a las funciones encomendadas. Fue jefe del Departamento de Apoyo al Estudiante, subdirector académico, subdirector administrativo, integrante de comités curriculares, cuerpos colegiados y de investigación, entre otras labores. Su experticia alcanzó relevancia en temas de emprendimiento, finanzas, desarrollo de productores, acompañamiento agroempresarial, etc., presentándose a través de trabajos de investigación, artículos y ponencias en congresos nacionales e internacionales.

Baciliza Quintero Salazar

Doctora y maestra en biotecnología por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); química en alimentos por la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Desde 2007 es profesora de tiempo completo de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Es integrante del núcleo básico de la Maestría en Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario y la Maestría en Gestión de la Gastronomía Tradicional Mexicana, ambas de la UAEMéx. Forma parte del cuerpo académico Alimentos, Cultura y Sociedad. Su línea de investigación es el estudio biocultural del patrimonio gastronómico. Ha desarrollado proyectos sobre la revalorización de los embutidos artesanales del Valle de Toluca, insectos comestibles y bebidas fermentadas tradicionales.

Correo electrónico: <bquinteros@uaemex.mx>

Carlos Álvarez Aragón

Ingeniero agrónomo fitotecnista por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); becario para el Desarrollo de la Investigación “Lic. Adolfo López Mateos”. Está enfocado en el proceso de embriogénesis somática *in vitro* de *Agave mar-morata*. Ha contribuido en diferentes artículos publicados en re-

vistas indexadas nacionales. También es asesor de pequeños productores de limón mexicano y agave en la región del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca.

Correo electrónico: <caralv_ara96@hotmail.com>.

Clarita Rodríguez Soto

Es bióloga por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); maestra en ciencias por la Universidad Autónoma de Baja California y doctora en ciencias agropecuarias y recursos naturales por la UAEMéx. Actualmente es profesora de tiempo completo en la Facultad de Geografía de la UAEMéx y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1. Colabora en el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, es parte del Grupo Ambiental Sustentared y del Programa de Aves Urbanas de Toluca. Pertenece también al cuerpo académico Geotecnologías, Ambiente y Sociedades Resilientes. Sus principales focos de investigación son biología de la conservación; gestión y conservación de áreas naturales protegidas; planificación sistemática de la conservación, modelado espacial predictivo, servicios ecosistémicos, investigación-acción participativa y desarrollo de estrategias para la sustentabilidad en entornos rurales y urbanos. Es coautora y coordinadora de los libros: *Patrimonio biocultural*; *Universidad pública, organización comunitaria y ambiente: once estudios de desarrollo alternativo en México*; *Patrimonio biocultural: experiencias integradoras*; *Indicadores de sustentabilidad*; *Uso tradicional de reptiles, aves y mamíferos silvestres en Sierra Nanchititla, México*, y *Programa de conservación y manejo del parque natural Sierra Nanchititla*. Es autora o coautora de 28 artículos en revistas indexadas y ocho capítulos de libro. Ha dirigido 25 tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

Correo electrónico: claritarodriguezsoto@gmail.com

Daniel Arturo Cernas Ortiz

Doctor en gestión por la Universidad del Norte de Texas (Estados Unidos). Está adscrito a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y es integrante del cuerpo académico consolidado Gestión del Capital Intelectual. Desde 2013 es miembro activo del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), actualmente en

el nivel 2. Desde 2012 está acreditado con el reconocimiento al perfil deseable Prodep/SEP. Sus líneas de investigación son la felicidad y el bienestar en el trabajo, el efecto de las diferencias individuales en el comportamiento organizacional y el impacto de los sistemas ERP en las nuevas formas organizativas.

Correo electrónico: danielarturoc@yahoo.com.mx

David Alejandro Alvarez Hernández

Es licenciado en administración y maestro en administración, con énfasis en gestión organizacional, por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), donde estudia el Doctorado en Ciencias Económico Administrativas. Se desempeña como profesor de tiempo parcial en la Unidad de Estudios Superiores Sultepec, de la Universidad Mexiquense del Bicentenario, desde 2010, en donde ha dirigido seminarios de investigación, diversos trabajos de investigación en ciencias sociales y del área de salud, y ha brindado conferencias y varios talleres. Sus áreas de interés son: capital intelectual, desempeño empresarial, coopección, gestión del conocimiento, ventaja competitiva y denominaciones de origen. Es promotor cultural y miembro activo de asociaciones culturales y deportivas.

Correo electrónico: <david_aah@hotmail.com>.

Eduardo Sánchez Jiménez

Doctor en sustentabilidad por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), Cátedra Comecyt-UAEMéx 2022; maestro en gestión para el desarrollo sustentable y licenciado en literatura hispanoamericana con especialidad en documentos históricos por la Universidad Autónoma de Guerrero. Es integrante del subcomité de Recursos Genéticos Agrícolas en la Red de Agaváceas SADER-SNICS. Asimismo, se ha desempeñado como consultor en temas de propiedad intelectual en el Senado de la República y en la Cámara de Diputados federal. Es organizador y promotor de cooperativas y grupos productivos de mezcal en México y Latinoamérica.

Correo electrónico: escuela.maestros.mezcaleros@gmail.com

Eucario Mancilla-Álvarez

Finalizó en 2012 sus estudios de licenciatura en el Departamento de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Tecnológica de la Selva (UTS), en Ocosingo, Chiapas; estudió la Maestría en Ciencias en el Posgrado de Recursos Genéticos y Productividad-Unidad Fisiología Vegetal, en el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo, en Texcoco de Mora, Estado de México, y obtuvo el grado en 2016; en 2021 obtuvo el grado de doctor en ciencias agropecuarias por la Universidad Veracruzana, en Córdoba, Veracruz. Actualmente se encuentra realizando su estancia posdoctoral en el Colegio de Posgraduados Campus Córdoba. Sus áreas de especialización son fisiología y cultivo de tejidos vegetales, sistemas avanzados de micropropagación de plantas y conservación de germoplasma. Cuenta con tres artículos científicos publicados en revistas indexadas en el Journal Citation Reports (JCR).

Correo electrónico: <euca_man90@hotmail.com>.

Felipe Carlos Viesca González

Es doctor en administración por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Ciudad de México; maestro en estadística por el Colegio de Posgraduados e ingeniero agrónomo especialista en fitotecnia por la Universidad Autónoma Chapingo. Desde 2006 a la fecha es profesor de tiempo completo en la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), en donde ha desarrollado proyectos de investigación sobre el consumo de insectos comestibles, gastronomía lacustre y la gastronomía de Tejupilco, en el Estado de México, entre otros; además, tiene diversas publicaciones y participaciones en eventos académicos y ha asesorado tesis sobre patrimonio gastronómico a nivel licenciatura y posgrado. Ha sido profesor de patrimonio gastronómico, metodología de la investigación y estadística en licenciatura, maestría y doctorado, en varios programas de la UAEMéx. Correo electrónico: <fviescag798@profesor.uaemex.mx>

Francisco Herrera Tapia

Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). A lo largo de su trayectoria, ha destacado por sus

aportaciones en materia de políticas públicas, desarrollo rural y comunitario, gestión territorial, migraciones rurales y procesos socioinstitucionales en el manejo de los recursos naturales en México. Ha dirigido múltiples tesis de licenciatura, maestría y doctorado; ha sido responsable y colaborador en proyectos de investigación y redes temáticas de carácter local, nacional e internacional. Tiene más de 150 conferencias y publicaciones, entre artículos científicos, libros y capítulos de libros. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); miembro de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales y de la Red GTD, y fue director del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la UAEMéx, en el periodo 2016-2020.

Correo electrónico: fherrerat@uaemex.mx

Francisco Zepeda Mondragón

Es licenciado en ciencias geoinformáticas, con especialidad en cartografía automatizada, teledetección y sistemas de información geográfica, así como maestro y doctor en ciencias del agua por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Es especialista en el desarrollo y manejo de herramientas geotecnológicas y profesor-investigador de la Facultad de Geografía de la UAEMéx. Forma parte de la administración 2021-2025 de la UAEMéx, donde ocupa el cargo de secretario de Extensión y Vinculación. Es coordinador del Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra con registro Conacyt, Unidad FG; coordinador del Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Satelitales del Centro Regional de Desarrollo Espacial Atlacomulco de la Agencia Espacial Mexicana; miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); cuenta con perfil deseable Prodep; es líder del cuerpo académico con registro SEP Geotecnologías, Ambiente y Sociedades Resilientes. Desarrolla proyectos de investigación con un enfoque social e impacto ambiental en beneficio de productores de mezcal en Malinalco; ha participado como autor y coautor en la publicación de artículos en revistas indexadas, libros y capítulos de libro; también ha fungido como asesor y coasesor en la dirección de trabajos de tesis de licenciatura y posgrado.

Correo electrónico: fzepedam@uaemex.mx

Gloria Isabel León Rojas

Ingeniera en recursos naturales renovables por la Universidad Autónoma Chapingo; maestra en ciencias ambientales por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y doctora en sustentabilidad para el desarrollo por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Es consultora en agroecología, evaluación de la sustentabilidad y metodologías participativas. Actualmente, se desempeña como regidora del Ayuntamiento de Tepetlixpa, Estado de México.

Correo electrónico: gloriasa.leon@gmail.com

Humberto Thomé Ortiz

Licenciado en comunicación social por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); maestro en ciencias en desarrollo rural por el Colegio de Posgraduados; doctor en ciencias agrarias por la Universidad Autónoma Chapingo y especialista en estudios agroalimentarios y turismo agroalimentario. Es investigador en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Es fundador y ha sido presidente de la Asociación Mexicana de Turismo Rural. Ha desarrollado investigaciones sobre turismo y sistemas agroalimentarios en diferentes zonas rurales de México, Brasil, Ecuador, Colombia, la Polinesia chilena y el centro de México. Ha sido responsable técnico de diversos proyectos financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), la UAEMéx, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la industria mezcalera. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1. Ha publicado más de 200 productos académicos que incluyen libros, capítulos y artículos científicos en revistas como *Journal of Heritage Tourism*, *British Food Journal*, *Appetite* y la editorial Routledge. Actualmente se desempeña como director del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la UAEMéx.

Correo electrónico: <hthomeo@uaemex.mx>.

Irene Martínez Velasco

Egresada de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) en 2013. En 2014 representó a la Comisión Nacional de Campesinos (CNC) de

Jocotitlán, Estado de México. Fue becaria de la Fundación Telmex-Telcel durante su vida universitaria y consejera universitaria titular en 2018. Realizó sus prácticas profesionales en la “Unidad Maguey” del Centro Regional Universitario Sur (CRUS) Chapingo, en el programa de propagación de agaves de Oaxaca, donde nació su genuino interés por los agaves. Recibió la Presea “Ignacio Manuel Altamirano Basilio” por la UAEMéx, en 2019. Es autora o coautora de cinco artículos publicados en revistas indexadas. Actualmente estudia el doctorado con la línea de la genómica evolutiva y de conservación de agaves mezcaleros del sur del país en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Correo electrónico: irene_199504@hotmail.com

Ivonne Vázquez Hernández

Licenciada en turismo y estudiante de maestría en el Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Sus líneas de investigación e interés son las perspectivas críticas y de intervención en el desarrollo turístico, género y turismo rural.

ORCID: 0000-0003-3250-8530.

Correo electrónico: <ivonne.vh93@gmail.com>

Javier Lorenzo Olivares Orozco

Licenciado en medicina veterinaria y zootecnia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM; 1970); maestro en desarrollo rural por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM; 1991) y doctor en ciencias veterinarias, con especialidad en parasitología, por la Universidad de La Habana y CENSA (Cuba, 2001). Es profesor-investigador titular C, cuenta con perfil deseable Prodep y es responsable del cuerpo académico Diagnóstico de Interacciones y Estrategias para la Sustentabilidad en Cultivos Alternativos. En la UAM, por su buen desempeño, recibió la beca a la permanencia y la beca al reconocimiento de la carrera docente desde 1992 a la fecha. Cuenta con varias publicaciones en las áreas de agricultura orientada al manejo e implementación de cultivos alternativos en zonas semiáridas, particularmente al estudio del género *Opuntia* en sus variantes de frutos ácidos (xoconostles); manejo e implementación de gra-

míneas forrajeras en comunidades campesinas en los municipios de Tecozautla y Huichapan, en el estado de Hidalgo. Ha colaborado con comunidades campesinas en Tecozautla, Hidalgo, a través de proyectos de vinculación en labores de apoyo a las actividades agropecuarias. Ha fungido como representante de profesores del Departamento de Producción Agrícola y Animal en el Consejo Divisional y Académico de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS) y en el Colegio Académico.
Correo electrónico: olivares@correo.xoc.uam.mx

Jericó Jabín Bello Bello

Doctor investigador Cátedra Conacyt. Finalizó su licenciatura en 2004, con título de ingeniero agrónomo fitotecnista por la Universidad Veracruzana (UV). Realizó la Maestría en Ciencias y Biotecnología de Plantas y obtuvo su grado en 2007, por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), institución donde obtuvo el grado de doctor en ciencias y biotecnología de plantas en 2010. Realizó dos estancias posdoctorales Conacyt en el Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada de la UV en Xalapa, Veracruz. Desde 2013 labora como responsable del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Colegio de Posgraduados Campus Córdoba. También desde 2013 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Sus áreas de especialización son: fisiología y cultivo de tejidos vegetales, sistemas avanzados de micropropagación de plantas y mejoramiento genético asistido con marcadores moleculares. Cuenta con 41 artículos científicos publicados en revistas indexadas en el JCR, así como ocho capítulos de libro, dos patentes otorgadas y cinco más registradas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).
Correo electrónico: <jericobello@gmail.com>.

Jesús Hernández Ávila

Doctor en gobierno y administración pública, de formación ingeniero agrónomo fitotecnista, con posgrado en las áreas social y de administración pública. Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) desde hace 35 años. Ha realizado actividades de docencia e investigación, asesoría de tesis y redacción de artículos del área socioeconómica. Fue electo

para ejercer el cargo de director de la facultad en el periodo 1990-1994, lapso durante el cual también fue nombrado presidente de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS) y vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior (ALEAS). De 1995 a 2001 se desempeñó como encargado de Vinculación de la Dirección de Investigación y Estudios Avanzados, director de Recursos Humanos y director general de Extensión y Vinculación de la UAEMéx. En el Gobierno del Estado de México, fungió como director de Vinculación del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (2002-2005). También fue presidente del I Comité Directivo (1996-1999) del Colegio de Ingenieros Agrónomos del Estado de México. Laboró para instituciones privadas y del sector social en la promoción, creación y gestión del crédito agropecuario, entre ellas Bancomer (ahora BBVA), la Unión de Crédito Agroindustrial del Norte del Estado de México (UCAINE) y en el programa radiofónico *Voces del Campo* (1975-1994). Actualmente es líder del cuerpo académico Educación Agropecuaria y Desarrollo Rural (UAEM-CA-278).

Correo electrónico: <jhernandez@uaemex.mx>.

Jesús Ignacio Reyes Díaz

Ingeniero agrónomo en floricultura y doctor en ciencias agropecuarias y recursos naturales. Es profesor de tiempo completo adscrito a la Dirección de Procesos Alimentarios y Química Área Biotecnología de la Unidad Académica de Capulhuac, de la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. Entre sus temas de investigación están: cultivos celulares, biología molecular vegetal, desarrollo de alimentos funcionales, obtención y aprovechamiento de metabolitos secundarios de interés agroindustrias. En 2011 recibió la Presea "Ignacio Manuel Altamirano". Es, asimismo, autor o coautor de varias publicaciones en revistas indexadas nacionales e internacionales.

Correo electrónico: <jesus.reyes@utvtol.edu.mx>.

José Isabel Juan Pérez

Licenciado en geografía; maestro en ecología por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), y doctor en antropología social (ecología cultural) por la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. Es profesor-investigador en el Centro

de Investigación Multidisciplinaria en Educación (CIME) de la UAEMéx, donde investiga temas relacionados con el manejo de recursos naturales, procesos socioambientales, geografía ambiental, ecología cultural, geografía del paisaje, resiliencia comunitaria, impacto ambiental, sustentabilidad, procesos de cambio de uso del suelo, sistemas agroecológicos y desarrollo humano. Desde 2008 es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y profesor con perfil deseable Prodep, además de asesor e integrante de diversas asociaciones civiles y redes de investigación. Es autor o coautor de 24 libros de ciencia básica y aplicada publicados en editoriales nacionales e internacionales, 47 artículos científicos y de divulgación publicados en revistas arbitradas e indexadas, así como 52 capítulos de libro. También ha sido director de 46 tesis de licenciatura y posgrado. Por la calidad e innovación de sus investigaciones y publicaciones, ha sido acreedor a diversos reconocimientos nacionales e internacionales.

Correo electrónico: <jjjuanp@uemex.mx>.

José Luis Castillo Narváez

Agrónomo fitotecnista egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Investigador del Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal (Icamex). Su línea de investigación son los agaves mezcalero y pulquero en el Estado de México.

Correo electrónico: <castinar@hotmail.com>.

José Luis Spinoso Castillo

Doctor en ciencias en recursos genéticos y productividad-unidad genética por el Colegio de Posgraduados Campus Montecillo, el cual concluyó en 2020. En 2013 se tituló como químico farmacéutico biólogo por la Universidad Veracruzana (UV) Campus Xalapa. Realizó la Maestría en Ciencias en Innovación Agroalimentaria Sustentable en el Colegio de Posgraduados Campus Córdoba y obtuvo su grado en 2016. Actualmente realiza una estancia posdoctoral en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales del Colegio de Posgraduados Campus Córdoba, bajo la supervisión del Dr. Jericó Jabín Bello Bello. Sus áreas de especialización son: biotecnología vegetal, micropropagación de

especies vegetales y mejoramiento genético molecular. Cuenta con 11 artículos científicos publicados en revistas indexadas en el JCR, así como un artículo de divulgación científica y dos capítulos de libro.

Correo electrónico: <jlspinoso@gmail.com>.

José Manuel Pérez Sánchez

Licenciado en antropología social por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), maestro y doctor en antropología social por la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. Es profesor de tiempo completo en la Facultad de Antropología de la UAEMéx. Sus temas de investigación se enfocan en el estudio de las sociedades rurales, los sistemas agrícolas tradicionales, las terrazas agrícolas del centro de México, el manejo de recursos naturales, la etnobiología, la medicina tradicional, los paisajes agrícolas y bioculturales. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y cuenta con perfil deseable Prodep. Es integrante de las redes nacionales de Etnoecología y Patrimonio Biocultural, Red de Sistemas Agroforestales de México, Red Mexicana de Historiadores de Ciencias de la Salud y de la International Terraced Landscapes Alliance.

Correo electrónico: <jmperezs@uaemex.mx>.

Karina Jacqueline Poot Rodríguez

Alumna del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas en la Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Licenciada en negocios internacionales por la Universidad de Guadalajara y maestra en economía del sector público por la Universidad de Quintana Roo. Diplomada en negocios cooperativos y gestión del consumo local, por la Universidad Loyola del Pacífico, y en gestión de proyectos sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Sus líneas de investigación son la innovación social y la economía social. Participó como administradora en el proyecto “Apoyo al fortalecimiento de capacidades de mujeres en la región maya del estado de Quintana Roo”, financiado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Colaboró en el proyecto de investigación “Respuestas y experiencias de innovación social, ante la crisis estructural del empleo asalariado”, financiado por Conacyt-CB129323, en el

cual se analizaron experiencias de economía social y solidaria con apicultores, pescadores y artesanos. También se ha desempeñado como coordinadora de incubadora de negocios en la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID), sede Chetumal, y enlace para el desarrollo de proyectos de I+D+i, triple hélice, a través del Programa de Estímulos a la Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).
Correo electrónico: <pootkarina@gmail.com>.

María Viridiana Sosa Márquez

Doctora en estudios de población y maestra en demografía por El Colegio de México (Colmex). Es profesora de tiempo completo en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Trabajó en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) en el diseño de la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo 2009, en la Coordinación de Encuestas y Análisis Demográfico del Sistema de Administración Tributaria (SAT), en el Colmex como investigadora asociada de proyecto y también como directora de programas de la Asociación Mexicana de Población (AMEP). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), de la Sociedad Mexicana de Demografía, de la Asociación Latinoamericana de Población, de la Unión Internacional del Estudio Científico de la Población y de la red temática de Conacyt "Trabajo y condiciones laborales". Ha publicado artículos y capítulos de libros sobre temas de nupcialidad, familia, aborto, migración y trabajo no remunerado de los hogares.
Correo electrónico: <mvsosam@uaemex.mx>.

Margarita Pineda Tapia

Estudió la Maestría Tecnológica en Agronegocios en el Colegio de Posgraduados (2001-2003). Desde 2001 a la fecha ha sido catedrática en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), donde imparte diferentes unidades de aprendizaje pertenecientes a las áreas curriculares: Planeación y Diseño de Áreas Verdes, Área Socioeconómica y Producción Agropecuaria. Es colaboradora del cuerpo académico consolidado Educación Agropecuaria y Desarrollo Rural (UAEM-CA-278). Participó en la creación de la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-018-SeMAGEM-

DS-2017, que establece las especificaciones técnicas y criterios que deberán cumplir las autoridades de carácter público, personas físicas, jurídicas colectivas, privadas y, en general, todos aquellos que realicen labores de poda, derribo, trasplante y sustitución de árboles en zonas urbanas del Estado de México, así como en la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA019-SeMA-GEM-DS-2017, que marca las condiciones de protección, conservación, fomento, creación, rehabilitación y mantenimiento de las áreas verdes y macizos arbóreos de las zonas urbanas en el territorio del Estado de México (7 de febrero de 2018). Desde 2017 forma parte del grupo de instructores que reúne la Coordinación General de Conservación Ecológica de la Secretaría del Medio Ambiente estatal, que capacitan al personal de los ayuntamientos de la entidad sobre arbolado y áreas verdes urbanas. Correo electrónico: <mpinedata@uaemex.mx>.

Marisol de la Cruz Jasso

Licenciada en geografía y ordenación del territorio y maestra en análisis espacial y geoinformática por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), donde es profesora de tiempo completo y se desempeña como coordinadora de la Licenciatura en Geografía y forma parte del Comité Académico de la misma licenciatura. Pertenece al cuerpo académico Geotecnologías, Ambiente y Sociedades Resilientes y de la red temática internacional de territorios, sustentabilidad y gobernanza en México y Polonia (RETESYG) (clave: 1033/2014RIFC). Se encuentra dentro del programa de estímulos al desempeño del personal docente y tiene reconocimiento al perfil deseable Prodep. Sus investigaciones se enfocan en cuestiones como cambio de uso de suelo, degradación del suelo, gestión y conservación de recursos naturales y áreas naturales protegidas; actualmente incursiona en estudios de violencia de género y feminicidio. Ha dirigido 16 tesis de licenciatura, una de especialidad y una de maestría. Es autora o coautora de dos capítulos del libro *Métodos cuantitativos en geografía humana* y cuenta con tres artículos en revistas indexadas. Correo electrónico: mdelacruzj@uaemex.mx

Martha Natalia Pérez Reynosa

Licenciada en gastronomía por la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) y maestra en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo agroalimentario por el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, también de la UAEMéx. Es profesora de asignatura del Centro Universitario Tenancingo de la UAEMéx y presidenta de la Asociación Mujeres del Mezcal y Maguey de México, Capítulo Estado de México.

Correos electrónicos: <natalia.808@hotmail.com>, <mnpe-rezr@uaemex.mx>.

Mauricio Alzate Gómez

Doctorando en ciencias agropecuarias y recursos naturales por el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx); maestro en agroindustria rural, desarrollo territorial y turismo Agroalimentario por la UAEMéx; y sociólogo por la Universidad de Antioquia (Colombia). Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Sus líneas investigación son la sociología rural, sociología de la alimentación y la economía política enfocada en el ámbito rural. Sus publicaciones recientes analizan los procesos de valorización bajo la perspectiva de indicaciones geográficas y la expropiación biocultural de los saberes populares rurales.

Correo electrónico: <malgo0827@gmail.com>.

Miguel Eduardo García Reyna

Licenciado en ciencias geoinformáticas por la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Actualmente se desempeña como responsable del Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, Unidad Facultad de Geografía, de la UAEMéx; en la administración central de la universidad ha sido director de Transporte Universitario en el periodo de septiembre 2021 a febrero 2022 y particular del secretario de Extensión y Vinculación entre mayo y agosto de 2021. Asimismo, desde su ingreso en 2010 a la Facultad de Geografía ha laborado como profesor de asignatura, responsable del Taller de Cartografía Automatizada, coordinador de Di-

fusión Cultural y coordinador de la Licenciatura en Geoinformática. En el ámbito público ha destacado como especialista de sistemas de información geográfica, fotointérprete, desarrollador de herramientas de análisis espacial e hidrólogo operador, funciones realizadas en instituciones como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), Amigos de Sian Kaan y la Comisión Nacional del Agua (Conagua).

Correo electrónico: megarcia@uaemex.mx

Norma Baca Tavira

Doctora en geografía. Es profesora-investigadora en el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y del cuerpo académico Género, Migraciones y Desigualdades (con registro ante la SEP). Es cofundadora de la Especialidad y la Maestría en Género. Hasta 2018 fungió como coordinadora del Centro de Investigación y Estudios en Movilidades y Migraciones Internacionales de la UAEMéx. Actualmente, coordina el seminario “La vida en el centro. Trabajo, cuidados y género en territorios rurales”. Entre sus últimas publicaciones están los libros *La violencia contra las mujeres rurales e indígenas en San Felipe del Progreso. Diagnóstico desde un enfoque de género* (2020; en coautoría con Silvia García Fajardo y Araceli Pérez Danián); *Niñas, niños y jóvenes en las movilidades México-Estados Unidos. Acercamientos a sus experiencias de vida y escolares* (2022; coeditado con Mojica y Bustamante); el capítulo “Jóvenes rurales del sur mexicano. Cultura de la migración y resiliencia en experiencias de movilidad transnacional” (2022; en coautoría con Sosa y Rosendo); los artículos “Desafíos multidimensionales en la educación para migrantes en México” (2020) y “Movilidades humanas desde territorio soviético/geopolítica, historia de flujos mixtos y de experiencias de sujetos migrantes” (2022).

Correo electrónico: <nbacat@uaemex.mx>.

Octavio Gutiérrez Domínguez

Político, maestro en Administración pública y gobierno y doctorando en ciencias agropecuarias y recursos naturales por el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad

Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Profesionalmente se ha desarrollado en el sector público y en la academia, sus intereses de investigación son las migraciones y las movilizaciones desde su dimensión ambiental, temática bajo la cual realiza su actividad científica.

Correo electrónico: <ogutierrezd001@alumno.uaemex.mx>.

Patricia Mercado Salgado

Doctora en administración (organizaciones) por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Adscrita a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) e integrante del cuerpo académico consolidado Gestión del Capital Intelectual. Es miembro activo, nivel 1, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Desde 2008 está acreditada con el reconocimiento al perfil deseable Prodep. Sus líneas de investigación son: intangibles y capital intelectual en las organizaciones, riesgos psicosociales en el trabajo y empresa social.

Correo electrónico: pat_mersal@yahoo.com

Rocío del Carmen Serrano Barquín

Profesora-investigadora de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Sus líneas de investigación e interés se concentran en paradigmas y modelos de desarrollo turístico, organizaciones, sustentabilidad, género y desarrollo local. Es directora de la revista *El Periplo Sustentable* (disponible en <http://rperiplo.uaemex.mx/>).

ORCID: 0000-0002-5695-751X.

Correo electrónico: <rocioserba14@gmail.com>.

Rubén Nieto Hernández

Profesor-investigador de tiempo completo definitivo en la Licenciatura en Arqueología del Centro Universitario Tenancingo de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), de la cual fue fundador en 2003 y primer coordinador. Es arqueólogo por la Escuela Nacional de Antropología e Historia; maestro en antropología social por la Facultad de Antropología de la UAEMéx y doctor en estudios mesoamericanos por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de

México (UNAM). Desde 1980 ha colaborado en labores de investigación y gestión del patrimonio cultural en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) Estado de México, el extinto Instituto Mexiquense de Cultura y el Centro Universitario Tenancingo de la UAEMéx. Sus principales áreas de investigación comprenden la arqueología regional (la cuenca del Alto Lerma, valle de Malinalco, el sur, norte y oriente del Estado de México y la Sierra de las Cruces), museos, patrimonio cultural y estudios de poder social. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 1. Entre sus principales publicaciones destaca el libro *Disputas, ciudadanías y élites* (2012, Gedisa/UAM), en coautoría con Pablo Castro Domingo. Es coautor del capítulo “Desarrollo histórico de las sociedades prehispánicas de la cuenca del Alto Lerma a través de los hallazgos arqueológicos”, publicado en el libro *La cuenca del Alto Lerma: ayer y hoy. Su historia y su etnografía* (Fondo Editorial del Estado de México). Es cronista del Centro Universitario UAEMéx Tenancingo. Correo electrónico: rnietoh@uaemex.mx

Sandra Yarensy Martínez Martínez

Ingeniera agrónoma fitotecnista por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), donde actualmente estudia la Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Se ha enfocado en el proceso de embriogénesis somática y el manejo de biorreactores de inmersión temporal para la micropropagación de agave. Recibió el estímulo “Becarios de Excelencia” del Gobierno del Estado de México. Ha contribuido como autora o coautora de varios artículos publicados en revistas indexadas nacionales. También ha participado como ponente en varios congresos nacionales e internacionales. Correo electrónico: <yarensymtz@gmail.com>.

Yanelli Daniela Palmas Castrejón

Profesora-investigadora de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). Sus líneas de investigación e interés tienen que ver con paradigmas y modelos de desarrollo turístico, organizaciones, sustentabilidad, género y desarrollo local. Es encargada del

Despacho de Dirección de la Facultad de Turismo y Gastronomía de la UAEMéx.
ORCID: 0000-0002-7158-0212.
Correo electrónico: <hashir04@hotmail.com>.



Universidad Autónoma
del Estado de México

Agave y Mezcal

Entre la tradición
y la denominación de origen

Espirituosa por excelencia, el mezcal es una bebida emblemática de México con una rica herencia cultural. Su materia prima es el maguey endémico (agave) de distintas regiones del país y la calidad del producto depende de los recursos naturales, su proceso de producción y del talento humano.

El objetivo de este libro de divulgación científica es registrar evidencias y experiencias en la producción y comercialización de agave y mezcal originario del Estado de México, con la finalidad de encaminar al sector mezcalero de la región hacia el aprovechamiento de los beneficios de la denominación de origen, priorizando la preservación sociocultural y el desarrollo territorial y comunitario, en el marco de la independencia y la colaboración colectiva con agentes productivos, sociales, académicos y gubernamentales.

Es una útil herramienta para interpretar y difundir el conocimiento que facilite la toma de decisiones y acciones colectivas sobre la producción agave mezcal, para evitar el derrotero que han seguido otras regiones reconocidas por su participación en mercados nacionales e internacionales, pero también vinculadas con notorias afectaciones al ecosistema y a la bioculturalidad.

**Patricia
Mercado Salgado**

**Francisco
Herrera Tapia**

