

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/343205844>

# Fundamentos del ecosistema agave mezcalero para los hacedores de políticas públicas

Book · January 2019

CITATIONS

0

READS

483

6 authors, including:



**Ariel Vázquez Elorza**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco

32 PUBLICATIONS 16 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Antonia Gutiérrez-Mora**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco

28 PUBLICATIONS 348 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Yair Romero Romero**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco

6 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Laboratorio de Prospección Tecnológica para el Desarrollo Innovador de los Alimentos y la Alimentación PROTEAA CIATEJ CONACYT [View project](#)



Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero 2012 [View project](#)

Serie 2019  
Estudios  
Prospectivos

# Fundamentos del ecosistema agave mezcalero para los hacedores de políticas públicas

Ariel Vazquez Elorza, Javier Rivera Ramírez, Antonia Gutiérrez  
Mora, Luis A. Olvera Vargas, Yair Romero Romero, Carlos M.  
Rodriguez Peralta & Laura García Pérez



**CIATEJ**

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.



# Fundamentos del ecosistema agave mezcalero para los hacedores de políticas públicas

Ariel Vazquez Elorza, Javier Rivera Ramírez, Antonia Gutiérrez  
Mora, Luis A. Olvera Vargas, Yair Romero Romero, Carlos M.  
Rodriguez Peralta & Laura García Pérez



Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.



El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ) es un Centro de Investigación adherido a la Coordinación de Medio Ambiente, Salud y Alimentación del Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México. En el CIATEJ, se encuentra el Laboratorio de Prospección Tecnológica para el Desarrollo Innovador de los Alimentos y la Alimentación (PROTEAA) integrado por un grupo multidisciplinario de investigadores dedicados a identificar y generar conocimiento para transformar y construir el desarrollo innovador de los alimentos y la alimentación en México y otras regiones.

Este trabajo surge como resultado de las actividades realizadas en el marco del Proyecto de Investigación Protección, sustentabilidad y aprovechamiento en la cadena productiva agave-mezcal de Problemas Nacionales PN-1406-2015. Se espera que las aportaciones de este documento sean de gran utilidad para quienes realizan el ejercicio de hacedores de políticas públicas nacionales y, encuentren algunos de los principales fundamentos del ecosistema de la cadena de agave mezcalero para mejorar la toma de decisiones.

Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ)

Responsable legal:

Dra. Eugenia Lugo Cervantes

Responsable administrativo:

C.P. Citlalli Haidé Alzaga Sánchez

## **COLABORADORES EN LA OBRA**

Dr. Ariel Vázquez Elorza. Responsable Técnico Proyecto Aprovechamiento del agave mezcal 1406 CONACYT-CIATEJ 1406:

Dr. Javier Rivera Ramírez. Director Adjunto de Planeación Estratégica y Coordinador del Laboratorio de Prospección Tecnológica Interregional para el Desarrollo Innovador de los Alimentos y la Alimentación (PROTEAA)- CIATEJ.

Antonia Gutierrez Mora. Directora de la Unidad de Biotecnología vegetal – CIATEJ.

Dr. Luis Alberto Olvera Vargas. Catedrático CONACYT-CIATEJ.

Dr. Yair Romero Romero. Catedrático CONACYT-CIATEJ.

Dr. Carlos Mario Rodríguez Peralta. Catedrático CONACYT-CIATEJ.

Mtra. Laura García Pérez. Investigador asociado.

Dr.. Carlos Patricio Illescas Riquelme, Catedrático-Investigador Departamento de Biociencias y Agrotecnología del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA) - CONACYT. Saltillo, Coahuila, México.

Lic. María Fernanda Garzón Polanco & Lic. Yerlin Vanessa Velandia Rodríguez. Estudiantes Universidad de Pamplona. Facultad de ciencias económicas y empresariales Programa de economía. Verano de la Ciencia 2019.

Publicado en noviembre de 2019 por el  
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. (CIATEJ),

© CIATEJ 2019



Atribución-NoComercial-SinDerivados  
CC BY-NC-ND

“Fundamentos del ecosistema agave mezcalero para los hacedores de políticas públicas.”, es una obra que se permite solo descargar y compartirla con otros siempre y cuando se den los créditos a la misma, pero no se permite cambiarla de forma alguna ni usarla comercialmente.

Código legal: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

ISBN: 978-607-8734-04-7

Autores: Ariel Vazquez Elorza, Javier Rivera Ramírez, Antonia Gutiérrez Mora, Luis A. Olvera Vargas, Yair Romero Romero, Carlos M. Rodríguez Peralta & Laura García Pérez.

Edición: Javier Rivera Ramírez.  
Corrección de estilo: Alena Urdiales K.

Impresión: CIATEJ



Av. Normalistas 800, Colinas de la Normal.  
Guadalajara, Jal. CP. 4270. México  
Tel: (33) 33455200 ext. 1118  
<http://www.ciatej.net.mx>

# CONTENIDO



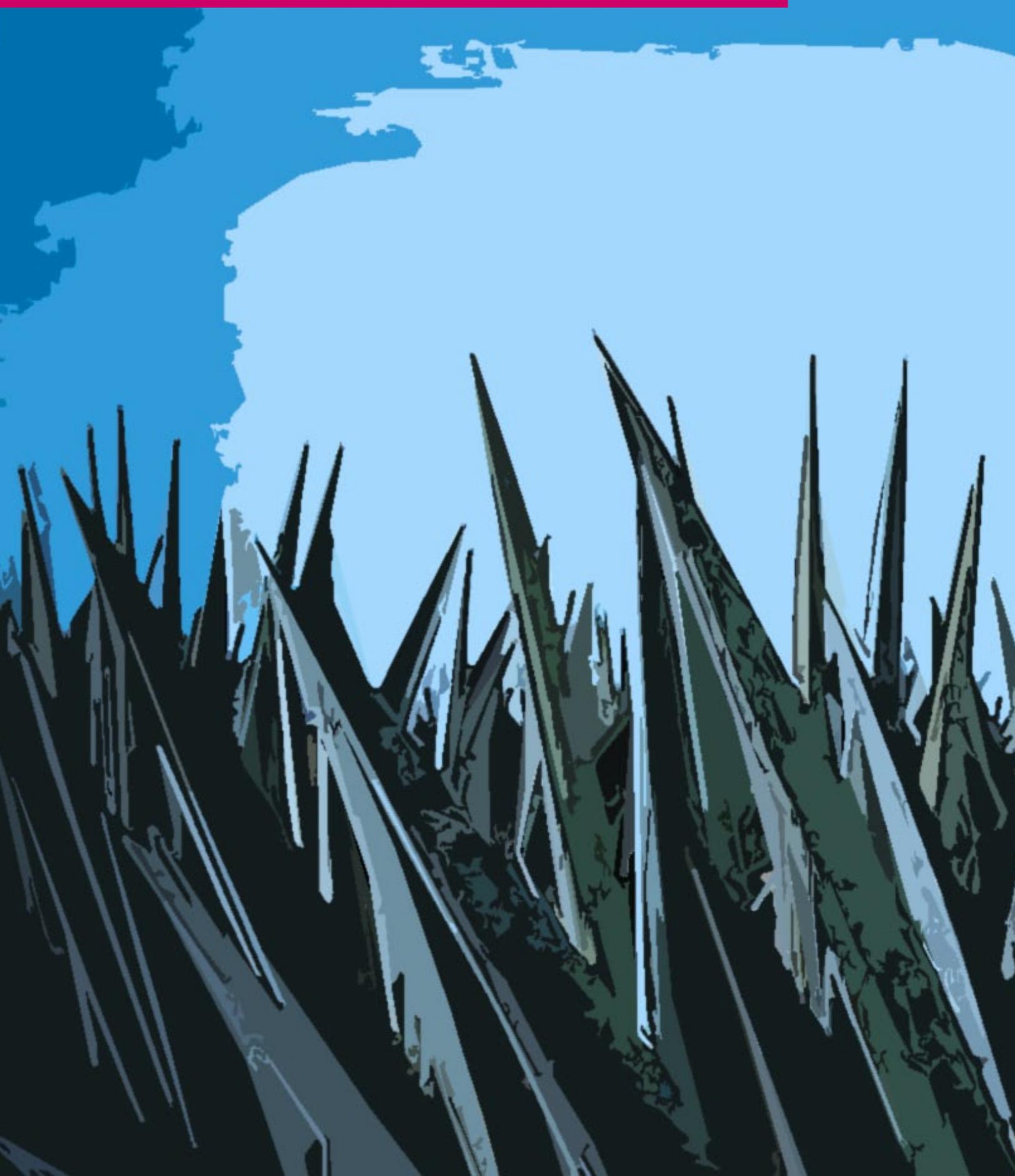


# CONTENIDO

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....                   | 11 |
| EL ECOSISTEMA.....                  | 19 |
| SOCIOECONOMIA.....                  | 33 |
| CARACTERÍSTICAS.....                | 49 |
| ANÁLISIS.....                       | 61 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 83 |



# INTRODUCCIÓN





## Aspectos generales

El ecosistema de la cadena productiva del agave y del mezcal en México es una tradición que con el paso de los años se ha ido fortaleciendo porque incorpora en sus entrañas una parte muy importante sobre la mexicanidad, cultura, tradición, saberes ancestrales, lenguas indígenas, costumbres e invaluable conocimiento heredado. Su vigencia y aumento constante entre los niveles productivos generan la necesidad de identificar cuáles son los factores y características que benefician o perjudican sus potencialidades. La formalidad legal sobre la potestad del Estado para la producción del mezcal, durante los últimos años, se ha otorgado en territorios que han logrado obtener la Denominación de Origen (DO) considerándose para su producción los estándares formales - fundamentales establecidos en la NOM-070 SCFI-2016.

En la actualidad existen nueve estados de la república mexicana que cuentan con la DO ante el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual (IMPI) y de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), y tres estados que únicamente tienen la DO en el IMPI (aunque estos se encuentran en procesos legales de reconocimiento). De este total, el estado de Oaxaca se ha caracterizado en los últimos años por ser el estado líder en la producción mezcalera a nivel nacional, posicionándose como un referente internacional.

La mayoría de los productores del país dedicados a las actividades relacionadas con el agave mezcalero presentan en sus territorios productivos condiciones socioeconómicas con problemas heterogéneos, tales como: reducida transferencia de tecnología, desinformación de los sistemas y paquetes tecnológicos productivos regionales, altos niveles de marginalidad y pobreza en los territorios rurales, carencia de servicios públicos de calidad, inexistencia de canales eficientes de comercialización, dificultades en los sistemas de accesibilidad en las

certificaciones de mezcal para introducir directamente la venta nacional e internacional, incertidumbre de materia prima, inexistencia de un sistema de precios transparentes, incremento de plagas y enfermedades que dañan la salud de la plata, falta de infraestructura de viveros para la reproducción y conservación de los recursos genéticos, entre otras. En este contexto se generan altos costos de transacción sociales aunado a externalidades negativas por la contaminación del proceso en la producción de moléculas tóxicas al medio ambiente, sobre explotación de los agaves silvestres y de la leña para abastecer la demanda del destilado.

Esta obra de investigación proporciona elementos fundamentales que deben ser considerados en el diseño e implementación de las políticas públicas en el sector; además, es el resultado de múltiples interacciones con diversos actores de la cadena de valor del agave maguey (mezcal) con diversas organizaciones de productores, y entes públicos y privados de entidades federativas, en el marco del proyecto de investigación PN-1406-2015 CONACYT entre 2017/2019. El objetivo de este trabajo es exponer una propuesta estratégica que oriente las decisiones de los hacedores de políticas públicas en materia productiva y socioeconómica para la población que trabaja con actividades del agave – maguey, fundamentalmente para las zonas rurales; y que los pequeños productores contextualicen que su participación en ello es sumamente relevante. Se distinguen distintos niveles y características en las condiciones de vida, principales problemáticas que enfrenta la población que vive en el sector rural, producción nacional de agaves, mercado, entre otros.

Derivado del trabajo de campo desarrollado se evidencia una problemática multidimensional en territorios marginados y con altos índices de rezago social de la población en el sector agavero desde varias décadas atrás principalmente en los estados

de Oaxaca, Aguascalientes y Michoacán. Se considera sumamente importante la participación de los pequeños productores, entes gubernamentales, academia, Centros Públicos de Investigación del CONACYT y legisladores de las comisiones de agricultura de las Cámaras del Congreso de la Unión, en una primera etapa de una amplia planeación que se necesitará desarrollar a futuro con la finalidad de fortalecer al sector.

Es necesario crear los instrumentos y mecanismos gubernamentales y legislativos para instaurar comisiones de trabajo e impulsar la Cadena de Valor desde distintos frentes. Para ello, se introduce el concepto de Políticas Públicas (PP) como una herramienta fundamental, no obstante, es importante destacar algunas precisiones señaladas por Hernández (1999) “[...] en inglés existen tres términos diferentes y para trasladarlos al español sólo existe uno: *policy* (las políticas públicas), *politics* (la actividad política como competencia por el poder, debate partidista, etc.) y *polity* (esfera política diferente de la sociedad civil) pág. 3”. Las PP se estructuran como un escenario (Tamayo, 1997) en el ciclo del proceso, diseño e implementación aunado a una observación del comportamiento de los

actores sociales, políticos y académicos que internalizan directrices distintas que deben ser consideradas para una eficiente aplicación del proceso. Por otra parte, Bardach (1981) propone una metodología para la definición del problema en la implementación de PP, al respecto el trabajo de Alvarado, Vázquez, Carmona y Contreras (2017) examinan las acciones gubernamentales y cuáles fomentan el emprendedurismo desde un enfoque de las PP.

Para atender la problemática que presenta la población dedicada a las actividades del agave en México, es trascendental comprender en sentido amplio cuáles son los caminos para la construcción de una estructura y concepción de las PP para la cadena de valor del agave mezcal. Su diseño presenta la disyuntiva de identificar las causas y efectos que son observadas en cualquier problema de la sociedad, es decir, el reconocimiento real y diferenciado sobre cuáles son los problemas, en contraste, con las consecuencias creadas por una mala implementación de políticas o estructura social productiva. Después de revisar los programas federales se evidencia que, la cadena agave mezcal no cuenta con PP agrícolas focalizadas que impregnen un

Tabla 1. Elementos para el diseño de la policy\*

| <b>Elemento</b>                       | <b>Preguntas que hacer</b>  |
|---------------------------------------|---|
| <i>Las metas de la policy</i>         | ¿Cuáles son los objetivos de la política? ¿Para eliminar un problema?<br>¿Para aliviar un problema, pero no eliminarlo por completo? ¿Para evitar que un problema empeore?            |
| <i>El modelo causal</i>               | ¿Cuál es el modelo causal? ¿Sabemos que, si hacemos X, Y resultará?<br>¿Cómo sabemos esto? Si no sabemos, ¿cómo podemos averiguarlo?  |
| <i>Las herramientas de la policy</i>  | ¿Cuáles son las herramientas de la policy? ¿Deberían ser más o menos coercitivas? ¿Debería haber más incentivos, persuasión o información?<br>¿Creación de capacidades?               |
| <i>Los objetivos de la policy</i>     | ¿De quién se supone que cambiará el comportamiento? ¿Hay objetivos directos e indirectos? ¿Las elecciones de diseño se basan en nuestra construcción social de la población objetivo? |
| <i>La implementación de la policy</i> | ¿Cómo se implementará el programa? ¿Quién diseñará el sistema de implementación? ¿Se seleccionará un diseño de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba? ¿Por qué?                  |

Fuente: Birkland (2015, p. 231)

\*(PP)

modelo de coordinación, transversalidad, participación y transparencia entre los diversos ámbitos de gobierno. Al respecto existen buenos deseos aislados en algunas entidades que carecen de una integralidad y multidisciplinariedad para abordar problemas complejos.

Lahera (2004) señala que “Desde un punto de vista analítico pueden distinguirse cuatro etapas en las políticas públicas y en cada una existe una relación con la política: origen, diseño, gestión y evaluación de las políticas públicas”. En tanto, la participación de los actores (de la Penta hélice del sector agave mezcalero) será fundamental para la conformación de cuadros que coadyuben en acciones coordinadas para la construcción y diseño del PP. En este escenario, es preciso internalizar que para implementar la *Policy* requiere considerarse los elementos que Birkland (2015) establece (Tabla 1).

En el diseño de las PP para la Cadena de Valor de agave mezcal es clave la inclusión de las organizaciones de pequeños productores organizados en el Sistema Producto estatales, independientes y comunitarios, maestros y maestras mezcaleras, proveedores (de insumos, planta, mano laboral empleada, transportistas, etc.) comercializadores, entre otros, cuya estructura de trabajo debe crear un espacio que fortalezca el desarrollo social y de bienestar entre las familias. No hay que dejar de lado que el crecimiento de las exportaciones del mezcal se encuentra al alza en sintonía con el crecimiento de las exportaciones agroalimentarias que se presentan en México y en América Latina. De acuerdo con un estudio de la CEPAL (2017) “Se requiere una mayor diversificación de los productos para atender los nichos de mercado que demandan productos especializados y diferenciados”. Desafortunadamente quienes exportan los productos derivados del agave, no necesariamente son los pequeños productores de la materia prima, sino aquellas personas u organizaciones privadas que cuentan con las capacidades, información, vinculación, y medios

(económicos, financieros) para negociar el producto en el exterior, en otras palabras, negocian y comercializan para beneficio personal el trabajo de (otros) pequeños productores que con mucho esfuerzo han transformado su valor cultural, social y económico en un mezcal.

Aun cuando existen carencias legales entre la mayoría de los pequeños productores, sobre todo aquellas relacionadas con las certificaciones, las organizaciones, independientemente cuenten o no con certificados para sus procesos, y venta nacional o internacional de sus productos, deben insertarse en un Programa Nacional del Agave Mezcal tradicional con el propósito de proveerlos de mayores capacidades para competir en el mercado, hacer un uso y aprovechamiento sostenible de los recursos; incrementar la gestión de información y conocimiento de las innovaciones, ciencia y tecnología creada y transferida; administración de costos y rentabilidad; planeación de procesos; estrategias de oferta; producción, transporte y distribución de redes; planificación de diseños para la venta del producto; proyecciones de demanda; materiales y requerimientos de producción; manejo de inventarios del mezcal y plantas según variedades silvestres o convencionales, entre otros.

El desarrollo agroindustrial y de servicios representan una alternativa de crecimiento siempre y cuando no modifique la existencia de tradiciones culturales y ancestrales en la producción del mezcal. De acuerdo con Pérez y Vargas (2014), la política industrial es un proceso dinámico donde el estado integra y aplica instrumentos para fortalecer los agentes y las actividades para el desarrollo nacional, también señala que “comúnmente se le conoce como política de desarrollo productivo” (Ibid., p. 35) porque involucra actividades primarias y de servicios. Más adelante se presentarán estudios y evidencias fundamentales que ayudarán a que los hacedores de políticas cuenten con más herramientas para las propuestas. Por ejemplo, en el capítulo 3 se

desarrolla un análisis para dimensionar las probabilidades de que un jefe de hogar dedicado al agave en México presente problemáticas socioeconómicas en distintos niveles entre distintas poblaciones.

## Problemáticas generales del sector

En la actualidad existe una necesidad entre los entes gubernamentales para que la gestión y PP orientada al sector agave mezcal mantenga una coordinación interinstitucional y, atienda de manera multidisciplinaria a la población que habita en localidades productoras rurales marginadas. Generalmente, suele confundirse que el apoyo de políticas universales federales en las zonas productoras podría incidir en la población agavera, sin embargo, no necesariamente puede ser cierto, se requiere que, los problemas sociales y de desarrollo regional macro localizados se enfrenten con acciones focalizadas hacia las familias productoras sobre la base de una visión multifactorial de soluciones.

No obstante, también existen voces sobre la necesidad de realizar estudios objetivos sobre el destino que tienen los impuestos obtenidos vía ingresos por las bebidas del mezcal y, legitimar su redistribución hacia las localidades productoras que mantienen altos niveles de pobreza y necesidades de servicios sociales. Al respecto, se analizaron los datos de producción de mezcal y venta nacional con la carga impositiva (con datos de COMERCAM) y se estima que tan sólo en 2018 se generaron cerca de 900 millones de impuestos por el mezcal, la duda es siempre dónde y cómo son redistribuidos al sector estas cantidades de dinero. Por otra

parte, es imprescindible que el estado mexicano establezca programas para conservar el conocimiento y saberes ancestrales, los cuales, en general no son realmente valorizados<sup>1</sup> en la sociedad dados los bajos precios que tienen los mezcales (exóticos) cuando son vendidos por los pequeños productores en el país; esta relación cambia cuando el producto es vendido en el exterior.

En México, existen diversas bebidas espirituosas obtenidas del agave de diferentes especies, que en la actualidad cuentan con Denominaciones de Origen (DO) ante el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (IMPI) las cuales son: Mezcal que incluye a 1,007 municipios (de los cuales 963 cuentan también con la DO a nivel internacional por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI); Bacanora integra a 35 municipios; Raicilla cuenta con 17 municipios con DO. Existen otras bebidas que no directamente son derivados (destilados) del agave, nos referimos al caso del Comiteco que, no tiene el reconocimiento de una DO existiendo dos municipios representativos de la producción en el estado de Chiapas; el Sotol derivado del *Dasyliroton* que cuenta con 144 municipios. Cada uno de ellos presentan condiciones y problemáticas heterogéneas sobre la producción, transformación, pero sobre todo la organización y gobernanza de las cadenas.

En este contexto, el presente trabajo abordará una serie de evidencias que serán de gran utilidad para quienes están involucrados en los procesos de políticas locales, estatales o federales dado que se integran análisis de diversas áreas y disciplinas que deben estar presentes en los hacedores de políticas (*policy makers*),

---

<sup>1</sup> Generalmente, los saberes y conocimientos tienen sus ventajas y comercialización en otros actores que “comercializan la cultura” cuando al concentrar los mezcales a granel los exportan incluyendo parte de esa cultura intangible e impregnada en cada litro del mezcal y otros derivados. Al respecto,

Kaplinsky y Morris (2001, p. 46) mencionan que se ha observado que “el conocimiento intangible se caracteriza cada vez más por las altas barreras de entrada, y que los propietarios de este conocimiento obtienen el mayor beneficio de la globalización de la producción y el intercambio”.

fundamentalmente para generar redes que atiendan problemas complejos sobre la base de nuevos inter-relacionamientos entre los diversos actores y eslabones de la cadena de valor (pequeños productores, academia, empresas, sociedad).

## Bibliografía

Alvarado, A., Vázquez, E., y Carmona N., Contreras, D. (2017). Tesis de licenciatura. "Análisis de las políticas públicas del sector mezcalero, para potenciar los negocios y empresariedad hacia el comercio exterior". CIATEJ – UPSOE. México.

Bardach, E. (1981). Problems of definition in policy analysis. *Research in public policy analysis and management*, 1, pp. 161-171.

Birkland, T. A. 2015. *An introduction to the policy process: Theories, concepts, and models of public policy making*. Routledge.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2017. *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*. San José, C.R.: IICA. URL: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/1/PerspAgricultura2017-2018\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/1/PerspAgricultura2017-2018_es.pdf). [fecha de acceso: 29 de abril de 2018].

Hernández, G. (1999). El análisis de las políticas públicas: una disciplina incipiente en Colombia. *Revista de estudios sociales*, 80-91. URL: <https://journals.openedition.org/revestudso/30489>

Kaplinsky, R., & Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research* (Vol. 113). Ottawa: Idrc.

Lahera, E. (2004). *Política y políticas públicas* (Vol. 95). CEPAL. United Nations Publications.

Pérez, R. P., & Vargas, J. A. (2014). El resurgimiento de la política industrial. *Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial*, 33.

Tamayo S. M. 1997. El análisis de las políticas públicas. *La nueva administración pública*, Capítulo 11, pp. 281-312



# EL ECOSISTEMA





## Características del ecosistema del agave mezcal en México

El cultivo y la producción de agave maguey<sup>2</sup> en México han permanecido vigentes por cientos de años, siendo esta actividad fuente de empleo y parte de la conformación de la identidad cultural en las comunidades dedicadas al procesamiento de la planta. Dentro de la gran variedad económica de sectores productivos que posee este País existen productos destilados que, además, de ser un componente de generación económica, están impregnados por las tradiciones que lo representan, tal es el caso del mezcal. Estudios revelan que el mezcal se conocía en Mesoamérica desde mucho antes de la llegada de los españoles. Goguitchaichvili, Solano, Arce, Puche, Morales, Soler, & Urrutia-Fucugauchi (2018) señalan que "La evidencia directa proviene del centro ceremonial y administrativo de Xochitécatl-Cacaxtla (estado de Tlaxcala) con varios hornos donde se descubrieron restos de maguey cocidos. El contexto arqueológico correspondiente data radiométricamente de los años 600 al 400 a. c."

Asimismo, Zizumbo-Villarreal et al., (2009) citado por Goguitchaichvili et., al (2018) señala que el debate de su aparición no está muy claro. Aunque hay numerosos estudios realizados desde los años noventa que confirman que el mezcal ya era conocido alrededor del año 400 a.C. (Serra Puche, 1994, 1997a, 1997b; Serra Puche and Lazcano, 1997, 1998a, 1998b; Serra Puche and Palavicini, 1996; Serra Puche et al., 2000). Sin embargo, a pesar de su presencia ancestral, es hasta la década de los noventa que comenzó a regirse y comercializarse de manera formal incluyendo distintos procesos para su elaboración y producción.

Aunque no es únicamente en México donde se produce la planta que da origen al mezcal, según un estudio realizado por el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2019), sí es donde se le ha dado el mayor aprovechamiento debido a su diversificación y variedad de usos, este indica que de las 211 especies de Agave que existen, México cuenta con 159 (García, 2018), siendo el estado de Oaxaca quien posee la mayor diversidad de dicha planta en todo el mundo. NO obstante, existen otros autores como Esqueda et al., (2011) que señala que de las 200 especies que existen a nivel mundial, en México se encuentran 150 distribuidas en el país.

Las diferentes especies de la planta de Maguey que existen en el país se logran ubicar a lo largo del territorio nacional, haciendo que sus habitantes encuentren familiaridad y representación con la misma, especialmente las comunidades rurales, quienes por su relación directa consolidan el arraigo hacia la actividad productiva que se genera. En el proceso de aprovechamiento del agave surgen diversos usos, sin embargo, el más popular es el que atañe a la producción de bebidas embriagantes o también conocidas como "bebidas espirituosas", bebidas que proceden de la destilación de materias primas agrícolas (Federación Española de Bebidas Espirituosas, s/f).

En México, las bebidas extraídas del maguey hacen parte de la historia y tradición nacional, por lo que se ha considerado parte de la "cultura líquida" del país. Existe una gran variedad de bebidas derivadas de dicha planta, sin embargo, son solo 6 quienes poseen la DO: mezcal, tequila, bacanora, sotol, raicilla y charanda. La DO hace uso del nombre del territorio donde se produce un producto para denominar al

---

<sup>2</sup> Existen diversos homónimos para referirse a esta planta y más cuando se consideran los asignados por los distintos grupos indígenas; sin embargo, se hará referencia a esta especie como Agave (considerado

el nombre científico) o Maguey (nombre asignado por los Conquistadores).

mismo, esta actúa como una figura jurídica reconocida a nivel internacional para garantizar a los consumidores la autenticidad del producto y amparar a los productores de los competidores desleales (Carrillo, 2007).

Dentro del territorio mexicano son 9 estados<sup>3</sup> los que tienen la DO para producir y distribuir Mezcal con la autorización: Oaxaca, Guerrero, Durango, San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Tamaulipas, Michoacán y Puebla; los 5 primeros hacen parte de este decreto desde su creación en 1994 y se incluye a la totalidad de sus municipios, por otra parte, los demás estados se han ido adhiriendo con el paso de los años y, en algunos casos, únicamente representan un porcentaje de sus municipios con la DO de acuerdo con el Consejo Regulador de Mezcal (COMERCAM, 2017). Los productores en el estado de Oaxaca se han caracterizado a lo largo del tiempo por producir altos niveles de mezcal respecto al país, mostrando particularmente su preponderancia en el año 2018, en donde alcanzaron el 92% de la producción total nacional en el sector (COMERCAM, informe 2018).

Recientemente en el proceso productivo del mezcal se han establecido formalmente diversas técnicas y procesos para su elaboración, entre las más destacadas se encuentran la técnica de producción artesanal, la cual se caracteriza porque la destilación se hace a fuego directo en alambiques de caldera de cobre; también se encuentra la técnica ancestral cuya destilación se realiza en ollas de barro y, por último y más reciente, se encuentra la técnica industrial, la cual implementa maquinaria en el proceso productivo permitiendo así tener resultados eficientes y estandarizados (NOM-070 SCFI-2016).

Todas las técnicas de producción mencionadas tienen características en común, las cuales convergen en el uso del agua y del suelo fértil para la producción primaria, además de la generación de gases contaminantes y residuos sólidos y líquidos. Teniendo en cuenta esta realidad, y considerando un posible aumento en el consumo de la bebida, se puede prever que el incremento de la producción para satisfacer la nueva demanda acelerará la creación de problemáticas o externalidades negativas que afectan a la población que no está directamente involucrada en el proceso productivo; principalmente, por la generación de residuos químicos y de biomasa denominados vinaza y bagazo que afectan el ecosistema, y a su vez, la contaminación del agua y del suelo.

Según datos del Consejo Regulador del Mezcal (COMERCAM, 2017) organismo encargado de la certificación del mezcal con base en lo establecido por la norma mexicana, la producción nacional de Mezcal ha venido creciendo en promedio un 32% anual, sin embargo, las cifras podrían ser más elevadas si se contabilizaran a todos los productores, pues existen algunos que no cuentan con las certificaciones requeridas y, por lo tanto, no entran en el conteo formal de las estadísticas gubernamentales o de empresas privadas formalizadas.

El mezcal es considerado patrimonio ancestral, cultural y poseedor de una gran importancia económica para los estados pertenecientes a la DO; además, es una bebida que ha venido presentando altos índices de crecimiento en las exportaciones en el mercado internacional, ya que según datos del informe de COMERCAN-2018 en los últimos seis años<sup>4</sup> esta bebida ha

---

<sup>3</sup> La Denominación de Origen no incluye a todos los estados productores del país, según el estudio realizado por la UNAM "*Los destilados de agave en México y su denominación de origen*" considera que hay más mezcales fuera, que dentro de la DO.

<sup>4</sup> Según los datos manejados, estos "últimos 6 años" hacen referencia los años comprendido entre 2011-2017.

logrado alcanzar tasas de crecimiento por encima del 300%.

Debido al gran impacto cultural y económico que representa esta bebida para el territorio mexicano surge la necesidad de analizar su entorno, considerando las condiciones socioeconómicas en las que viven los productores y habitantes cercanos a los sectores productivos del agave mezcal, para que de esta forma las entidades públicas y privadas, hacedores de políticas públicas diseñen estrategias y acciones incluyendo la capacitación y apoyo a los productores para diversificar sus técnicas y aumentar su valorización social e ingresos sobre la base de los estándares y reglamentos establecidos; a su vez, conocer las necesidades básicas insatisfechas que padece la comunidad para así poder generar estrategias que puedan mejorar su calidad de vida.

Por otra parte, debido al constante crecimiento en la producción y a la problemática ambiental que genera la misma, es pertinente identificar cuáles son los elementos que requieren profundizar en un estudio posterior sobre las externalidades ambientales negativas que esta actividad genera e impacta a la sociedad, considerando una medición sobre el costo social, ambiental y económico y recuperación el ecosistema afectado.

## Metodología

Se analizaron las entrevistas a productores de agave en el país que fueron incluidos en la muestra del Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS, 2015), además se recogieron datos de fuentes secundarias generadas por las entidades gubernamentales, estadísticas de

producción provenientes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI<sup>5</sup>), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL<sup>6</sup>), Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAN), entre otras fuentes de información. Los datos permitieron tener una visión más detallada y fundamentada acerca del sector; además, se acudió a la revisión de investigaciones realizadas anteriormente y de literatura asociada que aportan a la solidez del trabajo. Se especifica que la información ambiental obtenida no es exclusiva de un estado en particular, por lo que se realizará una aproximación a través de la información nacional.

El INEGI y el CONEVAL desarrollaron el Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS) de la Encuesta Nacional de los Hogares (ENIGH); particularmente, el año 2015, existe el acceso al público incluyendo las variables sobre las actividades agropecuarias y tipo de producto que relaciona al jefe de hogar. De esta manera, se estableció una estratificación de la muestra representativa de la población objetivo de agave. Además, para proyectar la representatividad se utilizó el factor de expansión que posee la encuesta para el conjunto de la población del País.

Para obtener los resultados deseados, se tienen en cuestión las variables de producción y generación de residuos (bagazo y vinaza) cada una en términos de kilogramos y toneladas, en donde por medio del paquete econométrico STATA y con datos del 2003 al 2017<sup>7</sup>, se logrará generar las proyecciones de la cantidad de residuos que tendría la producción de mezcal en los próximos 5 años.

---

<sup>5</sup> Organismo público encargado de recolectar y difundir información de México en cuanto a territorio, recursos, población y economía; esto con el fin de ayudar a la toma de decisiones. (Página web, INEGI).

<sup>6</sup> Organismo público con autonomía y capacidad técnica para generar información sobre la situación de la política social y medición de la pobreza en el País.

<sup>7</sup> Se aclara que, de acuerdo con la accesibilidad de la información disponible, se hizo uso de los datos hasta el último año reportado, en este caso, 2017.

## Caracterización de las familias productoras de Mezcal según sus condiciones socioeconómicas

La agricultura debido a sus dimensiones y recursos propios ha sido predominante en la actividad económica en Latinoamérica, es por ello que, en los años 80 se consolidó como un sector de gran importancia en la mayoría de las economías nacionales, en donde se tenía la convicción de que si se usaban de manera eficaz los recursos naturales se lograría la expansión de la misma y a su vez, esta podría contribuir al dinamismo de la economía, en especial el del sector industrial (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 1981).

Actualmente la agricultura continúa desempeñando la misma función, pero no ocupa el lugar destacado que tenía hace algunos años. En México la agricultura representa cerca del 10% del PIB, que, aunque no resulta tan significativo, esta actividad económica es considerada de suma importancia debido al impacto social que representa, pues contribuye a la generación de empleo y satisface las necesidades alimenticias de millones de personas, además de que ayuda a preservar los entornos naturales y promueve el progreso por medio del mejoramiento de la calidad de vida en las zonas rurales del País (SEMINIS, 2018).

El cultivo y la producción de Agave-Maguey es una de una gran diversidad de actividades que pertenecen al sector agrícola del País, sin embargo, esta posee algo en particular y es la variedad de especies endémicas con las que cuenta el territorio nacional, lo que hace que sea una labor que tiene como resultado un producto

autóctono y con identidad local, el cual ha logrado representar a México a nivel internacional.

En el proceso de producción de la planta se encuentran involucrados la gran mayoría de estados del País, según SADER todos los estados mexicanos poseen plantas de esta especie, aunque producen en distintas cuantías; lo que indica que debido a su expansión es una actividad relevante nacional. De acuerdo con el MCS (2015) los datos de las familias productoras de agave maguey del País corresponden a una muestra donde se encuentran entidades que no necesariamente cuentan con DO. Hay que recordar que las entidades con DO son 9. Las condiciones de la población de la muestra de productores agaveros se aproximan a la realidad de los productores a nivel nacional<sup>8</sup>, y se ubican en: Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Es necesario destacar que Oaxaca es un estado considerado netamente mezcalero, por lo que además de caracterizarlo según sus condiciones socioeconómicas, se hace una comparación de su posición con relación a las familias productoras de Maguey a nivel nacional. A continuación, se expresan los indicadores obtenidos.

---

<sup>8</sup> Aunque todas las familias se dediquen a la transformación de la misma materia prima, el tipo de destilado

cambia de acuerdo con la región y la Denominación de Origen.

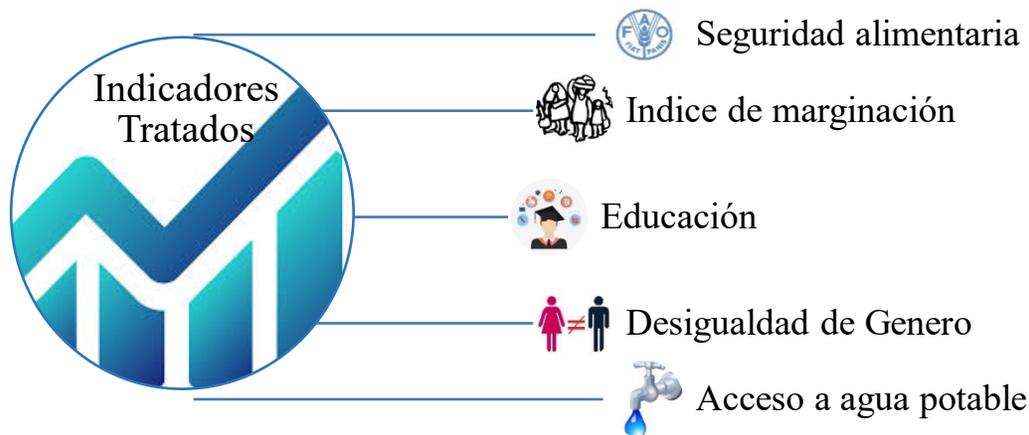


Figura 1. Indicadores de análisis socioeconómicos de la población en estudio.  
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos analizados se obtuvo información de 12,735 familias a nivel nacional dedicadas a las actividades de agave maguey, las cuales totalizan alrededor de 38,956 personas; siendo el estado de Oaxaca quien posee mayor población analizada (10,416 personas), y Tlaxcala el de menor (564). Considerando que en esta actividad productiva existen grupos indígenas involucrados, se resalta que en el estado de Oaxaca permanecen raíces culturales, ya que aún se registra el uso de un lenguaje nativo: zapoteco vallista, dedicando al menos 8,400 personas a la actividad.

Por otra parte, y teniendo en cuenta la importancia de diversos indicadores establecidos a nivel internacional, se tiene en consideración el de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) por la FAO<sup>9</sup> en donde se establece *una medición directa y necesaria para comprender el fenómeno de la seguridad alimentaria en el hogar... considerado un instrumento válido y confiable* (FAO, 2012). En este sentido, se obtiene que con relación a la calidad y

escala<sup>10</sup> de medición instaurada, de la población nacional dedicada a la producción de agave, un 69.54% se encuentra dentro de los estándares de poseer seguridad alimentaria, un 6% está en inseguridad alimentaria leve, y un 24.46% en inseguridad alimentaria moderada; por su parte, en el estado de Oaxaca (contabilizando adultos y niños) más de la mitad de la población (56.25%) se encuentra en el rango de inseguridad alimentaria moderada, indicando que al menos todas estas personas reportaron ansiedad y preocupación por los suministros de alimentos en algún momento, el resto de la población posee seguridad alimentaria

Con relación al índice de marginación que presenta la población objeto de estudio, quienes se dedican a la transformación y manipulación de la planta Maguey a nivel nacional, un 47% se encuentra registrado bajo un índice alto de marginación, y casi un 14% en nivel medio, dejando al resto de la población en niveles bajo (26.74%) y muy bajo (12.34%). Según el Consejo Nacional de Población (CONAPO) la marginación está asociada a la falta de oportunidades sociales y a la carencia de capacidades para

<sup>9</sup> Organismo de las Naciones Unidas encaminado a erradicar el hambre, de nombre completo *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.

<sup>10</sup> Por medio de esta se miden los distintos grados de severidad de la inseguridad alimentaria: leve, moderada y grave. (FAO,2012)

adquirirlas, sin olvidar las privaciones e inaccesibilidad a bienes y recursos que garantizan mayor bienestar (CONAPO, 2012). En ese orden de ideas, se puede inferir que Oaxaca está en mejor posición en cuanto al índice de marginalidad con respecto a la población total, ya que, de toda la población encuestada, el 100%, se encuentra en un bajo grado de marginalidad, o al menos eso reportan los datos. Es importante precisar que la mayoría de las producciones de agave se encuentran en localidades con altos niveles de rezago social, sin embargo, la mayoría de los productores opta por emigrar hacia las localidades urbanas, generándose una gran movilidad entre las zonas de producción y las zonas de consumo o con mejores niveles de desarrollo.

Una de las herramientas que tiene el ser humano para mejorar sus condiciones de vida es la educación, esta es considerada necesaria para alcanzar mayores niveles de bienestar social, crecimiento económico y, sobre todo, nivelar las desigualdades económicas y sociales que existen de acuerdo con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2012). Debido a esto, para realizar el análisis necesario de alfabetismo en cada región se tuvo en cuenta la formación académica (estudios formales) de los jefes de hogar; para el ámbito nacional se obtiene que aproximadamente 10,200 habitantes dedicados a la actividad del agave (26%) no poseen ningún tipo de estudio, siendo este el mayor predominante entre la población, seguido de los jefes de hogar que tienen primaria incompleta (24%), y quienes sí terminaron la primaria con un 18.33%, que equivaldrían a 7,142 habitantes; por último, en cuanto a la secundaria, alrededor del 13.53% tiene dicho escalafón terminado. Por su lado, en el estado de Oaxaca la mayor parte de quienes son jefes de hogar (hombre y mujer) no terminaron la primaria, pues el

62,50% reporta este rango incompleto, el 18.75% tiene primaria completa y ese mismo dato se repite para los que culminaron la secundaria.

Uno de los obstáculos que enfrentan las sociedades para poder cerrar las brechas y encaminarse a una sociedad justa y equitativa es la desigualdad de género, que, según la Organización de las Naciones Unidas, esta problemática sigue constituyendo un gran obstáculo para el desarrollo humano (ONU, s. f). En este contexto, el MCS (2015) segmenta información de los jefes de hogar considerando el sexo; para el caso nacional, cuando el jefe de hogar es mujer, tienen en promedio 76 años y aproximadamente 3 integrantes a su cargo, sumado, dicha familia cuenta con un ingreso trimestral cerca de 4,570 pesos mexicanos<sup>11</sup> y a su vez recibe apoyo económico de entidades gubernamentales; por el contrario, en el estado de Oaxaca, cuando la mujer es la jefe de la familia, tiene en promedio 71 años, recibe ingresos más bajos (146.73 MXN), tiene a su cargo en promedio 2 integrantes y aunque recibe apoyo gubernamental es menor con relación a la cuantía nacional (en un trimestre).

En el caso de los hombres en el escenario nacional, cuando uno de ellos es el jefe de hogar, tiene en promedio 54 años y la mayor parte debe mantener a 4 integrantes, esta familia cuenta con ingresos de alrededor de 24,215 MXN trimestrales y a su vez, recibe apoyo económico gubernamental; para los jefes de hogar hombres en Oaxaca, su promedio en edad es más joven que el nacional, pues se reporta un promedio de edad de 38 años, tiene a su cargo 3 integrantes y cuenta con ingresos de 3,747 MXN y con subsidios gubernamentales.

Las condiciones de vida digna involucra garantizar el acceso a los servicios público

---

<sup>11</sup> Este valor representa aproximadamente a 235 USD. Considerando el dólar como moneda de arbitraje

internacional, para el momento de estudio, 1 dólar equivale a 19.30 MXN.

de calidad, en especial el del agua potable; para el caso de las familias agaveras a nivel nacional todos disponen del recurso, sin embargo, la mayor parte (64.41%) recibe agua entubada por fuera de la vivienda, el 31.77% a través de agua entubada dentro de la vivienda, y el resto tiene acceso por medio de pipa; la frecuencia de accesibilidad varía para la población, hay quienes disponen de agua diaria (35.71% de la población) y la mayor parte, que la reciben cada 3 días (42.13%), En el estado de Oaxaca la situación es más crítica, pues el total de la población recibe agua potable entubada por fuera de la vivienda y la obtiene cada 3 días, en promedio.

En síntesis, las condiciones socioeconómicas que representan las familias productoras de mezcal se encuentran en desventaja con relación a la población nacional. Por ejemplo, en el caso de Oaxaca los niveles de inseguridad alimentaria son más altos que el de la media nacional, en términos de educación de los jefes de hogar se encuentran con menor preparación académica; por otra parte, la desigualdad de género es notoria tanto para la comparación de sexos a nivel nacional como a nivel local, existe una gran brecha entre el ingreso que reciben las jefes de hogar con el de los jefes, estos últimos muy encima en términos económicos. Por último, se evidencia un rezago en la calidad de vida de la población, pues estos están limitados en su acceso al agua potable, ya que la mayor parte dispone de agua entubada por fuera de la vivienda y, aun así, no tiene acceso diario a ella.

## Externalidades que genera la producción de mezcal

En México la mayor parte de la elaboración, comercialización y distribución del Mezcal se encuentra a cargo de los estados y municipios incluidos en el territorio amparado por la Denominación de Origen del Mezcal<sup>12</sup>, esta normatividad le permite al consumidor tener un producto de calidad sin importar el lugar donde haya sido fabricado, así mismo brinda algunas fases para la obtención de mezcal que se encuentran descritas en la Figura 2, estas, son las que indican cómo se debe llevar a cabo el proceso de producción para obtener un producto con un nivel estándar en temas de calidad, sin embargo, existen algunas pequeñas variaciones debido a que las tradiciones culturales de México permiten contar con tres técnicas para su fabricación.

Según datos del COMERCAM<sup>13</sup> la primera es la técnica ancestral, aunque es la más antigua todavía el 1% del mezcal se obtiene de esta manera, la segunda es la técnica la más implementada por los estados y municipios productores, pues un 92% del mezcal producido en México se fabrica implementando la técnica artesanal, por último se encuentra la técnica industrial, aunque es la más eficiente debido a que es la que menos residuos genera solo el 7% del mezcal es producido bajo esta modalidad (Comunicación personal de Organización de Maestros Mezcaleros, 2019).

---

<sup>12</sup> La Denominación de Origen es una declaración de protección que incluye a los estados de Durango, Zacatecas, San Luis de Potosí, Guerrero y Oaxaca, con extensión a Michoacán, Guanajuato, Tamaulipas y San Felipe

<sup>13</sup> Consejo Regulador Mezcal entidad encargada de garantizar y salvaguardar la Denominación de Origen del Mezcal.



Figura 2. Variación de la probabilidad (hogar agave mezcal) según características.  
Fuente: elaboración propia con base en información del COMERCAM

En la primera fase de producción se encuentran las actividades relacionadas con la extracción y explotación de materia prima. Si se considera la cantidad de litros de mezcal proporcionados por el COMERCAM las cantidades producidas de agave generadas por la SADER no coinciden para generar las cantidades, lo cual hace pensar de una subestimación y, un alto nivel de sobre explotación de niveles de agaves silvestres no registrados. Además, existen otras hipótesis que las cantidades de litros de mezcal producido requeriría un extenso periodo de tiempo de agave para poder ser extraído, pues su maduración (etapa en la que es apta para producir mezcal) demora de 3 años como mínimo y entre 7 u 8 años como máximo (Comunicación Personal, maestros mezcaleros, 2019). Debido a este proceso tan extenso y a la alta demanda que ha tenido la bebida en los últimos años, se puede llegar a la conclusión de que se están utilizando los cultivos que se dan de manera natural y que no se encuentran registrados en las encuestas oficiales pertenecientes a la DO, lo que podría generar una alteración del ecosistema para poder suplir con la demanda requerida en el mediano plazo.

Por otro lado, durante esta primera fase de producción el primer paso es extraer el agave y realizar un corte que permita obtener solo la parte interna de la planta,

debido a que es la única necesaria para la elaboración de mezcal. En algunas ocasiones el excedente de la planta es reutilizado en otras etapas del proceso productivo, pero en su gran mayoría este exceso termina a campo abierto y convirtiéndose en residuos sólidos que producen gas metano, lo que contribuye a que el efecto invernadero aumente. Además, se requiere generar un Programa Nacional para ofrecer valor agregado a las pencas, bagazo, subproductos para la industria alimenticia, cosmética, industrial, etc., y de esta manera, los pequeños productores puedan obtener ingresos adicionales para su bienestar de su familia.

El cocimiento de la planta es otro proceso que se encuentra incluido en la segunda fase de producción, aquí se utilizan algunos elementos y recursos naturales como hojas de palma, leña y piedras. Según el manual de producción publicado por el CIATEJ (2014) la hoja de palma es utilizada como mechera para encender la leña que ese encuentra al interior del horno; esta es implementada como combustible para calentar las piedras que a su vez funcionan como un agente trasmisor de calor, las cuales permiten llegar a la temperatura necesaria para el cocimiento del agave.

Durante este proceso se logran identificar dos problemáticas, la primera es que cuando

la leña no arde debidamente se convierte en dióxido de carbono y da lugar a productos de combustión incompleta: básicamente monóxido de carbono, pero también benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y muchos otros compuestos peligrosos para la salud humana (Smith, 2006); además de esto se identifica el alto consumo de leña que requiere la producción de mezcal pues aunque no se utiliza una especie en particular su proceso de cocción utiliza alrededor de 4 cargas de leña (4 toneladas) y demora aproximadamente 72 horas para fabricar solamente 300 litros de mezcal (Comunicación Personal, maestros mezcaleros, 2019).<sup>14</sup> Esto sumado a la alta demanda que ha presentado esta bebida en los últimos años logra evidenciar el consumo excesivo de leña implementado para la preparación del destilado. Como resultado, se realiza una devastación de flora que el largo plazo no será sostenible, generándose la necesidad de utilizar otras fuentes alternativas de combustión (gas).

Dentro de la segunda fase de producción también se encuentra el proceso de molienda, este, se realiza para extraer el jugo de agave o simplemente desfibrar las piñas de agave para acelerar la extracción de los azúcares durante la fermentación. (CIATEJ 2014). Este proceso se puede realizar mediante cuatro equipos de molienda<sup>15</sup> los cuales varían según la técnica de producción implementada (ancestral, artesanal e industrial) y de acuerdo a las costumbres y/o tradiciones que tenga el estado o municipio productor; al finalizar este proceso se obtienen dos componentes, el primero es un jugo denominado mosto, el cual es puesto directamente en tinas de madera para continuar con el proceso de fermentación y, el otro es un componente denominado bagazo. Existe un estudio sobre este subproducto originado del

tequila, el cual está constituido por materiales lignocelulósicos, la cual está formada por 43% de celulosa, 19% de hemicelulosa y 15% de lignina, además de otros compuestos que le atribuyen un enorme potencial para diversos usos (Gallardo, 2019). En la mayoría de los casos del mezcal, infortunadamente dentro de esta fase productiva dicho residuo no es tratado de la mejor manera, puesto que después de extraer todos los componentes necesarios para la elaboración de mezcal, sus productores lo desechan y generan grandes acumulaciones de residuos y lixiviados; además de que se favorece la proliferación de vectores y roedores que ayudan a transmitir enfermedades.

Para terminar la segunda fase de producción se encuentra la fermentación este es uno de los últimos procesos que se llevan a cabo para culminar esta etapa y en ella lo que se busca es *maximizar la conversión de azúcares en alcoholes, generar compuestos volátiles y evitar la generación de sustancias no deseadas como la acidez* (CIATEJ 2019). Durante esta fase de producción es muy común la presencia de microorganismos, debido principalmente a que los equipos utilizados son fabricados de manera artesanal, lo que hace que no se tengan en cuenta algunas normas sanitarias, pero dichos microorganismos no generan ningún inconveniente ya que por medio del proceso de destilación mueren y no afectan la calidad del producto.

Por último, se encuentra el proceso de destilación, aquí los destiladores pueden ser de materiales como cobre o acero inoxidable y se espera que durante este proceso se realice *la separación del alcohol de los sólidos o líquidos indeseables*, (Rodríguez y De la Cerna, 2017); además, también se genera un residuo denominado vinazas, este podría ser catalogado como uno de los más

---

<sup>14</sup> Información suministrada por el secretario General de la Cooperativa de Mezcaleros Chontales Tres Colibrí

<sup>15</sup> Equipo manual (hachas), equipo artesanal (Tahona), molino desfibrador y extractores industriales modernos.

peligrosos dentro del proceso productivo, pues su *alto contenido en sales puede conducir a la sodicidad y salinidad del suelo* (Rodríguez y De la Cerna, 2017) características que resultan alarmantes debido a que pueden ocasionar un deterioro severo de la estructura medio ambiental en caso de no ser tratadas correctamente.

Se estima que en años anteriores México ha generado de 14 a 27 millones de litros de vinaza de mezcal. Aproximadamente el 80% de las vinazas son descargadas directamente en los cuerpos de agua (ríos, lagos y reservas), al sistema de alcantarillado municipal o al suelo sin recibir el tratamiento adecuado para su disposición (Rodríguez y De la Cerna, 2017)

Estas evidencias permiten contextualizar la necesidad de diseñar, implementar y operar políticas públicas para atender la problemática ambiental generada durante el proceso productivo y obtención del mezcal. Durante muchas décadas se están generando afectaciones de forma indirecta hacia las personas dedicadas a la actividad (producto de la contaminación), aunado a una lenta destrucción de los ecosistemas debido a la sobre explotación impactando indirectamente a otros procesos no relacionados con la producción de destilados; actividades como la quema excesiva y descontrol de especies maderables utilizadas y, el mal manejo de los residuos son algunas de las externalidades negativas que se vislumbran.

## Bibliografía

Carrillo Trueba, Lauro Antonio. (2007). Los destilados de agave en México y su denominación de origen. *Ciencias* 87, julio-septiembre, 40-49. URL: <https://www.revistaciencias.unam.mx/pt/48-revistas/revista-ciencias-87/283-los-destilados-de-agave-en-mexico-y-su-denominacion-de-origen.html> (Accesado 27 de junio de 2019).

CIATEJ (2014). Manual para la estandarización de los procesos de producción de mezcal guerrerense. Edición 2014, Guadalajara, Jalisco. México. URL: <https://centrosconacyt.mx/wp-content/uploads/2015/04/manualmezcalguerrerense.pdf> (Accesado 4 julio de 2019)

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (1981). La agricultura latinoamericana: evolución y transformaciones más recientes. URL: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33488/S8100280\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33488/S8100280_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y). (Accesado 28 de julio de 2019).

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal- COMERCAM (2018). Informe estadístico 2018. URL: <http://www.crm.org.mx> (Accesado 20 de junio de 2019).

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal- COMERCAM (2018). Informe estadístico 2017. URL: <http://www.crm.org.mx> (Accesado 20 de junio de 2019).

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL. (2015). Información del Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS) 2015. URL: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Informacion-MCS-2015.aspx> (Accesado 27 junio de 2019)

Consejo Nacional de Población CONAPO. (2012) Capítulo 1. Concepto y dimensiones de la marginación URL: <http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1755/1/images/01Capitulo.pdf> (Accesado 25 julio de 2019)

Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2012): Manual de uso y aplicación. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf> (Accesado 22 de julio de 2019).

Esqueda, M., Coronado, M., Gutiérrez, A., & Fragoso, T. 2011. Agave angustifolia Haw. Técnicas para el trasplante de vitroplantas a condiciones de agostadero. SAGARPA, p. 20.

Federación Española de Bebidas Espirituosas. s/f. URL: [http://www.infoalimenta.com/biblioteca-alimentos/16/67/bebidas-espirituosas/detail\\_templateSample/](http://www.infoalimenta.com/biblioteca-alimentos/16/67/bebidas-espirituosas/detail_templateSample/)

Gallardo, J. (2019). Industria del tequila y generación de residuo. CONACYT. URL: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287> (Accesado 10-julio-2019)

García, A. (2018). "México cuenta con 159 especies de Agave; investigadores de la UNAM encontraron 4 nuevas". URL: [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018\\_045.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_045.html). (Accesado 05 de julio de 2019).

Goguitchaichvili, A., Solano, M. C., Arce, J. C. L., Puche, M. C. S., Morales, J., Soler, A. M., & Urrutia-Fucugauchi, J. (2018). Archaeomagnetic evidence of pre-Hispanic origin of Mezcal. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 504-511.

Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal-Especificaciones. Estados Unidos Mexicanos. (2017). Normas Oficiales Mexicanas. URL: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5472787&fecha=23/02/2017](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472787&fecha=23/02/2017) (Accesado 02 de julio de 2019).

Organización de las Naciones Unidas ONU (s.f). Índice de Desigualdad de Género. URL: <http://hdr.undp.org/en/content/%C3%ADndice-de-desigualdad-de-g%C3%A9nero> (Accesado 15 de julio de 2019).

Rodríguez, A; De la Cerna, C. (2017). El mezcal, su producción y tratamiento de residuos. *Alianzas y Tendencias*, Vol. 2, No. 8. URL: [http://www.ditco.buap.mx/recursos/documentos/revista/anio2\\_no8\\_2017/mezcal.pdf](http://www.ditco.buap.mx/recursos/documentos/revista/anio2_no8_2017/mezcal.pdf) (Accesado 10-julio-2019.)

SEMINIS. (2018). El Gran Potencial De La Industria Agrícola Mexicana. URL: <https://www.seminis.mx/el-gran-potencial-de-la-industria-agricola-mexicana/> (Accesado 30 de julio de 2019).

Serra Puche, M.C., 1994. Xochitécatl. In: *Proyectos Especiales de Arqueología*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, INAH, Fondo Nacional Arqueológico, México, pp. 58–61.

Serra Puche, M.C., 1997a. Proyecto arqueológico: El hombre y sus recursos en el sur del valle de Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico. *Archivo Técnico del Consejo de Arqueología-INAH, México (Mecanuscrito (inédito))*.

Serra Puche, M.C., 1997b. Informe Técnico final del recorrido de superficie Xochitécatl, entregado al consejo de arqueología-INAH. (pp.145).

Serra Puche, M.C., Lazcano Arce, J.C., Hernández, S., 2000. ¿Hornos para la producción de mezcal en un sitio del Formativo en Tlaxcala? In: *Arqueología, Coordinación Nacional de Arqueología-INAH, No. 24, Segunda Época, Julio-Diciembre 2000*. INAH, México, pp. 149–157. Smith Jr., C.E., 1986.

Serra Puche, M.C., Lazcano, J.C., 1997. Xochitecatl-Cacaxtla en el periodo Epiclásico (650-950 d.C.). In: *Arqueología. Revista de la Coordinación Nacional de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Segunda Época, Julio-Diciembre, No. 18*. INAH, México, pp. 85–102.

Serra Puche, M.C., Lazcano, J.C., 1998a. Proyecto El Hombre y sus Recursos en el Sur del Valle de Tlaxcala en el Formativo y Epiclásico, entregado al consejo de Arqueología/INAH. (35 pp.).

Serra Puche, M.C., Lazcano, J.C., 1998b. Proyecto El hombre y sus recursos en el valle de Tlaxcala durante el Formativo y el Epiclásico. *Sitio Nativitas. Informe Técnico de Excavación 1a. temporada Febrero- Abril*.

Archivo técnico del Consejo de Arqueología INAH (Manuscrito inédito).

Serra Puche, M.C., Palavicini, B., 1996. Xochitcatl, Tlaxcala en el periodo formativo. In: Revista Arqueología, No. 16. INAH, Coordinación Nacional de Arqueología, INAH, México, pp. 43–57.

Smith, K. (2006). El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud. *Unasyva*, 57(224), 41-44. (Accesado 3 de julio de 2019).

Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. (2012). Hacia una reforma del Sistema Educativo Nacional: Importancia de la educación para el desarrollo. URL: [http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP\\_00/Text/00\\_05a.html](http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html) (Accesado 25 de julio de 2019).

# SOCIOECONOMIA





## **Particularidades socioeconómicas de las familias del agave - maguey mexicano**

Las interrelaciones personales entre familiares con las actividades del proceso primario y del mezcal se generan en forma colaborativa, de tal manera, que representa una tradición cultural que los familiares, compadres y amigos, colaboren y en ocasiones intercambien la fuerza laboral con pagos de forma intangible pagadas en actividades religiosas, principalmente en zonas indígenas con gobiernos de usos y costumbres. En su mayoría la valorización de las actividades entre familiares por el tiempo invertido en cada actividad para la producción del agave y mezcal no está referida a términos económicos, sino que representa una forma de vida cotidiana, con raíces culturales que representa un estatus entre las familias y localidades. De esta manera, el cooperativismo colectivo familiar que se emprende formaría parte de una economía solidaria y social la cual se requeriría impulsar con políticas públicas focalizadas. Sumado a lo anterior, estas relaciones sociales frenan, aunque en menor medida, la emigración que crece cada día más entre los hijos de los mezcaleros y familias productoras de agave hacia otras regiones del país, principalmente hacia las capitales de los estados productores e inclusive hacia los Estados Unidos.

Cuando se analiza transversalmente la información entre el SIAP-SADER (2016), CONEVAL (2015) y CONAPO (2015) se evidencia que el 19.1% de los 963 municipios con DO en mezcal presentan un Índice de Marginación (IMG) muy alto en 184 municipios, 45.4% IMG Alto (437), 20% IMG medio (193), 12.5% IMG Bajo (120) y sólo el 3% IMG Muy Bajo (29). Estas cifras evidencian las condiciones de vida donde se encuentran la mayoría de los palenques, fábricas o vinatas de mezcal. El rezago social y marginalidad son fenómenos que deben ir

acompañados con políticas públicas sociales – productivas que integren el mejoramiento en el acceso a servicios públicos eficientes y eficaces, así como mejorar los encadenamientos entre los actores de la Cadena de Valor. Tan sólo el Oaxaca, de acuerdo con Santos (2017) se identifican 895 palenques activos; desafortunadamente, no se ha encontrado información oficial accesible respecto al conteo en los demás estados de la república.

En la figura 3 se pueden apreciar los principales indicadores de marginación que existen en la población que habita en los 963 municipios que cuentan con DO del mezcal. El indicador que más sobresale se relaciona con la población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos que alcanzó en 2015 el 70% de la población que vive en localidades productoras de agave con marginación Muy Alta, seguido del 66% con IMG Alto y, 57% con IMG medio. Además, el porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento también presenta altos niveles para las localidades rurales con el 52% para aquellos que viven en lugares con un IMG muy alto y 40% en municipios con un IMG Alto. Se reafirma que los municipios productores del mezcal se encuentran en localidades con menos de 5,000 habitantes (y rurales de hasta 2,000 habitantes).

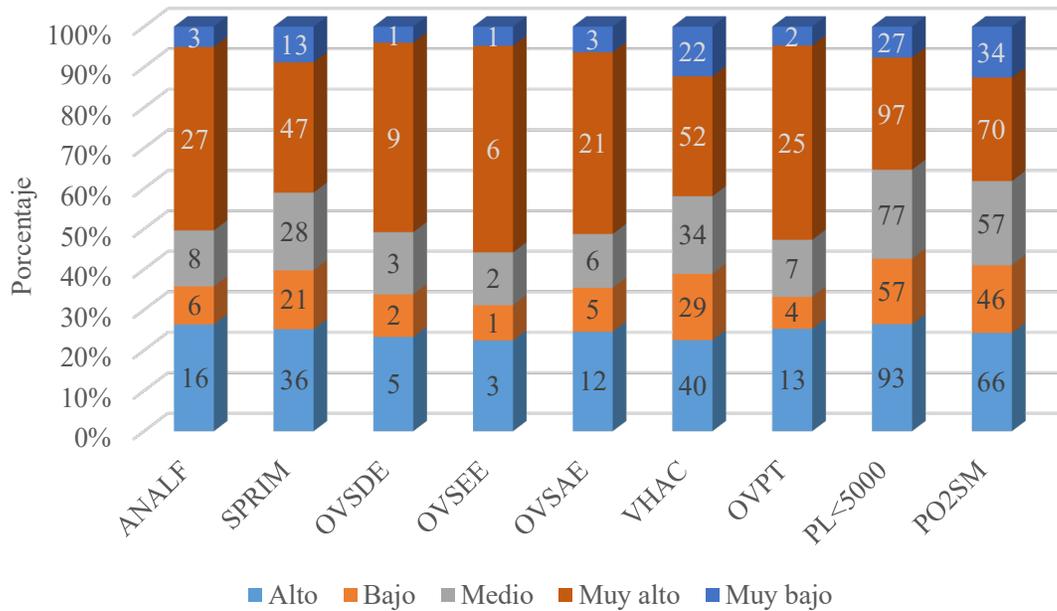


Figura 3. Indicadores socioeconómicos de la población donde habitan los productores de agave mezcal considerando los 963 municipios con DO. Fuente: Elaboración propia basada en datos del CONAPO (2015).

Nota. Significado de las variables: ANALF: Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta; SPRIM: Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa; OVSDE: Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado; OVSDSE: Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo; OVSEE: Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica; OVSAE: Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada; VHAC: Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento; OVPT: Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra; PL<5000: Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes; PO2SM: Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos.

nacional generados por la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2017). Al analizar esta información sobre los 963 municipios productores de Agave Mezcal con DO se aprecia que los municipios con muy alta, alta y media marginalidad presentan los mayores niveles de vulnerabilidad social (271, 271, 227, municipios respectivamente); además, aquellos con un IMG media son los que presentan más problemáticas ambientales (Tabla 2). Por su parte la población que habita en localidades con un IMG Alto y Medio presentan mayor vulnerabilidad de sequía y económica. De esta manera, se evidencia la necesidad e implementar PP diferenciadas buscando tratar diferente a los desiguales, en colaboración coordinada entre la sociedad, pequeños productores y gobiernos locales.

Para dimensionar las características de los territorios donde habitan los agaveros con la vulnerabilidad de sequía, económica, social y ambiental se contrastarán los indicadores sobre la Vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental por municipio a nivel

Tabla 2. Indicadores de Vulnerabilidad se la población donde habitan los productores de agave mezcal para los 963 municipios con DO.

| IMG      | Vulnerabilidad económica | Vulnerabilidad de Sequía | Vulnerabilidad Social | Vulnerabilidad ambiental |
|----------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Muy alta | 32                       | 72                       | 271                   | 85                       |
| Alta     | 106                      | 256                      | 271                   | 50                       |
| Media    | 710                      | 439                      | 227                   | 690                      |
| Baja     | 93                       | 179                      | 149                   | 108                      |
| Muy baja | 22                       | 17                       | 45                    | 30                       |
| Total    | 963                      | 963                      | 963                   | 963                      |

Fuente: Elaboración propia basada en datos del CONAPO (2015), CONAGUA (2015).

En la figura 4 se aprecian dos elementos fundamentales para el desarrollo de las localidades rurales, por un lado, se contextualiza el nivel de educación el cual evidencia que a mayor grado de marginación mayores carencias educativas y, por otro lado, en términos per cápita las condiciones de inversión al desarrollo regional del Fondo de Aportaciones de Infraestructura Social Municipal (FAISM) - obtenido de la Secretaría de Gobernación (2015)- aumenta mientras aumenta el nivel de marginalidad. Aunque, durante muchos

años se ha invertido en mejorar la infraestructura de los municipios, los resultados aún siguen siendo insuficientes para mejorar las condiciones de la población. También es importante destacar que el nivel de pobreza extrema generado por la CONEVAL para la población y, en particular, aquella donde habitan los productores de agave mezcal presentan las siguientes realidades: las localidades con un IMG Muy Alto el rango se encuentra entre desde un 34.28% hasta el 82.60%, IMG Alto 11.06%/73.23% e IMG Medio

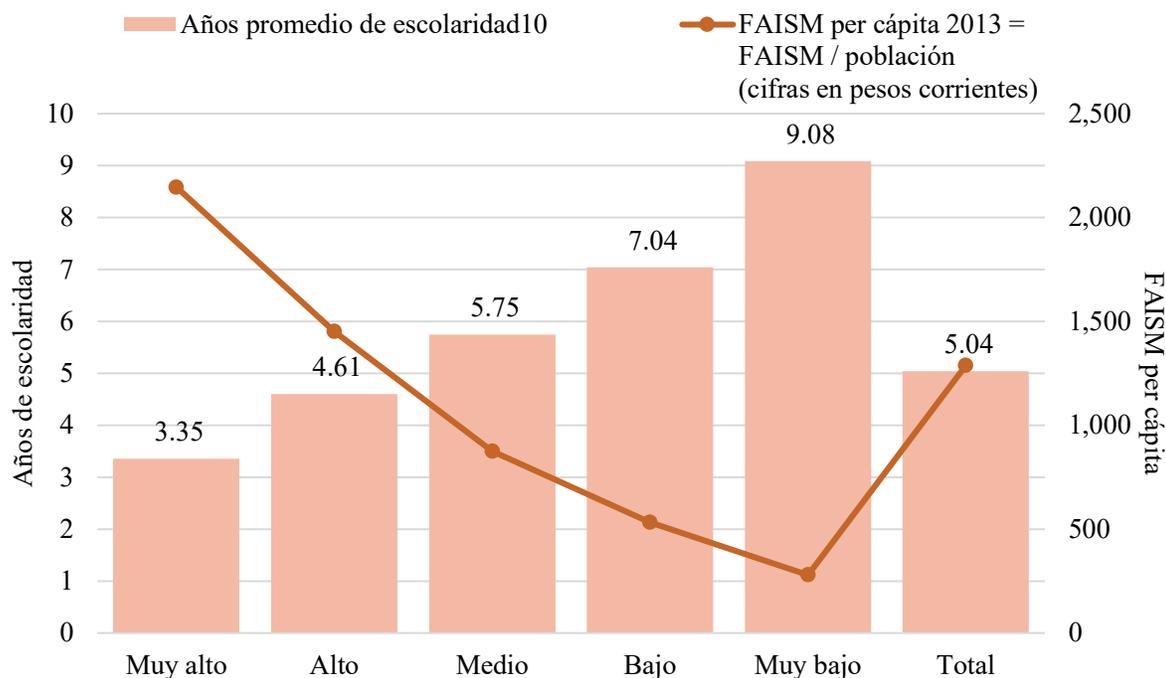


Figura 4. Años de escolaridad y FAISM per cápita en los municipios con DO. Fuente: Elaboración propia basada en datos del CONAPO (2015), SEGOB (2015).

2.40%/52.22%. No hay que dejar de lado que detrás de estas cifras se encuentran familias enteras que viven diariamente múltiples necesidades, por lo cual es necesario emprender políticas públicas sociales focalizadas y, reorientar las acciones universales hacia el mejoramiento en las condiciones de vida de los municipios con DO.

Una vez que se dimensionado las necesidades, marginalidad y condiciones de vida de la población donde habitan los productores de agave mezcal, se continuará con el estudio considerando la encuesta a los hogares que contiene información a nivel individuo (jefe de hogar). No obstante, los datos están referidos a diversos estados de la república que no necesariamente cuentan con la DO de agave mezcal, sin embargo, para fines del trabajo se considerara importante examinar a las personas que se dedican a la actividad en el País.

## **Metodología para el modelo de análisis**

Es importante destacar que el análisis socioeconómico del sector se realizó en dos etapas; a) Por un lado, se examina la información correspondiente al rezago social y marginación entre los territorios donde se desarrollan producciones de agave. Aquí el enfoque está basado desde el territorio en general, con datos obtenidos del CONEVAL-INEGI (2015) y del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2015). Por otro lado, el Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS, 2015) representa una encuesta nacional que incluye una muestra representativa de los individuos productores del sector. Además, se generó un modelo de regresión logística para identificar las probabilidades de padecer problemas socioeconómicos en una población agavera. En este caso contiene información para los estados de Guanajuato, Michoacán, Puebla y Oaxaca que cuentan con la DO; estas entidades concentraron en 2016, aproximadamente el 68.30% del envasado nacional y, el 92% del envasado

internacional del mezcal según datos del COMERCAM (2017). Asimismo, la encuesta incluye a otros estados productores que no cuentan con la DO del mezcal: Jalisco, Hidalgo, Querétaro y Tlaxcala.

El modelo se basa en las entrevistas de la encuesta de hogares (MCS, 2015) segmentados en la población que señalaron dedicarse a las actividades de agave maguey (de cualquier variedad). Este sector incluye a un total de 11,843 jefes de hogares utilizando el factor de expansión, los cuales se distribuyen en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala. La cifra anterior aumenta al considerar que en promedio los integrantes en un hogar rural suman 4 hasta una cantidad de aproximadamente 50,000 personas directamente vinculadas con el sector en estudio.

Para validar la información, se realizaron revisiones de literatura, análisis de datos de fuentes primarias y secundarias con el uso de diferentes herramientas estadísticas y geolocalización. Cabe precisar que el estudio econométrico se basó particularmente para Oaxaca y Michoacán. Continuando con el desarrollo metodológico del análisis de la información se recurrió al análisis socioeconómico de la población mediante el análisis de regresión logística con la finalidad de obtener las probabilidades de que un individuo con actividad productiva de agave incluya diversas problemáticas socioeconómicas.

Para lograr lo anterior, se analizaron las correlaciones de diversas variables de la encuesta del MCS (2015), lográndose obtener aquellas más representativas de la situación y condiciones de vida, tales como: antigüedad de la vivienda, beneficios gubernamentales, edad, género del jefe del hogar, inseguridad alimentaria de los hogares con o sin acceso a comidas y alimentos para adultos y menores de 18 años en el hogar. Jefe de hogar con primaria incompleta, ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni servicio sanitario, ocupantes en viviendas

particulares habitadas sin energía eléctrica, población de 15 años o más sin primaria completa, porcentaje de la población de 15 años o más analfabeta, porcentaje de los ingresos agropecuarios trimestrales, tenencia de la vivienda, ingreso trimestral por trabajo, total de residentes de la vivienda, integrantes de 65 años y más.

Además, a partir del MCS (CONEVAL-INEGI, 2015) se realizaron vinculaciones entre las diversas bases de la población relacionadas con los ingresos, gastos conjuntando las variables relacionadas con 11,843 hogares

dedicados a la actividad de Agave Maguey mediante el software estadístico Stata® V15. Con la finalidad de complementar los análisis fue necesario crear nuevas variables, tal como el nivel de seguridad alimentaria con la metodología de la ELCSA (FAO, 2012). En la Tabla 3 se muestran las variables del modelo de regresión logística y su posible respuesta.

Long y Freese (2014, p 187) establecen que el análisis de modelos de regresión logística (MRL) identifica las probabilidades de ocurrencia sobre un fenómeno a estudiar

Tabla 3. variables del modelo de regresión logística y su posible respuesta

| Variable                       | Descripción   | Posibles respuestas  |
|--------------------------------|---|--|
| 1. Agave VD*                   | Hogar relacionado con producción de agave maguey (en general)                               | 1 = hogar relacionado<br>0 = hogar no relacionado          |
| 2. Edad_jefe                   | Edad del jefe de hogar  | 16, 14...,110  |
| 3. Sexo_jefe                   | Género del jefe del hogar   | 1 = hombre, 0 = mujer                                      |
| 4. Tenen012                    | Tenencia de la vivienda prestada  | 1 = prestada<br>0 = otra condición                         |
| 5. <sup>b</sup> Ingtrab        | Ingreso trimestral por trabajo  | \$ 0, 1, 2, ...n   |
| 6. Bene_gob                    | Beneficios gubernamentales  | \$ 0, 1, 2, ...n   |
| 7. Analf                       | Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta (municipal) <sup>a</sup>                | Porcentaje   |
| 8. Sprim                       | Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa (municipal)                  | Porcentaje   |
| 9. Ovsde                       | Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni servicio sanitario (municipal) | 0, 1, 2, ...n  |
| 10. Ovsee                      | Ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica (municipal)             | 0, 1, 2, ...n  |
| 11. Primincompleta             | Jefe de hogar con primaria incompleta   | 1 = primaria incompleta<br>0 = distinto nivel de educación |
| 12. Porcagtrim                 | Porcentaje de los ingresos agropecuarios trimestrales                                       | Porcentaje   |
| 13. Antigüedad                 | Antigüedad de la vivienda   | 0, 1, 2, ...n  |
| 14. Tot_resid                  | Total, de residentes de la vivienda   | 0, 1, 2, ...n  |
| 15. P65mas                     | Integrantes de 65 años y más  | 0, 1, 2, ...n  |
| 16. Acce_alim_ad3              | Inseguridad alimentaria moderada en adultos (acce_alim_ad3)                                 | 1 = Sí, 0 = No   |
| 17. Acce_alim_ad4              | Inseguridad alimentaria severa en adultos (acce_alim_ad3)                                   | 1 = Sí, 0 = No   |
| 18. Acce_alim_183 <sup>1</sup> | Inseguridad alimentaria moderada en adultos y menores (acce_alim_183)                       | 1 = Sí, 0 = No   |

<sup>a</sup> La variable dependiente es que la localidad posea una marginalidad alta.

<sup>b</sup> Los ingresos están referidos trimestralmente CONEVAL-INEGI (2015b).

\*VD Variable dependiente.

mediante variables binarias (*dummy*) que pueden ser utilizadas para contrastar diversas hipótesis para comprobar su veracidad (en el caso de los estudios del agave mezcal existen una gran diversidad con este tipo de información); además, el MRL se utiliza este modelo para determinar análisis estadísticos de forma aleatoria o de elección discreta.

El MRL contempla la siguiente fórmula con las variables de la Tabla 4, donde:

$$\begin{aligned} Pr(Agave = 1|x) = & x\beta_0 + \beta_1x + \\ & \beta_2x + \beta_3x + \beta_4x + \beta_5x + \beta_6x + \\ & \beta_7x + \beta_8x + \beta_9x + \beta_{10}x + \beta_{11}x + \\ & \beta_{12}x + \beta_{13}x + \beta_{14}x + \beta_{15}x + \\ & \beta_{16}x + \beta_{17}x + \beta_{18}x + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (1)$$

Continuando con el MRL, se precisa que el rango de 0 a 1 representa la construcción para transformar las probabilidades y obtener medidas de razón "*odds ratio*". Cuando sucede el fenómeno en estudio se representa por  $y = 1$  y cuando no sucede es igual a  $y = 0$ . La representación matemática es la siguiente:

$$\begin{aligned} \Omega(x) = & \frac{Pr(y = 1|x)}{Pr(y = 0|x)} \\ & = \frac{Pr(y = 1|x)}{1 - Pr(y = 1|x)} \end{aligned} \quad (2)$$

Long y Freese (2014, p: 239) mencionan que ante un cambio en las variables discretas se obtienen los cambios finitos en las variables  $x_k$ . Los efectos marginales son importantes para identificar cambios en las probabilidades de la ocurrencia de la variable  $x_k$ , manteniendo todas las demás constantes (*ceteris paribus*); se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{\Delta Pr(y = 1 |x)}{\Delta x_k (x_k \rightarrow x_k + \gamma)} = Pr(y = 1 |x, x_k + \gamma) - Pr(y = 1 |x, x_k)$$

## Evidencias y resultados de las características de productores

Los hogares dedicados a las actividades de agave en las dos entidades (Oaxaca y Michoacán) ascienden a 6,719 y, al expandir por el número de integrantes de cada hogar suman 20,177 personas directamente en la actividad. De este total, la población, en 2015, en general presentó una edad promedio (de los jefes de hogar) de 58 años (67 años en el caso de Michoacán y 49 en Oaxaca), en ambas entidades, en promedio, el 39.40% de los hogares están dirigidos por una mujer y, el 60.60% por un hombre. El ingreso promedio agropecuario de los jefes de hogar en un trimestre a precios corrientes es de \$1,537 pesos. Por su parte, los ingresos corrientes que reciben los hogares alcanzan en promedio los \$3,003 en el caso de las mujeres y, de \$584 para los hombres. En los ingresos por trabajo, los hombres reciben \$44,866 pesos y las mujeres \$3,995; no obstante, en el caso de las transferencias son casi similares \$5,368 y \$4,642 respectivamente en un trimestre. Respecto a los territorios donde habitan los productores de agave (de la muestra del MCS, 2015) se obtiene que el analfabetismo se ubica en 10.29% en promedio en la población.

Los jefes de hogares (hombres) que tienen primaria incompleta reciben trimestralmente, en promedio, \$89,494 de ingresos por trabajo y \$146 en el caso de mujeres. Además, el más alto nivel de estudios (registrados en el MCS, 2015) entre los hogares es la preparatoria completa. Es importante precisar que en los recorridos a campo en las principales localidades productoras de Oaxaca,

Aguascalientes y Michoacán se identificaron tres personas con nivel de posgrado, y en particular una con nivel de doctorado.

El desarrollo social impacta sobremanera la seguridad alimentaria de los pequeños productores del sector; sin duda, en México representa un verdadero reto para el estado. En lo concerniente a la educación según género el 47.68% de la población femenil (jefa de hogar) se encuentra sin instrucción, 27.73% con preescolar y 24.59% con primaria incompleta. En el caso de los hombres el 31.97% cuenta con primaria incompleta, 15.99% primaria completa, 18.03% secundaria incompleta, 15.99% secundaria completa y el 18.03% preparatoria completa en ambas entidades en estudio (datos generados a partir del MCS, 2015).

En términos globales, los hogares dedicados a la actividad del agave tienen las siguientes características respecto a la dotación de agua: el 18.78% recibe el agua diariamente; 70.29% cada tercer día y, el 10.92% dos veces por semana. Por otra parte, el 39.40% de los hogares tiene descarga directa de agua y el 49.68% le echan agua con cubeta (1.92% sin información). Sobre la disponibilidad de agua el 18.78% tiene agua entubada dentro de la vivienda y el 81.22% agua entubada fuera de la vivienda. Estas realidades manifiestan una problemática cuyas repercusiones son importantes considerar en el diseño e implementación de una política pública integral en el sector para el crecimiento y desarrollo de los pueblos indígenas y rurales.

## Modelo de Regresión Logística

A continuación, se establecen los resultados obtenidos del modelo de regresión logística. Es importante señalar que para el modelo se seleccionaron dos estados Oaxaca y Michoacán que en conjunto representan el 56.73% de los entrevistados en el MCS (2015), es decir, 6,719 hogares de los

11,843. Además, en el conjunto de los estados estas dos entidades son muy importantes en la producción total de agave y mezcal para la venta nacional e internacional. Para comprobar la significancia del modelo se examinaron los siguientes resultados considerando que una de las variables independientes son los hogares dedicados al Agave Maguey: Número de observaciones 2,005,609, McFadden's  $R^2 = 0.356$ . Prob  $> \chi^2 = 0.000$ . Respecto al poder predictivo, Freese (2014, p 128) establece el análisis de la sensibilidad para identificar correctamente a los hogares agaveros del país en el conjunto de la información del CONEVAL-INEGI (2015).

Los resultados del ajuste del modelo se consideran adecuados. La prueba del *Pseudo*  $R^2$  es del 35.89% con una probabilidad ( $p=0.000$ ), por tanto, las relaciones de la población que vive con alta marginación son estadísticamente significativas con las variables socioeconómicas del modelo, el nivel de confianza es de 95% ( $p \leq 0.05$ ). Las covariables (variables independientes) muestran una significancia estadística en el contraste de hipótesis ( $P > |z| = 0.000$ ) con respecto a la variable dependiente. El cociente de la razón (*Odds Ratio* OR) representa la frecuencia de ocurrencia sobre el suceso relacionándolo con la frecuencia de su no ocurrencia (Escobar, Fernández y Bernardi, 2009).

Puede así decirse que cuando se compara la relación de los ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni servicio sanitario el cociente de razón aumenta 1.53 respecto a las familias dedicadas a la actividad productiva de agave maguey; y para los hogares con inseguridad alimentaria severa en adultos (*acce\_alim\_ad4*) el OR aumenta en 3.011, con inseguridad alimentaria moderada en adultos 4.121, *ceteris paribus*. Cuando el jefe de hogar mantiene niveles de educación sin primaria completa el OR experimenta un

OR de 0.979 manteniendo las demás variables constantes ( $p < 0.01$ ). Este resultado enfatiza la necesidad de diseñar e implementar acciones estratégicas de capacitación y educación para el sector productivo, ya que en el largo plazo sería insostenible que los productores no aumenten sus niveles de educación (en su mayoría cuentan hasta secundaria), dados los cambios acelerados en las innovaciones necesarias para aumentar la productividad en la actividad.

Tabla 4. Modelo de regresión logística sobre las características socioeconómicas en el sector agave mezcal (Oaxaca, Michoacán)

| Logistic regression |            | Number of obs= 1,979,034     |         |       | LR chi2(17) = 26,474.42 |        |           |        |
|---------------------|------------|------------------------------|---------|-------|-------------------------|--------|-----------|--------|
| Prob > chi2 = 0.000 |            | Log likelihood = -23,646.941 |         |       | Pseudo R2 = 0.3589      |        |           |        |
| VD: AgaveMaguey     | Odds Ratio | Std. Err.                    | z       | P> z  | [95% Conf. Interval]    | %      | dy/dx     |        |
| Edad_jefe           | 1.029      | 0.002                        | 19.170  | 0.000 | 1.026                   | 1.032  | 2.900     | 0.000  |
| Hombre              | 0.941      | 0.033                        | -1.710  | 0.087 | 0.878                   | 1.009  | -5.900    | 0.000  |
| Tenen012            | 0.303      | 0.016                        | -22.190 | 0.000 | 0.273                   | 0.337  | -69.700   | -0.003 |
| Ingtrab             | 1.000      | 0.000                        | 36.230  | 0.000 | 1.000                   | 1.000  | 0.000     | 0.000  |
| Bene_gob            | 1.000      | 0.000                        | 68.570  | 0.000 | 1.000                   | 1.000  | 0.000     | 0.000  |
| Analf               | 0.630      | 0.005                        | -56.260 | 0.000 | 0.620                   | 0.641  | -37.000   | -0.001 |
| Sprim               | 0.979      | 0.003                        | -6.110  | 0.000 | 0.972                   | 0.986  | -2.100    | 0.000  |
| Ovsde               | 1.539      | 0.009                        | 75.180  | 0.000 | 1.521                   | 1.556  | 53.900    | 0.001  |
| Ovsee               | 1.654      | 0.012                        | 70.220  | 0.000 | 1.631                   | 1.677  | 65.400    | 0.001  |
| Primincompleta      | 1.255      | 0.041                        | 6.970   | 0.000 | 1.177                   | 1.337  | 25.500    | 0.001  |
| Porcagtrim          | 1.009      | 0.001                        | 11.790  | 0.000 | 1.007                   | 1.010  | 0.900     | 0.000  |
| Antiguedad          | 1.010      | 0.001                        | 10.800  | 0.000 | 1.008                   | 1.012  | 1.000     | 0.000  |
| Tot_resid           | 0.438      | 0.007                        | -50.850 | 0.000 | 0.424                   | 0.452  | -56.200   | -0.002 |
| P65mas              | 0.577      | 0.019                        | -16.390 | 0.000 | 0.540                   | 0.616  | -42.300   | -0.001 |
| Acce_alim_ad3       | 4.121      | 0.173                        | 33.810  | 0.000 | 3.796                   | 4.473  | 312.100   | 0.003  |
| Acce_alim_ad4       | 3.011      | 0.140                        | 23.630  | 0.000 | 2.748                   | 3.299  | 201.100   | 0.003  |
| acce_alim_183       | 11.033     | 0.582                        | 45.500  | 0.000 | 9.949                   | 12.235 | 1,003.300 | 0.006  |
| _cons               | 0.006      | 0.001                        | -46.910 | 0.000 | 0.005                   | 0.007  | .         | 0.000  |

Fuente: Elaboración propia basada en el modelo de regresión logística.

Nota: dy / dx para niveles de factor es el cambio discreto desde el nivel base.

% = cambio porcentual en las probabilidades por incremento de unidad en X.

La columna que contiene porcentajes expresa el cambio en las razones dado un incremento de la variable independiente. Se demuestra que por cada unidad adicional de los hogares que se dedican a la actividad productiva de agave maguay el OR esperado en ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica aumenta en un 64.4% la probabilidad; además, por cada unidad adicional de población sin primaria completa se reduce marginalmente la frecuencia probable en 2.10% de permanecer como productor de agave en Oaxaca y Michoacán manteniendo las demás variables constantes; los ocupantes sin primaria completa aumenta hasta un 25.5% la probabilidad de no tener y, con inseguridad alimentaria severa en adultos en 201.1%. Al analizar los cambios marginales sobre las probabilidades de que un hogar se dedique a la producción de agave maguay con inseguridad alimentaria moderada en

adultos se obtiene una tasa de cambio de 312.1%. Esta tasa de cambio positiva se observa también en los hogares cuando se trata de ser mujer con primaria incompleta, inseguridad alimentaria moderada con una probabilidad de 22.5%.

En la figura 5<sup>a</sup>, se comprueba que a medida que aumenta la edad de las personas se incrementa la probabilidad de que la población se dedique a las actividades del agave, esto se acentúa más en el caso de las mujeres. Esta situación manifiesta la necesidad que las PP debe focalizarse en mayor medida a los hogares donde existen jefas de hogar de edad avanzada donde hay mayor presencia de mujeres y jóvenes. Resulta fundamental que la participación del género femenino sea en mayor medida fomentando con acciones que rompan viejos esquemas machistas que aún prevalecen en las localidades con altos niveles de

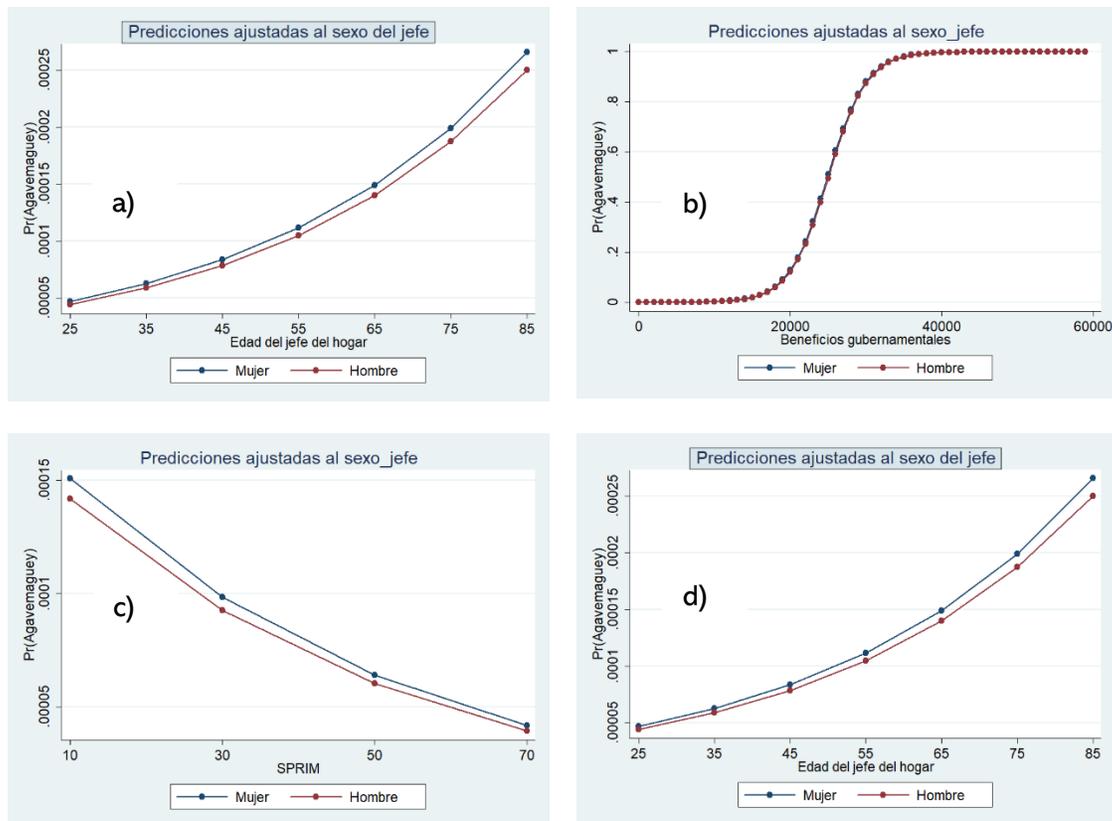


Figura 5. Variación de la probabilidad (hogar agave mezcal) según características.  
Fuente: Elaboración propia basada en el modelo de regresión logística.

marginación. En la figura 5b se observa que los hogares dedicados a la producción de agave y, que reciben más de \$20,000 pesos de beneficios gubernamentales incrementan sobremanera la probabilidad de que la familia se dedique a actividades del agave maguey, generándose una vinculación estrecha hogar – gobierno y recursos públicos; lo ideal será desarrollar un monitoreo permanente para la evaluación de impacto de los recursos hacia el sector y, validar los efectos reales.

En la figura 5c, se observa que a mayores niveles de población sin primaria completa la probabilidad de vivir como productor de agave se reduce sobremanera. Anteriormente, se ha mencionado que, en general, la mayoría de los productores dedicados a la actividad del agave emigran hacia las zonas urbanas en busca de mejores condiciones de servicios sociales, no obstante, su producción y palenques se encuentran localizados en zonas con alta y muy alta marginación. Esta situación puede generar sesgos en el momento de implementar estrategias de política al subestimar la realidad del sector en el campo, a saber, la educación siempre juega un papel fundamental para el desarrollo regional. Además, a medida que los hogares tienen más cantidad de integrantes de la familia la probabilidad de formar parte del sector productivo se reduce, esto está en sintonía con la alta emigración por parte de los jóvenes hijos de maestros mezcaleros y productores. En este caso, es necesario evaluar los recursos destinados al combate a la pobreza puesto que las condiciones de vida no siempre son percibidas de la mejor manera entre la sociedad.

Sin duda las acciones que actualmente se están realizando para atender las problemáticas del campo deben ir acompañadas con monitoreo y evaluación, tal como, se plantea en el proceso de las PP. La evaluación es una herramienta que se requiere utilizar para asegurar que los objetivos alcanzados estén alineados a las metas de los programas; además de identificar, monitorear, valorizar los efectos

generados en un tiempo determinado. En este caso, es importante establecer las metas y los criterios para juzgar los resultados según correspondan en el sector de agave mezcal. En este contexto, será un reto que dentro de la Cadena de Valor se construyan los mecanismos e instrumentos institucionales con la participación de los actores con la finalidad de evaluar y medir los resultados con un enfoque social, económico y ambiental (tangibles e intangibles). Sin duda, se requieren mayores esfuerzos y recorrer un largo camino para explorar metodologías y determinar los costos ambientales, culturales y la experiencia que aportan los maestros mezcaleros y que deben ser introducidos en la construcción económica sobre los precios del mezcal.

Por otro lado, la planeación de proyectos orientados a dotar de mayores capacidades a los pequeños productores, relacionados con la inclusión de innovaciones, tecnologías y nuevos procesos productivos prioritarios entre los actores participantes son fundamentales. En este marco, se requiere construir los puentes entre sociedad productiva y las acciones legislativas y operativas para un mejor y eficiente utilización de los recursos públicos. No hay que dejar de lado que en la evaluación de las PP es pertinente medir los efectos, beneficios, costos, tasas de retorno para demostrar empíricamente el valor social generado y efecto multiplicativo, considerando las experiencias e instrumentos robustos establecidos en el CONEVAL donde las entidades de investigación pueden aportar conocimiento aplicado.

## Consideraciones

Los hallazgos obtenidos en los análisis anteriores conllevan a sugerir algunas consideraciones relevantes sobre el sector. La información de las plantaciones del agave mezcal en las últimas tres décadas muestra que el máximo potencial ascendió a 34,164 hectáreas (ha) sobre la base del SIAP-

SADER. En este contexto, y considerando las inquietudes de distintos Sistemas Productos de maguey mezcal se enuncian a continuación algunas características que determinan las condiciones productivas del sector.

- Oaxaca. La limitación del recurso económico para aumentar la plantación por parte de pequeños productores y la competencia de cultivos no perennes para la obtención de ingresos para subsistir presionaría al crecimiento vía productividad del agave mezcal. Esta entidad tiene el récord de superficie plantada en el año 2006 con 16,185 ha según los registros del SIAP-SADER. La recuperación de la superficie de siembra es también prioritaria para el Sector. Su viabilidad se incrementaría con el financiamiento de avío y los programas de mecanización, reducción de la corrupción y mayor transparencia de los recursos que se derivan de los impuestos por la venta nacional de la bebida.
- Guanajuato. Existe cierto margen de crecimiento de la superficie plantada de agave mezcal en el año 2010 con la ayuda de los proyectos estatales (8,063 ha); no obstante, se mantiene el énfasis por aumentar la productividad para el mediano plazo en las zonas de Comonfort, San Felipe y, en aquellas con DO del cultivo. Representa la segunda entidad con mayores niveles de plantación en los últimos siete años.
- Michoacán. La prioridad se centra en el aumento de la superficie de siembra. El problema al igual que en Oaxaca, es una reducida infraestructura para potenciar la comercialización del mezcal (Centros de acopio, Centros de distribución y Centros de punto de venta en los principales nichos de mercado de consumo), por lo que se requiere incrementar los márgenes de comercialización en el primer eslabón de la cadena productiva primaria que habitan en zonas marginadas.
- Guerrero. Situación similar a Michoacán y Oaxaca, con mayor restricción al incremento de la superficie de siembra debido a las condiciones de inseguridad y falta de financiamientos refaccionarios y de avío para las plantaciones (con tasas preferenciales). En el año 2013 representó la cuarta entidad con una importante plantación de agave mezcal con 1,773.50 ha.
- Tamaulipas. En el año 1983 realizó una plantación muy importante en la entidad. En la actualidad representa una alternativa para recuperar la superficie sembrada y la producción. Tiene una ventaja comparativa con la cercanía con los Estados Unidos lo cual reducirían los costos de transacción. Los incrementos en los rendimientos se podrán lograr con elevadas inversiones en infraestructura productiva.
- San Luis Potosí. Su aptitud para la producción de agave mezcal es alta. Presenta una problemática similar a Tamaulipas. Aun cuando la entidad tiene la DO únicamente participa con tres municipios. Su factor crítico es la falta de internalización de la importancia para la producción en pequeños productores. Se requiere un mejor diseño e implementación de políticas públicas estatales para impulsar al sector.
- Durango, Puebla y Zacatecas. Se debe fomentar la producción. Representan entidades con grandes potenciales y con posibilidades de aumentar su productividad mediante paquetes tecnológicos acordes a las necesidades (esta situación aplica para la mayoría de las localidades productoras). Su viabilidad productiva la darían los estímulos y bonos a la producción para aumentar la competitividad del sector.

## Rutas focalizadas para generar soluciones

La ruta para la identificación y definición del problema pueden tener distintos caminos según se trate al eslabón de la Cadena de Valor, considerando los distintos intereses y necesidades, aunque deben ser canalizados hacia un bien común y solidario facilitando el aumento de la productividad, rentabilidad, competitividad, desarrollos comunitarios, gobernanza, fortalecimiento de las comunidades indígenas, redes colaborativas, entre otras. En diversos foros de las Cámaras de Diputados se ha propuesto una serie de elementos que deben considerar los hacedores de políticas públicas que se mencionarán a continuación:

- Creación del padrón nacional de productores de agave mezcal y, maestros mezcaleros,
- Formación y educación especializada formalizada y reconocida oficialmente,
- Infraestructura para aumentar la competitividad y mejora de los procesos,
- Créditos a la producción mezcalera para pequeños y medianos productores,
- Aprovechamiento sustentable de la agrobiodiversidad (agaves silvestres),
- Capacitación para la formación de los hijos mezcaleros, profesionalización del oficio,
- Establecimiento de un banco de germoplasma de magueyes silvestres en las regiones del país,
- Protección de recursos vegetales y conocimiento artesanal, ancestral, aprovechamiento de los subproductos (agro residuos),
- Conservación de especies silvestres, acciones para la seguridad social, implementación de un seguro agrícola,

- Sistema para discriminar precios diferenciados (valorizados) según tipo de mezcal,
- Fiscalidad y focalización de los impuestos obtenidos del mezcal (análisis de los impuestos y costos sociales asociados a la salud pública para evidenciar la naturaleza de los efectos reales del agave mezcal,
- Generación del Instituto de Economía Solidaria Maguey Mezcal que coadyuve en la comercialización, exportación y encadenamientos de los eslabones, principalmente orientado hacia los pequeños productores,
- Transferencia de innovaciones y tecnología según a las necesidades reales del sector a través de laboratorios móviles (mezcal móvil) para acercar las soluciones a los problemas reales en el campo, etc.

El desarrollo social y económico de del agave mezcal requiere alcanzar los grandes retos y conjuntar los esfuerzos institucionales, colaboración y coordinación entre las organizaciones públicas y privadas, con el propósito de atender la problemática multifactorial que vive el sector de agave mezcal. Por tanto, resulta fundamental construir y establecer incentivos que impulsen con prontitud, eficacia, eficiencia y economía las soluciones a los problemas de la sociedad del sector productivo.

## Bibliografía

Comisión Nacional del Agua (CNA). 2015. Vulnerabilidad Ambiental por municipio de CONAGUA. URL: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/vulnerabilidad-ambiental-por-municipio-de-conagua>. [fecha de acceso: 29 de diciembre de 2018].

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM). 2017. Informe Anual. Oaxaca, México.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2015a. Índice de Rezago Social 2015. URL: [https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Indice-de-Rezago-Social-2015/Nota\\_Rezago\\_Social\\_2015\\_vf.pdf](https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Indice-de-Rezago-Social-2015/Nota_Rezago_Social_2015_vf.pdf). [fecha de acceso: 16 de agosto de 2018].

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2015b. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2015. Módulo de Condiciones Socioeconómicas (MCS). URL: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Modulo-de-Condiciones-Socioeconomicas.aspx>. [fecha de acceso: 10 de febrero de 2018].

Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2015. México en cifras del IMG 2015. URL: <http://www.conapo.gob.mx/>. [fecha de acceso: 20 de noviembre de 2018].

Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2012): Manual de uso y aplicación. URL: <http://www.fao.org/3/a-i3065s.pdf> (Accesado 22 de julio de 2019).

Escobar, M., Fernández, E., & Bernardi, F. 2009. Análisis de datos con Stata, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas. Colección Cuadernos Metodológicos, 45.

Long, J. S., & Freese, J. (2014). Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata (2nd ed.). College Station, TX: Stata Press.

Santos M., T. "Laboratorio de Cohesión Social Fase II. 2017. Proyecto de Cooperación México – Unión Europea". GIZ- IS / Proatec / Oxfam México. Asistencia Técnica al Programa.

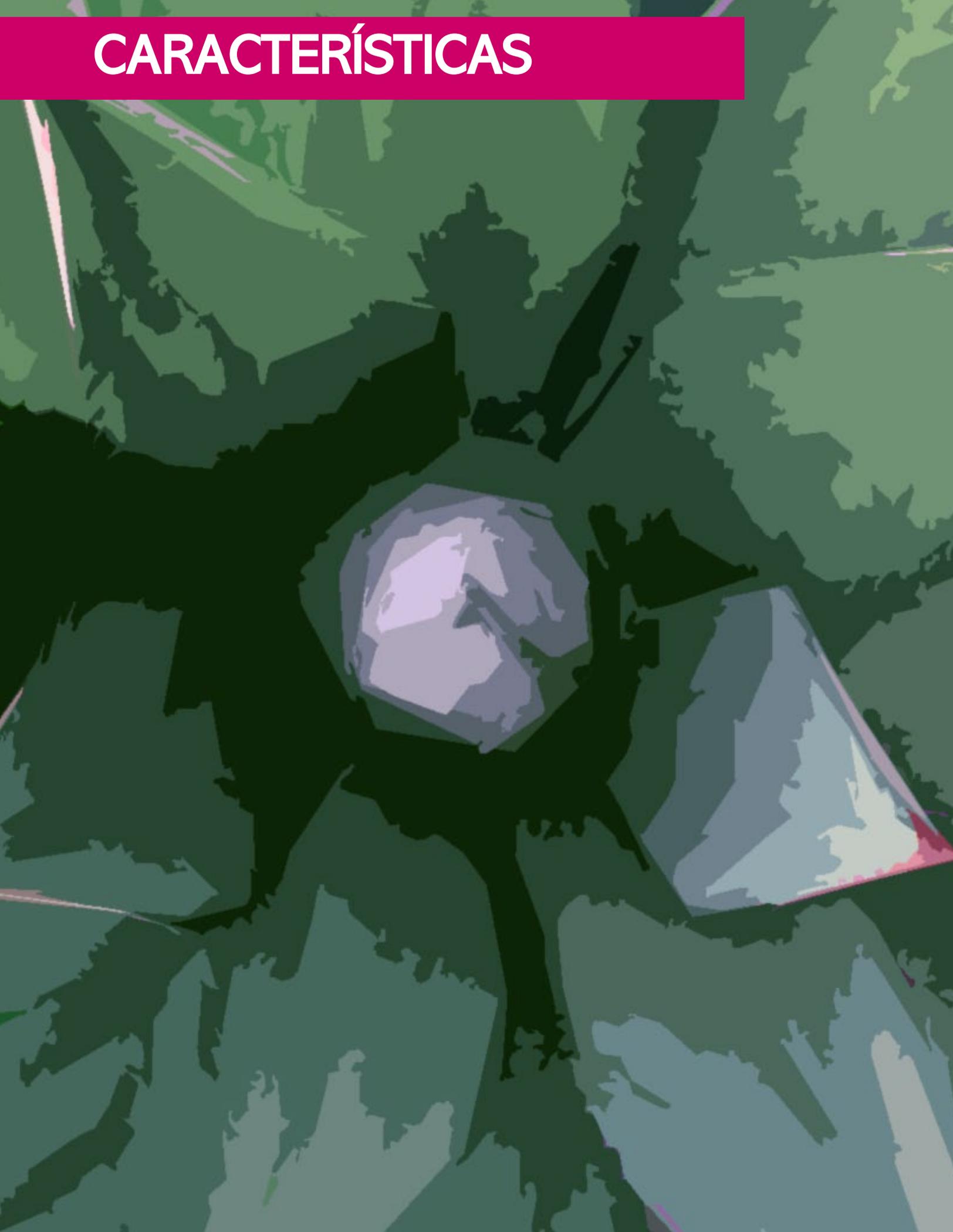
Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP). 2016. URL:

<https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>. [fecha de acceso: 27 de enero de 2018].

Secretaría de Gobernación (SEGOB). Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal. (29 de enero 2018). Obtenido de: URL [http://www.inafed.gob.mx/es/inafed/Desempeno\\_Institucional\\_Municipal](http://www.inafed.gob.mx/es/inafed/Desempeno_Institucional_Municipal).



# CARACTERÍSTICAS





## Características productivas y aprovechamiento del ecosistema en la biodiversidad del agave: la cadena productiva del mezcal en los estados de Oaxaca y Aguascalientes

El género *Agave* es una de las especies más representativas de México por su valor ecológico, económico y cultural, de las 200 especies que existen a nivel mundial, en México se encuentran 150, las cuales tienen una amplia distribución por todo el país (Esqueda et al., 2011). Los usos que se le han dado a esta agavácea son diversos, desde la fabricación de ropas, tejidos, herramientas, artesanías, materiales de construcción, medicamentos, entre otros, hasta la obtención de alimentos y bebidas tradicionales (Delgado et al., 2014). También posee un valor ambiental por la asociación con especies vegetales y animales, su variabilidad genética y su capacidad para evitar la erosión por la

retención de suelos, por lo que se considera una planta agroecológicamente sustentable (Esqueda et al., 2011). Sin embargo, por los beneficios económicos que se obtienen de la planta para la producción de bebidas alcohólicas, se ha generado que se cultive intensivamente algunas especies, además de que se exploten las poblaciones silvestres sin ninguna práctica de manejo (Gil et al., 2001).

El agave es una planta monocárpica por lo que florece una vez antes de su muerte, aunque su ciclo de vida es largo, ya que tarda alrededor de 6 a 8 años para que produzca frutos con semilla (Sánchez et al., 2009). El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) reportó que para el 2018 la superficie nacional destinada para la producción de agaves ascendió a 109,568 hectáreas, de las que se cosechó el 20.7% en 15 estados del país, con una producción total de 1.74 millones de toneladas, con rendimientos promedio de 76.6 t/ha, y con un valor de la producción superior a los 23 mil millones de pesos (SIAP, 2018).

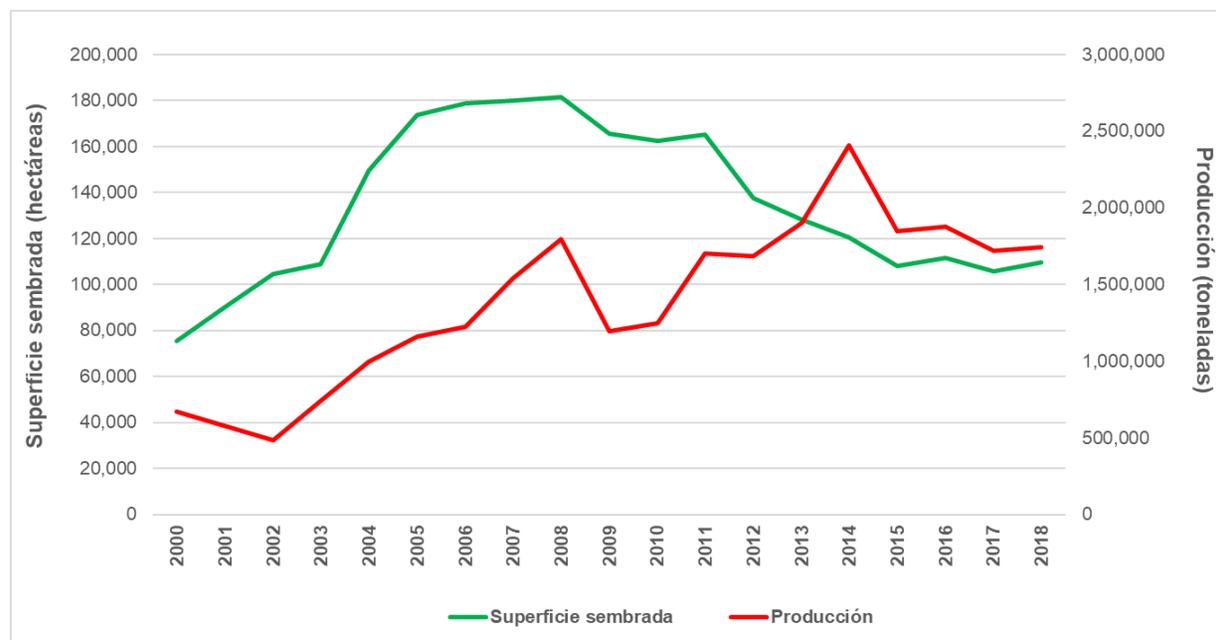


Figura 6. Superficie sembrada y producción del agave en el periodo 2000-2018. Fuente: SIAP, 2018)

Como se observa en la figura 6, la superficie sembrada de agave en el país ha variado según el año, ya que para el 2000 se sembraban alrededor de 75 mil hectáreas, alcanzando un máximo en 2008 con 181 mil hectáreas y reduciéndose para 2018 a poco más de 109 mil ha. En cambio, la producción de agave se ha incrementado en promedio 3.04%, con dos periodos críticos en 2009 y 2015 con reducciones del -40% en promedio.

El agave se siembra en 368 municipios de 17 estados del país, Jalisco domina el cultivo con el 61% (67,822 ha) de lo sembrado a nivel nacional, Guanajuato contribuye con el 7.8% (8,573 ha) y Oaxaca en tercero con el 7.3% (8,100 ha). Aguascalientes (igual que otros seis estados reportaban en años anteriores superficie sembrada y para 2018 no lo hacen) reporta 4,600 hectáreas según datos del sistema producto maguey-agave del estado (Figura 7).

Respecto a la producción, Jalisco domina con el 62.8% del total producido en 2018 (1.096 millones de toneladas), con un valor de la producción cercana a los 18 mil millones, seguido de Guanajuato que produjo más de 329 mil toneladas con rendimientos por hectárea de 10,815 pesos, lo que generó 3,563 millones de pesos. Oaxaca tuvo una producción de más de 97 mil toneladas, con uno de los rendimientos más bajos del país, con 2,730 pesos por hectárea, lo que generó un valor de la producción de 267 millones de pesos (Figura 8).

Uno de los productos más representativos (económica y culturalmente) del agave es la producción de tequila y mezcal, este último ha tenido repuntes en su producción gracias a la comercialización mundial del primero. El mezcal, considerada una bebida ancestral es importante en la economía de poblaciones rurales del país, y su producción ha tenido

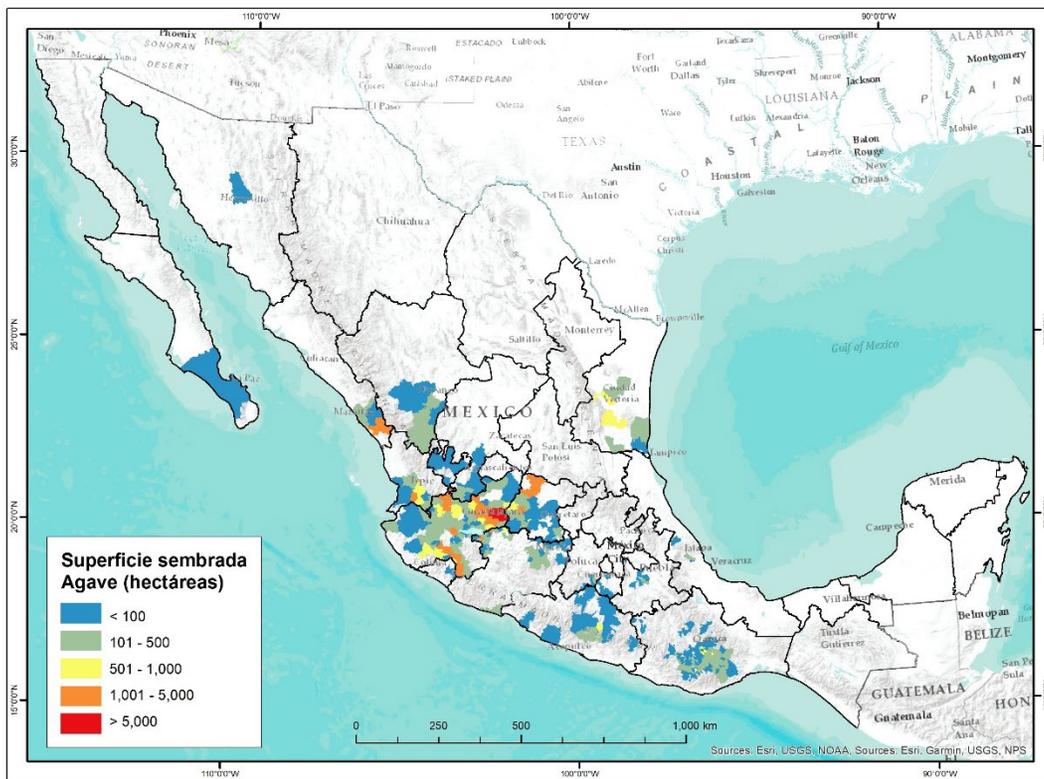


Figura 7. Superficie sembrada de Agave en México. Fuente: SIAP, 2018.

un incremento debido a sus características distintivas logradas a través de procesos artesanales (Pérez et al., 2016).

El Mezcal en la actualidad se exporta a 63 países de los cinco continentes, donde el 86.8% de los más de 7 millones de litros producidos van hacia Estados Unidos, y en 2018, la exportación de esta bebida generó divisas superiores a los 52 millones de dólares (SIAVI, 2019). Sin embargo, este escenario es reciente, según los reportes del Sistema de Información Arancelaria, el mezcal se comercializó oficialmente a partir de 2012 a seis países, con un total exportado de 22 mil litros, y el 53.2% se iba a Australia, seguido de Estados Unidos (31.6%), Paraguay (7.7%), Reino Unido (4.3%) y el resto a Canadá y Singapur (SIAVI, 2019). Durante estos siete años, la exportación del mezcal ha tenido un incremento anual promedio del 43% (Figura 9).

Desde 1994, a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la Denominación de Origen (DO) del “Mezcal”, la cual define la materia prima para la elaboración de la bebida alcohólica con el género Agave de las especies establecidas en la NMX-V-8-1993-SCFI, la que permite la siembra, cultivo y extracción en los estados de Guerrero, Oaxaca, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas (DOF, 1994). Actualmente, la denominación de origen se encuentra en 9 estados, abaladas por la OMPI (Organización mundial de la Propiedad Intelectual) y 3 estados que se incorporaron y que están avalados por el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual) (Figura 10).

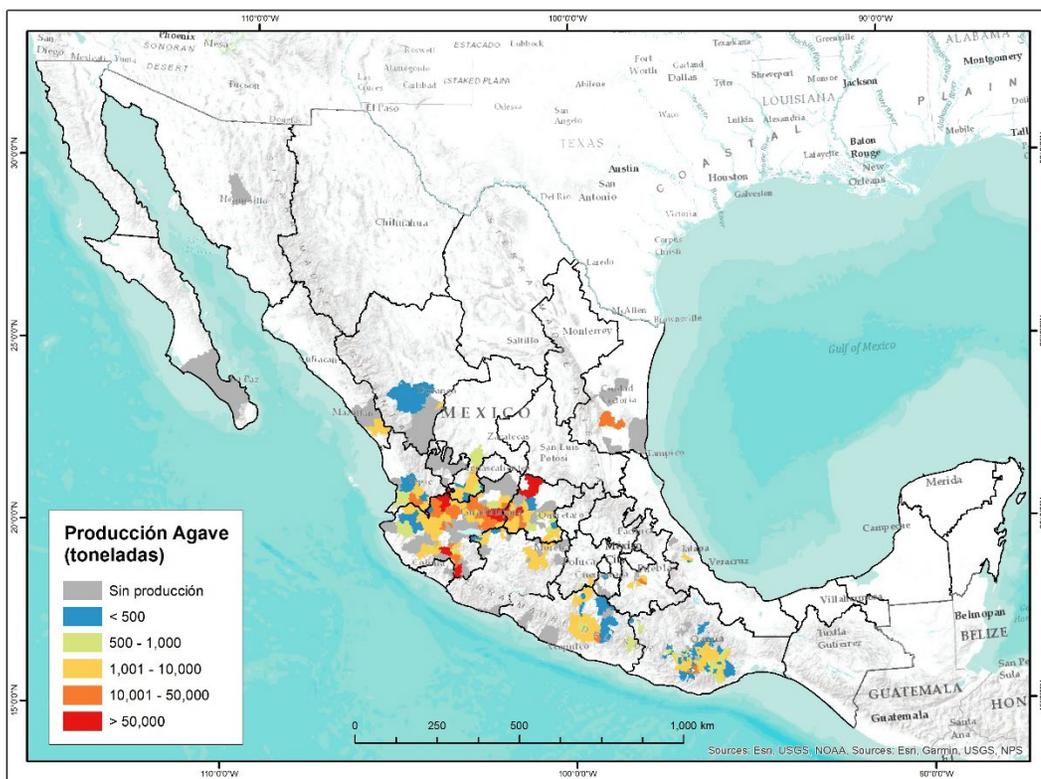


Figura 8. Producción en toneladas de Agave en México. Fuente: SIAP, 2018

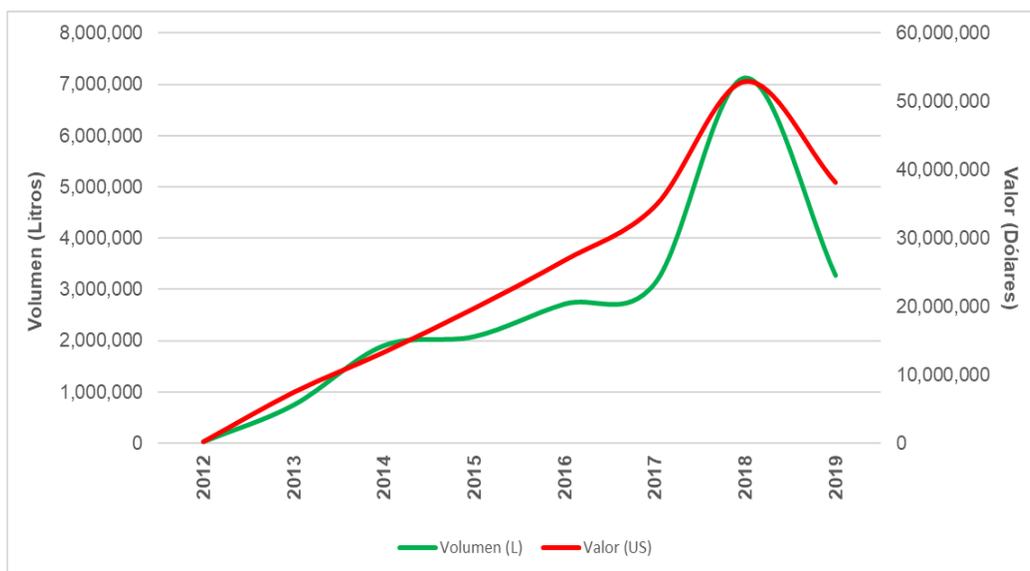


Figura 9. Exportación de Mezcal en volumen (L) y valor (US).  
Fuente: SIAVI, 2019.

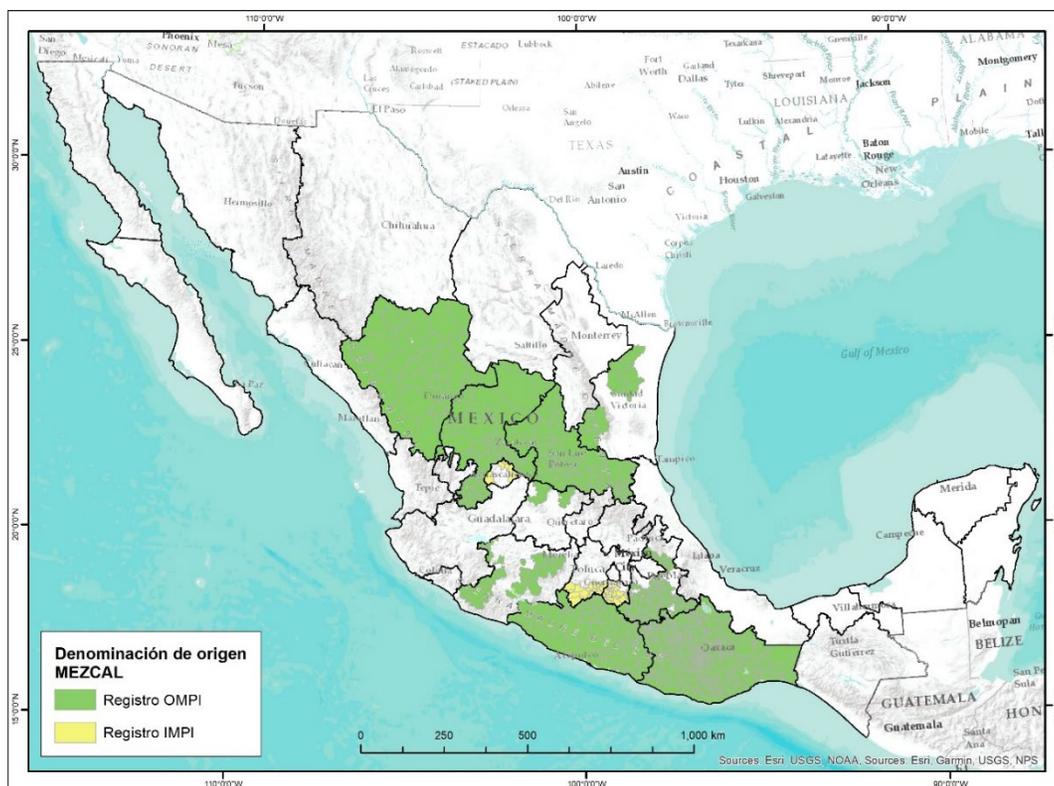


Figura 10. Distribución geográfica de las áreas con Denominación de Origen del Mezcal.  
Fuente: DOF, 2018.

## Evaluación espacio-temporal de la sustentabilidad y aprovechamiento de los ecosistemas de Agave-Mezcal

El Maguey como planta silvestre y cultivo ha formado parte de muchas comunidades rurales. El proceso de domesticación dio origen a tres grupos de especies: silvestres, semi-cultivados y cultivados. El agave, sobre todo el silvestre y semi-cultivado, se considera como un cultivo sustentable, ya que evita la erosión de los suelos y es alimento para muchas especies, además de que conservan el conocimiento y las prácticas agrícolas tradicionales (Bautista y Smit, 2012). Sin embargo, la extracción y la sobreexplotación del agave, ha traído consecuencias de impacto ambiental,

además de reducir la materia prima para la obtención del mezcal. En los últimos años, la expansión e intensificación de la producción de agave mezcalero está sujeto a una racionalidad económica donde se usan técnicas agrícolas de producción inadecuadas, modificando la tecnología tradicional (Antonio y Ramírez, 2005).

En el caso de Oaxaca, la zona conocida como “región del mezcal”, localizada en los Valles Centrales del estado y en donde se siembra cerca de 12 mil hectáreas, se ha intensificado el monocultivo y la utilización de agroquímicos, además de existir una degradación de suelos asociada a la sobre exploración y pérdida de regulación hídrica (Bautista y Smit, 2012). Esta región, comprendida por los municipios de Sola de Vega, Miahuatlán, Yautepec, Santiago Matatlán, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y

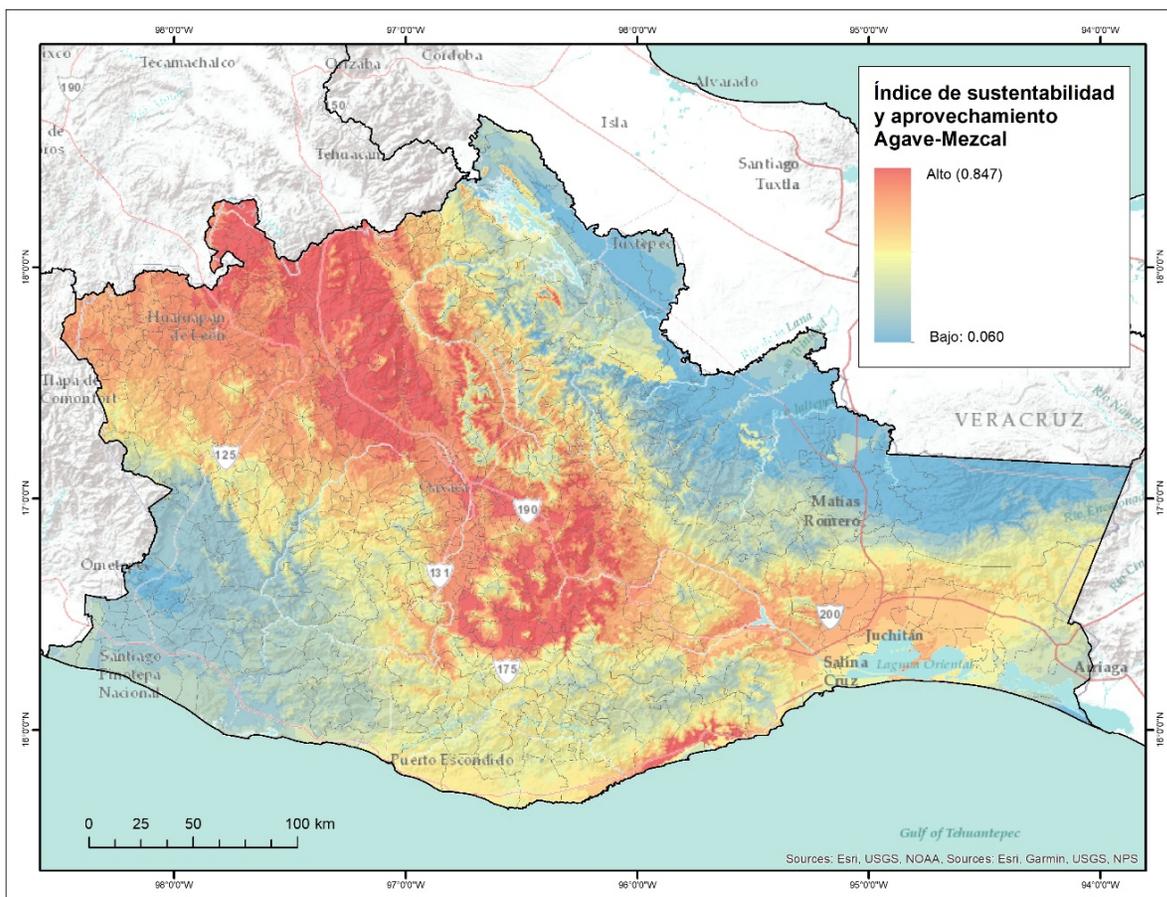


Figura 11. Índice de sustentabilidad y aprovechamiento del Agave-mezcal en el estado de Oaxaca.

Zimatlán, se encuentran 58 especies de agave, 13 de las cuáles son endémicas (García, 2004). Según la norma, las especies usadas para la elaboración del mezcal son: *Agave angustifolia* Haw, *Agave esperima* Jacobi, *Agave weberi* Cela, *Agave potatorum* Zucc y *Agave salmiana* Otto ex Salm, aunque en otros estados se produce mezcal con variedades y especies distintivas de cada zona (Martínez et al., 2019).

Con base a algunas características el agave se encuentra en casi todas las regiones de México, predominando en los climas secos y semisecos, puede cultivarse desde los 1,000 hasta los 2,500 metros s.n.m., su temperatura óptima promedio está entre los 16° a los 22°C, soportando temperaturas menores a los -10°C y hasta los 35°C; las precipitaciones pueden ser de los 350 hasta los 1,000 mm al año, aunque prefiere

regiones con atmosfera seca a moderadamente seca la mayor parte del año; los agaves pueden desarrollarse en suelos delgados o profundos, con texturas media y arcillosas, con drenaje buenos y prosperan en suelos con pH de entre 6 y 8, pueden soportar pendientes de laderas hasta de 20° (Aguirre et al., 2001; Flores et al., 2009; Ruíz et al., 2013). Con estas características, se obtuvieron las áreas con similitud agroecológicas para el establecimiento del agave, proceso que se realizó en el software ArcGIS 10.7 a través de un análisis multicriterio. Los resultados se presentan en las figuras 11 y 12.

La “región del mezcal”, presenta los índices más altos de aprovechamiento, basados en las características esenciales para su cultivo, sin embargo, las regiones de la Mixteca, Valles Centrales, oriente de la Costa y el

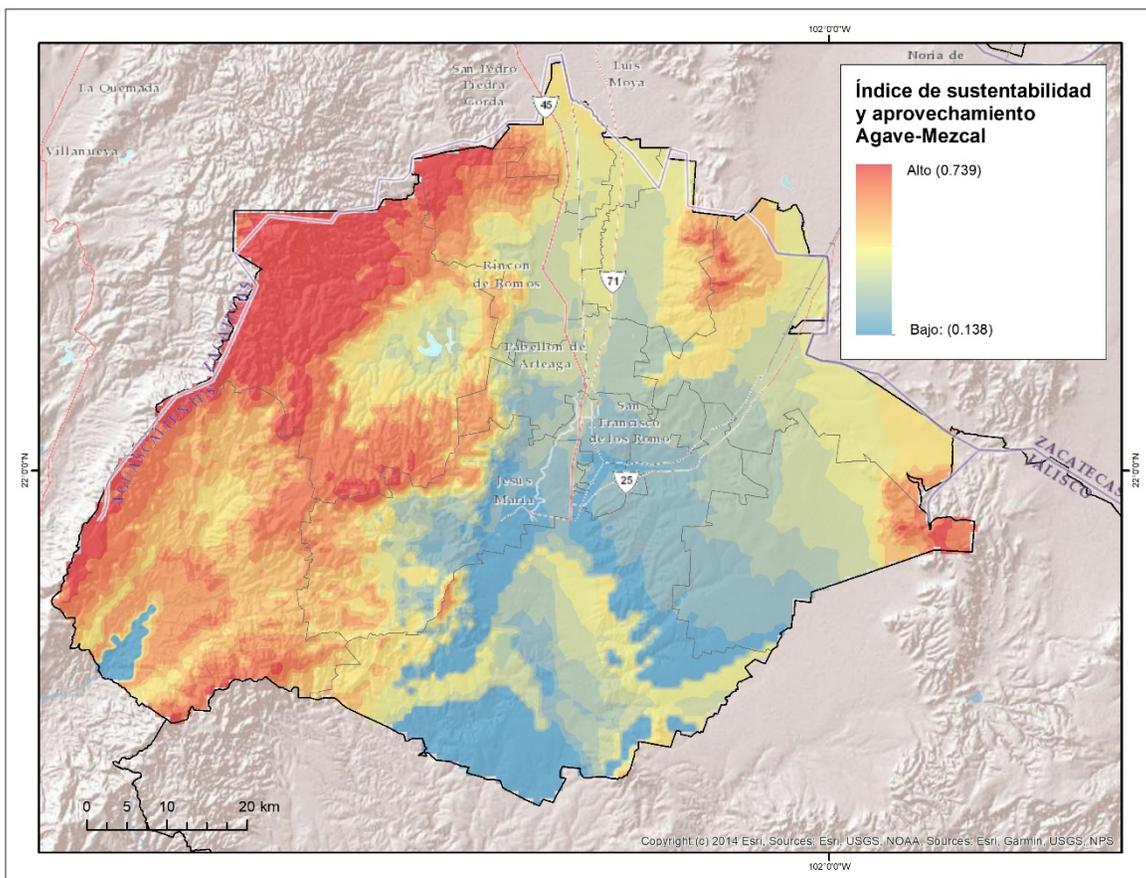


Figura 12. Índice de sustentabilidad y aprovechamiento del Agave-mezcal en el estado de Aguascalientes.

Istmo también presenta condiciones de similitud (adecuadas) para el cultivo y su aprovechamiento sustentable.

En el caso de Aguascalientes, el Agave predominante (o el que se reporta como cultivado) es el *A. salmiana*, aunque también se reportan *A. americana*, *A. schidigera*, *A. tequilana*, *A. graminifolia*, *A. builliana*, entre otros (GBIF, 2019). De los municipios que tiene condiciones para el cultivo de agave corresponde a los mencionados en la denominación de origen para este estado: Calvillo, Aguascalientes, Tepezalá, Rincón de Romos y Asientos, además de tener condiciones Jesús María y San José de Gracia (Figura 13).

## Incidencia de problemas fitosanitario del Agave-Mezcal

Otro factor importante en la productividad del Agave, son las plagas y enfermedades, particularmente la plaga del picudo del agave *Scyphophorus acupunctatus*, que en los últimos años han generado pérdidas de entre el 20 y 40% (Valdés et al., 2004). En 2013, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) instauró la campaña contra plagas reglamentadas del Agave en cinco estados que comprenden las zonas de denominación de origen del tequila y mezcal: Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Nayarit y Tamaulipas, con el objetivo de reducir los niveles de infestación del picudo en estas áreas (SENASICA, 2016).

El picudo del agave se encuentra presente en todo el año, aunque se presentan 1 o 2 picos poblacionales durante el año. En

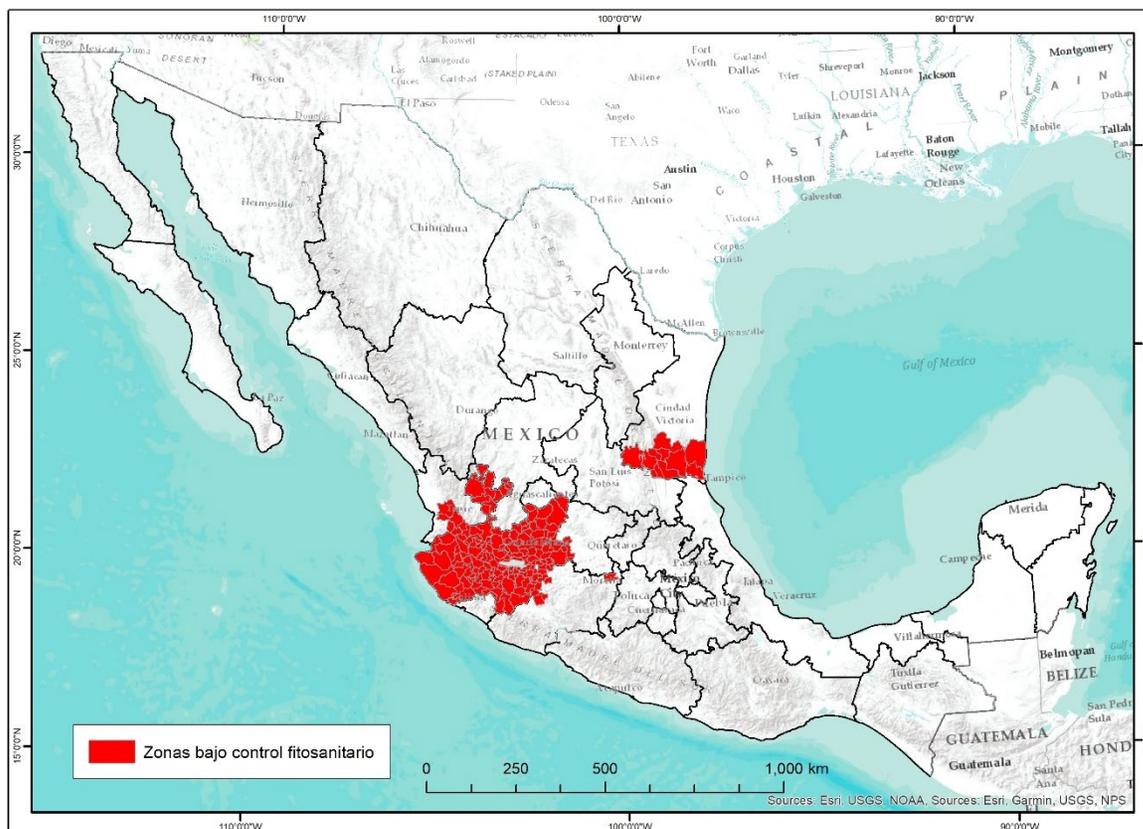


Figura 13 . Situación fitosanitaria del picudo del Agave. Fuente: SENASICA, 2016.

estudios realizados por Solís (2001), en el estado de Jalisco, se determinó que los picos poblacionales se presentan en diciembre, febrero y abril para los municipios más productores (Zapotlanejo, Tepatitlán y Tequila); Figueroa (2009) reportó picos poblacionales en los meses de marzo, abril, mayo y agosto para el municipio de Amatitán y en los meses de marzo, abril, mayo y septiembre para el municipio de Aqualulco del Mercado. Sin embargo, en muestreos realizados por Bravo (2003) en la región mezcalera de Yautepec en los Valles Centrales del estado Oaxaca, determinaron que las mayores capturas de adultos de la plaga coinciden de manera general con mayores precipitaciones, es decir a mayor precipitación mayor población de picudo, y en época de seca menores poblaciones de picudos; asimismo, la proporción de daño, lo relacionaron en un 77 % con la altitud, determinando que a mayor altitud, mayor es el daño del picudo en los agaves mezcaleros.

De la misma forma, Aquino et al. (2007) reportaron la mayor cantidad de adultos del picudo del agave en época de lluvias (junio a septiembre), en muestreos realizados en Tlacolula, Santa del Valle y Matatlán, ubicados en los Valles Centrales del estado de Oaxaca (SENASICA, 2016) (Figura 13).

## Bibliografía

Aguirre, J., Charcas, H., & Flores, J. 2001. El maguey mezcalero potosino. Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, Gobierno del Estado de San Luis Potosí. Instituto de Investigación de Zonas Desérticas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. México. 87 p.

Antonio, B. J. y Ramírez, J. J. 2005. Sostenibilidad y pobreza en las unidades socioeconómicas campesinas de la "Región del Mezcal" en Oaxaca. En: Wences, R. R.; Sampedro, R. L.; López, U. R. y Rosas, A. J. L. (Coords.). Problemática territorial y

ambiental en el desarrollo regional. 1ra edición. AMECIDER, UCDR-UAGRO, ININEE Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México. 325- 351 p.

Aquino, T., Iparraguirre, M. & Ruiz, J. 2007. *Scyphophorus acupunctatus* (interstitialis) Gyllenhhal (Coleoptera: Curculionidae). Plaga del agave mezcalero: Pérdidas y daños en Oaxaca, México. Revista UDO Agrícola. 7: 175-180.

Bautista, J., & Smit, M. 2012. Sustentabilidad y agricultura en la región del mezcal de Oaxaca. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 3(1), 5-20.

Bravo, E. 2003. Sugerencias para el manejo integrado del picudo del maguey mezcalero *Scyphophorus interstitialis* Gyllenhal. INIFAP. Folleto Técnico Número 4. Santo Domingo Barrio Bajo, Etlá, Oaxaca, México. 27 p.

Delgado, A., Casas, A., & Téllez, O. 2014. Distribution, abundance and traditional management of *Agave potatorum* in the Tehuacán Valley, Mexico: bases for sustainable use of non-timber forest products. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 10, 63. doi:10.1186/1746-4269-10-63

DOF. 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, 28 de noviembre de 1994. Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.

DOF. 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 Aguascalientes que en la misma se indican. Diario Oficial de la Federación, 8 de agosto de 2018. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

García, A. 2004. Agaváceas. En: García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez, M. J., Briones-Salas, M. A. (eds.). Biodiversidad de Oaxaca.

Pp: 159-169. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wild Life Fund, México.

GBIF. 2019. Agave. Global Biodiversity Information Facility. Recuperado de <https://www.gbif.org/>

Gil, K., González, M., Martínez, O., Simpson, J., & Vandemark, G. 2001. Analysis of genetic Diversity in Agave tequilana var. Azul using RAPD markers. *Euphytica*. 2001, 119: 335-341. 10.1023/A:1017553107303

Esqueda, M., Coronado, M., Gutiérrez, A., & Fragoso, T. 2011. Agave angustifolia Haw. Técnicas para el trasplante de vitroplantas a condiciones de agostadero. SAGARPA, p. 20.

Figuroa, C. 2009. Fluctuación poblacional y trampeo de *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: curculionidae) con feromona de agregación en plantaciones de agave tequilero en Jalisco. Departamento de Parasitología Agrícola. Maestría en Protección vegetal. Universidad Autónoma Chapingo. 63 p

Flores, A., Castañeda, E., Sánchez, F., Romero, L., & Ruiz, J. 2009. Mecanismos de conservación y uso del maguey pulquero Agave salmiana en el altiplano mexicano. [http://www.somas.org.mx/imagenes\\_somas\\_2/](http://www.somas.org.mx/imagenes_somas_2/) (3 enero 2012).

Martínez, R., Ruíz, J., Caballero, M., Silva, E., & Montes, J. 2019. Wild and cultivated agaves used in the elaboration of mescal in Sola de Vega, Oaxaca, Mexico. *Tropical and subtropical Agroecosystems*, 22(19), 477-485.

Pérez, E., Chávez, M., & González, J. 2016. Revisión del Agave Mezcal. *Revista Colombiana de biotecnología*, 28(1), 148-164.

Ruiz, J., Medina G., González A., Flores L., Ramírez O., Ortiz T., Byerly M. & Martínez, P. 2013. Requerimientos agroecológicos de

cultivos. Segunda Edición. Libro Técnico Núm. 3. INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México. 564 p.

Sánchez, F., Moreno, S., Esqueda, M., Barraza, A., & Robert, M. 2009. Genetic variability of wild Agave angustifolia populations based on AFLP: a basic study for conservation. *J. Arid Environ.* 73: 611-616.

SENASICA. 2016. Plagas reglamentadas del agave-Campañas y Programas Fitosanitarios. Dirección General de Sanidad Vegetal. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Recuperado de <http://www.senasica.gob.mx/?id=5491>

SIAP. 2018. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola – Agave. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

SIAVI. 2019. Fracción arancelaria 22089005 – Mezcal. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. Secretaria de Economía. Recuperado de <http://www.economia-snci.gob.mx/>

Solís, J. 2001. Picudo del agave tequilero (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal) (Curculionidae), en Jalisco México. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 93 p.

Valdés, S., Ramírez, J., Reyes, J. & Blanco, A. 2004. Respuesta del insecto max (*Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal [Coleoptera: Curculionidae]) hacia algunos compuestos atrayentes del henequén. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 20(3): 157-166.



# ANÁLISIS





## A1. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO Y DINÁMICA DEL MERCADO AGAVE-MEZCAL

El mezcal es una bebida que se agrupa en la categoría de bebidas espirituosas junto con el tequila, whisky, ron, vodka y brandy entre otras. Las bebidas espirituosas son un tipo de bebida alcohólica caracterizada por tener al menos un 15% de volumen alcohólico y ser producto de la destilación con fermentación previa a partir de productos de origen agrícola como la uva, cereales, frutos secos, caña de azúcar, el agave (FEBE, 2019), entre otros.

Las bebidas espirituosas, junto con la cerveza, el vino, la sidra y los premezclados (RTD's o listos para beber), conforman lo que se conoce como el mercado de bebidas alcohólicas (clasificación según Euromonitor Internacional).

A nivel mundial, la categoría más importante en el mercado de bebidas alcohólicas es la cerveza, acaparando un 77.76% del total de bebidas alcohólicas vendidas a nivel mundial para el 2018. El segundo mercado más importante es el de vino, tomando un 11.06% de este, seguido de las bebidas espirituosas (8.56%), los premezclados, también llamados listos para beber, RTD's (1.69%) y las sidras (0.92%).

De los tres más grandes mercados de bebidas alcohólicas, el de bebidas espirituosas es el de mayor dinamismo (0.58% de crecimiento promedio anual de 2013 a 2017) (Base de datos de Euromonitor International. Alcoholic Drinks.)

Por otro lado, las mayores empresas a nivel mundial en el mercado de bebidas alcohólicas son aquellas especializadas en la venta de cerveza. Anheuser-Busch InBev y Heineken son las más grandes globalmente, acaparando el 30% del total del mercado total (Base de datos de Euromonitor

PARTICIPACIÓN POR TIPO DE BEBIDAS (2018) POR VOLUMEN

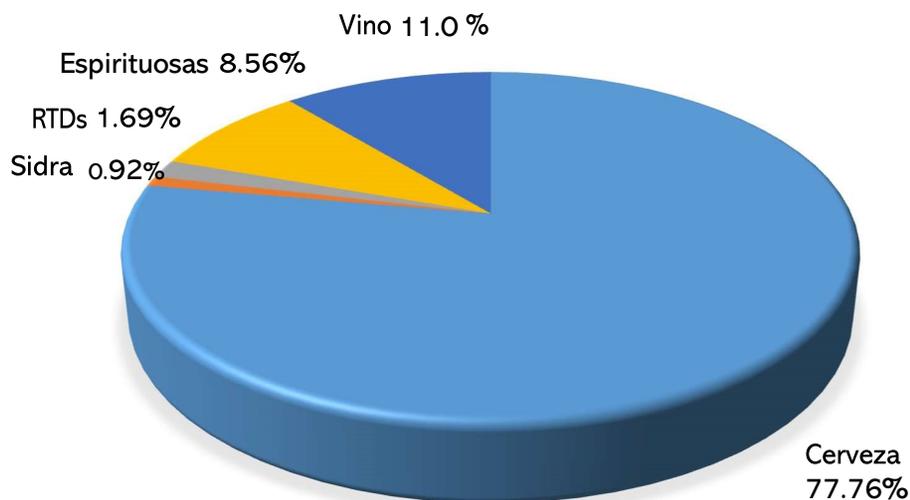


Figura 14. Mercado mundial de las bebidas alcohólicas. Fuente: Alcoholic Drinks. Euromonitor from trade sources/national statistics. Fecha de consulta (GMT): 27/08/2019

Diageo, la compañía más grande de bebidas espirituosas a nivel mundial, tiene en el mercado global de alcoholes una participación del 2%; sin embargo, en el mundo de las bebidas espirituosas ha logrado acaparar el 9.1% del mercado (Base de datos de Euromonitor International. Aloholic Drinks.)

Pernod Ricard es la segunda compañía con mayor participación dentro del mercado de bebidas espirituosas a nivel global, manteniendo un ligero crecimiento de 4.4 en 2013 a 4.9% para 2018.

### Mercado de Bebidas Espirituosas.

En México, la bebida alcohólica más vendida es la cerveza, acaparando casi el 94% del mercado. Las bebidas espirituosas son el segundo tipo más vendido, con un 3.27% del total en el país, seguidas del vino (1.29%), los premezclados (1.81%) y la sidra (0.04%) (Base de datos de Euromonitor International. Aloholic Drinks.).

El mercado de bebidas espirituosas presentó de 2013 a 2017 una tasa de crecimiento promedio anual de 3.80% en un mercado de bebidas alcohólicas que creció a un ritmo de 4.32% promedio anual (Base de datos de Euromonitor International. Aloholic Drinks.)

El tequila es la bebida espirituosa de mayor participación en el país (27.30%), seguido del aguardiente (25.40%), los whiskies (14.70%), el brandy (7.70%) y el ron (7.10%), dejando para el mezcal un 1.5%. De hecho, el mezcal en el mercado de las bebidas alcohólicas en México tan sólo representa un 0.049% del mercado total (Figura 16).

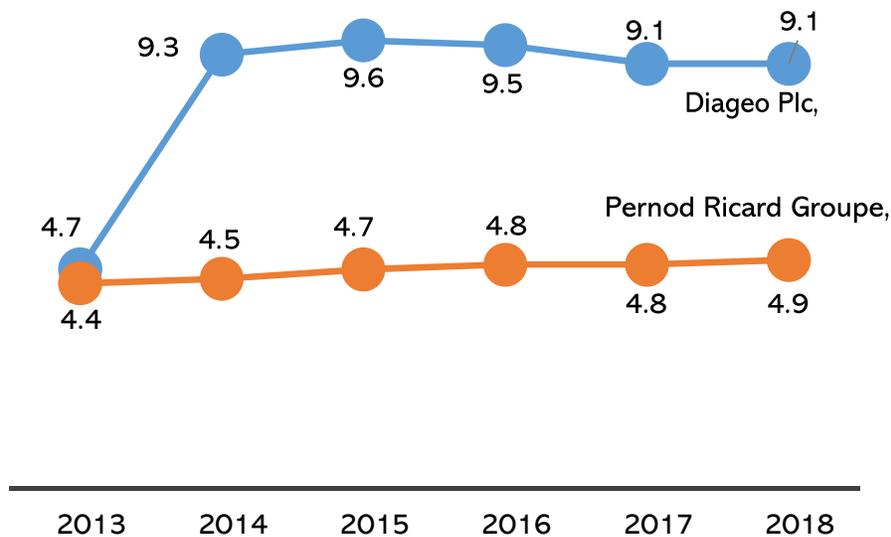


Figura 15. Evolución de las participaciones de mercado de las más grandes empresas a nivel mundial (2013-2018). Fuente: Base de datos de Euromonitor International. Aloholic Drinks. Fecha de consulta 04/04/2019.

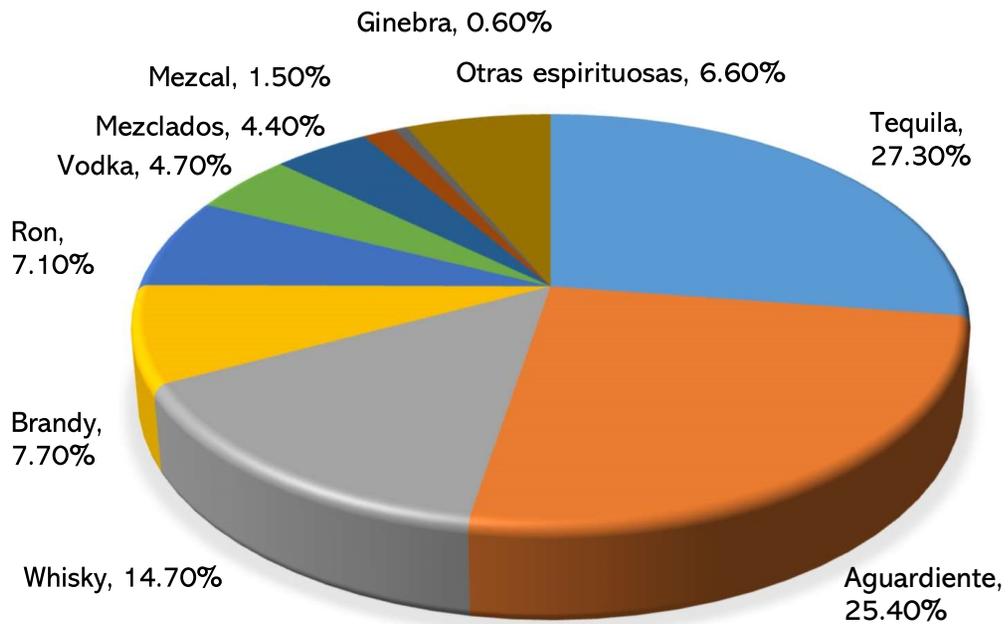


Figura 16. Porcentaje del volumen total presente en el retail nacional. Fuente: The IWSR en el Informe Estadístico del Consejo Regulador del Mezcal 2018.

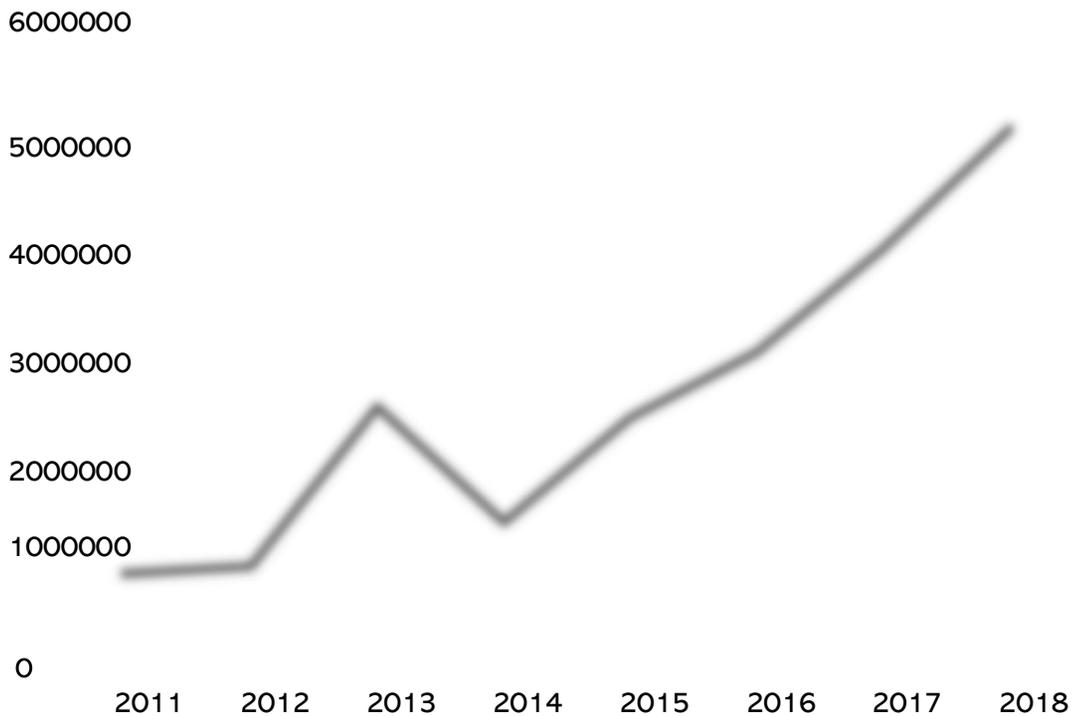


Figura 17. México. Producción de Mezcal (2011-2018). Litros. Fuente: The IWSR en el Informe Estadístico del Consejo Regulador del Mezcal 2018

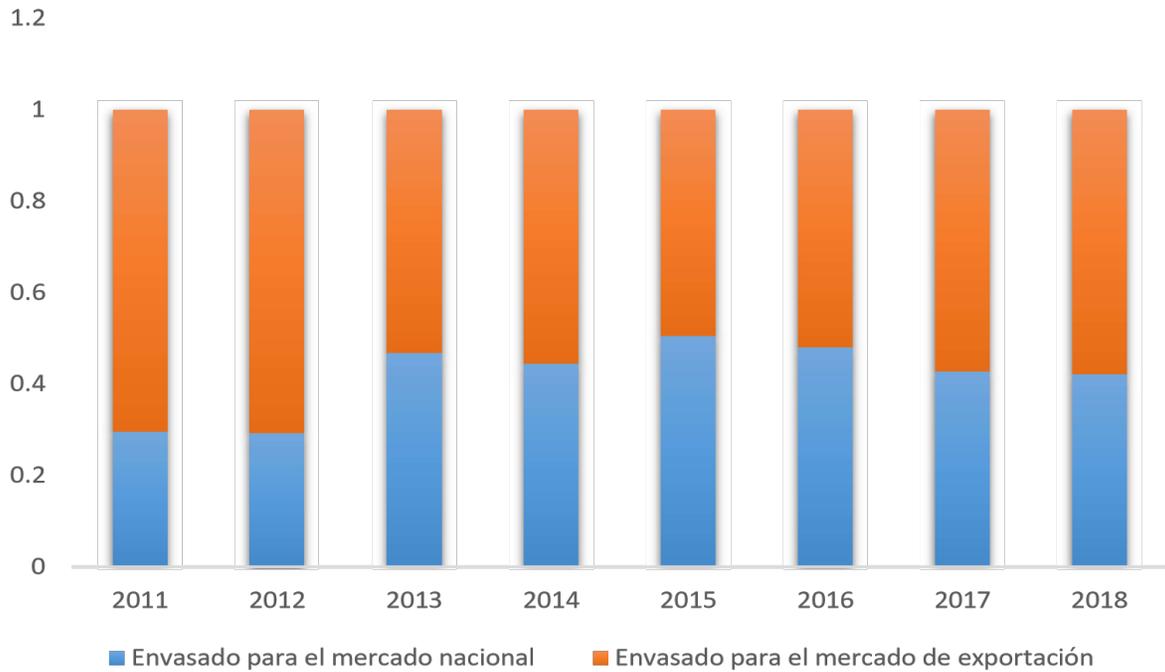


Figura 19. Envasado para mercado nacional y de exportación (2011-2018). Porcentaje del total. Fuente: The IWSR en el Informe Estadístico del Consejo Regulador del Mezcal 2018.

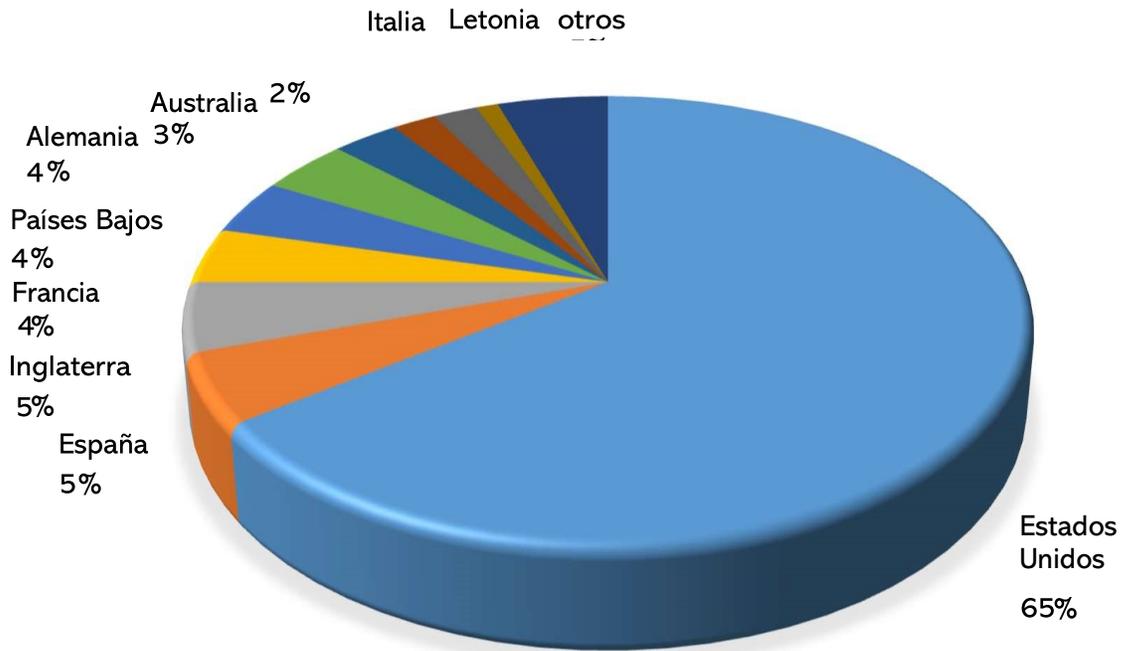


Figura 18. Indicadores Destino de las exportaciones de mezcal porcentaje del total exportado. Fuente: The IWSR en el Informe Estadístico del Consejo Regulador del Mezcal

Sin embargo, esta bebida reportó un crecimiento – en producción— de casi 37% promedio anual en el periodo 2012-2018 (Informe Estadístico del Consejo Regulador del Mezcal 2018)

El mercado al que se dirige el producto envasado desde 2011 es principalmente de exportación (58%). Sin embargo, este mercado se encuentra al alcance de muy pocos productores, en esencia, los de mayor tamaño.

Estados Unidos se destaca como el principal destino de las exportaciones de mezcal, absorbiendo en 2018 el 65%, seguido lejanamente por España e Inglaterra con 5% cada una, en el mismo periodo.

El mercado de bebidas alcohólicas a nivel mundial presenta tasas de crecimiento bajas, así como pronósticos de bajo crecimiento, por lo que, además de buscar nichos más dinámicos, los grandes jugadores deben buscar una estrategia para crecer en sus principales mercados. En este contexto, grandes empresas de bebidas espirituosas como Diageo y Pernod Ricard, con presencia en México, buscan mantener sus tasas de rentabilidad, explorando de manera continua nuevos mercados mediante estrategias que les permitan crecer para mantenerse como líderes. Observan al país no sólo como mercado, sino como un eslabón en su estrategia de competencia a nivel mundial.

Una estrategia clara que han seguido las grandes empresas como Diageo y Pernod Ricard, son las fusiones y adquisiciones, centrando sus esfuerzos en torno a una actividad principal; generalmente deshaciéndose las actividades que le son menos rentables y, con ello obteniendo recursos para crecer. En esa línea, deciden adquirir marcas de prestigio internacional que le suman una base de clientes leales, le permite entrar a mercados “tradicionales”, ampliar canales de distribución y poder de negociación para potenciar su alcance a nivel global.

Otra estrategia que cabe destacar es el portafolio de los productos premium. La estratificación de su mercado por niveles de ingreso ha derivado en la clasificación de sus productos en categorías o segmentos. Estos segmentos responden a una estrategia de diferenciación de precios, que cada empresa maneja con criterios propios asociados a su estrategia de ventas y, en algunas ocasiones al “limitado” volumen de producción.

En un contexto de relativo estancamiento en el mercado de bebidas espirituosas a nivel mundial, un mercado con tasas de crecimiento de hasta 141% (obtenida en 2013) como el del mezcal, llama la atención de las multinacionales.

La primer gran empresa que decidió ser participe en este mercado fue Bacardí, quien en el 2013 llegó a un acuerdo de distribución nacional con Casa Armando Guillermo Prieto (Mata, 2017), cuna de mezcales industriales como Zignum, el Señorío y el recuerdo de Oaxaca (Notimex, 2013). Actualmente tanto Diageo como Pernod Ricard tienen marcas y acuerdos de distribución de marcas de mezcal, así como Becele, la más grande compañía de bebidas espirituosas en México muestra del creciente interés de las grandes empresas en el mercado del mezcal.

## **Las pequeñas empresas en la cadena agave-mezcal**

La producción de mezcal en México, en medio de una creciente demanda, se empieza a organizar mediante cadenas de proveeduría entre las que se incluyen a los pequeños productores que, en algunos casos, se integran en cooperativas para compartir capacidades; además de pequeños y medianos comercializadores.

Adicionalmente, empresas de mayor tamaño, suman a su propia producción la de otros pequeños productores, presionando a la baja el precio por litro, aprovechando la necesidad de ingresos de los pequeños

productores y su incapacidad por certificar su producto y crear una marca.

En Oaxaca, donde se produce la mayor cantidad de mezcal en el país, el productor obtiene los principales insumos para llevar a cabo su proceso productivo (agua, leña, agave, etc.) de su territorio, acondicionando sus terrenos para crear sus espacios productivos. Utilizando su fuerza de trabajo, a los miembros de su familia y a sus animales para ayudarse, lleva a cabo el proceso de producción del mezcal, como una de sus principales fuentes de ingresos.

Aunque la bebida en mercados tiene precios elevados, los requisitos para el posicionamiento en almacenes o cadenas, son costosos y requieren de trámites difíciles de seguir para los pequeños productores (iniciando por los procesos de certificación) por lo que alcanzar los mayores mercados, generalmente muy exigentes, como los de la ciudad de México y el extranjero, se encuentra reservado para empresas con mayores capacidades productivas y recursos. Las empresas con dichas características son contadas, y poseen una producción industrial controlada y tecnificada. Empresas como Benevá y Casa Armando Guillermo Prieto (Lopes, 2015) son ícono en este tipo de producción.

Sumergidos en un ambiente de pobreza y en condiciones de aislamiento, los productores encuentran dificultad para colocar su producto. Superar esos obstáculos, además, no son garantía para su permanencia en el mercado, pues en caso de lograrlo, deberá enfrentar una dinámica de competencia en donde las empresas globales de bebidas espirituosas tienen colocados sus intereses.

A base de fusiones y adquisiciones, las grandes empresas de talla internacional acostumbran hacerse de capacidades que no poseen, abarcando mercados fuera de su expertise. Una pequeña empresa exitosa productora de mezcal puede fácilmente llamar la atención de los grandes jugadores, dispuestos a hacer ofertas que podrían desembocar en una adquisición.

Ante este panorama, la pequeña empresa debe tener en claro sus objetivos, y es cuando los conceptos de economía social y economía solidaria adquieren una gran importancia.

Los problemas económicos-sociales a los que se enfrentan los pequeños productores de mezcal son posibles de superar mediante su unión en cooperativas que tengan por objetivo el generar beneficios para sus miembros. Dichos beneficios incluyen de manera no exclusiva, los de naturaleza económica. Sin embargo, el objetivo de la cooperativa debería ser más profundo, buscando el progreso de la comunidad que la integra. En ese sentido, el objetivo de los pequeños productores, su progreso como grupo, habría de funcionar como elemento de cohesión ante las propuestas de las grandes empresas, y evite la desarticulación de la comunidad.

Nos encontramos en un momento en el que varias cadenas se empiezan a conformar, aprovechando los movimientos en el mercado y los cambios en las tendencias de los gustos y preferencias en el consumidor. Grandes empresas de alcance mundial, pequeños productores, así como pequeños y medianos comercializadores intentan acomodarse aprovechando el boom del mezcal a nivel internacional.

Los pequeños productores tienen a su favor la experiencia y el conocimiento en la fabricación del mezcal, un producto cuya oferta se encuentra limitada por las condiciones de cultivo de la materia prima: el agave, que tarda alrededor de 7 años para estar listo. La demanda creciente por productos únicos y elaborados bajo condiciones tradicionales de producción.

Para aprovechar estas características es necesaria la organización de pequeños productores, cuya estrategia debería centrarse en intentar colocar ellos mismos su producto en los mercados de consumidores finales, evitando el uso de intermediarios en la medida de lo posible.

## Conclusiones

Las grandes empresas de bebidas espirituosas muestran una estrategia de crecimiento basada en fusiones y adquisiciones. Empresas como Diageo y Pernod Ricard, han crecido en un mercado mundial que muestra tendencias de estancamiento, a partir de la compra de compañías de bebidas espirituosas en segmentos de mercado más dinámicos.

El mezcal, a pesar de ser un segmento pequeño del mercado, ha crecido a tasas elevadas que han atraído a los grandes jugadores mundiales, quienes han intentado ingresar con acuerdos de distribución, fusiones y adquisiciones. Sin embargo, se enfrentan a un mercado en el que los pequeños productores se empiezan a organizar, sumergidos en problemas de aislamiento, desconocimiento de los procesos (certificaciones, registros de marca y formalización de su actividad, etc.), aunado a un complejo conjunto de problemas económico-sociales.

A pesar de ello, las grandes empresas se han hecho de las compañías mejor organizadas, incluyendo en su catálogo a algunas marcas de mezcal. Por otro lado, dada la tendencia al incremento en la demanda de la bebida y las necesidades de crecimiento de las líderes globales, es indudable que encontrarán la manera de incrementar una oferta que se encuentra limitada por las condiciones de producción y el crecimiento de la planta, creándose fuerzas que tiendan a industrializar el proceso de elaboración del producto, y a su paso, aprovechar las condiciones de vulnerabilidad de los pequeños productores.

Lo que impera es un ambiente de adversidad para el productor de mezcal, quien además de enfrentar los problemas para la comercialización de su producto, si es que logra superarlo, se enfrentará a la estrategia de competencia de las grandes corporaciones.

A pesar del panorama adverso al que se enfrenta la producción del mezcal en lo local y artesanal, existe una ventana de oportunidad que podría permitir el éxito de las pequeñas empresas que logren consolidarse: La tendencia creciente de la demanda de productos premium, por lo que llegar al consumidor final puede vislumbrarse como la estrategia ideal para los productores pequeños de mezcal.

El poseer una marca que le de identidad a su producto, encontrando los mecanismos para obtener las certificaciones y permisos suficientes, así como los caminos para poder tener acceso a los mercados finales se perfila como la mejor estrategia para aprovechar de mejor manera la creciente demanda.

Un recurso utilizable es la unión de esfuerzos entre productores, a partir de la creación de organizaciones que les permita compartir costos, conocimientos y riesgos.

## Bibliografía

CRM (2018) "Informe Estadístico" Consejo Regulador del Mezcal. Disponible en línea en: <http://www.crm.org.mx/informes.php>

FEBE. (3 de Junio de 2019). "¿Qué son las bebidas espirituosas?" Obtenido de Federación Española de Bebidas Espirituosas: <http://www.febe.es/Las-bebidas-espirituosas/Que-son-bebidas-espirituosas/>

Mata Ferrusquía, R. (11 de Julio de 2017). "La mujer que puso al mezcal en la agenda internacional". Forbes de México. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/la-mujer-puso-almezcal-la-agenda-internacional/>

Notimex. (24 de Noviembre de 2013). "Va Bacardi por el mercado del mezcal con Casa AGP". El Financiero. Obtenido de: <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/va-bacardi-por-elmercado>

## **A2. PRONÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN DEL AGAVE DEL ESTADO DE OAXACA**

El agave o maguey mezcalero es una planta proveniente de la familia de las Amarilidáceas, la cual tiene hojas largas y fibrosas con forma de lanza y de color verde azulado (Salas & Hernandez, 2015). Es una planta semi-perenne que florece una sola vez en su vida, esto ocurre cuando se combinan edad fisiológica y acumulación de azúcares en la denominada “piña” (Barrios, Ariza, Molina, Espinosa, & Bravo, 2006). También es denominado agave potatorum, y de su piña o tallo se obtiene un líquido de olor y sabor original, el cual es ligeramente amarillento o incoloro, dicho líquido es el que se procesa para elaborar el mezcal una vez que se deja reposar en recipientes de madera de roble o encino. Esta bebida es elaborada en México desde la época prehispánica, su nombre proviene de la lengua náhuatl y significa “pencas de maguey cocidas” (Gobierno de la República, 2018).

El agave en promedio para ser cosechado necesita un periodo de maduración que va desde 7 a 10 años, sin embargo, esto puede variar de acuerdo a los ciclos de cultivo en cada región productora (Financiera Rural, 2011). Para el desarrollo de la planta se necesitan suelos arcillosos y de clima semiseco, sin que se presenten cambios bruscos de temperatura. Lo ideal es un clima de 20° C, y la ubicación más apropiada es a aproximadamente 1500 metros sobre el nivel del mar (Gobierno de la República, 2018).

México es considerado el centro de origen de las Agaváceas (agaves), incluyendo 288 especies de las cuales 166 son magueyes. En total se han encontrado en el país el 75% de las especies conocidas en el mundo (Cervantes, 2005). El estado que más produjo agave mezcalero en el 2018 fue Guanajuato esto debido a su tecnificación y buenas prácticas, con el 36% de la

producción nacional, en segundo lugar, se ubicó Oaxaca con el 32% aunque solo son cuatro puntos porcentuales esto se debe a que este último estado la siembra, el mantenimiento y la cosecha son más artesanales.

Por consiguiente, el estudio que se propone es realizar una identificación sobre el comportamiento que tiene el agave en los últimos 19 años en las variables de: superficie sembrada, producción, rendimiento. Al identificar las tendencias de estos factores se realizará un pronóstico para determinar los posibles escenarios que se pueden presentar. Éste resultado es de vital importancia para los productores del agave y para productores del mezcal debido a que, ante una alza en la producción el productor puede planear el nivel de contratación de mano de obra; realizar vínculos con los actores primarios para obtener materia prima con mejores precios; sin embargo, en caso de presentarse una reducción de la producción, se pueden establecer estrategias para desarrollar prácticas y aplicar fertilizantes (naturales), trabajos de cultivo o asociatividad entre otros productores.

### **Identificación sobre el comportamiento del agave en Oaxaca**

La media de la producción a través de 29 años fue de 11,273 hectáreas de superficie sembrada y la desviación estándar poblacional es de 3462 esto representa un índice numérico de la dispersión de los datos de la superficie sembrada, la cual la bibliografía menciona que para que se considere “normal”, el 68% de las observaciones de la distribución tiene un valor que se encuentra a menos de una desviación estándar de la media (Coloma, 2016), es decir para el número de datos que se está manejando deben estar 19 datos dentro de una desviación estándar lo que se cumple debido a que solo tenemos 19 datos dentro de este rango (Figura 20).

(Figura 22), además se observa que a pesar

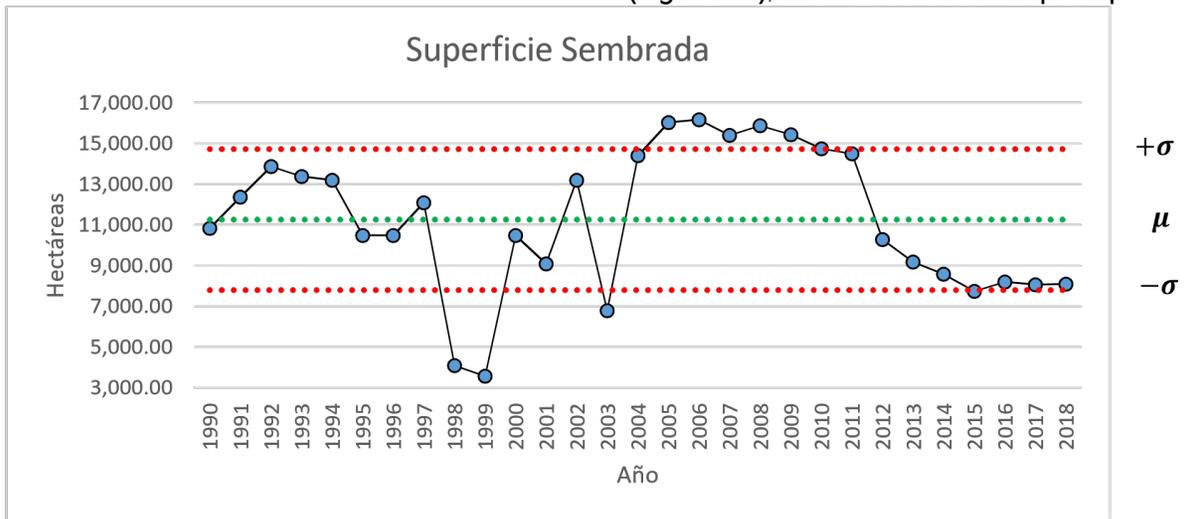


Figura 20. Superficie sembrada en hectáreas de agave en el estado de Oaxaca.

La mayoría de la producción anual se mantiene dentro de los límites superiores e inferiores de la desviación lo que significa que hay normalidad en los datos estudiados, es decir la producción, aunque sufre altas y bajas se mantiene estable dentro de los límites (Figura 21).

que en 19 años han sufrido ambas variables altas y bajas como se puede observar en 1998-2000 o irregularidades como en el 2004-2011 que a pesar de que la superficie sembrada era mucho mayor que en años anteriores la producción estaba a la baja, llegando en su máxima crisis de ese periodo en el 2008, así que el pronóstico nos ayudara a identificar si realmente hay una disminución de producción en esos años o que solo fue un evento afectado por algunas variables de índole externo.

Para comparar las líneas de tiempo de la superficie sembrada y producción, se tuvo que desfazar 4 años la producción debido a que lo que se está sembrando hoy se cosecha en promedio 4 años después

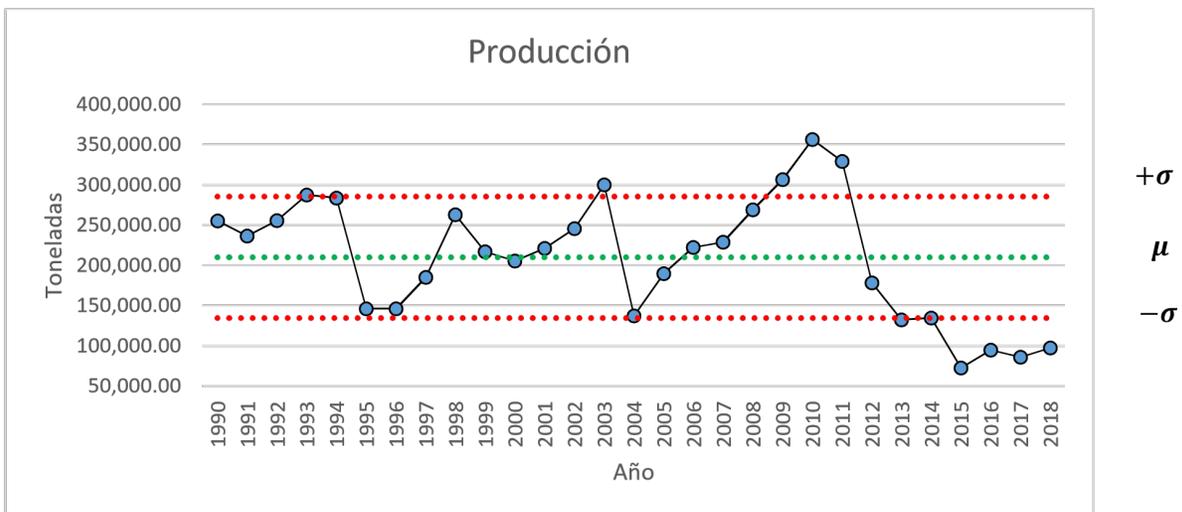


Figura 21. Producción en toneladas de agave en el estado de Oaxaca.

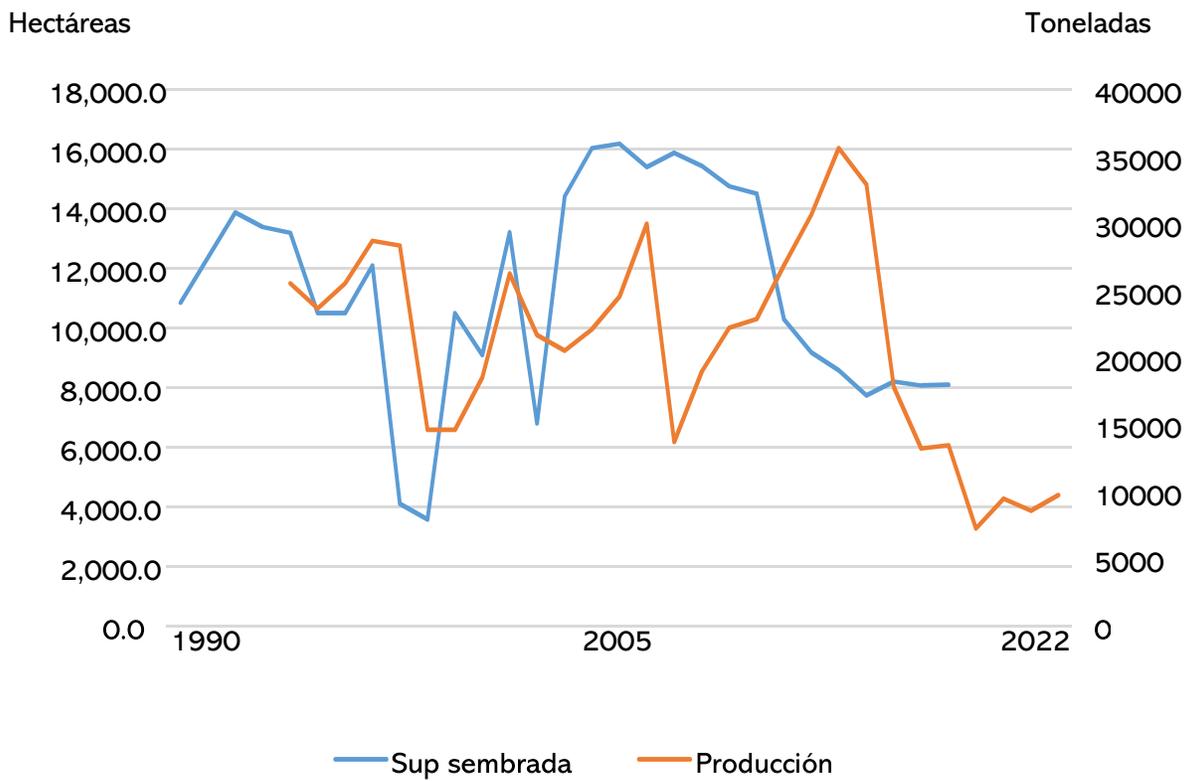


Figura 22. Superficie sembrada vs Producción de agave en el estado de Oaxaca.

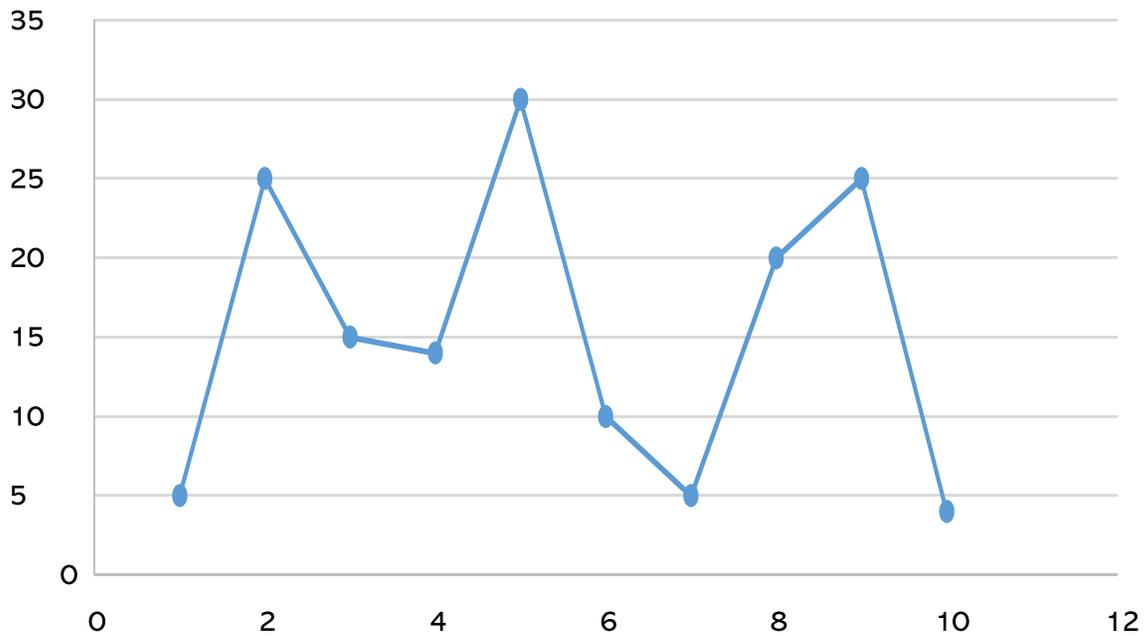


Figura 23. Ejemplo de línea de tiempo con estacionalidad o ciclicidad.

## Selección de la técnica de pronóstico

Cuando hablamos de seleccionar la mejor técnica de pronóstico nos referimos a que dependiendo del comportamiento de los datos a través del tiempo (series de tiempo) existen técnicas que pueden darnos mejores resultados que si tomamos alguna al azar, es por ello la importancia de analizar las diferentes series de tiempo que existen.

Tendencia o componente tendencial: normalmente ocurre cuando existe una variable independiente y una o más variables dependientes que al afectarse una son afectadas las demás. De acuerdo con las metodologías tradicionales, la tendencia puede ser exponencial, hiperbólica o armónica, pero en el análisis de datos pueden considerarse otras tendencias, como la lineal, la cuadrática o la cúbica (Paez E. & Duarte C., 2016) (Figura 24).

Componentes cíclicas y estacionales: tanto las variaciones cíclicas como las estacionales, pueden entenderse como el movimiento ondulante de los datos por encima y por debajo de la línea de tendencia. Pero la diferencia entre uno y otro tiene que ver con el rango de datos que se analizan. En el caso de las componentes cíclicas, se refiere a procesos que ocurren de manera más espaciada dentro del intervalo

de observación, mientras que las componentes estacionales ocurren con menor separación en el tiempo (Paez E. & Duarte C., 2016) (Figura 25).

Componente irregular: que se relaciona con datos muy desviados de la tendencia, valores anormales, gran cantidad de ruido a la descripción de los mismos. Por esta pueden identificarse mediante la aplicación de la Metodología Box-Jenkins (mediante la cual se calculan las funciones de autocorrelación simple (F.A.S.) y de autocorrelación parcial (Paez E. & Duarte C., 2016).

Por lo consiguiente se formulan las siguientes Hipótesis para seleccionar a cuál serie de tiempo corresponde.

- {
  - H: Existe una tendencia en la serie de tiempo*
  - H: No existe tendencia en la serie de tiempo*
  
- {
  - H: Tiene ciclicidad o estacionalidad la serie de tiempo*
  - No tiene ciclicidad o estacionalidad la serie de tiempo*

Para responder con nuestra hipótesis utilizaremos la prueba estadística de mínimos cuadrados de las dos series de

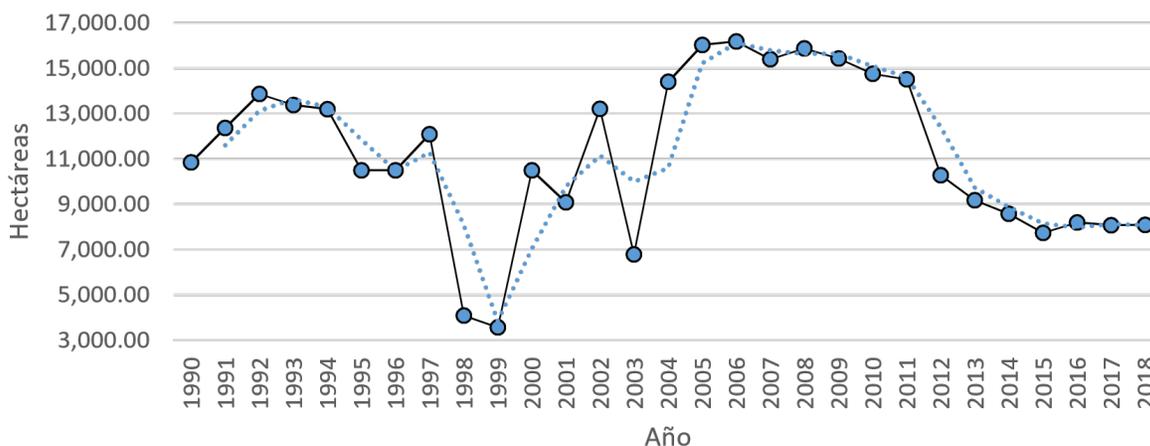


Figura 24. Pronóstico superficie sembrada

tiempo, la cual nos da como resultado lo siguiente:

- La ecuación de la línea de tendencia de la superficie sembrada es  $y = -43.445x + 11925$  interpretando la ecuación nos dice que hay una tendencia a la baja, además se obtuvo el coeficiente de correlación  $r = 0.011$  al ser tan pequeño el coeficiente nos dice que un modelo lineal no describe la relación entre las nuestras variables por lo consiguiente tendríamos que utilizar otro método estadístico para identificar si hay tendencia negativa.
- Acerca de la producción se obtuvo una ecuación de  $y = -3782.2x + 281782$  nuevamente no dice que existe una tendencia a la baja, pero al verificar nuestro coeficiente de correlación y nuevamente al ser tan pequeño  $r = 0.1761$  se interpreta que no es el método adecuado para identificar la tendencia.

Por lo consiguiente la prueba anterior nos comprueba que nuestras líneas de tiempo no corresponden a series con tendencia, por lo consiguiente se infiere que nuestra serie es cíclica o estacional. Por lo consiguiente utilizamos la técnica de promedios móviles con  $k=2$  para pronosticar 2019, 2020 y 2021

El pronóstico de superficie sembrada para los siguientes 3 años se puede ver en la Tabla 5.

Tabla 5. Pronóstico de superficie sembrada de los años 2019, 2020, 2021.

| Año  | Pronóstico |
|------|------------|
| 2019 | 8101       |
| 2020 | 13126      |
| 2021 | 13635      |

En la figura 7 se puede apreciar que hay que a partir del 2019 hay un aumento significativo de las hectáreas sembradas de agave, lo que debe de traducirse en mayor

producción esto sujeto al rendimiento por hectárea.

Tabla 6. Pronóstico de superficie sembrada de los años 2019, 2020, 2021.

| Año  | Pronóstico |
|------|------------|
| 2019 | 97,778     |
| 2020 | 246,139    |
| 2021 | 246,229    |

Aplicamos el mismo principio ahora con la serie de tiempo correspondiente a la producción, utilizando promedios móviles simples con  $k=2$ , como se observa en la figura 26 y en la tabla 6.

En las figura 25, 26, 27 y 28 se observa que la tendencias de agave son positivas por lo que se propone aprovechar estos resultados para impulsar productos derivados del agave, además de tener buenas prácticas de siembra y mantenimiento para lograr un mayor rendimiento.

## Bibliografía

- Barrios, A., Ariza, R., Molina, M., Espinosa, H., & Bravo, E. (2006). Manejo de la fertilización en magueyes mezcateros cultivados (agave spp) de Guerrero. Iguala : INIFAP.
- Cervantes, M. (2005). Plantas de Importancia Económica en Zonas Áridas y Semiáridas de México . Universidade de Sao Paulo . Sao Paulo: Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina .
- Coloma, B. R. (2016). Desarrollo de un model porcentual para la evaluación de sigatoka negra en condiciones de invernadero. Espol, Guayaquil.
- Financiera Rural . (2011). Monografía del Mezcal. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. México: Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial.
- Gobierno de la República. (10 de Julio de 2018). Monografía del Agave mezcatero. Recuperado el 10 de Julio de 2018, de Portal Único del Gobierno:

Ha sembradas

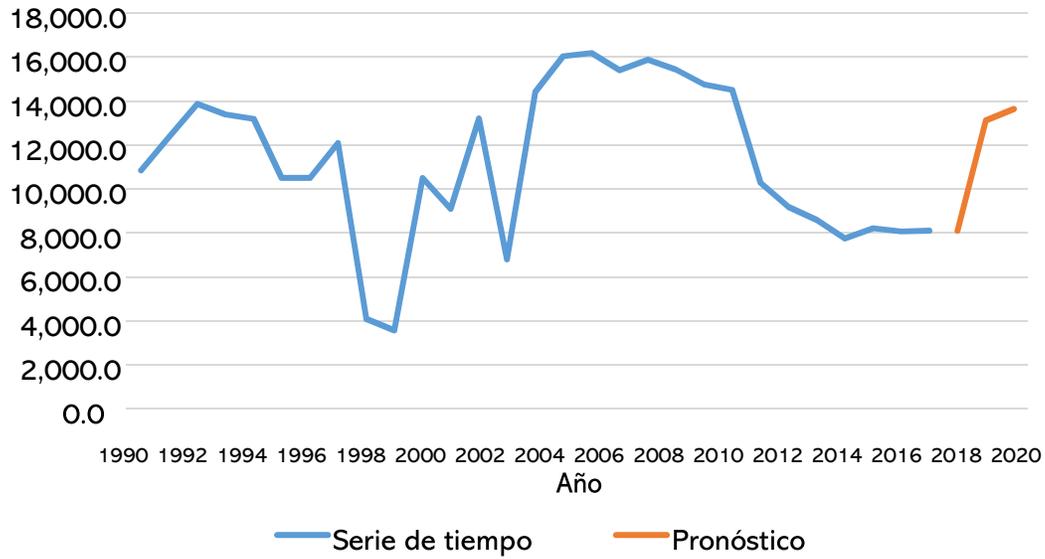


Figura 25. Pronóstico de la superficie sembrada.

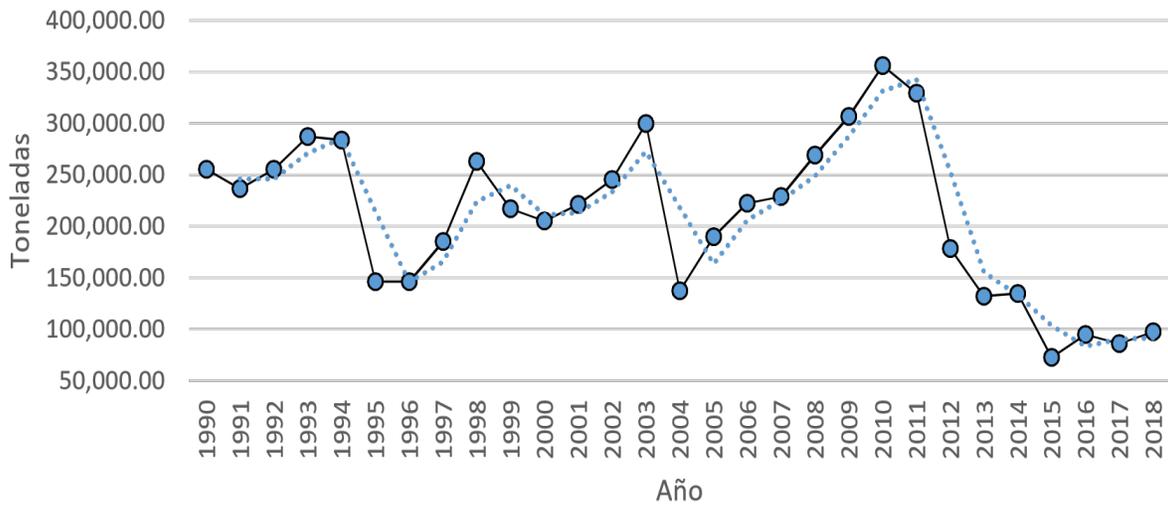


Figura 26. Pronóstico de la producción.

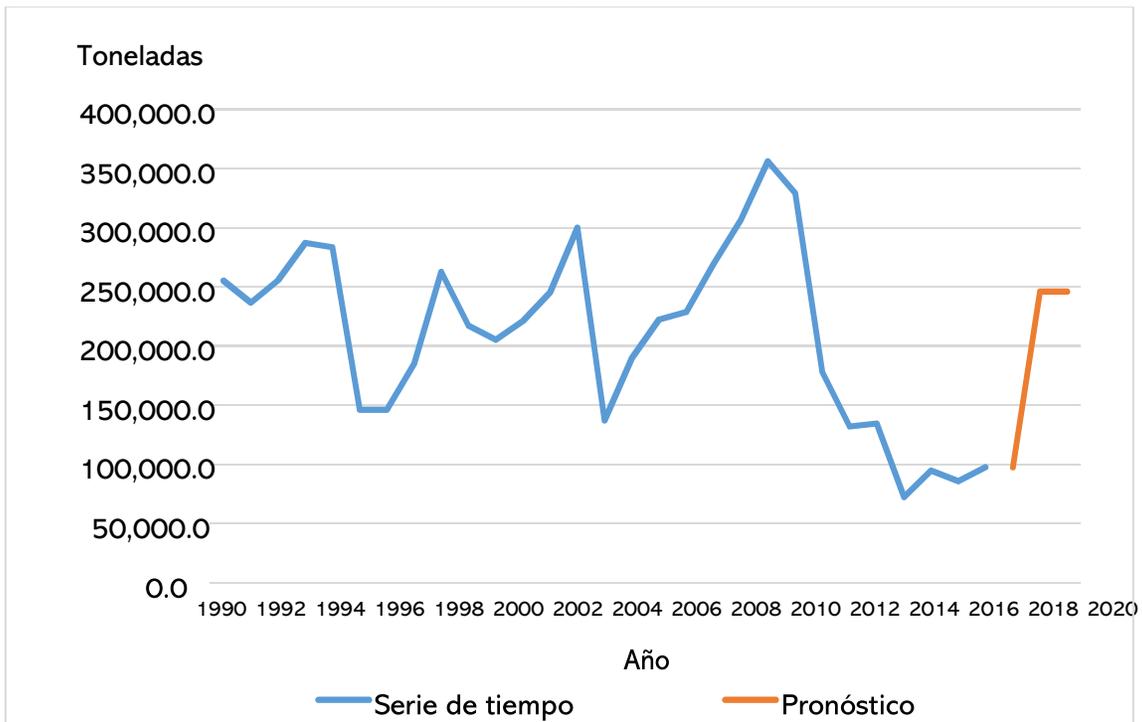


Figura 27. Pronóstico producción agave en el tiempo

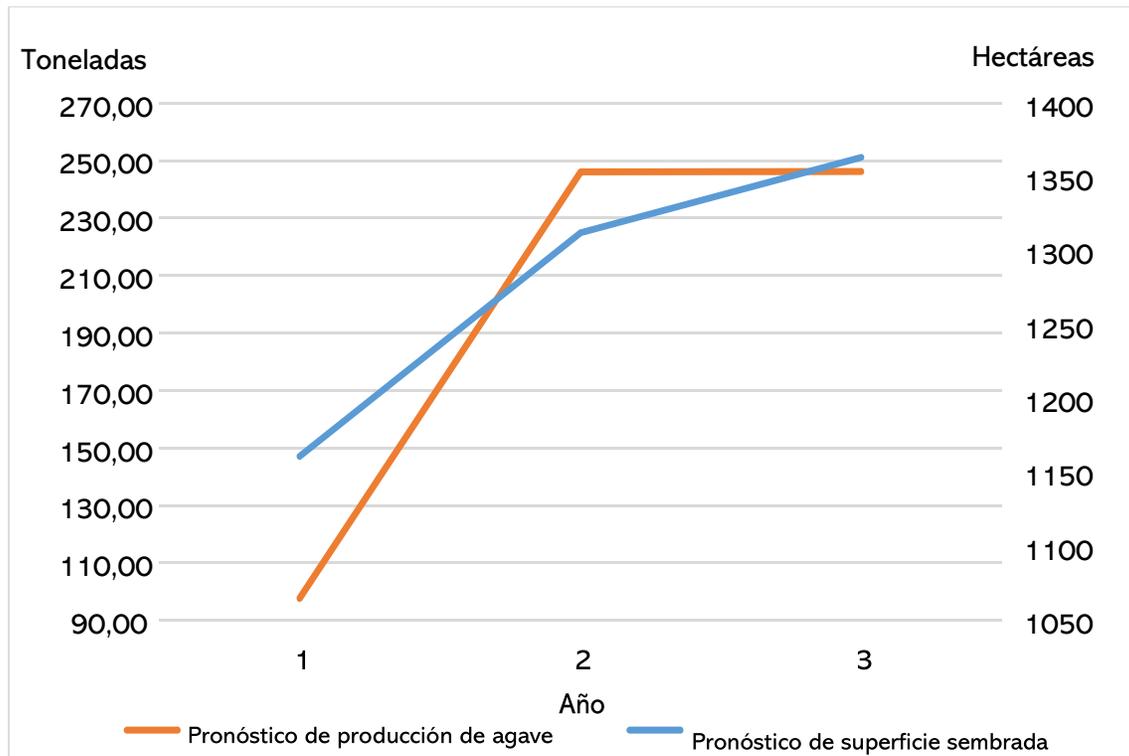


Figura 28. Pronóstico de superficie sembrada vs producción / Comparación de los pronósticos

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/97009/Agave\\_mezcalero\\_monografia\\_s.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/97009/Agave_mezcalero_monografia_s.pdf)

Paez E., G., & Duarte C., A. (2016). Aplicación de series de tiempo en la realización de pronósticos de producción. El reventón energético, 14.

Salas, J., & Hernandez, L. (Julio de 2015). Mezcal cupreata, fuente de admiración. Ciencia, 40-47.

Tabla 7. Sitios de trampeo de picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus*) en el estado de Oaxaca.

| MUNICIPIO            | LOCALIDAD                | # de sitio / COORDENADAS                    | ALTURA (MSNM) | VARIEDAD DE AGAVE |
|----------------------|--------------------------|---|---------------|-------------------|
| Mitla                | San Pablo Villa de Mitla | Sitio 1 /<br>16°55'24.05"N<br>96°22'28.47"W | 1687          | Espadín           |
| Tlacolula            | San Francisco            | Sitio 2 /<br>16°54'58.00"N<br>96°26'42.54"W | 1649          | Tepextate         |
|                      | Yagul                    | Sitio 3 /<br>16°57'04.55"N<br>96°26'18.07"W | 1651          | Arruqueño         |
| Santa Catarina Minas | Santa Catarina Minas     | Sitio 4 /<br>16°46'00.00"N<br>96°37'30.00"W | 1612          | Espadín/Arruqueño |
|                      |                          | Sitio 5 /<br>16°45'34.00"N<br>96°37'32.00"W | 1631          | Espadín           |
|                      |                          | Sitio 6 /<br>16°46'44.00"N<br>96°36'19.00"W | 1596          | Espadín           |

Fuente: Elaboración basada en el trabajo de campo, con producción destinada a la elaboración de mezcal.

### A3. TRAMPEO DEL PICUDO DEL AGAVE CON FEROMONA DE AGREGACIÓN Y ATRAYENTES ALIMENTICIOS EN REGIONES MEZCALERAS DE VALLES CENTRALES, OAXACA, MÉXICO.

El mezcal es una bebida producida a partir del destilado de la planta de agave. Es originaria de México, sin embargo, su denominación de origen se encuentra actualmente en discusión. Los estados hasta

el momento considerados con denominación de origen mezcal son Durango, Guanajuato, Michoacán, San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Zacatecas.

Una de las principales limitantes para la producción de mezcal, es el picudo del agave, *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) ya que provoca pérdidas en los agaves destinados a la producción de mezcal, tequila, pulque, entre otros (Halfter, 1957; Solís et al., 2001; Barrios et al., 2006; Aquino et al., 2007). El principal daño lo causan las larvas al barrenar la “penca” de la planta, lo que

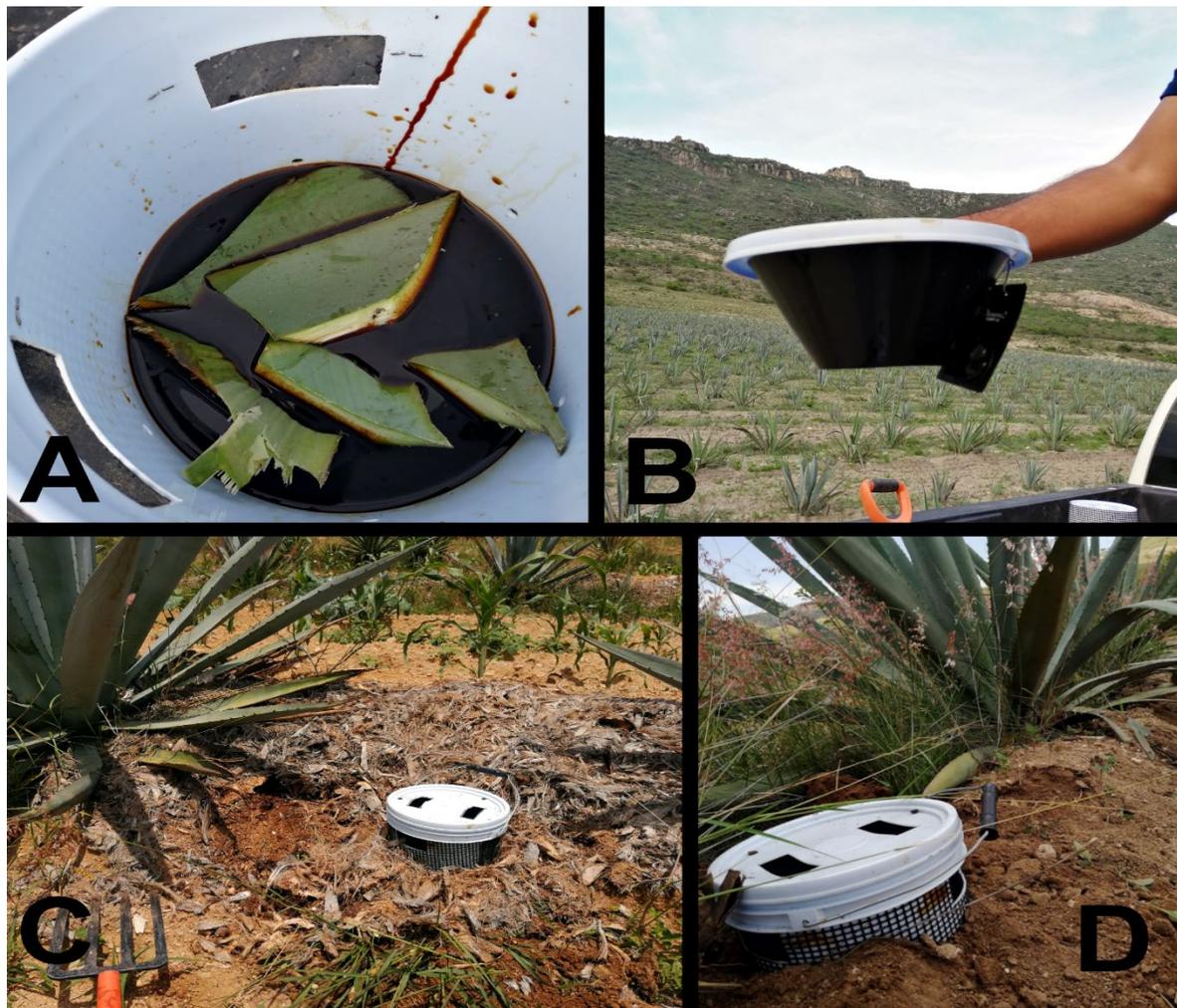


Figura 29. Sitios de trapeo de picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus*) en el estado de Oaxaca. Nota: A) Cubeta con melaza y trozos de agave, B) Tapa de la trampa con liberador de feromona sintética 2-metil 4 octanona, C) y D) Trampas enterradas a la altura de las

provoca el libre acceso a patógenos oportunistas causando pudriciones severas (Ramírez, 1993; González et al., 2007).

El estudio se llevó a cabo en seis localidades pertenecientes a los municipios de Mitla, Tlacolula y Santa Catarina Minas del estado de Oaxaca y con diferentes variedades de agave destinadas para la producción de mezcal (Tabla 7). Las plantaciones de Mitla y Tlacolula son administradas por la empresa “Mezcal Amores” y las plantaciones de Sta. Catarina Minas son de productores locales de mezcal artesanal.

## Metodología

Se utilizó un sistema de trampas tipo cubeta de 5L con tres orificios perpendiculares de 3 x 7 cm y dos más en la tapa con las mismas dimensiones (Figura 29). Las trampas fueron cebadas con una mezcla líquida de agua/melaza en proporción 3:1 y 200 gr de trozos de agave y con un liberador de feromona de agregación 2 metil 4 Octanol ®Agavenol (Squid Biological and Pheromones S.A de CV., México). La trampa posee una malla romboidal de PVC alrededor de sus paredes externas para facilitar la movilidad del picudo (Figura 30). La mezcla viscosa en su interior funciona para retener a los picudos en el interior de

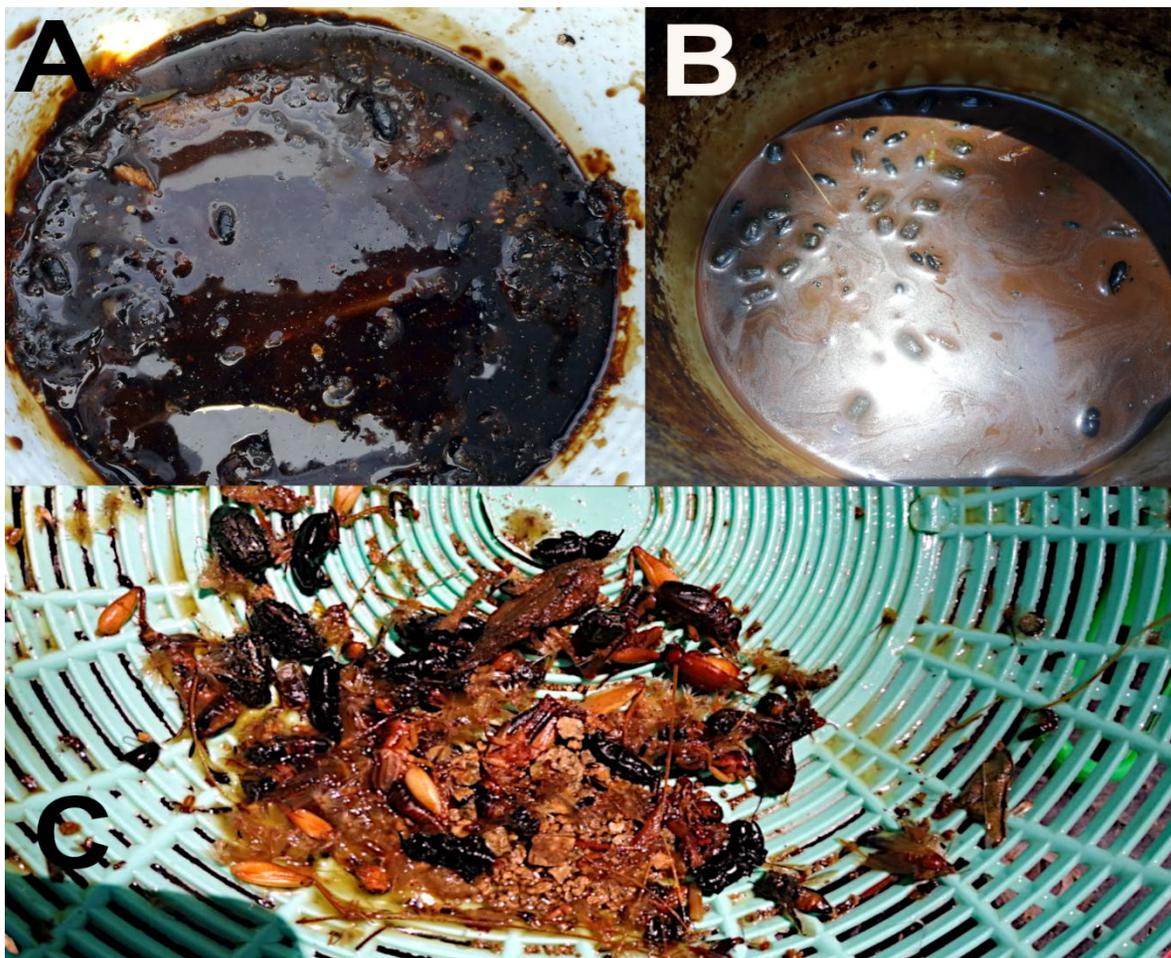


Figura 30. Sistema de trampeo empleado para la captura de adultos del picudo de agave *Scyphophorus acupunctatus*. Nota: A y B) Picudos capturados en tramas, C) Recolecta de insectos en coladera para su posterior almacenamiento.

la trampa, por lo tanto, no es necesario agregar insecticidas. Se establecieron tres trampas por huerto a una distancia mínima de 35 m entre ellas. Las trampas se enterraron hasta la base de las ventanas superiores.

El trapeo se estableció el día 19 de junio en las localidades de Mitla y Tlacolula y el 20 junio en las pertenecientes al municipio de Santa Catarina Mitla. Posteriormente se realizaron tres revisiones a los 20, 40 y 60 días para conocer el número de picudos capturados (Tabla 8).

Para facilitar la revisión, se agregaba agua a cada trampa para diluir la melaza y posteriormente se vertía el contenido sobre una coladera de plástico para retener los insectos capturados (Figura 30). Posteriormente los insectos de interés eran embolsados, etiquetados y almacenados para su posterior estudio.

En cada periodo de evaluación se reemplazaba la mezcla de agua-melaza y los trozos de agave. Los insectos capturados eran limpiados con agua corriente y colocados en alcohol para su preservación, posteriormente fueron identificados, contabilizados y sexados, esto último de acuerdo con los criterios para diferencias machos y hembras de Ramírez-Choza (1993).

Los picudos del agave, *S. acupunctatus* fueron recolectados de todas las plantaciones en estudio, haciendo un total de 407 individuos. Los datos obtenidos por localidad se pueden apreciar en el cuadro 8.

El mayor sitio con capturas fue en la localidad de San Francisco, Tlacolula. La proporción sexual de adultos capturados en cada localidad generalmente se mantuvo 1:1, con una tendencia numérica a un mayor número de hembras

Con base en nuestros resultados podemos deducir que el picudo del agave representa un problema fitosanitario para las plantaciones de agave de Oaxaca y que posee un gran potencial para aumentar sus poblaciones. Los niveles de infestación son menores que en zonas dedicadas a la producción de tequila (Figuroa-Castro et al., 2013), sin embargo, debe considerar que, las extensiones de plantación en el estado no son tan amplias como las de la industria tequilera.

Tabla 8. Resultados de capturas de adultos de *Scyphophorus acupunctatus* en los sitios de evaluación. \*H.- Hembra, \*M.- Macho.

|                      | EVALUACIONES |    |     |    |     |    | Total por sitio | Picudos/trampa/ evaluación | Tasa sexual (%) |        |
|----------------------|--------------|----|-----|----|-----|----|-----------------|----------------------------|-----------------|--------|
|                      | 1ra          |    | 2da |    | 3ra |    |                 |                            | Hembras         | Machos |
| Sitio                | H*           | M* | H   | M  | H   | M  |                 |                            |                 |        |
| 1                    | 5            | 3  | 4   | 10 | 14  | 7  | 43              | 14.33                      | 53.49           | 46.51  |
| 2                    | 16           | 6  | 17  | 8  | 23  | 31 | 101             | 33.67                      | 55.45           | 44.55  |
| 3                    | 10           | 5  | 13  | 5  | 18  | 11 | 62              | 20.67                      | 66.13           | 33.87  |
| 4                    | 7            | 3  | 9   | 12 | 18  | 6  | 55              | 18.33                      | 61.82           | 38.18  |
| 5                    | 22           | 9  | 16  | 10 | 13  | 14 | 84              | 28.00                      | 60.71           | 39.29  |
| 6                    | 16           | 6  | 8   | 3  | 12  | 17 | 62              | 20.67                      | 58.06           | 41.94  |
| Total por evaluación | 72           | 27 | 64  | 48 | 95  | 86 | 407             | 135.67                     | 59.21           | 40.79  |

## Bibliografía

Aquino B. T., M. A. Iparraguirre C. y J. Ruiz V. 2007. *Scyphophorus acupunctatus* (= *interstitialis*) Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). Plaga del agave 50 mezcalero: Pérdidas y daños en Oaxaca, México. Revista UDO Agrícola. 7: 175-180.

Barrios A. A., R. Ariza F., J. M. Molina M., H. Espinosa P. y E. Bravo M. 2006. Manejo de la fertilización en magueyes cultivados (*Agave* spp.) de Guerrero. Iguala, Guerrero. México. INIFAP. Campo Experimental Iguala. Folleto Técnico No.13. México. 44 pp.

Halffter G. 1957. Plagas que afectan a las distintas especies de agave cultivadas en México. Dirección General de la Defensa Agrícola. SAG. 135 pp.

González H., H., J.F. Solís A., C. Pacheco S., F. J. Flores M., R. Rubio C. y J. Rojas de L. 2007a. Insectos barrenadores del agave tequilero. pp: 39-67. En: Manejo de Plagas del Agave Tequilero (H. González H., J.I. Del Real L. y J.F. Solís A. (eds.). Colegio de Postgraduados y Tequila Sauza S.A. de C.V., Zapopan, Jalisco, México.

Ramírez C. J. L. 1993. Max del henequén *Scyphophorus interstitialis* Gyllh., bioecología y control. Serie: Libro Técnico. Centro de Investigación Regional del Sureste. INIFAP-SARH. Mérida, Yucatán, México. 127pp.

Solís A., J. F. 2001. El picudo del agave tequilero *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) en Jalisco, México. Tesis Doctoral. Instituto de Fitosanidad, Programa de Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 93 pp.

Figuroa-Castro, P., Solís-Aguilar, J. F., González-Hernández, H., Rubio-Cortés, R.,

Herrera-Navarro, E. G., Castillo-Márquez, L. E., & Rojas, J. C. (2013). Population dynamics of *Scyphophorus acupunctatus* (Coleoptera: Curculionidae) on blue agave. Florida Entomologist, 96(4), 1454-1462.



# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES





La producción de agave maguey en México es una de las actividades culturales más ricas en saberes ancestrales y se vinculan e interactúan en formas de producción tradicionales; las unidades en su mayoría están conformadas por producciones heterogéneas con economías de escala según las posibilidades de cada unidad productiva, asimismo, la materia prima del mezcal (planta) posee grandes virtudes porque su aprovechamiento proviene de diversas especies que se encuentran distribuidas a lo largo del territorio nacional.

Las condiciones socioeconómicas de la mayoría de los productores de mezcal presentan una diversidad de problemáticas que en conjunto se focalizan en los primeros eslabones de la cadena. Las familias dedicadas a las actividades del agave maguey (y mezcal) presentan altos niveles de inseguridad alimentaria, lo que puede contribuir al aumento o prevalencia de la pobreza, principalmente en las localidades rurales marginadas; por otra parte, la reducida formación académica de los jefes de hogar revela la desventaja en la que se encuentran los integrantes de las familias; por tanto, la creación de un sistema de formación de mano de obra calificada contribuye a la generación de estrategias en pro de la producción y mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Además de esto, los ingresos recibidos por quienes son jefes de hogar varían drásticamente según el sexo y región del país, tanto dentro del mismo estado como en comparación nacional, lo que comprueba que la desigualdad de género aún está vigente. Con relación al acceso a agua potable, el estado se ve limitado para poder disponer del recurso, ya que la mayor parte de los habitantes dispone de agua entubada por fuera de la vivienda y la obtiene generalmente cada tercer día. Según los datos analizados, la población objeto de estudio presenta un bajo índice de marginalidad, lo cual plantea la hipótesis que, la mayoría de la producción agavera migra hacia las zonas urbanas en busca de mejores condiciones de servicios y

bienestar, aunque su materia prima (planta de agave) y palenques se ubiquen en zonas de alta marginación; esta situación plantea una oportunidad de instaurar un sistema de turismo sustentable entre el ecosistema del sector para generar otras fuentes de ingresos para las familias.

Es fundamental poner énfasis que durante el proceso de obtención del mezcal, se están generando afectaciones a personas y a los ecosistemas con altos costos de transacción; actividades como la quema excesiva y sin control de algunas especies maderables y el mal manejo de los residuos son algunas de las externalidades negativas que se identifican en un primer análisis; además de esto se podrían generar afectaciones mucho mayores como la contaminación continua de los cuerpos de agua, la presencia de vectores portadores de enfermedades afectarían la salud de la población y, por lo tanto, se convertiría en un tema de salud pública requiriendo un esfuerzo aún mayor por parte de las entidades gubernamentales, sin contar con el agotamiento de especies maderables que afectarían a todo un ecosistema aumentando así la presencia de desastres naturales a razón de la remoción de masa.

## **Formulación de aproximaciones para mejorar el ecosistema institucional nacional**

Se propone construir una plataforma para la innovación social sobre la base de la economía social y solidaria en los próximos años e instituir las condiciones institucionales necesarias para la protección y aprovechamiento sustentable del ecosistema del agave mezcal en el país considerando la inclusión de la Penta Hélice (gobierno, empresas, la academia, la sociedad y el medio ambiente), para lograr satisfacer las necesidades sociales y mejorar las condiciones de marginalidad donde habitan la mayoría de los productores. En este sentido, se sugiere crear un Frente

Común para construir el Plan de Rescate y Aprovechamiento Integral del Ecosistema en agave mezcal y Fortalecimiento de la Cadena de Valor 20-30 que atienda la problemática socioeconómica, productiva, mercado y, pobreza multifactorial.

Es necesario la puesta en marcha de procesos que permitan impulsar una visión y un engranaje colectivo acorde a los retos actuales que demandan un dialogo abierto comunitario; la sostenibilidad de los territorios; intervenciones que faciliten los cambios; integración de estrategias diferenciadas (medio y largo plazo) que generen el desarrollo y bienestar social de las comunidades rurales en estudio; el desarrollo de una plataforma que permitirá consolidar iniciativas, proyectos y emprendimientos productivos que coadyuvarán a la construcción de un verdadero ecosistema de innovación en las regiones en estudio. Es conocido la existencia de diferentes formas jurídicas de gobernanza y estructuración de iniciativas dentro de lo que se conoce como economía social y de estas se le reconocen la forma diferenciada de participar en la economía por su énfasis autónomo, democrático, ético y social, y el rol preferencial que se le da a las personas. Para impulsar lo anterior se establece una base de lineamientos para el

fomento considerando algunos actores clave (Tabla 9).

La conformación de un Frente Común para el diseño de PP debería estar compuesto por diversos actores, por mencionar algunos a nivel nacional se encuentran: SADER, SEMARNAT, Secretaría de Economía, Secretaría del Bienestar, SHCP, CONACYT y los Centros Públicos de Investigación (CPI's) orientados principalmente hacia el medio ambiente, salud y alimentación, así como instituciones académicas, entre las cuales destacan la UACH, UAAAN, INIFAP, Centros Regionales de Investigación, COLPOS; además de la colaboración del COMERCAM, Comités Sistemas Productos de Agave (maguey) mezcal estatales, Asociación Nacional de Maestros Mezcaleros, Comisiones de Agricultura, Ciencia y Tecnología de las Cámaras de Congreso de la Unión, principalmente. Es importante reconocer que el sector agave mezcal es estratégico para la seguridad alimentaria y social de las familias indígenas que integran la Cadena. Por ello, la Secretaría de Gobernación puede ser el orquestador de la propuesta de innovación social y desarrollo regional con un enfoque de gobernanza democrática.

Tabla 9. Principales Organismos públicos – privados para el fomento de la Cadena de agave maguey – mezcal.

| <b>Estrategia de las PP</b>   | <b>Organismos</b>  |
|---|--|
| Instrumentos legislativos y técnicos para la Cadena de Valor agave mezcal   | Comisiones de Agricultura, Ciencia y Tecnología de las Cámaras de Congreso de la Unión,                                  |
| Creación del padrón nacional de productores de agave, mezcal y, maestros mezcaleros,  | UACH, UAAAN, CPI's, Centros Regionales, SEDESOL, COMERCAM, Maestros mezcaleros, Sistema Producto estatales, entre otros. |
| Formación y educación especializada formalizada y reconocida oficialmente,  | UACH, UAAAN, entre otros.  |
| Infraestructura para aumentar la competitividad y mejora de los procesos,   | INIFAP, CPI's, COMERCAM, Cámara Nacional del Comercio (CANACO), entre otros.   |
| Créditos a la producción mezcalera para pequeños y medianos productores,  | SHCP, Financiera Rural, entre otros.   |
| Aprovechamiento sustentable de la agrobiodiversidad (agaves silvestres),  | UACH, UAAAN, CPI's, Centros Regionales, Fundaciones PRODUCE, entre otros.  |
| Capacitación para la formación de los hijos mezcaleros, profesionalización del oficio,  | UACH, UAAAN, CPI's, COLPOS, Centros Regionales, entre otros.   |
| Establecimiento de un banco de germoplasma de magueyes silvestres en las regiones del país,   | UACH, UAAAN, INIFAP, Centros Regionales entre otros.   |
| Protección de recursos vegetales y conocimiento artesanal, ancestral, aprovechamiento de los subproductos (agro residuos),  | SEMARNAT, SADER, entre otros.  |
| Conservación de especies silvestres, acciones para la seguridad social, implementación de un seguro agrícola,   | SEMARNAT, SADER, entre otros.  |
| Sistema para discriminar precios diferenciados (valorizados) según tipo de mezcal,  | Secretaría de Economía, SADER, entre otros.  |
| Fiscalidad y focalización de los impuestos obtenidos del mezcal, análisis de los impuestos y costos sociales asociados a la salud pública para evidenciar la naturaleza de los efectos reales del agave mezcal, | SHCP, SADER, entre otros.  |
| Generación del Instituto de Economía Solidaria Maguey Mezcal que coadyuve en la comercialización, exportación y encadenamientos de los eslabones, principalmente orientado hacia los pequeños productores,      | SEDESOL, SADER, entre otros.   |
| Transferencia de innovaciones y tecnología según a las necesidades reales del sector a través de laboratorios móviles (mezcal móvil) para acercar las soluciones a los problemas reales en el campo, etc.       | UACH, UAAAN, CPI's, Centros Regionales, COLPOS, COMERCAM, Maestros mezcaleros, Sistema Producto estatales, entre otros.  |

Fuente: elaboración propia.

Nota: Es importante precisar que en la República mexicana existen numerosas instituciones públicas – privadas, institutos tecnológicos, Organizaciones civiles organizadas, en general, que organizadamente en un modelo de la Penta Hélice (pequeños productores, academia, sector gubernamental, sociedad y medio ambiente) pueden coordinar acciones encaminadas a crear mejores condiciones de bienestar de la población.

## Adopción de una alternativa

La base del desarrollo y crecimiento del sector debe estar fundada en las PP para la economía social y solidaria, fomentando un entorno favorable, principalmente, en las localidades rurales (indígenas) donde habitan los productores mezcaleros a nivel nacional. Existen estudios que demuestran que el mercado capitalista no necesariamente soluciona los problemas sociales, por tanto, existen evidencias de resultados favorables sobre la adopción de modelos cooperativos y solidarios (que no necesariamente deberían de contrastar con los competitivos) en países como Brasil, Nicaragua, Filipinas y Europa (Quiñones, 2015 a, b, c, d). Este autor estipula diversos enfoques como que “es un concepto que se está utilizando cada vez más frecuentemente para referirse a un conjunto de actividades económicas que, incluyendo organizaciones tales como asociaciones, cooperativas, fundaciones, mutuales y empresas sociales, están dirigidas por principios, valores y prácticas [...]” (Ibid., 2015a, p. 2). Entre los principales postulados de esta disciplina se encuentra la participación, democracia, solidaridad, compromiso con el medio ambiente (Ibid., p. 2), cuyos factores son fundamentales para el crecimiento y desarrollo regional de las zonas productoras mezcaleras.

## Implementación de una alternativa

Se propone crear un Plan de Rescate y Aprovechamiento Integral del Ecosistema en agave mezcal y Fortalecimiento de la Cadena de Valor 20-30, comenzando con el sector primario de la Cadena de Valor cuyo propósito sea orientar los recursos y proyectos, reducir las duplicidades de esfuerzos, acciones y programas y, crear propuestas de apoyos que tengan como propósito solucionar los problemas con un enfoque multifactorial. En este sentido, es necesario establecer los mecanismos para conformar las mesas de trabajo con sus respectivas responsabilidades de cada uno de los actores, así como, de los medios que se utilizarán para asegurar que las PP se lleven a cabo de acuerdo con los objetivos y planes establecidos en el pleno de la dirección de la Secretaría de Gobernación.

Es importante destacar que la base de desarrollo regional debe estar sustentada en la conformación de Juntas Intermunicipales con la participación de los actores de la Cadena con el propósito de establecer las bases en la planeación y organización, considerando la integración de las prioridades de cada localidad municipal en el marco de los planes estratégicos municipales. Para ello, se requiere la participación de los gobiernos locales, academia y organizaciones de productores para lograr las metas deseadas.

Por otra parte, se sugiere generar la construcción de mapas de rutas tecnológicas (Phaal & Muller, 2009) para cada uno de los eslabones de la Cadena de Valor a nivel estatal. Asimismo, las evaluaciones de los programas que sean implementadas en el sector agave mezcal deben incluir criterios e indicadores sustentados en un marco de referencia teóricos que den certidumbre a la viabilidad y factibilidad de las PP. Como resultado se podrán decidir estrategias eficientes,

eficaces y de economía sobre la continuación o finalización; además, de juzgar la pertenencia según los impactos de políticas sectoriales y del desempeño de cada institución que participe en el Plan de Rescate y Aprovechamiento Integral del Ecosistema en agave mezcal y Fortalecimiento de la Cadena de Valor 20-30. A continuación se presenta un análisis FODA del sector generado a partir de los resultados:

## Debilidades

- Reducidos niveles de organización y coordinación.
- Pérdida de la confianza entre productores para trabajar en equipo con las instituciones gubernamentales.
- Intereses diversos que frenan el desarrollo y competitividad de la cadena.
- Existencia de intereses contrarios entre los actores.
- Falta de valorización ambiental - social.
- Desconocimiento de los sistemas de transferencia de los precios en mezcales.

## Oportunidades

- Partidas al agave mezcalero para Investigación, ciencia y tecnología para generar procesos de Aprovechamiento de subproductos (agroresiduos-Inulinas, fructanos, papel, macetas, mesas, briquetas, hongo Zeta para combatir la soberanía alimentaria, cosméticos, fertilizantes, textiles, etc).
- Iniciativa de revalorización del profesionalismo mezcalero en la población.
- Banco de Germoplasma con magueyes según regiones para mantener sus condiciones y ecosistemas.
- Establecimiento de mecanismos para la identificación y reducción de costeos, en la compra de hijuelos, planta, insumos y, evitar la reventa de maguey de otras zonas (mercado negro).

- Programa integral de seguridad social (transversalidad focalizada de programas federales) en maestros mezcaleros y productores de agave.
- Implementación del seguro agrícola para enfrentar el cambio climático e iniciativa de creación de un mercado de contratos futuros para dar certidumbre al productor primario.
- Centro de Desarrollo para la Capacitación y Especialización para Maestros mezcaleros en el País.
- Unidad de comercialización y venta de los productos generados en los pequeños productores en las localidades rurales.
- Proponer al agave mezcalero como un cultivo estratégico ante (AMSYS) antes ASERCA.
- Protección de recursos (Tratado de Nagoya) aunado al reconocimiento artesanal y ancestral (procesos).
- Unidades móviles verificadoras y facilitadoras para mejorar la calidad e inocuidad de los procesos “Tecnología móvil al alcance de todos”.
- Proyectos tecnológicos aplicados en los palenques para mejorar la competitividad y calidad de las bebidas, así como, para generar valor agregado a los subproductos, haciendo una regionalización nacional en las entidades (Plataforma Tecnológica).
- Sistema de Monitoreo para identificar precios diferenciados (valorizados) según tipo y región del mezcal.
- Preservación de las unidades de producción para evitar la erosión de suelos y la tala de árboles. Esta práctica es cada vez un tema muy complejo y necesario de abordar.
- Creación del Programa Nacional de Emprendimiento de la Mujer Rural mezcalera en México para poner en marcha ideas e iniciativas innovadoras sobre la base cultural regionales cultura-sociedad-ciencia.
- Programa de capacitación para la formación de hijos e hijas de mezcaleros

- y acompañamiento de certificación de unidades productivas.
- Estudio Socioeconómico, Neuroeconomía y evaluación sensorial para identificar nichos de mercado (comercio), cuantificar las elasticidades del producto en el mercado nacional e internacional, entre otros.
- Programa nacional de Conservación de especies silvestres y en peligro de desaparecer.

## Fortaleza

- Saberes ancestrales heredados por generaciones entre las familias y maestros mezcaleros.
- Cultura e idiosincrasia muy valiosa para la transferencia de las costumbres y tradiciones regionales en localidades rurales.
- Familias unidas y cooperadoras en las creaciones de valor transfiriendo fuerza laboral dadas las necesidades del cultivo.

## Amenazas

- Reducción en el Presupuesto en Investigación, Ciencia y Tecnología para generar innovaciones y transferir el conocimiento.
- Inexistencia de Programas y políticas públicas focalizadas para el sector mezcalero ante la falta de un Censo Nacional del sector.
- Generación de más programas universales que no solucionen problemas concretos y multifactoriales de los pequeños productores.
- Impuestos no correctivos ni redistributivos a los problemas transversales de las regiones productoras rurales.
- Existencia de un 13.80% de la producción nacional en regiones sin DO. Por ello, se debe tomar la decisión de generar marcas colectivas regionales o un ente nacional vigilante.

- Corrupción y falta de transparencia en la existencia de políticas públicas en la cadena de valor del agave mezcal a nivel nacional o regional.

## Bibliografía

Phaal, R., & Muller, G. (2009). An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), 39-49.

Quiñones, Q. R. 2015b. Políticas públicas para la economía social y solidaria: hacia un entorno favorable. El caso de Brasil. Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo, 2015. URL: [http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS\\_535147/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS_535147/lang-es/index.htm). [fecha de acceso: 21 de mayo de 2018].

Quiñones, Q. R. 2015c. Políticas públicas para la economía social y solidaria: hacia un entorno favorable. El caso de Brasil. Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo, 2015. URL: [http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS\\_535149/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS_535149/lang-es/index.htm). [fecha de acceso: 21 de mayo de 2018].

Quiñones, Q. R. 2015a. Políticas públicas para la economía social y solidaria: hacia un entorno favorable. El caso de Filipinas. Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo, 2015. URL: [http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS\\_515344/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS_515344/lang-es/index.htm). [fecha de acceso: 21 de mayo de 2018].

Quiñones, Q. R. 2015d. Políticas públicas para la economía social y solidaria: hacia un entorno favorable. El caso de Brasil. Centro Internacional de Formación de la Organización Internacional del Trabajo, 2015. URL: [http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS\\_515346/lang-es/](http://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS_515346/lang-es/)

[es/index.htm](#). [fecha de acceso: 21 de mayo de 2018].



**Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.**  
Av. Normalistas 800, Colonia Colinas de la Normal. C.P. 44270  
Guadalajara, Jalisco. México.

<http://www.ciatej.mx>

Tel 3333455200





Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.  
Av. Normalistas 800, Colonia Colinas de la Normal. C.P. 44270  
Guadalajara, Jalisco. México.