

#### https://doi.org/10.5154/r.textual/2024.85.09

Sección: Movimientos sociales y cultura rural.

Artículo

#### Evolución y dinámica del cultivo de Agave en Oaxaca: un análisis de tendencias

Ernesto Castañeda Hidalgo Rosario Aquino López\* Gisela Margarita Santiago Martínez Salvador Lozano Trejo

Martha P. Jerez Salas

Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca/Tecnológico Nacional de México, Ex-Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, C. P. 71233, México.

\*Corresponding author: rousaquino94@gmail.com Tel: 9514165257, ORCID ID: 0000-0001-5911-9880

#### Resumen

La creciente elaboración de destilados ha impulsado a pequeños agricultores a expandir el cultivo de agave, reduciendo la vegetación nativa de la región. Este estudio, realizado en 2024 en la Región del Mezcal (RM) de Oaxaca, analiza la dinámica de producción de agave en los distritos de Miahuatlán, Tlacolula y Yautepec, mediante la metodología SALSA, que integra evaluación, síntesis y análisis de datos. En la última década, la RM incrementó notablemente la superficie



cultivada, alcanzando 92 214 ha de *Agave angustifolia* y 21 691 ha cosechadas, con rendimientos promedio de 63.65 t·ha<sup>-1</sup>. Tlacolula concentra la mayor superficie (41 575 ha), aunque existen variaciones en rendimientos y precios: el promedio alcanza \$2 097 t en Tlacolula y \$1 685 t en Miahuatlán y Yautepec. Los rendimientos (kg·ha<sup>-1</sup>·año<sup>-1</sup>) y precios de la piña de maguey, muestran alta variabilidad. El coeficiente de variación (CV) evidencia inestabilidad: Miahuatlán presenta 49 %, Yautepec 61 % y Tlacolula 57 %, reflejando fluctuaciones que afectan la rentabilidad. Se requiere acompañamiento técnico y estrategias de manejo que orienten la producción hacia modelos agroecológicos, capaces de mantener la rentabilidad y conservar los recursos naturales, garantizando así la viabilidad ambiental y económica de la actividad mezcalera.

Palabras clave: Destilados, piña, precios, rendimientos, rentabilidad

Evolution and dynamics of Agave cultivation in Oaxaca: a trend analysis

#### **Abstract**

**Keywords:** Distillates, pineapple, prices, returns, profitability.

Fecha de recibido: October 9, 2024

Fecha de aceptado: October 7, 2025

## Introducción

Actualmente existen en el país 159 especies de maguey, 75 % de las existentes en el mundo (210); de ellas, 119 son endémicas (Vázquez-Pérez et al., 2020; García Mendoza et al., 2019). El estado de Oaxaca es el más diverso en Agaváceas (58 especies), 19 de ellas endémicas (Vega & Pérez, 2017). Se identifican ocho especies de agaves cultivados y silvestres para la fabricación del mezcal de las cuales, destaca el "espadín" (*Agave angustifolia* Haw), por su rápido crecimiento,



rendimiento y producción de plántulas (Mariles-Flores, 2016).

En las últimas décadas, la producción de mezcal en México ha experimentado un auge significativo, en el que Oaxaca es el principal productor. En 2016, el estado aportó el 90.51 % de los más de 12 millones de litros producidos en el país (COMERCAM, 2024). Este crecimiento en la demanda ha impulsado la expansión de los cultivos de agave, transformando el paisaje, especialmente en los distritos de mayor producción. El resultado ha sido la sustitución de mosaicos agrícolas y vegetación nativa por extensas superficies de monocultivos, lo que conlleva a impactos negativos sobre la biodiversidad y plantea retos para su restauración a corto plazo. En la denominada Región del Mezcal (RM) integrada por los distritos de Zimatlán, Ejutla, Ocotlán, Sola de Vega, Miahuatlán, Yautepec y Tlacolula, los de mayor producción en 2019 fueron Miahuatlán, Ejutla, Tlacolula y Yautepec (Cuevas et al., 2019; Martínez-Jimenes et al., 2019). En esta región, la superficie destinada al agave ha aumentado de forma significativa, con pérdidas de cobertura forestal y cambios en el uso del suelo evidentes en la región (Hernández et al., 2022).

El cultivo de agave en la RM tiene más de 50 años de historia, con periodos de auge y crisis asociados principalmente a la fluctuación de precios. Desde el año 2000, el incremento en la demanda internacional de mezcal ha favorecido la expansión e intensificación de estos cultivos. Esto ha atraído a nuevos productores, aunque en un contexto marcado por la creciente participación de capital y control extranjero en la cadena de valor (Tetreault et al., 2021; Luna Zamora, 2019). La expansión de la frontera agrícola para el agave se ha vinculado directamente con procesos de deforestación, afectando aproximadamente 14 000 ha en 2016, 33 000 ha en 2019, 20 000 ha en 2020 y 76 544 ha en 2022.

Paralelamente, se han modificado prácticas tradicionales de manejo, con el desplazamiento de técnicas de conservación tradicionales, como la rotación y asociación de cultivos, el descanso de suelos o el control manual de plagas, etc., en favor de un modelo especializado en monocultivos, principalmente de maguey espadín con uso intensivo de agroquímicos. Esta transformación implica riesgos ecológicos considerables, particularmente en los sistemas productivos en ladera que amenaza la integridad de los ecosistemas nativos sin un plan de restauración funcional (Hernández et al., 2022; Cuevas et al., 2019).

Ante este escenario, avanzar hacia una producción sustentable resulta fundamental para alinear el sector con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Briones-Aranda et al., 2024; Vázquez



Pérez et al., 2020). La gestión responsable de los recursos naturales es clave, no solo por su papel en la conservación de la biodiversidad, sino porque sustenta los medios de vida de más de 10 000 pequeñas unidades productivas en la región (García-Serrano et al., 2023).

El objetivo de esta investigación fue analizar la dinámica reciente de plantación y cosecha de agave en los distritos de mayor producción de mezcal en Oaxaca (Miahuatlán, Tlacolula y Yautepec), con el fin de aportar información que sustente el diseño de estrategias orientadas a la conservación y uso responsable de los recursos ambientales, retomando conocimientos y prácticas tradicionales y promoviendo su transmisión mediante metodologías como las escuelas de campo.

# Metodología

#### Características del área de estudio

La RM está declarada para la protección de la Denominación de Origen del Mezcal según la Resolución Presidencial del 28 de noviembre de 1994. Está delimitada en los Valles Centrales y Sierra Sur del estado de Oaxaca, formada por siete distritos políticos que cubren el 19.5 % de la superficie estatal. Es reconocida por el cultivo de maguey en valles y laderas; con registros de siembra en la Mixteca, Sierra Norte e Istmo (García & González, 2021).

La investigación se realizó en la RM, en tres distritos representativos y de importancia socioeconómica en la producción de *Agave*; San Carlos Yautepec, entre las coordenadas geográficas 96°17'43.80"-95°35'22.20" LW y 15°56'15.00"-16°54'27.36" LN, altitud de 0-3, 600 m; Miahuatlán de Porfirio Díaz, 96°52'10.56"-96°25'47.28" LW y 16°13'37.20-16°29'42.36" LN, altitud entre 1 100-2 800 m y Tlacolula de Matamoros, 96°32'46.68-96°08'25.80" LW y 16°43'21.36-16°59'30.12 LN, altitud entre 800-3 000 m (INEGI, 2024) (Figura 1).



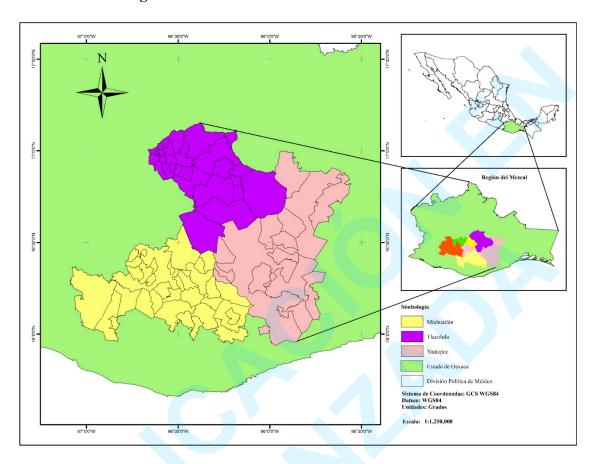


Figura 1. Distritos de estudio en el estado de Oaxaca.

Fuente: Elaboración propia

Yautepec posee una población de 11 662 personas (49.7 % mujeres y 50.3 % hombres). El 45.2 % de la población de 3 años o más habla alguna lengua indígena, zapoteco (4 346 hablantes), chontal (853) y mixe (60). La principal actividad económica es la agricultura con el cultivo de *Agave*, café, chile, frijol, maíz, calabaza, jamaica, tomate, ganadería y actividades silvícolas. El 34 % de la población es económicamente activa, baja participación femenina (6.1 %). Se ubica en la Región Hidrológica (RH) Tehuantepec (81.09 %), presenta diversidad de climas, precipitaciones entre 400-2 500 mm anuales y temperaturas de 8-28 °C (Secretaría de Economía, 2020).

Miahuatlán, cuenta con 50 375 personas (51.2 % mujeres y 48.8 % hombres). El 10.5 % de 3 años o más habla alguna lengua indígena, zapoteco (5 075), mixteco (68) y chinanteco (20). La economía se basa en agricultura, ganadería, silvicultura, construcción, manufactura, electricidad y servicios.



Se encuentra en la RH Costa Chica-Río Verde (73.03 %), posee diversos climas con precipitaciones de 500-1 000 mm y temperaturas entre 14-24 °C (INEGI, 2010).

Tlacolula tiene una población de 30 254 personas (52.5 % mujeres y 47.5 % hombres. El 19.1 % de la población de 3 años o más habla alguna lengua indígena, zapoteco (4 280) y mixteco (1 105). El 10.7 % de la población económicamente activa se dedica a actividades agropecuarias, 21.65 % al secundario (producción) y el 65.49 % al terciario (servicios). Se encuentra en la Región Hidrológica Costa Chica-Río Verde (67.56 %) y presenta climas áridos y semiáridos, con precipitaciones de 400-800 mm y temperaturas de 16-26 °C (INEGI, 2010).

La vegetación principal en los tres distritos es secundaria (743 384 ha) y primaria (196 445 ha). Destacan los bosques de pino-encino (47 % del territorio), selvas bajas y medias subcaducifolias y caducifolias (31 %) y bosques de encino-pino (17 %). La superficie agropecuaria es de 238 760 ha (García & González, 2021).

#### **Procedimiento**

Para la investigación se implementó el marco metodológico Search, Appraisal, Synthesis, and Analysis (SALSA), efectivo en la investigación documental para revisiones sistemáticas en ciencias ambientales (Perevochtchikova et al., 2021); al optimizar la recopilación, evaluación, síntesis y análisis exhaustivo de la literatura existente. Para la generación de información se emplearon bases de datos especializadas y de búsqueda de académicos con alta cobertura y flexibilidad como Elsevier, Google Scholar, ResearchGate, Redalyc, Science Direct y Scopus; por su capacidad para acceder a una amplia gama de publicaciones para una cobertura integral y variada de artículos científicos, revisiones, libros y capítulos de libros.

Se identificaron 68 artículos, ocho dentro del área de estudio; información del Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023). Los temas abordados fueron: 1. Dinámica de expansión del maguey en



Oaxaca. 2. Dinámica de expansión en los distritos de estudio. 3. Producción. 4. Cosecha. 5. Valor de la producción de maguey en los distritos de estudio.

# Resultados y Discusión

## Dinámica de expansión del maguey en Oaxaca

El incremento en la demanda del mezcal generó un auge en el cultivo de *Agave*, lo que provocó transformaciones en el paisaje, especialmente en las regiones de mayor producción donde predomina el monocultivo (repetición del sistema en el mismo terreno por varios ciclos); con impactos negativos en la biodiversidad, dificil de revertir a corto plazo sin una adecuada restauración de los agroecosistemas (Bautista et al., 2017). De acuerdo con Nieto & Toledo (2024) están registrados 11 531 predios de maguey y 3 960 productores. Estos predios en monocultivos tienen alta vulnerabilidad a cambios del clima por su naturaleza ecológicamente artificial y genéticamente uniforme; baja capacidad de adaptación a eventos climáticos extremos y alta susceptibilidad a plagas (hasta un 20 %), que afectan los rendimientos hasta un 74 %, mientras que en los sistemas de policultivo es del 54 %. Además, suelen carecer de biodiversidad y de suelos biológicamente activos, al existir un ineficiente reciclaje de nutrientes, son dependientes de insumos externos y grandes cantidades de agroquímicos (Herrera-Pérez et al., 2017). Según Antonio & Smit (2015), el aumento en la demanda de bebidas alcohólicas impulsó la expansión del maguey, financiado por remesas, lo que causó el abandono de cultivos tradicionales como maíz, frijol y calabaza, que afecta la seguridad alimentaria y altera las prácticas tradicionales.

A continuación, se muestra una expansión constante en la plantación de *Agave* de 2013 hasta 2022, de 9 187 a 11 089 ha (Cuadro 1). González et al. (2023) señalan que Oaxaca muestra un incremento en la siembra de agaves en áreas no cultivadas anteriormente, debido al aumento del precio, \$1 353



en 2013 hasta \$3 766 en 2022, que incentiva a los productores a aumentar su cultivo y a la existencia de condiciones climáticas y edáficas idóneas, lo que propicia su rápido desarrollo y disponibilidad de venta. La producción de piña aumentó de 132 352 en 2013 a 245 457 t en 2022, por la expansión de las plantaciones y uso de insumos.

Cuadro 1. Producción de Agave mezcalero en Oaxaca (2013-2022).

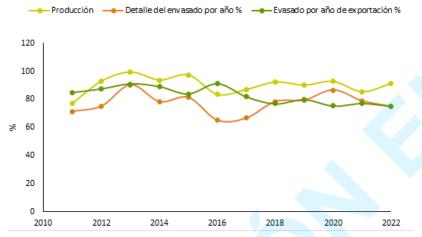
Año	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t)	Precio medio rural (\$/t)	Valor producción (miles de pesos)
2013	9 187	2 128	132 352	62	1 353	179 097
2014	8 587	2 139	134 870	63	1 901	256 367
2015	7 748	1 199	72 705	60	2 303	167 411
2016	8 211	1 547	94 908	61	2 480	235 361
2017	8 078	1 391	86 031	62	2 643	227 466
2018	8 101	1 563	97 778	63	2 730	267 005
2019	9 843	2 327	149 404	64	3 209	479 501
2020	10 551	2 800	183 514	66	3 558	653 018
2021	10 819	2 987	200 555	67	3 500	701 981
2022	11 089	3 611	245 457	68	3 766	924 412

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

El rendimiento es estable, de 62.20 t·ha-1 para 2013 a 67.97 t·ha-1 para 2022, por la mejora del sistema de cultivo y el uso de especies de *Agave* más productivas; reflejándose en el valor de la producción, \$179 097 en 2013 a \$924 411 en 2022. Camacho-Vera et al. (2021) mencionan que es probable que la superficie de cultivo de agaves silvestres se expanda próximamente y aumente la producción de mezcales con alto valor comercial, ya que los productores artesanales han establecido sus propios cultivos debido al incremento de precios como estrategia para asegurar su abastecimiento. La producción de mezcal en Oaxaca es ascendente y es la entidad de mayor producción a nivel nacional (91.30 %) (COMERCAM, 2024); con 77 % del total de mezcal envasado en México, concentrada mayormente en la RM. La Figura 2 muestra tendencias y cambios en el sector mezcalero, producción y envasado (2011-2022).



**Figura 2.** Producción y envasado de mezcal en el estado de Oaxaca.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

Vega-Vera & Pérez Akaki (2017) recalcan que la producción depende de la demanda y de los estándares de la NOM-070. Respecto al envasado para venta nacional e internacional representó el 82 %, con una derrama económica de \$36 162 000. Nieto & Toledo (2024) reportan que de 2010 a 2023 se han exportado 408 marcas de mezcal, registrando una caída del 8.35 % en el volumen de envasado para exportación respecto a 2022. Palma et al. (2016) mencionan que el rápido crecimiento de la industria generó un incremento de marcas para su comercialización, con problemas de competitividad entre marcas nacionales e internacionales. Pérez et al. (2016) anticipan que esta tendencia perdurará por la necesidad de satisfacer la demanda de los consumidores. Vega & Pérez (2017) argumentan que, a pesar de la limitada representación de la RM por su pequeña dimensión en el ámbito del mezcal, Oaxaca es importante a nivel nacional por ser el principal productor (CRM, 2015); además, alberga una gran biodiversidad de agaves (30 especies); es sede del CRM y es el segundo estado más pobre de México (66.8 % de la población) (INEGI, 2016); y donde habitan 18 de los 65 grupos étnicos del país, lo que genera contradicciones organizativas y políticas.

Dinámica de la expansión del maguey en Yautepec, Miahuatlán y Tlacolula



Miahuatlán, Tlacolula y Yautepec, comparten características agroclimáticas favorables y de importancia económica por su gran producción de *Agave*-mezcal (Hernández et al., 2022). En los últimos cinco años, han incrementado la superficie de cultivo (97.4 %), principalmente espadín en monocultivo, lo que ha causado erosión y degradación del suelo por laboreo excesivo y la escasa vegetación; contaminación por agroquímicos; disminución de cultivos alimentarios bajo agricultura tradicional y policultivos, así como problemas fitopatológicos (Herrera-Pérez, 2018; Hernández, 2014). En la Figura 3 se muestra la distribución anual de la superficie en los distritos de estudio de 2004-2022.

Yautepec ■ Miahuatlán Tlacolula Superficie (ha) 2000 3000 

Figura 3. Distribución de la superficie sembrada en tres distritos del estado de Oaxaca.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

Miahuatlán y Tlacolula muestran un incremento constante en superficie plantada (34 516 ha en promedio), lo que refleja un crecimiento sostenido de inversión al cultivo. López et al. (2015) mencionan que Santiago Matatlán, distrito de Tlacolula, es el principal productor estatal. Mientras que Yautepec decrece en la superficie por la disminución del precio del maguey. Bautista & Smit (2012) mencionan que la expansión e intensificación de agave en Yautepec se debe a la posibilidad de venta en momentos del mejor precio. Herrera-Pérez et al. (2018) mencionan que los contratos de arrendamiento han provocado la expansión del monocultivo del agave en esta zona. Herrera et al. (2017) mencionan que los subsidios al cultivo (PROCAMPO) incentivaron la expansión del cultivo y que la alta superficie plantada entre 2004-2011 reflejan las altas expectativas de venta de maguey a los tequileros a precio justo, al ser Yautepec el de mayor venta a los tequileros (Torres



et al., 2021). Aunque la dinámica del cultivo de *Agave* muestra variaciones, los tres distritos son históricamente destacados como productores-proveedores de agave en el estado.

Miahuatlán presenta la mayor superficie cosechada, con su punto máximo en 2010, durante el auge mezcalero. Posteriormente disminuye a partir de 2012, con una recuperación en la cosecha a partir de 2020, lo que indica una reactivación en la producción (Figura 4). De acuerdo con Camacho-Vera et al. (2021) en el territorio de la RM, la producción y consumo de mezcal están relacionados con la vida cultural, festiva y laboral anterior al éxito del mercado de bebidas alcohólicas.

■ Miahuatlán ■ Tlacolula ■ Yautepec Hectáreas cosechadas 

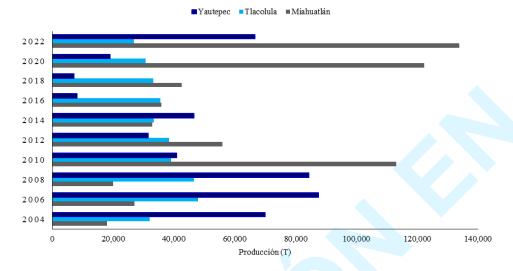
Figura 4. Distribución de la superficie cosechada en tres distritos del estado de Oaxaca.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

Yautepec, a partir de 2008 disminuye progresivamente su cosecha, con una recuperación en 2022, por el aumento en la demanda y precio de *Agave*. Tlacolula mantiene una superficie cosechada constante hasta 2008, con variaciones decrecientes a partir de 2010 por fluctuaciones en la demanda. Herrera-Pérez et al. (2018) indican que la cosecha y nuevos cultivos dependen del precio. El análisis de los datos de producción en los tres distritos refleja diversas tendencias y patrones productivos en el tiempo. Cada región muestra comportamientos distintivos en la producción como respuesta a factores externos (Figura 5).

Figura 5. Producción de Agave mezcalero.





Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

Yautepec tiene tendencias de altibajos, en 2004 produjo 70 000 t, incrementándose a 87 570 en 2006; que se revirtió en los años siguientes hasta 8 108 t en 2016. La recuperación en la producción a partir de 2018, con 66 669 t en 2022, pudo deberse a una estabilización en la demanda y precio del maguey. Tlacolula muestra una tendencia estable respecto a Yautepec y Miahuatlán, produjo 32 149 t en 2004 hasta 47 970 t en 2006. A partir de ese año, la producción fluctuó de manera menos dramática que en Yautepec y Miahuatlán, con tendencia a la baja hacia 2022. Miahuatlán presenta el patrón más volátil entre las tres regiones; produjo 18 070 t en 2004 y aumentó hasta 113 143 t en 2010; aunque disminuyó en 2016, recuperándose en 2022 con 133 938 t.

# Evolución del valor de la producción

La evolución del valor de la producción del maguey en los distritos refleja tendencias y diferencias significativas durante 2004-2022. Miahuatlán aumentó de \$21 684 en 2004 hasta \$497 842 en 2022. Este crecimiento de 476 158 representa una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) de 13.4 %. El aumento más notable fue entre 2018-2020 (39 %), lo que indica un crecimiento en la producción o valorización significativa del maguey (Figura 6).



Miahuatlán Tlacolula Yautepec

600,000

500,000

400,000

100,000

100,000

Figura 6. Ingresos por la producción de maguey.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP (2023).

2009

2008

2012

2014

2016

2018

Tlacolula incrementó el valor de la producción de \$38 578 000 en 2004 a \$104 576 000 en 2022; con una caída en 2009, posteriormente se recuperó con crecimientos constantes en años recientes y con notable incremento en 2020. Yautepec presenta un patrón de crecimiento irregular; aumentó su producción de \$84 000 000 en 2004 a \$258 310 758 en 2022, incremento absoluto de \$174 310 758 y una CAGR de 5.9 %. A pesar de caer en 2009, se recuperó en 2022.

Miahuatlán tiene el crecimiento más notable, el reciente aumento de precios tuvo un impacto positivo en los productores. Camacho-Vera et al. (2021) mencionan que esta mejora no se debe a una mayor participación de los productores, sino al crecimiento de la demanda nacional e internacional. Los productores se han convertido en receptores de precios ajustando sus métodos de producción para satisfacer la demanda de mezcales de alto valor con variedades específicas de agave. Para Camacho et al. (2019) el mayor crecimiento en Miahuatlán se debe a su proceso productivo a pequeña escala y trabajo, donde gran parte de la producción de mezcal es artesanal, lo que indica una variedad de sabores y aromas en el producto (Camacho-Vera et al., 2021).

Contrario a Tlacolula, donde los declives pueden deberse a las políticas institucionales de fomento del mezcal, orientadas hacia modelos industriales y poco artesanales. La intervención de intermediarios en la cadena obliga a los productores a vender a precios por debajo de los costos de producción (Hernández et al., 2022). Según Camacho-Vera et al., (2021) a partir de 2015 la situación relacionada con el precio del maguey ha cambiado; el incremento en la demanda impulsó un aumento en los precios del mezcal, lo que afecta las ganancias de los productores. Las industrias



exigen a los productores que firmen contratos que frecuentemente no cumplen, justificándose en la sobreoferta del maguey para ofrecer precios inferiores al acordado. Al final, los riesgos asociados a la producción primaria recaen sobre los agaveros, quienes esperan vender al precio establecido en los contratos (Herrera-Pérez et al., 2018); sin embargo, frecuentemente el precio a la cosecha es inferior a los costos.

Los grandes intereses económicos dominan la producción y comercialización del destilado como las entidades responsables de su regulación. Esto resulta en la exclusión de los productores y territorios, que quedan al margen de los beneficios por el comercio del producto (Renard & Domínguez, 2019). Mientras las estadísticas muestran que dicho sector es comprometedor, parte de los productores trabajan precariamente y con tecnologías rudimentarias. Otros se destacan en el eslabón del destilador (maestro mezcalero) y elaboran o venden a granel para marcas de mezcal dedicadas a envasar y comercializar con consumidores finales (González-Venegas et al., 2023). De acuerdo con Rodríguez-García & Ortiz-Zavala (2022), COMERCAM reporta un sobrante de agave respecto al volumen de mezcal envasado, lo que indica que una parte del mezcal producido se vende a granel a envasadores y comercializadores.

La evolución de la superficie cosechada, volumen de producción y rendimientos en Miahuatlán muestra una tendencia creciente a lo largo del periodo analizado, lo que refleja el aumento en la superficie dedicada al cultivo y la consolidación de la región como un área productora de maguey. Sin embargo, al analizar los rendimientos promedio expresados (kg·ha<sup>-1</sup>·año<sup>-1</sup>) y los precios de la piña de maguey por kilogramo, se observa una alta variabilidad entre años (Cuadro 2). El coeficiente de variación (CV) evidencia esta inestabilidad: Miahuatlán presenta un 49 %, Yautepec el 61 % y Tlacolula el 57 %. Estos valores reflejan fluctuaciones significativas en los precios, lo cual tiene repercusiones directas en la rentabilidad económica de los productores.

Cuadro 2. Rendimiento y precio en la producción de maguey (2004-2022).

año		niento pron g·ha <sup>-1</sup> ·año <sup>-1</sup>		Precio prome	(\$)	
	Miahuatlán	Tlacolula	Yautepec	Miahuatlán	Tlacolula	Yautepec
2004	56 293	56 205	70 000	1.20	1.20	1.20
2006	60 000	57 865	70 000	1.50	1.46	1.00
2008	59 605	57 930	70 000	1.55	1.00	0.75
2010	59 833	59 902	69 945	0.68	0.66	0.73



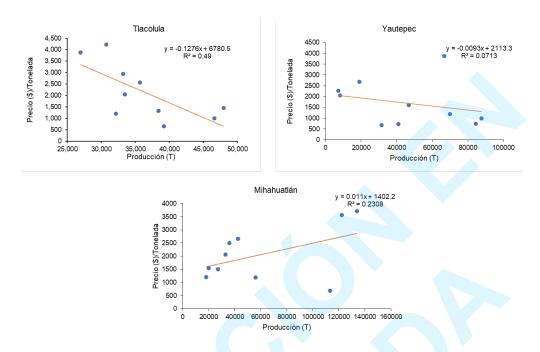
2012	60 325	60 277	69 178	1.20	1.34	0.68
2014	59 981	60 627	70 293	2.06	2.05	1.61
2016	61 979	60 564	69 302	2.50	2.57	2.05
2018	64 199	61 096	71 055	2.66	2.94	2.28
2020	65 937	63 427	70 635	3.56	4.23	2.68
2022	67 353	66 274	71 399	3.72	3.88	3.87

La alta variabilidad en los precios demuestra que, a pesar del esfuerzo en la siembra y establecimiento de nuevas superficies, el mercado no ha garantizado una estabilidad suficiente que incentive la permanencia de los agricultores. En este sentido, la expectativa de obtener mayores ingresos mediante un incremento sostenido en el valor de la piña de maguey no se ha cumplido, lo que ha derivado en el abandono de plantaciones previamente establecidas. Esta inestabilidad de precios para el productor representa un riesgo para la continuidad de la actividad, ya que desalienta la inversión y limita la consolidación de sistemas productivos más sustentables y competitivos.

Al realizar el análisis de la relación producción y precio del producto por tonelada, se muestra en dinámicas contrastantes entre los tres distritos (Figura 7).



Figura 7. Relación entre producción y precio del maguey por distrito.



En Miahuatlán, la pendiente positiva indica que el precio tiende a incrementarse junto con la producción, lo cual refleja un mercado con fuerte demanda ligada al auge del mezcal y una menor sensibilidad a la oferta. En cambio, para Tlacolula, se observa una relación inversa: a mayor producción, el precio disminuye, comportamiento que responde de manera más clara a la oferta y demanda (R²=0.49). Para Yautepec la relación es poco significativa, lo que indica que el precio del maguey depende de otros factores externos, como intermediación comercial, calidad de la materia prima o fluctuaciones del mercado. En conjunto, estos resultados evidencian que la formación de precios no sigue un patrón homogéneo, sino que responde a condiciones locales específicas de producción y comercialización.

### **Conclusiones**

La evolución del cultivo de maguey en el área de estudio refleja una dinámica vinculada al incremento de la demanda de piñas para la producción de mezcal. Entre 2013 y 2022 en el estado de Oaxaca, se observa una expansión significativa de las superficies plantadas y del volumen de



producción, proceso que se ha desarrollado a costa de los recursos naturales. No obstante, esta expansión presenta comportamientos diferenciados según el distrito: en Miahuatlán y Tlacolula el crecimiento de la superficie sembrada y cosechada ha sido sostenido, mientras que en Yautepec se registra un decremento en ciertas etapas, seguido por una recuperación notable en la producción para el 2022.

Respecto al rendimiento promedio de la piña de agave, Yautepec (70.18 t·ha<sup>-1</sup>) supera a Miahuatlán y Tlacolula. Sin embargo, está condicionado por factores como la degradación de los servicios ecosistémicos y la creciente presión de la demanda, elementos que comprometen la sustentabilidad a largo plazo del cultivo.

Frente a este panorama, resulta indispensable promover el acompañamiento técnico y la implementación de estrategias de manejo que orienten la producción hacia modelos agroecológicos. Esto permitiría mantener la rentabilidad, la calidad del maguey y la conservación de los recursos naturales para garantizar la viabilidad de la actividad mezcalera en el tiempo.

### Referencias

Antonio, J., Ramírez, J., & Smit, M. (2015). Origen, auge y crisis de la agroindustria del mezcal en Oaxaca. En R. Fernández & J. L. Vera (Eds.), Agua de las verdes matas: Tequila y mezcal. pp. 109–121.

Bautista, A. J., & Smit, M. A. (2012). Sustentabilidad y agricultura en la región del mezcal de Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 3*(1), 5–20. https://doi.org/10.29312/remexca.v3i1.1477

Bautista, J. A., Antonio-José, A., Anahit, & León-Núñez, M. J. (2017). Efectos socioeconómicos y ambientales de la sobreproducción de maguey mezcalero en la región del mezcal de Oaxaca, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo,* 14(4), 635–655. https://doi.org/10.18710/asyd.2017.4.1



Briones-Aranda, D. P., Sánchez-Morales, P., Ocampo-Fletes, I., Romero-Arenas, O., & Acosta-Mireles, M. (2024). Sustentabilidad del agroecosistema maíz en dos formas de manejo campesino en Chignautla, Puebla. Agricultura Sociedad y Desarrollo, 21(2), 1–21. https://doi.org/10.22231/asyd.v21i2.1612

Camacho, V., J. H., Cervantes-Escoto, F., Cesín-Vargas, A., & Palacios-Rangel, M. I. (2019). Los alimentos artesanales y la modernidad alimentaria. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, 29(53).

Camacho-Vera, J. H., Vargas-Canales, J. M., & Durán-Ferman, P. (2021). Avatares de la producción de mezcal en la región Miahuateca de la Sierra Sur de Oaxaca, *Estudios Sociales y Humanísticos*, 19(1), 183-194. https://doi.org/10.29043/liminar.v19i1.794

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal (COMERCAM). (2024). Informe estadístico 2024. https://comercam-dom.org.mx/wp-content/uploads/2024/04/PUBLICO INFORME 2024.pdf.

Consejo Regulador del Mezcal (CRM). (2015). Informe 2015. México. https://es.scribd.com/doc/268104847/Informe-2015-Consejo-Regulador-del-Mezcal.

Cuevas, R. V., Sánchez, T. B. I., Borja, B. M., Espejel, G. A., Sosa, M. M., Barrera, R. A. I., & Saavedra, G. M. J. (2019). Caracterización de la producción de maguey en el distrito de Miahuatlán, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(2), 365–377. https://doi.org/10.29312/remexca.v10i2.1632

García, C. G., & González, C. J. (2021). La economía de la producción de mezcal en Oaxaca, México.

123

p.

https://www.eldinitiative.org/fileadmin/ELD\_Filter\_Tool/Case\_Study\_Mexico\_2022/Mexico\_Oa xaca 2022 Mezcal ELD Scoping Study ES.pdf.

García-Mendoza, A. J., Franco-Martínez, I. S., & Sandoval-Gutiérrez, D. (2019). Cuatro especies nuevas de Agave (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta Botánica Mexicana*, 126, 1–18. https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1461

García-Serrano, L. A., Alva-Magos, M. A., García-Carmona, J. A., Arenas-Ocampo, M. L., Carmona-González, M., & Camacho-Díaz, B. H. (2023). Conceptos de paisaje en comunidades agaveras: Tlaquiltenango, Morelos y Arandas, Jalisco. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 14(5), 1–13. https://doi.org/10.29312/remexca.v14i5.2928



González-Venegas, S. E., Tapia-Guerrero, L. A., Martínez-Gutiérrez, G. A., & Toledo-López, A. (2023). Resiliencia agrícola en los pequeños productores de agave en Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14, 197-209. https://doi.org/10.29312/remexca.v14i2.3055

Hernández, J. de J. (2014). La jornalerización en el paisaje agavero. Actividades simples, organización compleja. México, D.F. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. https://www.riudg.udg.mx/handle/20.500.12104/72500

Hernández, S., Gnolonfin, A., Bialostosky, M., & García Contreras, G. (2022). Economics of land degradation initiative: La economía de la producción de mezcal en Oaxaca, México. El camino hacia la producción sostenible de agave. GIZ. https://www.eld-initiative.org.

Herrera, Pérez. L., Juárez, S. J. P., & Valverde, R. B. (2017). Estrategias de producción campesina en *Agave tequilana* en el municipio de Tequila, Jalisco. *Revista de Geografía Agrícola*, 61(41), 39-65. https://doi.org/10.5154/r.rga.2017.60.005

Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero-Campante, M.A., Hernández-Plascencia, J. A., & Rodríguez-Macías, R. (2017). Prácticas agroecológicas en *Agave tequilana* Weber bajo dos sistemas de cultivo en Tequila, Jalisco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8, 3711-3724. https://doi.org/10.29312/remexca.v8i18.216

Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero-Campante, M. A., Hernández-Plascencia, J. A., & Rodríguez-Macías, R. (2018). Esquemas de contratos agrícolas para la producción de *Agave tequilana* Weber en la región de tequila, Jalisco. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 15(4), 619-637. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S187054722018000400619&lng=es &tlng=es

Herrera-Pérez, P. L., Juárez, S. J. P., & Valverde, R. B. (2017). Estrategias de producción campesina en *Agave tequilana* en el municipio de Tequila, Jalisco. *Revista de Geografía Agricola*, 61(41), 39-65. https://doi.org/10.5154/r.rga.2017.60.005

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010 San Carlos Yautepec. https://file:///C:/Users/hp/Downloads/20125.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). http://www.beta.inegi.org.mx/app/bienestar/#grafica



Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). México en cifras. https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#collapse-Indicadores.

López, M. (2015). Una mirada a la industria del mezcal de Oaxaca. Políticas públicas para el desarrollo y la competitividad de la industria manufacturera. Ed. UNAM. pp. 273-293. https://www.iiec.unam.mx/publicaciones/libros\_electronicos/pol%C3%ADticas-p%C3%BAblicas-para-el-desarrollo-y-la-competitividad-en-la

Luna-Zamora, R. (2019). Tequilandia. Un acercamiento a la bioeconomía del tequila y del mezcal. Universidad de Guadalajara.

Mariles-Flores, V. M., Ortiz-Solorio, C. A., Gutiérrez-Castorena, M. C., Sánchez-Guzmán, P., & Cano-García, M. A. (2016). Las clases de tierras productoras de maguey mezcalero en la Soledad Martínez, J. R., Ruiz, J. R., Caballero, C. M., Silva, R. M. E., & Montes, B. J. L. (2019). Agaves silvestres y cultivados empleados en la elaboración de mezcal en Sola de Vega, Oaxaca, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 22(82), 477–485. http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.2750

Nieto, G. R. M., & Toledo, L. A. (2024). La ventaja competitiva en la industria del mezcal: Un estudio desde pymes comercializadoras. *Interciencia*, 49(24), 1-10. https://www.interciencia.net/wpcontent/uploads/2024/05/04 7128 Com Toledo v49n4 10.pdf

Palma, F., Pérez, P., & Meza, V. (2016). Diagnóstico de la cadena de valor mezcal en las regiones de Oaxaca. https://www.oaxaca.gob.mx/coplade/wp-content/uploads/sites/29/2017/04/Perfiles/AnexosPerfiles/6.%20CV%20MEZCAL.pdf.

Perevochtchikova, M., Castro-Díaz, R., Langle-Flores, A., & Von Thaden, U. J. (2021). A systematic review of scientific publications on the effects of payments for ecosystem services in Latin America 2000–2020. *Ecosystem Services*, 49. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101270

Pérez, H. E., Chávez, P. M. C., González, H.J.C. (2016). Revisión del agave y el mezcal. *Revista colombiana de biotecnología*,18(1), 148-164. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v18n1.49552

Renard, M. C., & Domínguez Arista, D. R. (2019). The geographical indication of mezcal in Mexico: A tool of exclusion for small producers. En A. Bonanno, K. Sekine, & H. N. Feuer (Eds.), Geographical indication and global agri-food. pp. 173-185.



Rodríguez-García, A., & Ortiz-Zavala, A. (2022). Evaluación de la eficiencia del mezcal producido en las entidades federativas de México: Un análisis de la envolvente de datos (DEA). Inquietud Empresarial, 22, 81-97. https://doi.org/10.19053/01211048.13886

Secretaría de Economía. (2020). Tlacolula de Matamoros. https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tlacolula-de-matamoros?redirect=true.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca (SIAP) (2023). Producción Agrícola. https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119.

Tetreault, D., McCulligh, C., & Lucio, C. (2021). Distilling agro-extractivism: *Agave* and tequila production in Mexico. Journal of Agrarian Change, 21(2), 219–241.

Torres-García, I., Delgado-Lemus, A. M., Rangel-Landa, S., Pérez-Volkow, L., Álvarez-Ríos, G. D., & Lucio-López, C. F. (2021). Metodología de trabajo y ruta crítica de validación de las prácticas amigables con la biodiversidad de los sistemas agropecuarios en Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(5), 1–13. https://doi.org/10.29312/remexca.v14i5.2928

Vázquez-Pérez, N., Blancas, J., Torres-García, I., García-Mendoza, A., Casas, A., Moreno-Calles, A. I., Maldonado-Almanza, B., & Rendón-Aguilar, B. (2020). Conocimiento y manejo tradicional de Agave karwinskii en el sur de México. *Etnobotánica*, 98(2), 328–347. https://doi.org/10.17129/botsci.2421

Vega, V. N. V., & Pérez, A. P. (2017). Oaxaca y sus regiones productoras de mezcal: Un análisis desde cadenas globales de valor. *Perspectivas Rurales, 15*(29), 103–132. https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/9286.