

Resiliencia agrícola en los pequeños productores de agave en Oaxaca

Sergio Enrique González Venegas¹

Luis Arturo Tapia Guerrero^{2§}

Gabino Alberto Martínez Gutiérrez¹

Arcelia Toledo López¹

¹Centro Interdisciplinario para la Investigación y Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca-Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, colonia Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. CP. 71230. (enrique.gve85@gmail.com, gamartinezg@ipn.mx, artoledol@ipn.mx). ²Investigador por México-CONACYT. Instituto de Investigaciones Sociológicas-Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. Av. Universidad S/N, colonia Cinco Señores, Oaxaca. CP. 68120.

§Autor para correspondencia: latapiagu@conacyt.mx.

Resumen

Se analizó la capacidad de adaptación de los pequeños productores rurales del estado de Oaxaca, México, frente al incremento creciente en la demanda de agave-mezcal. Estos productores se han caracterizado históricamente por utilizar técnicas tradicionales asociadas a la agricultura de subsistencia o de baja escala, por lo que recientemente plantean dudas sobre su posibilidad de articulación con el cambio en la demanda de agave para la destilación de mezcal. La investigación adoptó un diseño cualitativo con el empleo de la observación participante y de entrevistas semiestructuradas realizadas en cinco regiones de Oaxaca durante el año 2019. Se exploraron y analizaron los efectos de los cambios en el mercado y las estrategias que frente a estos están implementando los pequeños productores. El enfoque analítico se basó en los factores de la resiliencia socio ecológica, a saber, amortiguación, auto organización, aprendizaje y adaptación. Los resultados muestran que contrario a lo esperado, los productores de agave están registrando cambios articulados con el incremento de la demanda mediante la combinación de saberes y prácticas tradicionales o con adaptaciones innovadoras; por ejemplo, la reactivación de superficies de siembra, la incursión en nuevos eslabones de la cadena de valor del agave-mezcal; nuevas formas de organización y de comunicación micro regionales, o contratos de arrendamiento bajo el régimen comunal de propiedad de la tierra. Los hallazgos indican la presencia de capacidades resilientes en la producción de agave que, podrían favorecer la transición del perfil de productores de subsistencia a un perfil orientado al mercado.

Palabras clave: mercado, mezcal, producción de subsistencia.

Recibido: enero de 2023

Aceptado: marzo de 2023

Introducción

La adaptación de los pequeños productores agrícolas a los cambios de mercado ha sido un tema recurrente en la literatura académica (Damiani, 2005; David *et al.*, 2010; Eakin *et al.*, 2011; Macías, 2013). No obstante, aún no existe suficiente evidencia empírica que explique los factores y procesos que siguen los pequeños productores para adaptarse a esos cambios, quienes suelen caracterizarse por el uso de prácticas tradicionales de producción y el bajo conocimiento de estrategias de competencia para insertarse en el mercado global, especialmente en los segmentos cada vez más exigentes.

La literatura señala que los pequeños productores han implementado formas de respuesta ante los cambios en la demanda mediante prácticas de innovación, las cuales implican un cambio evolutivo o radical para mantenerse competitivos. Sin embargo, esto parece poco factible para un sector que tradicionalmente ha sido caracterizado por sus dificultades para innovar, aun cuando con frecuencia opera en ambientes cambiantes (Keelan *et al.*, 2009; Sezgin, 2010; Castillo *et al.*, 2014; Schulz *et al.*, 2014; Masud *et al.*, 2015; Awudzi *et al.*, 2016; Tong *et al.*, 2016; Zhong *et al.*, 2016).

Se ha encontrado evidencia de que la información técnica y financiera del mercado ha permitido a los pequeños productores ser resilientes a los cambios del mercado y a perturbaciones ambientales (Eakin *et al.*, 2011). Por su parte, BIRTHAL *et al.* (2007) señalan que la formación de cooperativas, contratos previos y la asociación de productores son factores de adaptación que permiten vincular a los pequeños productores a los mercados. Sin embargo, en los estudios aún no hay suficiente evidencia empírica que describa cómo los pequeños productores se adaptan a los cambios de un mercado externo y cómo aprenden nuevos procesos de gestión y organización para mantener por un lado sus prácticas de producción tradicional y por el otro cambiar su posición en el mercado.

La adaptación de los productores agrícolas a los cambios contextuales se ha abordado en la literatura desde la perspectiva de la resiliencia socio ecológica que, sugiere que los sistemas pueden responder positivamente ante riesgos externos, absorbiendo impactos sin cambiar sus funciones fundamentales, aprendiendo, adaptando, recuperando, reorganizando y evolucionando hacia un nuevo estado que permita enfrentar de manera más eficiente las tensiones externas (López-Marrero y Tschakert, 2011). También tolerando y adaptándose a condiciones sociales o ambientales cambiantes (Cinner y Barnes, 2019) y reduciendo la vulnerabilidad ante la tensión de los productores y las perturbaciones externas para mantener la productividad de un sistema (Jacobi *et al.*, 2014; Osuna-Ceja *et al.*, 2019).

Holling (1973) introdujo el concepto de resiliencia en la literatura ecológica como una perspectiva para comprender los procesos a través de los cuales los ecosistemas se auto mantienen y persisten frente a perturbaciones y cambios. Otros autores han asociado la resiliencia como propiedad de la dinámica de un sistema ecológico y de un sistema social en conjunto (Carpenter *et al.*, 2005; Escalera-Reyes y Ruiz-Ballesteros, 2011; Berkes, 2017; Sterk *et al.*, 2017).

La literatura señala tres características asociadas con el proceso de resiliencia: a) la amortiguación, como la capacidad de un sistema de conservar el control en sus funciones y estructuras; b) la auto organización, como el grado en que el sistema es capaz de auto gestionarse; y c) el aprendizaje y adaptación al cambio (Carpenter *et al.*, 2001; Milestad y Darnhofer, 2003; Jacobi *et al.*, 2014, 2018;

Sterk *et al.*, 2017). El grado en que se expresan estas características dependen tanto de los recursos como del nivel de conocimiento y de la capacidad de aprender y de gestionar de los actores y sus instituciones (Balvanera *et al.*, 2017).

En años recientes, los productores han enfrentado un cambio de mercado asociado al incremento en la demanda de agave, resultado del incremento en la comercialización nacional e internacional del mezcal (principal derivado de la planta).

Según lo anterior, estos cambios sectoriales ponen a prueba la capacidad de adaptación del sistema productivo agave-mezcal. Para analizar este proceso se diseñó un estudio cualitativo que explora los cambios en el mercado y las estrategias resilientes que están implementando los pequeños productores. Se estudiaron los tres factores de la resiliencia socio ecológica, a saber: amortiguación, auto organización y aprendizaje y adaptación.

Materiales y métodos

Se diseñó un estudio de caso de corte cualitativo y descriptivo. Se recogieron y analizaron datos mediante la aplicación de treinta y cinco entrevistas semiestructuradas a igual número de pequeños productores de agave-mezcal en cinco regiones de Oaxaca (Cuadro 1). También se empleó la técnica de observación participante, llevando un registro de notas de campo. La recolección de datos se realizó en el periodo de enero y septiembre del año 2019.

Descripción de la muestra y recolección de la información

El muestreo fue intencional debido a la inexistencia de un padrón de productores. De acuerdo con los datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021) existen 141 municipios productores en el periodo 2008-2017. Se tomaron estos como padrón y se seleccionaron quince municipios de cinco regiones productoras de agave-mezcal en el estado, mediante un proceso aleatorio sin reemplazo. El tamaño fue a conveniencia siguiendo criterios de tiempo y de recursos disponibles para el trabajo en campo, lo que representó aproximadamente 11% del total de municipios con cultivo de agave (Cuadro 1).

Cuadro 1. Regiones y municipios seleccionados en la muestra.

Región	Municipio	Región	Municipio
Valles Centrales	Tlacolula	Sierra Norte Mixteca	Villa Hidalgo Yalalag
	San Martín Tilcajete		Santiago Zochila
	Santa Catarina Quiané		Fresnillo de Trujano
	Cuiclapam de Guerrero		San Nicolás de Hidalgo
	San Bartolomé Quialana		
	Ocotlán de Morelos		
	Yogana		
Sierra Sur	Xitlapehua	Istmo	San Miguel Tenango
	San Ildefonso Amatlán		
	San Luis de Amatlán		

Para la recolección de la información se visitaron las cabeceras municipales de cada uno de los quince municipios, se buscó contacto con los primeros productores a través de la autoridad municipal o de los habitantes del lugar, quienes nos refirieron la localización de los informantes en la cabecera misma y en las agencias del municipio. Se empleó el método de bola de nieve, mediante el cual, unos productores nos dieron referencias y contacto de los restantes informantes. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas cara a cara y el criterio de cobertura fue el de saturación de la información (Saunders *et al.*, 2018).

El guion de entrevista incluyó preguntas que abordan la variable Cambios de mercado, adaptadas del estudio de Nenonen *et al.* (2018) y la variable resiliencia socio ecológica adaptado del estudio de Jacobi *et al.* (2018).

En los datos se realizó un análisis de contenido interpretativo. Este análisis se define como una técnica cualitativa en la que se utilizan interpretaciones generadas por el investigador en lugar de conteos de palabras u otros métodos cuantitativos (Drisko y Maschi, 2016). Mediante este análisis se codificaron contenidos tanto manifiestos como latentes o contextuales. El análisis e interpretación de los datos se realizó con ayuda del paquete estadístico Atlas.ti versión 8.4.5. Se transcribieron los audios de entrevistas, las notas de campo y la información descriptiva observada.

Resultados y discusión

Cambios en el mercado del agave

En su informe 2021, el Consejo Regulador del Mezcal (CRM, 2021) reportó que entre los años 2011 y 2020, se incrementó la producción (litros) en 800% (Figura 1), Oaxaca es el principal estado productor en el país, con una participación de 92.7% de la producción total, 86.7% del envasado para el mercado nacional y 75.5% para la exportación.

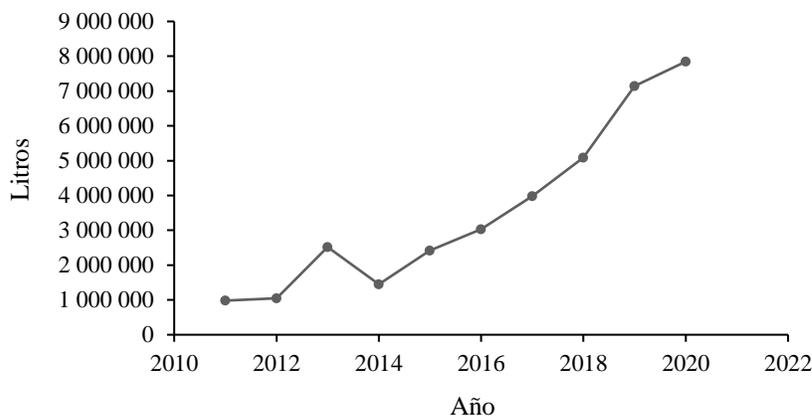


Figura 1. Producción anual de mezcal en México durante los últimos diez años. Con datos del Consejo Regulador del Mezcal (2021).

Se puede observar en la Figura 1, a partir del año 2014 se percibe una tendencia en crecimiento de la producción de mezcal, esto derivado de incremento de su precio. De igual forma la producción de agave comenzó una nueva etapa de expansión. De acuerdo con los datos del (SIAP, 2021) en los últimos tres años se ha incrementado la superficie sembrada en 30% y la superficie cosechada en un

79%. Sin embargo, existe incertidumbre en torno a la capacidad adaptativa de la cadena agave-mezcal en Oaxaca y sobre la posibilidad de que se genere un problema de escasez de plantas que afectaría al eslabón de la cadena que son los destiladores del mezcal (Toledo-López *et al.*, 2020).

Resiliencia de los pequeños productores

Contrario a lo que podría esperarse, los resultados muestran que los productores están siendo resilientes frente al incremento en la demanda de agave. Esto parece asociarse con el desarrollo de los componentes básicos de la resiliencia (Figura 2).



Figura 2. Modelo de resiliencia y sus componentes en el sistema de producción de agave.

Amortiguación

Reactivación de superficies agrícolas

La tasa de emigración de mexicanos hacia EE UU, aumentó considerablemente entre 1991 y 2000 (Fox y Haight, 2010). En Oaxaca, esto provocó que parte de la superficie de uso agrícola fuese abandonada y quedase ociosa. Es así como a partir del año 2014 comenzó la reactivación de superficies, debido al incremento de la demanda local, regional y nacional del agave y mezcal.

A lo largo del territorio oaxaqueño se observa un aumento extensivo de siembra de agave en lugares donde no se había visto en años recientes. Esto es perceptible inclusive en las orillas de los caminos carreteros donde se puede observar una gran cantidad de agaves con un promedio de entre dos y tres años de maduración. Un productor de la región del Istmo mencionó ‘si se cuenta con superficie disponible para poder sembrar agave, debido a la situación comunal de la tierra, si hay suficiente terreno a orillas de la carretera, son laderas, pero si hay’ (García, Com. Per., 2019).

Ampliación de las cadenas de valor

De acuerdo con Palma *et al.* (2016) en la cadena de valor agave-mezcal se consideran cinco actores en una interacción lineal que sigue esta secuencia: 1) productor de hijuelos en vivero (viverista); 2) productor de agave en cielo abierto; 3) destilador de mezcal; 4) envasador de mezcal; y 5) comercializador. Sin embargo, cada vez es más frecuente ver que los actores incursionan en más de un eslabón de la cadena. Aunque los viveristas tradicionalmente han sido escasos, los datos

obtenidos sugieren que este segmento va en aumento. Se trata de pobladores que están aprendiendo o expandiendo la extracción y mantenimiento de hijuelos para posteriormente comercializarlos. Asimismo, los productores tradicionales también están desarrollando viveros de traspatio para asegurar el abastecimiento de plantas para la expansión de los cultivos o para la comercialización, obteniendo ingresos extras.

La multiplicación de los viveristas en la cadena de valor asegura el abastecimiento de hijuelos, ya que, cultivan las plantas que son las principales fuentes de materia prima de los destiladores. Por su parte, los destiladores venden su producción a los envasadores y comercializadores, quienes realizan la función de llevar el mezcal a los distribuidores o consumidores finales (Autor, 2020). La ampliación de la cadena de valor también se refleja en la aparición de destiladores de mezcal que están incursionando en la siembra de agave como parte de una estrategia para asegurar el abastecimiento de materia prima en el futuro.

Vías de financiamiento de los cultivos

La situación financiera de los productores es inconveniente para suponer una fácil expansión e intensificación de los cultivos conforme a la creciente demanda. Sin embargo, en campo se observa la adopción de diversas estrategias sui generis de financiamiento, una de estas son las remesas, producto de la migración internacional. Es habitual hallar agricultores que han emigrado a los Estados Unidos de América con el objetivo de generar ingresos para invertir en el campo. En el mismo sentido, una productora de los Valles Centrales comentó: ‘tenemos hijos, pero se fueron a buscar vida [emigraron], cada muchacho tiene su mente diferente. Nos mandan dinero para invertir’ (Isabel, Com. Per., 2019).

Respecto a las instituciones de gobierno, se indica que ha habido apoyos con plantas de agave y fertilizantes a través del programa PROCAMPO. Un productor joven del municipio de Ocotlán de Morelos mencionó: ‘hemos recibido apoyos solo mediante proyectos, hay proyectos [sic] donde te dan hijuelos de agave o asesoría técnica o líquidos naturales para fumigar y te dan el abono para lombrices, pero es poco. Toda la inversión que hacemos es por nuestra cuenta’ (Ángeles, Com. Per., 2019).

Otra vía de financiamiento ha sido la de los denominados contratos a medias entre productores de planta y destiladores de mezcal. Se trata de acuerdos de arrendamiento mediante los cuales el propietario de terrenos los alquila a un destilador, quien corre a cargo de los gastos del cultivo y al final del ciclo reparten a mitades la cosecha, considerando estos acuerdos como un ganar-ganar. Estos contratos son una estrategia adoptada tanto por micro, medianas o grandes empresas destiladoras. En el caso de estas últimas, se llega a contratar como jornalero al propietario de los terrenos, además de financiar todos los gastos derivados del cultivo. La venta garantizada de la cosecha es el factor económico más atractivo para los productores (Herrera-Pérez *et al.*, 2018).

El personal operativo de una empresa destiladora señala respecto a estos contratos que: ‘la dinámica consiste en buscar propietarios accesibles a la forma de trabajo, que estén abiertos a negocios, ya que actualmente estamos manejando contratos entre 6 y 8 años. Las empresas vienen con mira de ser autosustentables: sembrar agave, crear viveros, tener sus propios productores, tener el ciclo

cerrado. La producción está en un proceso de expansión, sin embargo, crecerá basada en la decisión de los paisanos [ie. pobladores], debido a que la tenencia comunal de la tierra no permite el cultivo libre' (Mal de Amores, Com. Per., 2019).

Pluriactividad

Los pequeños productores desarrollan actividades agrícolas y no agrícolas, es decir, de acuerdo con la naturaleza del cultivo, el proceso de maduración del agave (de 5 a 10 años) les permite dedicarse a otras actividades económicas. De acuerdo con Antonio y Ramírez (2008) las actividades no agrícolas complementarias son: emigración, venta de fuerza de trabajo, pequeño comercio y elaboración de artesanías. La diversificación de actividades no es un proceso reciente, debido a la baja rentabilidad y productividad de la agricultura, los pequeños productores han buscado actividades complementarias para garantizar su reproducción socioeconómica.

Auto organización

Reciprocidad y Guelaguetzas

En las comunidades de Oaxaca se denomina 'Guelaguetza' (del idioma zapoteco guendalizaa 'cooperar') a un sistema de cooperación o de apoyo recíproco que los pobladores utilizan especialmente en las cosechas o construcción de viviendas. En la producción de agave estas reglas de reciprocidad o de confianza facilitan el trabajo, reducen los costos y proporcionan la base para crear redes sociales informales. Antes eso un productor menciona: 'ahora como tenemos la sociedad, trabajamos unidos tenemos realce en el trabajo y sembramos más maguey' (Brena, Com. Per., 2019).

De acuerdo con Maldonado (2016), la Guelaguetza suele presentarse como ayuda en mano de obra, insumos y recursos económicos. En el contexto del agave distintos productores -sobre todo en la sierra norte- indicaron que recurren a la Guelaguetza para los trabajos de plantación o de cuidado de las plantas. Esta organización consiste en que se trabaja en grupo en el cultivo de cada uno de los productores; de modo que, tras el orden rotativo, todos los terrenos son trabajados.

Redes locales de comunicación

Las redes de comunicación personales han operado tradicionalmente a nivel micro regional. Estas redes facilitan el intercambio de información acerca de la evolución del sector. Asimismo, están funcionando como vías para la difusión de conocimientos y experiencias. Un productor de la Sierra Norte mencionó: 'yo asisto a los eventos y ahí se encuentra uno con productores del Valle [Central] y de varias partes y ahí platicamos, intercambiamos experiencias del proceso, como le hacen allá y cómo le hacemos acá y así uno va conociendo y aprendiendo' (Zoochila, Com. Per., 2019).

Cada vez es más habitual la creación de reuniones o eventos donde acuden productores locales para conocer sobre la dinámica del comercio y el comportamiento de los precios e intercambiar información.

Aprendizaje y adaptación

Saberes tradicionales e innovación

Los productores trabajan siguiendo un conocimiento tradicional ancestral del cultivo que se ha transmitido de generación en generación. De acuerdo con Antonio y Smith (2012) el conocimiento y las prácticas agrícolas tradicionales que se desarrollan en la producción de agave, intrínsecamente tiene la función de conservar y renovar la capacidad productiva de los suelos, asociado a las características socio económicas y culturales, configurando un sistema básico de conservación ecológica.

La innovación en el modo de producción tradicional no se refiere a una modificación en las prácticas conocidas, sino de una adaptación o asimilación para expandir los cultivos. De este modo, además de los referidos pluricultivos y de las formas alternativas de financiamiento, se están generando y adoptando prácticas de reforestación o bancos de semillas de las especies de agaves mejor pagadas en el mercado o de aquellas que han sido sobreexplotadas.

Ingreso de nuevos productores al sector

La percepción de un mercado en crecimiento y la mejora en el precio difundida a través de las redes locales de comunicación están incitando la entrada de nuevos productores en el sector. En las entrevistas se registra el interés de los jóvenes en incursionar en el cultivo de agave. A este respecto, un productor de la Sierra Norte mencionó: ‘ahorita están invirtiendo en el campo para sembrar agave, hay varios muchachos que están limpiando su terreno, ya se dieron cuenta (del incremento de la demanda y del precio). Si no saben todo el proceso de producción de mezcal, pueden vender sus piñas y ahora el precio esta alto con los compradores externos’ (Zoochila, Com. Per., 2019).

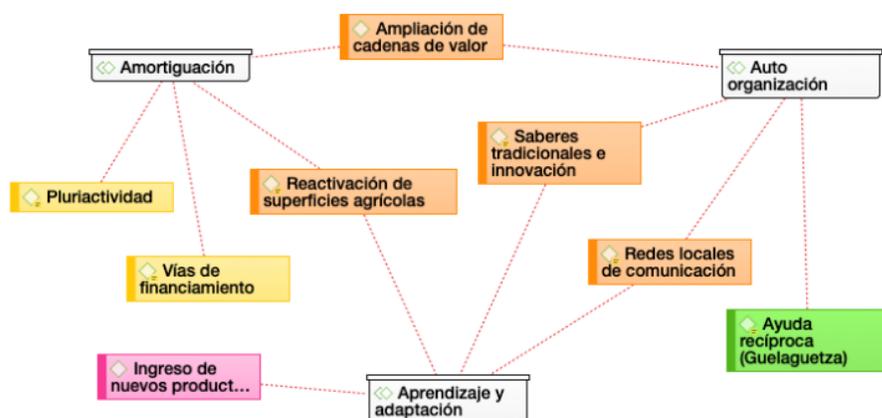


Figura 3. Interacción de los componentes de la resiliencia socio ecológica y las estrategias aplicadas.
Con datos obtenidos en las entrevistas, con apoyo del software Atlas.ti.

Se pueden observar cuatro estrategias (en color naranja) que son resultado de la interacción de los tres componentes de la resiliencia (Figura 3). Por lo cual podemos sugerir que se está haciendo frente al menos a cinco problemáticas que plantea la expansión del cultivo (Cuadro 2). Para esto los productores están reactivando terrenos trabajando con prácticas tradicionales de agricultura y

apoyándose con mano de obra recíproca (guelaguetza). Asimismo, están incursionando en dos o más eslabones de la cadena agave mezcal. Se destaca la pluriactividad y las vías de financiamiento externas que hacen resilientes a los productores. El fortalecimiento de las redes locales de comunicación ha propiciado la incursión de nuevos productores en el sector.

Cuadro 2. Problemáticas, situación y respuestas para la expansión del cultivo de agave en Oaxaca.

Problemáticas	Situación o respuesta
Superficie agrícola	El estado dispone de superficie disponible para expandir los terrenos de cultivo. Los productores se están asociando con los propietarios para reactivar terrenos ociosos.
Conocimiento agrícola	Los productores poseen los conocimientos tradicionales apropiados para el cultivo. Existe una adaptación de los procesos tradicionales con visión a la mejora del proceso.
Asociatividad	Se está dando a conocer los saberes a través de redes personales micro regionales. Se tiene el conocimiento y la disposición para crear grupos o cooperativas, que son convenientes para gestionar el apoyo institucional o gubernamental.
Mano de obra	Los productores recurren a la mano de obra familiar, al apoyo comunitario recíproco y en menor medida, la contratación de peones. Otros agricultores están incursionando por primera vez en el cultivo.
Rentabilidad-financiamiento	Se ha incrementado el precio por kilo. En el año 2006 el precio oscilaba entre \$2.00 el kilo y actualmente está entre \$12.00 y \$15.00 el kilo (2020). Además del agave, los productores se dedican a otras actividades económicas como las artesanías, turismo, gastronomía, mano de obra y emigración. Se están promoviendo contratos de arrendamiento.

Por otra parte, el desarrollo de capacidades resilientes frente a los cambios en la dinámica de la demanda muestra potencialmente un escenario que conduciría en el mediano plazo a los pequeños productores de subsistencia a adoptar un perfil orientado al mercado; esto como consecuencia del reforzamiento o maduración de la cadena de valor. Los hallazgos permiten sostener que los pequeños productores tienen interés por participar en el mercado en crecimiento y por ello adoptan estrategias para incrementar su producción, diversificar su cultivo y crear una relación más estable con los compradores.

Discusión de resultados

Coincidimos con Antonio y Ramírez (2008), en que hasta ahora la principal fuente de ingreso de algunas familias productoras de agave había sido la emigración y actividades no agrícolas como el pequeño comercio y artesanías; sin embargo, los datos sugieren que en un mediano plazo se podrán observar posibles impactos positivos en la economía familiar de los productores. La emergencia de contratos de arrendamiento como estrategia para el financiamiento de cultivos requiere conocimientos legales, por lo que, de forma individual o asociada, los productores tendrán que adquirirlos para fortalecer la relación contractual con agentes externos, accionistas, inversores, instituciones y pares.

Las prácticas y estrategias que los productores reportan muestran que, se está mitigando una posible escasez de agave y generando oportunidades de crecimiento económico, en tanto una de las características de la resiliencia es la capacidad de los sistemas de hacer frente a los cambios, no de resistirse a ellos y conservar la estructura e identidad inicial (Cinner y Barnes, 2019). Además, es subrayable el hecho de que la producción de agave tiene prácticas tradicionales (rotación de suelos, siembra y deshierbe manual, policultivos) que no se están reemplazando, más bien se están adaptando para poder expandir y mejorar la producción que el mercado está requiriendo.

Apuntando que la resiliencia es responsabilidad de los productores, la auto organización es un factor en el que se necesita poner atención. Se requiere una gestión colectiva a nivel comunidad, que permita crear canales adecuados de comunicación, que facilite la transmisión de información de producción y comercialización (Barrett *et al.*, 2001), así como la formación de grupos o cooperativas que incite la acción colectiva que permita formular iniciativas conjuntas (Milestad y Darnhofer, 2003). Los productores están captando los mensajes que el mercado y las experiencias les han proporcionado. Esto le permite al sistema prevenir y beneficiarse de las situaciones, logrando adaptarse a un nuevo contexto (Young *et al.*, 2006).

Ambientalmente, derivado del incremento de la demanda existe un riesgo debido a la extracción desmedida de agaves silvestres; sin embargo, los productores están realizando actividades de reproducción y reforestación, aunque no compensa los niveles de extracción. Asimismo, no existe un interés en la utilización excesiva de fertilizantes, ya que estos afectan la calidad del agave.

La presencia de resiliencia favorece la interacción entre las comunidades oaxaqueñas y su entorno ecológico, obteniendo un beneficio colectivo recíproco, el sector social aporta estrategias agrícolas sustentables hacia lo ecológico y proporciona materias primas al sector, logrando la sostenibilidad (Sterk *et al.*, 2017). Ser autosuficientes es el objetivo a corto plazo de los productores de agave.

El enfoque de resiliencia socio ecológica se ha utilizado para registrar cómo los sistemas agrícolas responden ante perturbaciones sociales, económicas y ambientales. Resultados similares a este lo refieren Barrientos-Rivera *et al.* (2020) en que la presencia de resiliencia sugiere que los sistemas agrícolas tienen la capacidad de sobrevivir y renacer de una perturbación natural o antrópica. En este sentido esto puede generar nuevas oportunidades para los productores, adaptándose y evolucionando para mejorar sus condiciones socio económicas, esto sin perder su identidad y prácticas tradicionales.

Conclusiones

Los pequeños productores de agave en Oaxaca están viviendo un cambio en el modo de cultivo y comercialización del agave, debido al incremento en el consumo del mezcal. La producción de mezcal se ha incrementado 800% lo cual ha generado una expansión de superficies de cultivo y la entrada de nuevos productores.

La producción de agave está en un proceso de expansión, reactivando superficies de siembra y adaptando sus técnicas de cultivo tradicionales, con el objetivo de abastecer la creciente demanda. El enfoque de la resiliencia socio ecológica ha permitido ordenar sus estrategias a través de sus tres indicadores: la amortiguación les ha permitido mantenerse con la reactivación de superficies de siembra, la pluriactividad de los agricultores, así como la participación de los productores en dos o más eslabones de la cadena de valor.

La auto organización está mostrando la integración de formas de gestión y de trabajo. Que a nivel individual se muestra en contratos de trabajo con propietarios de terrenos, contratos de financiamiento con empresas y destiladores, así como formas más confiables de comercialización, reduciendo riesgos. La adaptación de los productores sugiere la creación de organizaciones locales que fortalezcan enlaces con agentes externos, inversores, instituciones y pares.

La presencia de resiliencia socio ecológica en el sistema de producción de agave en Oaxaca, está generando estrategias y prácticas que están ayudando a mitigar los efectos del crecimiento del mercado. Se está buscando abastecer la demanda regional, así como poder generar excedentes para comercializar con compradores externos; es decir, incursionar en el mercado nacional. Esto podría permitir la transición de los pequeños productores de subsistencia a un perfil de producción orientado al mercado.

Literatura citada

- Antonio, B. J. y Ramírez, J. J. 2008. Agricultura y pluriactividad de los pequeños productores de agave en la región del mezcal, Oaxaca, México. *Agríc. Téc. Méx.* 34(4):443-451.
- Antonio, B. y Smith, M. A. 2012. Sustentabilidad y agricultura en la ‘región del mezcal’ de Oaxaca. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 3(1):5-20.
- Awudzi, G. K.; Asamoah, M.; Owusu, A. F.; Hadley, P.; Hatcher, P. E. and Daymond, A. J. 2016. Knowledge and perception of Ghanaian cocoa farmers on mirid control and their willingness to use forecasting systems. *Inter. J. Trop. Insect Sci.* 36(1):22-31.
- Balvanera, A. P.; Astier, C. M.; Gurri, F. D. y Zermeño, H. I. 2017. Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Rev. Mex. Biod.* 88(01):141-149.
- Barrett, H. R.; Browne, A. W.; Harris, P. J. C. and Cadoret, K. 2001. Smallholder farmers and organic certification: accessing the EU market from the developing world. *Biol. Agric. Hort.* 19(2):183-199.
- Barrientos, R. G.; Hernández, C. E.; Sampedro, R. M. L. y Segura, P. H. R. 2020. Conocimiento tradicional y academia: productores de maguey y mezcal de pequeña escala en las regiones Norte y Centro de Guerrero, México. *Sociedad y Ambiente.* 23(01):1-28.
- Berkes, F. 2017. Environmental governance for the anthropocene? Social-ecological systems, resilience, and collaborative learning. *Sustainability.* 9(7):1-12.
- Birthal, P. S.; Jha, A. K. and Singh, H. 2007. Linking farmers to markets for high-value agricultural commodities. *Agric. Econ. Res. Review.* 20(conference issue):425-439. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.47437>.
- Carpenter, S. R.; Walker, B. H.; Anderies, J. M. and Abel, N. 2001. From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems.* 4(8):765-781.
- Carpenter, S. R.; Westley, F. y Turner, M. G. 2005. Surrogates for resilience of social-ecological systems. *Ecosystems.* 8(8):941-944.
- Castillo, Y. B. V.; Pritchard, H. W.; Frijia, A.; Veettil, P. C.; Sánchez, J. A. C.; Van Damme, P. and Van Huylenbroeck, G. 2014. Production viability and farmers’ willingness to adopt *Jatropha curcas* L. as a biofuel source in traditional agroecosystems in Totonacapan, Mexico. *Agric. Syst.* 125(01):42-49.
- Cinner, J. E. and Barnes, M. L. 2019. Social dimensions of resilience in social-ecological systems. *One Earth.* 1(1):51-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.08.003>.
- CRM. 2021. Consejo regulador del mezcal. <https://comercam-dom.org.mx/>.

- Damiani, O. 2005. Adversidad y cambio: estrategias exitosas de pequeños productores de café en Centroamérica. San José, Costa Rica. RUTA. 48 p.
- David, C.; Mundler, P.; Demarle, O. and Ingrand, S. 2010. Long-term strategies and flexibility of organic farmers in southeastern France. *Inter. J. Agric. Sustain.* 8(4):305-318. <https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0497>.
- Drisko, J. W. and Maschi, T. 2016. Content analysis. Oxford University Press. 3-5 pp.
- Eakin, H.; Bojórquez, T. L. A.; Díaz, R. M.; Castellanos, E. and Hagggar, J. 2011. Adaptive capacity and social-environmental change: theoretical and operational modeling of smallholder coffee systems response in Mesoamerican Pacific Rim. *Environ. Manag.* 47(3):352-367.
- Escalera-Reyes, J. y Ruiz-Ballesteros, E. 2011. Resiliencia socioecológica: aportaciones y retos desde la antropología. *Rev. Antropol. Soc.* 20(01):109-135.
- Fox, J. and Haight, L. 2010. Mexican agricultural policy: multiple goals and conflicting interests. Subsidizing inequality: Mexican corn policy since NAFTA. Fox, J. and Haight, L. Mexico. Woodrow Wilson International Center for Scholars. 9-50.
- Herrera-Pérez, L.; Valtierra-Pacheco, E.; Ocampo-Fletes, I.; Tornero-Campante, M. A.; Hernández-Plascencia, J. A. y Rodríguez-Macías, R. 2018. Esquemas de contratos agrícolas para la producción de *Agave tequilana* Weber en la región de tequila, Jalisco. *Agric. Soc. Des.* 15(4):619-637.
- Holling, C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Rev. Ecol. Syst.* 4(1):1-23.
- Jacobi, J.; Mukhovi, S.; Llanque, A.; Augstburger, H.; Käser, F.; Pozo, C.; Peter, M. N.; Delgado, J. M. F.; Kiteme, B. P. and Rist, S. 2018. Operationalizing food system resilience: an indicator-based assessment in agroindustrial, smallholder farming, and agroecological contexts in Bolivia and Kenya. *Land Use Policy.* 79(01):433-446.
- Jacobi, J.; Schneider, M.; Pillco, M. M. I.; Huber, S.; Weidmann, S. y Rist, S. 2014. La contribución de la producción del cacao orgánico a la resiliencia socio-ecológica en el contexto del cambio climático en el Alto Beni-La Paz. *Acta Nova.* 6(4):351-383.
- Keelan, C.; Thorne, F. S.; Flanagan, P.; Newman, C. and Mullins, E. 2009. Predicted willingness of Irish farmers to adopt GM technology. *AgBioforum.* 12(3-4):394-403.
- López-Marrero, T. and Tschakert, P. 2011. From theory to practice: building more resilient communities in flood-prone areas. *Environ. Urban.* 23(1):229-249.
- Macías, A. M. 2013. Pequeños agricultores y nueva ruralidad en el occidente de México. *Cuadernos de Desarrollo Rural.* 10(71):187-207.
- Maldonado, M. B. 2016. Perspectivas de la comunalidad en los pueblos indígenas de Oaxaca. *Bajo El Volcán. Rev. del Posgrado de Sociología. BUAP.* 15(23):151-159.
- Masud, M. M.; Junsheng, H.; Akhtar, R.; Al-Amin, A. Q. and Kari, F. B. 2015. Estimating farmers' willingness to pay for climate change adaptation: the case of the Malaysian agricultural sector. *Environmental Monitoring and Assessment.* 187(2):1-12.
- Milestad, R., and Darnhofer, I. (2003). Building farm resilience: the prospects and challenges of organic farming. *J. Sust. Agric.* 22(3):81-97. <https://doi.org/10.1300/J064v22n03.09>.
- Nenonen, S.; Storbacka, K. and Frethey, B. C. 2018. Is your industrial marketing work working? Developing a composite index of market change. *Industrial Marketing Management.* 80(01):251-265. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.06.006>.
- Osuna-Ceja, E. S.; Pimentel-López, J.; Padilla-Ramírez, J. S.; Martínez-Gamiño, M. Á. y Figueroa-Sandoval, B. 2019. La sostenibilidad y resiliencia de un sistema agroforestal de secano para el Altiplano Semiárido de México. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 10(22):63-75.

- Palma, C. F.; Pérez, P. y Meza, V. 2016. Diagnóstico de la cadena de valor mezcal en las regiones de Oaxaca. [http://www.coplade.Oaxaca.Gob.Mx/Wp-Content/Uploads/2017/04/Perfiles/AnexosPerfiles/6.% 20CV% 20MEZCAL.pdf](http://www.coplade.Oaxaca.Gob.Mx/Wp-Content/Uploads/2017/04/Perfiles/AnexosPerfiles/6.%20CV%20MEZCAL.pdf).
- Saunders, B.; Sim, J.; Kingstone, T.; Baker, S.; Waterfield, J.; Bartlam, B.; Burroughs, H. and Jinks, C. 2018. Saturation in qualitative research: exploring its conceptualization and operationalization. *Quality Quantity*. 52(4):1893-1907.
- Schulz, N.; Breustedt, G. and Latacz, L. U. 2014. Assessing farmers' willingness to accept 'greening': Insights from a discrete choice experiment in Germany. *J. Agric. Econ.* 65(1):26-48.
- Sezgin, A. 2010. Analysis of factors affecting willingness of farmers on their taking part in financing agricultural extension work: the case of Erzurum province. *Tarim Bilimleri Dergisi*. 16(2):116-122.
- SIAP. 2021. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>.
- Sterk, M.; Van de Leemput, I. A. and Peeters, E. T. 2017. How to conceptualize and operationalize resilience in socio-ecological systems? *Curr. Opin. Env. Sust.* 28(01)108-113.
- Toledo-López, A.; Tapia-Guerrero, L. A. y Guzmán-Cruz, D. L. 2020. Cadenas de valor del mezcal en Oaxaca, una aproximación en los principales distritos productores. *In: Vásquez, A. E.; Sánchez, O. E. y Hernández, J. de J. Ed. Protección, sustentabilidad y aprovechamiento en la cadena productiva agave mezcal.* 239-97 pp.
- Tong, Y.; Niu, H. and Fan, L. 2016. Willingness of farmers to transform vacant rural residential land into cultivated land in a major grain-producing area of central China. *Sustainability*. 8(11):1192.
- Young, O. R.; Berkhout, F.; Gallopin, G. C.; Janssen, M. A.; Ostrom, E. and Van der Leeuw, S. 2006. The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research. *Global Environmental Change*. 16(3):304-316.
- Zhong, H.; Qing, P. y Hu, W. 2016. Farmers' willingness to participate in best management practices in Kentucky. *J. Environ. Plan. Manag.* 59(6):1015-1039.