

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2025>

Aprendizajes transdisciplinarios rumbo a la transición agroecológica. El sistema de producción agave-mezcal mexiquense

Transdisciplinary learnings toward agroecological transition. The mexiquense agave – mezcal production system

Eduardo Sánchez Jiménez

mayor_sanchez@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0552-4658>

Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca – México

Artículo recibido: 11 de abril de 2024. Aceptado para publicación: 04 de mayo de 2024.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

La producción de mezcal en el sur del Estado de México emerge como una actividad con el potencial de impulsar el desarrollo local y regional. No obstante, es imperativo abordar de manera proactiva las advertencias y alarmas que surgen en diversas dimensiones. Con este propósito, se han llevado a cabo actividades dirigidas a identificar y abordar las implicaciones multidimensionales, empleando talleres participativos con perspectiva agroecológica centrados en aspectos como el manejo de plagas y enfermedades. Estos talleres han permitido a los participantes ampliar su comprensión sobre la identificación de factores de riesgo en sus cultivos, así como brindarles herramientas para mitigar sus impactos, incluyendo la adopción de prácticas amigables con el medio ambiente y de bajo costo. Por otro lado, al analizar las estructuras productivas y organizativas, se ha evidenciado una notable debilidad en la integración de una empresa social. Es crucial dirigir una atención urgente hacia el fortalecimiento de esta estructura social para no comprometer la capacidad productiva en el futuro. Aunque la empresa social vislumbra un futuro prometedor, su fortalecimiento debe surgir desde la misma base social, separándose tanto política como económicamente del aparato gubernamental estatal en busca de un estado de autogestión. Una posible vía para lograrlo sería involucrar a las autoridades municipales, proporcionándoles recursos para el apalancamiento y promoviendo la inversión por parte de los socios en una estrategia de empoderamiento social con fines productivos.


Palabras clave: mezcal tradicional, transición agroecológica, transdisciplina, estado de México

Abstract

The production of mezcal in the southern region of the State of Mexico is emerging as an activity with the potential to drive local and regional development. However, it is imperative to proactively address the warnings and alarms that arise in various dimensions. With this purpose in mind, activities have been carried out aimed at identifying and addressing the multidimensional implications, using participatory workshops with an agroecological perspective focused on aspects such as pest and disease management. These workshops have allowed participants to expand their understanding of risk factors in their crops, as well as provide them with tools to mitigate their impacts, including the adoption of environmentally friendly and low-cost practices. On the other hand, when analyzing the

productive and organizational structures, a notable weakness has been evidenced in the integration of a social enterprise. It is crucial to urgently direct attention towards strengthening this social structure to avoid compromising productive capacity in the future. Although the social enterprise envisions a promising future, its strengthening must arise from the same social base, separating itself both politically and economically from the state governmental apparatus in pursuit of self-management. One possible way to achieve this would be to involve municipal authorities, providing them with resources for leverage and promoting investment by partners in a social empowerment strategy for productive purposes.

Keywords: traditional mezcal, agroecological transition, transdiscipline, state of Mexico

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Cómo citar: Sánchez Jiménez, E. (2024). Aprendizajes transdisciplinarios rumbo a la transición agroecológica. El sistema de producción agave-mezcal mexiquense. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (2), 212 – 227. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2025>

INTRODUCCIÓN

El propósito del presente texto es exponer una serie de problemáticas y posibles alternativas de solución obtenidas de manera participativa mediante diversos espacios sociales desde 2016 a 2021 con respecto al uso y aprovechamiento del Agave mezcalero y su ecosistema asociado. De igual modo, proponer una herramienta de consulta y práctica para la atención de factores bioambientales relacionados con el Agave spp., principal insumo del sistema de producción Agave-mezcal presente en la región sur del Estado de México (Castillo, N & Montes, A. 2019).

El sur del Estado de México presenta condiciones productivas para el desarrollo de la actividad económica mezcalera como una gran oportunidad de generar ingresos económicos familiares, motivando con ello la activación de la economía local y, por consiguiente, la escala regional. De acuerdo con Sánchez (2020), diversos núcleos productivos fueron incorporados a un dinamismo subregional localizado en la región de la Tierra Caliente de México entre los estados de Guerrero, Morelos y el Estado de México.

Los municipios inmersos en esta dinamización productiva del Estado de México son Malinalco, Tenancingo y Zumpahuacán, los cuales participan aportando flujos de medios económicos, materias primas y conocimientos. Aunado a ello, está la presencia de plagas y enfermedades producto de movilización de material vegetativo de un ecosistema a otro y de un modelo insustentable como lo es el agroextractivista agavero evidenciado en diversos espacios de divulgación científica (Sánchez y León, 2018).

Este modelo es promovido principalmente por el agrocorporativo agavero y los gobiernos estatales, desintegrando a su vez estructuras productivas territoriales culturales como lo son los sistemas familiares de producción de mezcal tradicional (Sánchez, 2021). Además de ello, sus mecanismos de implementación están basados en el cambio del paisaje, la alta extracción de agaves nativos, erosión de suelos, desmonte y cambios de uso de suelo, uso de paquetes tecnológicos, contaminación genética cultivando magueyes de ecosistemas extra regionales.

Ante este escenario, aparece la agroecología como alternativa ante esta forma de producción de alimentos y reproducción social. Este paradigma tiene sus bases como un movimiento social de resistencia frente al modelo agroextractivista, por lo que algunos grupos organizados y comunidades convergen entorno a esta lucha. Toledo (2005) propone que los principios de esta "agroecología mexicana" tiene sus bases en los grupos y comunidades que se crearon en la revolución mexicana (núcleos agrarios: ejidos y comunidades).

Por su parte, Gliessman (2002) sugiere que la génesis de este paradigma alternativo nació en la década de 1970 con la lucha de los agrónomos, ecólogos e investigadores opositores a la "revolución verde". Lo cierto es que hay mayor movimiento académico entre 1980 y 1990, donde se ofrece un estudio alternativo que involucra la ecología y los saberes agrícolas tradicionales, teniendo como objeto de estudio y unidad de análisis "el agroecosistema". La agroecología es también un movimiento político y social.

En América Latina (AL), en la década de los 80s y 90s, algunos partidos políticos tomaron esta bandera como camino para el desarrollo sustentable de comunidades rurales. A partir de la década del año 2000, otros autores más integran a los productores y consumidores, volviendo ampliando este enfoque a los sistemas alimentarios. En otros casos, se convierte más bien en un espacio donde movimientos sociales, redes y organizaciones civiles convergen alrededor de experiencias concretas productivas y de consumo guiadas por la idea de la autonomía, la conservación del ambiente y la agrodiversidad (Rosset, P., & Martínez-Torres, M. E. 2013).

Un ejemplo de ello es lo sucedido en 2007 con el surgimiento de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) con el objetivo de promover a la agroecología como la base científica de una estrategia para el desarrollo sustentable en América Latina. Al mismo tiempo que avanzaban los movimientos sociales, fueron creándose programas académicos que formaron nuevos cuadros en Agroecología científica (Altieri, 2008). De ahí que este paradigma sea considerado un movimiento social, un conjunto de técnicas y disciplinas científicas.

Retomando hasta aquí lo expuesto, la agroecología como movimiento social es retomado por las y los maestros mezcaleros y sus familias como ese reclamo al agroextractivismo de impulsar prácticas que generan deterioro ambiental y que con técnicas alternas se puede llevar a cabo un mejor manejo de los recursos naturales como el Agave y la leña, importantes materias primas para la producción de mezcal y con el carácter científico, se brinda un soporte para generar mecanismos de control y gestión de la producción y organización (Gómez, C., et al. 2015).

En este sentido, el grupo consultor Biofertilizantes y Servicios S.P R de R.L de C.V, coadyuvar con la Universidad Autónoma del Estado de México a través del Cuerpo Académico “Geotecnologías, ambiente y sociedades resilientes” perteneciente a la Facultad de Geografía mediante actividades de manejo y gestión de plagas y enfermedades del Agave mezcalero, así como en la elaboración de bioinsumos y un diagnóstico de las capacidades productivas y de organización en el mes de agosto de 2021, con la cooperativa Malinalxóchitl ubicada en el municipio de Malinalco, Estado de México.

DESARROLLO

Ruta metodológica para el fortalecimiento de la producción de mezcal en el sur del Estado de México

Primeramente, se realizó una charla con 45 socios entre productores de Agave y transformadores (mezcaleros). Se hicieron estimaciones sobre las implicaciones ambientales que genera la actividad en el entorno y se aplicó el “Cálculo de la huella productiva”, así como el Diagnóstico de las capacidades productivas y de organización. En seguida, se hicieron tres prácticas agroecológicas: microorganismos de montaña, caldo ceniza y agua de vidrio con tierra de diatomeas.

El taller fue una importante conjunción de acciones que ayudará a fortalecer las capacidades productivas y a generar los indicadores de alarma ambiental que actualmente se desconocen. Además, de ampliar el estado del conocimiento en cuanto al uso de herbicidas y pesticidas con controles más amigables con el ambiente y con un costo ecológico y económico más acorde con la comunidad.

Principios generales para el Desarrollo Regional Sustentable desde la Agroecología

En el contexto económico y político del siglo XXI, el sistema capitalista ha llegado a un punto de quiebre con la aparición de otros paradigmas que son promovidos desde las colectividades. El concepto de agroecología tiene génesis en la segunda mitad del siglo XX como respuesta a la revolución verde, sin embargo, sus raíces provienen de los grupos y colectivos surgidos en el México posrevolucionario (Toledo, 2005). La agroecología tiene tres grandes dimensiones: movimiento social, práctica y ciencia. Esta se nutre de saberes campesinos que son teorizados por la antropología, ecología, economía ecológica, sociología, agronomía y la etnoecología (Altieri y Rosset, 2020).

La unidad de análisis y punto de partida es el agroecosistema, el cual es reflejo de la integración entre cultura y ambiente, se entrecruzan y retroalimentan conocimientos, racionalidades e innovaciones campesinas y modernas. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se retomaron voces de organizaciones campesinas que clamaban por una

declaración de principios, los cuales se expusieron ante la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 2018.

Los principios que quedaron constituidos en la declaratoria de la agroecología son: diversidad, co-creación de conocimiento, sinergias, eficiencia, reciclaje, resiliencia, valores humanos y sociales, cultura y tradiciones alimentarias, gobernanza responsable y economía circular y solidaria. Sobre estos principios se tendrían que diseñar las estrategias y marcos de actividad para impulsar el campo mexicano, sobre todo, el campo agavero mexicano.

Sin embargo, desde agosto de 2018, fecha en que se dio a conocer la iniciativa de ampliación de Denominación de Origen Mezcal para los estados de Aguascalientes, Morelos y Estado de México, especialistas y colectivos de activistas evidenciaron que la agenda estatal estaba a favor del impulso del modelo agroextractivista para el fomento del sistema producto Agave-mezcal (Sánchez y León, 2018). Se propuso como a la agroecología como el camino alternativo para motivar a los productores de mantener la tradición, salvaguardar las poblaciones de Agave nativo (*Agave angustifolia* Haw) llamado localmente como “criollo”, el cuidado de la agrobiodiversidad y de la organización social.

Diversas actividades se han realizado desde 2018 a 2021, desde colectivos de activistas que promueven la agroecología y la economía solidaria como formas alternativas al modelo dominante. Desde 2018, se creó el Consejo Estatal de Productores de Agave y Mezcal del Estado de México, organización que tiene su representación en municipios del sur de la entidad como: Malinalco, Tenancingo, Ocuilán, Zumpahuacán, Zacualpan, principales municipios donde se localiza históricamente la actividad mezcalera.

De acuerdo con Sánchez (en Vázquez et al, 2020), la investigación documentada en campo ha evidenciado una fuerte presión al ecosistema del agave mezcalero en el sur del Estado de México, por lo que se requieren de otras formas para la gestión y mitigación que ha generado esta actividad. Estos estudios exponen que desde 2017, Malinalco y Zumpahuacán son los dos espacios productivos más significativos por su alta producción, permanencia y constancia. Es de suma importancia recalcar que también es donde mayor se han reflejado las implicaciones al ambiente.

En el marco del IV informe de gobierno del Estado de México, se destacó el programa “cultivos de prioridad”, en el cual se habla de plantaciones de Agave mezcalero, sin embargo, se trata de monocultivos con uso de paquetes tecnológicos que no solo dañan la fertilidad del suelo, sino que hacen dependiente de insumos externos a los productores. Se trata de un modelo de “tequilización” donde el paisaje de la selva baja caducifolia se convierte en desiertos verdes con predominancia de una sola especie de flora, el Agave.

Aunado a ello, está la desarticulación de las técnicas y tecnologías tradicionales como el uso de la cuba o caxcomite de madera, este destilador es producto del mestizaje de conocimientos entre la cultura mesoamericana y la influencia asiática. No solo se trata de un elemento histórico y cultural, sino que el paso del vapor de alcohol arrastra notas de estas maderas haciendo que la complejidad del mezcal mexicano sea única, caso contrario sucede cuando se promueve la “modernización” de las fábricas de mezcal con aparatos de acero inoxidable, los cuales simplifican o neutraliza esta riqueza organoléptica.

El respaldo del gobierno estatal es de suma importancia, la consolidación de las cadenas de valor lo son aún más. Es por ello que se debe implementar una agenda de trabajo desde la visión de la agroecología y de la mano con los actores sociales, son ellos los que conocen mejor que ningún especialista en el tema la problemática existente y las posibles vías de solución. Se requiere un conjunto de actividades que conlleven a una gobernanza democrática para el Agave en el Estado de

México. Para lo cual, se tendría que iniciar el proceso con un estudio territorial sobre el espacio geográfico para saber ¿Dónde están los Agaves y sus manejadores? ¿En qué condiciones se encuentran? ¿Cuáles son sus principales problemáticas? ¿Cómo podemos crear mecanismos participativos para coadyuvar a mejorar sus procesos de producción y organización sin dañar los ecosistemas?

Para darle respuesta a estas preguntas, se retomó la propuesta de Sánchez (2021) donde establece que la sustentabilidad regional del sistema producto Agave-mezcal tiene sus bases en los siguientes principios:

La producción ancestral: las herramientas que se utilizan son manuales, fabricadas y adaptadas por las manos de los maestros mezcaleros utilizando el conocimiento tradicional heredado por generaciones. La ancestralidad reside en el uso vigente de los hornos de pozo de tierra, herencia chichimeca, como una técnica para el cocimiento de piñas de Agave destinadas como fuente de alimento y de bebidas. El cascomite de madera, producto del mestizaje cultural asiático-mesoamericano utilizado para la destilación de vino de cocos y adaptado por grupos locales para la destilación de mezcal, seguido de los mazos de madera que se utilizan para la molienda del maguey cocido. Estos elementos constituyen una riqueza biocultural regional diferenciada al resto de los territorios con la actividad en común.

Elementos biosociales: el sistema Agave-mezcal regional está integrado por elementos biológicos, físicos, políticos, sociales, culturales y económicos cuyas interacciones configuran una red de flujos multidimensionales y multiescalares que ha permanecido durante generaciones en el territorio. Su carácter complejo ha evidenciado que las perturbaciones a lo largo del tiempo no lo han desestabilizado, sino al contrario, se ha mostrado su fortaleza incorporando paulatinamente compensaciones.

Sistema de producción: el funcionamiento del sistema Agave-mezcal regional requiere de condiciones básicas. La presencia y disponibilidad del maguey criollo (*Agave angustifolia* Haw), principal materia prima y especie aprovechada por las localidades que configuran el territorio. El conocimiento tradicional asociado a la fuerza de trabajo humana es fundamental ya que se requiere la presencia del maestro mezcalero para seleccionar y procesar la materia prima (Agave) para la destilación de mezcal.

El uso de herramientas propias de acuerdo con el contexto regional como los hornos de pozo de tierra, el cascomite y mazos de madera. La biomasa (leña) es particularmente importante ya que ciertas especies desprenden notas aromáticas que son apreciadas por los degustadores como lo son: mezquites y encinos, principalmente.

Complementariedad: La producción de mezcal no es la actividad económica exclusiva en la región. Esta es complementaria a la pequeña ganadería y/o a la crianza de animales de traspatio, así como a la principal que es la de los cultivos tradicionales (maíz, frijol y calabaza) para autoconsumo. Algunos de ellos desarrollan oficios (albañilería, plomería y carpintería) o se integran al sector de servicios (transporte local). Fabrican lotes pequeños (200-400 litros mensuales) y sus ciclos son estacionales, es decir, sólo se trabaja en tiempos de estiaje (diciembre-junio). Tienen sistemas agroforestales de Agave y cultivos asociados (frutales, granos, cereales y forrajes). A esta forma de producción se le puede denominar mezcal tradicional campesino.

Organización social: estos se dividen en multifamiliar, unifamiliar y sociedad mercantil. Los familiares se caracterizan particularmente y de manera regional por la inserción de integrantes de las familias de los maestros mezcaleros en torno a la elaboración de mezcal, en la toma de decisiones, así como coinversores en las hornadas de destilación. Prevalecen las relaciones parentales y culturales sobre

las asalariadas que se integran en alguna de las figuras propias de la sociedad mercantil. La presencia de ellos garantiza la continuidad de la tradición oral y práctica sobre la producción. La desarticulación familiar pudiera comprometer el sistema en su totalidad y serias implicaciones al capital productivo.

Insumos e instrumentos: la incorporación de estos modifica la forma de producción como el alambique de cobre o de acero inoxidable, recipientes de plástico o hierro, así como desfibrador de motor de gasolina irrumpen la tipología ancestral caracterizada por herramientas manuales propias del contexto regional, a esto puede denominarse producción de mezcal artesanal regional. Algunas unidades en el territorio han sido motivadas por las políticas del gobierno estatal y federal a realizar estos cambios. Se sugiere que se incentive el regreso al uso de la forma ancestral de destilación.

Nuevas tecnologías: el uso del acero inoxidable, levaduras industriales, destiladores continuos y mecanismos de aprovechamiento de vapor de agua para la cocción de piñas de Agave, son algunas de las modificaciones que se le han hecho al proceso de producción de mezcal en el territorio. Esto ha sido motivado por el agrocorporativo agavero en la región, además de ello, se han promovido monocultivos y la aplicación de paquetes tecnológicos, además de la compraventa de material vegetativo proveniente de otros contextos bioculturales. Esta forma de producción se caracteriza por altos volúmenes de homogeneización y la invisibilidad del autor del destilado (maestro mezcalero). Uno de sus mecanismos es la conformación de grupos de abastecedores de materias primas mediante contratos y relaciones laborales. Estas características pueden evidenciar una producción regional del mezcal industrial.

Producción y conservación: los volúmenes de producción están asociados al tipo de equipo y herramienta utilizadas, así como a la capacidad de carga de los ecosistemas locales. Incentivar modificaciones tecnológicas sin tomar en cuenta estos aspectos comprometería la continuación de la actividad y surgirían implicaciones multidimensionales y multiescalares. Se sugiere impulsar planes de ordenamiento territorial, monitoreo de las poblaciones de Agave y biomasa en ecosistemas silvestres, así como prácticas de conservación desde la agroecología como la recolección de semillas, reproducción y manejo.

Aunado a estos principios, se deberán considerar algunas de las recomendaciones que ayudarían a fortalecer la sustentabilidad. Ante este escenario, algunos productores han asistido a talleres sobre elaboración de insumos agroecológicos y están aplicándolos en sus predios, por lo que se propone que ellos mismos ayuden al resto mediante un programa de intercambio de experiencias. Esto conlleva a reducir costos para el pago de técnicos, incluso, se evitaría la difusión y promoción de paquetes tecnológicos. Los intercambios de experiencias han sido muy importantes en otras regiones mezcaleras, ya que los propios productores utilizan el mismo lenguaje que sus pares, lo cual facilita la adopción de información y, por lo tanto, de la aplicación de los contenidos.

Salud de cultivos y agroecosistemas

En la cosmovisión originaria las abuelas solían decir “cuando estás enfermo es porque tu alimento está enfermo, es porque las plantas están enfermas y si las plantas están enfermas es porque el suelo está enfermo” (dicho popular). Esta es una de las nociones que da origen a la teoría de la Trofobiosis molecular (Chaboussou,1987). Esto es, una planta nutrida equilibradamente es menos propensa a plagas y enfermedades. Para lograr este cometido, debemos acudir a nuestros aliados que nos ayudarán a mantener sanas nuestros suelos, nuestras plantas. Empezaremos por los:

Hongos

Trichoderma spp

Beauveria bassiana

Metarhizium anisopliae

Bacterias

Bacillus thuringiensis

Bacillus spp

Nemátodos:

Steinernema sp. y Heterorhabditis sp.

Insectos

Coccinellidae

F: Chrysopidae G: Chrysoperla

F: Braconidae G: Aphidius

F: Histeridae G: Hololepta

F: Trichogrammatidae G: Trichogramma

Estos aliados pueden acompañarnos en nuestros procesos productivos por medio de conservación y estimulación, reproducción artesanal y en productos comerciales.

Conservación y estimulación: promover policultivos de frutales, semillas, granos, hortalizas y flores.

Reproducción artesanal: inoculación, fase líquida y fase sólida.

Para ambas opciones, es importante contar en nuestros predios con un área metagenómica. Este es el espacio con mayor biodiversidad y con la mejor perturbación del hombre (antrópica). Tener los microorganismos nativos que están adaptados a las condiciones propias del lugar y que sirven como reservorio o semilla para inocular nuestros terrenos de cultivo.

Manejo Agroecológico del Agave mezcalero

Como se ha venido manejando en el presente texto, el Agave mezcalero no se encuentra solo en el entorno. Convive con otras plantas como hierbas, arbustos, árboles, así como con animales como tuzas, comadreas, cacomixtes, abejas, colibríes, principalmente. Las interacciones de todos estos elementos brindarán las condiciones naturales y ecológicas para que existan los Agaves mezcaleros (Bautista, J. A., & Smit, M. A. 2012). Aunado a ello, también el clima, la temperatura y las condiciones de suelo. Por lo que desde la agroecología se trata de cuidar al Agave mezcalero desde su complejidad.

Para el manejo agroecológico del Agave mezcalero se proponen diversas acciones:

- Establecimiento de policultivos.
- Agaveforestería.
- Recuperación de saberes ancestrales.
- Recuperación de especies nativas.

- Uso de recursos locales.

Ante ello, es importante tener en cuenta las consideraciones para el manejo agroecológico:

- Relaciones naturales.
- Conocimiento local.
- Técnicas agroecológicas.
- Recursos locales.

Para el manejo integral Se debe tomar en cuenta diversos aspectos:

- Tipo de suelo.
- Forma del terreno.
- Vegetación existente.
- Recursos presentes.
- Material vegetativo.

Nutrición Existen diferentes alternativas para la nutrición natural de los cultivos:

- Compostas.
- Biofertilizantes.
- Harina de rocas.
- Microbiología benéfica.
- Cultivos de cobertera.

Para resolver algunos problemas con relación a los bioinsumos, se realizaron tres prácticas de acuerdo con la información obtenida sobre sus problemas de plagas y enfermedades presentes:

Caldos minerales

Los caldos minerales son preparados con materiales ricos en minerales que nos ayudan en el manejo de hongos y algunos insectos. Los materiales que se utilizan son azufre, cal, cobre y ceniza.

Caldo ceniza

Está elaborado a partir de ceniza del fogón y jabón. Ayuda en el manejo de plagas, pues el jabón rompe la piel (cutícula de los insectos) y la ceniza quema los cuerpos de los insectos. Puede controlar insectos de cuerpo blando en estado adulto y también sus huevos y larvas.

Materiales: 8 kilos de ceniza – 1 kilo de jabón de pasta – 50 litros de agua hirviendo

Utensilios: cazo, tina o recipiente metálico – pala mezcladora

Forma de preparación

- Poner a calentar agua en el recipiente metálico hasta que hierva.
- Cribar o colar la ceniza en un harnero o tela de mosquitero para eliminar las pequeñas fracciones de carbón u otros materiales.
- Rallar el jabón de pasta con navaja o un rayador de queso.
- Agregar al agua hirviendo el jabón rallado y mover con la pala de madera muy lentamente para favorecer que se disuelva el jabón.
- Agregar la ceniza cernida cuando la mayor parte del jabón está disuelta y mover para integrar la ceniza.

- Mover ocasionalmente y dejar cocer durante 20 minutos.
- Retirar del fuego y colocar el cazo de "ladito" para que se asienten los sólidos y se pueda recuperar el líquido.

Usos

Este caldo es especialmente útil para el manejo de insectos plaga, como el piojo harinoso y la escama armada. También nos ayuda a eliminar el huevo de gusanos de la penca.

Periodo de aplicación

Cuando hay mayor presencia del problema, aplicar cada 15 días. Como medida preventiva o si el problema es menor realizar de 6 a 10 aplicaciones por año.

Almacenamiento

Este producto puede ser almacenado en recipientes de plástico de cualquier color en un lugar fresco y seco durante máximo 3 meses.

Forma de aplicación

Se aplica con ayuda de una bomba de aspersión, procurando llegar a las partes afectadas, es decir, realizando una aspersión por encima y por debajo de las pencas. Se utiliza desde el 2% hasta el 5%. A continuación, se muestran las cantidades que se pueden utilizar por bomba, por 100 y 200 litros

Dosis de aplicación

Cantidad de caldo Bomba de 20 litros de agua 100 litros de agua 200 litros de agua 2% 400 ml 2 litros 4 litros 3% 600 ml 3 litros 6 litros 4% 800 ml 4 litros 8 litros 5% 1 litro 5 litros 10 litros

Agua de vidrio

¿Qué es? Es un preparado hecho a base de ceniza de fogón y cal. Sirve para el manejo de algunos hongos e insectos y también como un activador del sistema de defensa de las plantas. Además, aporta potasio y silicio, este último hace que las plantas tengan mayor resistencia a los factores climáticos extremos, como sequía o frío.

Materiales

4 kilos de ceniza – 1 kilo de cal hidra – 15-18 litros de agua hirviendo – 80 litros de agua fría Utensilios – Bote de 20 litros – Recipiente de 120 litros – Pala para mezclar

Forma de preparación

- Cernir los 4 kilos de ceniza.
- Poner a hervir los 18 litros de agua.
- Mezclar en el bote de 20 litros los 4 kilos de ceniza y el kilo de cal. Pueden utilizarse guantes para proteger la mano o auxiliarse con un bastón de madera.
- Agregar a nuestra mezcla, los 18 litros de agua hirviendo y mover con el bastón de madera hasta que tenga una consistencia de atole.
- Vaciar el preparado del bote al tonel (120 litros) y completar hasta 100 litros con agua fría (aproximadamente 80 litros).
- Dejar reposar durante 24 horas y después, estará listo para usarse

Usos

El agua de vidrio activa el sistema de defensa de las plantas, además puede ayudarnos con el control de algunos hongos e insectos cuando están en la etapa de huevo. Ayuda a controlar: • Viruela o negrilla (*Asterina mexicana*) • Mancha anular (*Nectria sp*) • Mancha marginal (*Cercospora agavicola*) • Gusano blanco del maguey (*Acentrocne me hesperiaris*) • Barrenador de la penca (*Agathymus rethon*)

Almacenamiento

Se recomienda utilizar inmediatamente después de prepararlo. Si fuera el caso y quedara un excedente se puede almacenar máximo por mes en recipientes de plástico grueso, pues el PET (botellas de refresco) se degrada en presencia de este compuesto.

Forma de aplicación

Se aplica con ayuda de una bomba de aspersión. La aplicación va desde el 1 hasta el 1.5%, siguiendo las siguientes cantidades:

Dosis de aplicación

Cantidad de caldo Bomba de 20 litros de agua 100 litros de agua 200 litros de agua 1% 200 ml 1 litro 2 litros 1.5% 300 ml 1.5 litros 3 litros

Microorganismos de montaña

Son los encargados del reciclaje de nutrientes y de la alimentación de las plantas en la naturaleza son los microorganismos. Estos pequeños seres ayudan a hacer disponibles los elementos nutritivos para las plantas, por eso es importante incorporarlos al ciclo productivo del maguey.

Materiales

2 costales de hojarasca – 2 costales de salvado de trigo – Un garrafón de 20 litros de melaza – 60 litros de agua Utensilios – Tambo limpio de 200 litros de capacidad con tapa que selle bien, que no permita la entrada de aire después de cerrar (tambo con tapa y cincho) – Pala para mezclar los ingredientes – Palo o pisón de madera para compactar la mezcla.

Forma de preparación

- Con ayuda de una pala, mezclar en una superficie limpia el salvado con la hojarasca
- Disolver garrafa de melaza en 60 litros de agua con el fin de hacer más uniforme la distribución del material.
- Agregar la melaza disuelta a la mezcla de salvado con hojarasca y revolver con las manos asegurándose de que se integre todo perfectamente.
- Corroborar que se tiene la humedad correcta, tomando un poco del material y apretando dentro del puño. Al abrir el puño, debe quedar levemente formado el terrón y al presionarlo suavemente debe deshacerse. Si se pasa humedad y al hacer la prueba escurren gotas, se debe agregar más material seco y si sucede lo contrario, se debe agregar más agua con melaza.
- Cuando todo está mezclado uniformemente se procede a apisonar dentro del tambo de plástico, se van colocando de dos a cuatro paladas por vez, luego se mete una persona y apisona esa capa con ayuda de sus pies. Se repite este paso hasta agotar el material.
- Una vez que se agotó el material se cierra el tambo con la tapa y se sella con el cincho.
- Se deja reposar entre 21 a 30 días. y se puede utilizar.

Usos

Este preparado es la base para la activación de microorganismos que a continuación se describen, aunque también sirve como alimento para ganado excepto caballos, burros, machos y mulas. Como alimento para bovinos se utiliza medio gramo por kilo de peso vivo, es decir, si el animal pesa 200 kilos se le pueden dar diariamente 100 gramos en el alimento.

Forma de aplicación

Este preparado se aplica directamente al suelo, en la base y alrededor de la planta, con el fin de asegurar que se humedezcan las raíces del maguey. Los microorganismos de montaña activados se utilizan desde el 5 hasta el 10%. Se pueden utilizar diferentes dosis de acuerdo a la siguiente tabla:

Dosis de aplicación

Cantidad de caldo Bomba de 20 litros de agua 100 litros de agua 200 litros de agua 5% 1 litro 5 litros 10 litros 6% 1.2 litros 6 litros 12 litros 7% 1.4 litros 7 litros 14 litros 8% 1.6 litros 8 litros 16 litros 9% 1.8 litros 9 litros 18 litros 10% 2 litros 10 litros 20 litros

Diagnóstico de capacidades productivas y de organización

Se llevó a cabo un diagnóstico para conocer el impacto ambiental que genera la actividad mezcalera en la región de estudio. Se utilizó el cálculo de la capacidad productiva para mezcales artesanales (Sánchez, 2021). Este consiste en realizar una estimación sobre la cantidad de materias primas (Agave, leña y palma), insumos como la gasolina, agua, piedra y la fuerza de trabajo. Este tipo de análisis permite conocer la demanda de componentes productivos y sus implicaciones al entorno. De la necesidad de conocer el funcionamiento y los mecanismos de mitigación.

De manera general, una unidad productiva de mezcal tradicional (UPMT) promedio en el sur del Estado de México trabaja de 6 a 9 meses al año. La hornada es una unidad de tiempo de trabajo del mezcal que equivale a 20 días. Se inicia con la recolección de materias primas y se culmina con la segunda refinada o rectificación del destilado. Los maestros mezcaleros asistentes al taller coincidieron en que en cada hornada cosen alrededor de 4.5 a 5 toneladas de Agave, lo que permite un rendimiento de 450 hasta 500 litros de mezcal.

El Agave utilizado proviene de dos sistemas: silvestre y agroforestal. En el primer caso, la afectación es del 20% por hectárea, lo que significa una cantidad de 150 a 200 individuos por jornada de trabajo en una población de 650 aproximadamente de población dispersa en una hectárea. En el sistema agroforestal, el aprovechamiento es del 10% por hectárea, siendo la cantidad mayor dispersa en la misma unidad de espacio productivo.

Quizá no sea relevante la cantidad de aprovechamiento en el sistema agroforestal, en promedio, una unidad productiva trabaja 6 meses o 9 hornadas. Pero el impacto en las poblaciones nativas que se encuentran en poblaciones silvestres sí. Sobre todo, por la carencia de esquemas estratégicos de manejo. Esta información evidencia una presión ambiental considerable ya que se está aprovechando poco más de dos hectáreas de poblaciones silvestres de Agave sin ninguna restricción o control comunitario.

En cuanto al uso de la leña los datos obtenidos exponen que se utiliza entre 9.6 a 10 toneladas de biomasa, principalmente de mezquite y encino prieto. Esto representa alrededor del 10% de hectárea. De igual manera, no hay esquemas de repoblación de las especies forestales utilizadas como biomasa

para el trabajo del mezcal. Por lo que urgen medidas para mitigar con estas implicaciones que atentan en contra de la presencia de recursos naturales finitos y con la continuidad de una práctica ancestral.

En cuanto a las capacidades productivas y de organización, se aplicó un instrumento que evalúa 11 categorías y 127 indicadores:

Factores de producción

Ingresos, costos y gastos por bienes y/o servicios

Organización empresarial

Capacidad de emprendimiento

Financiación

Cadenas productivas

I+D+I

Madurez tecnológica

Certificaciones y políticas

Competencia y mercado

Ambiente de negocios y regulación

Tabla 1

Concentrado de resultados de la aplicación de los indicadores de evaluación de las capacidades productivas y de organización

Categoría	Valor (0-10)	Indicador de alarma	Observaciones
Factores de producción	2	Rojo	Hay carencia de estructura y de capacitación de puestos de administración. No se cuenta con equipo básico de cómputo o de comunicación. No cuenta con planes de formación o capacitación.
Ingresos, costos y gastos por bienes y/o servicios	1	Rojo	La empresa se encuentra en números rojos. No genera utilidades ni cubre los costos de operación.
Organización empresarial	3	Rojo	Se cuenta con una organización de producción de maguey y mezcal, pero no se cuenta con un programa de trabajo, de distribución de tareas y de beneficios.
Capacidad de emprendimiento	3.3	Rojo	La empresa no cuenta con capital propio para iniciar operaciones.
Financiación	3.7	Rojo	La empresa fue beneficiada por el gobierno del estado con más de 2 millones de pesos para equipo e infraestructura, pero está subutilizada. Se requiere de capacitación para su funcionamiento.
Cadenas productivas	4.5	Naranja	Hay una buena integración de abastecedores de materias primas, cultivadores o viveristas y

			transformadores de materias pero hace falta comercializadores y capacitación para ventas. La cadena productiva se encuentra en un 50% de su integración.
I+D+I	2.0	Rojo	No se cuenta con tecnología, ni investigación.
Madurez tecnológica	3.3	Rojo	No se cuenta con equipo para el desarrollo de patentes o tecnología.
Certificaciones y políticas	5	Naranja	Se cuenta con una patente de registro de marca colectiva. No se cuenta con certificación de producto debido a la impugnación de la ampliación de la DOM en 2018.
Competencia y mercado	2.5	Rojo	No hay integración de cadenas de valor, no se tiene una estructura de organización suficientemente fuerte para emprender.
Ambiente de negocios y regulación	Efecto negativo	Bajo	La zona se encuentra en los límites con el estado de Morelos y Guerrero, Hay presencia de delincuencia organizada que interrumpe el ambiente de negocios.

Fuente: elaboración propia.

El diagnóstico de las capacidades productivas y de organización es un instrumento de trabajo de campo que permite identificar la funcionalidad y potencialidad de los sistemas de producción del mezcal tradicional. El resultado final conlleva a la argumentación de que la empresa Cooperativa Malinalxóchitl aún se encuentra en proceso de formación, se requiere inversión pública para fortalecer la organización, la capacitación de los recursos humanos y sobre todo de la asignación de tareas. Esto generará una mejor integración de las cadenas de valor y a la postre la autodeterminación.

Al ser financiada y auspiciada por el gobierno estatal, se ha perdido el sentido de autodeterminación y de la autonomía productiva. Se observa una empresa creada por el aparato de gobierno para intereses de gobierno. El colectivo cuenta con personas de mucha experiencia y se pueden rescatar experiencias muy importantes para generar una empresa verdaderamente social. Se requiere de un acompañamiento integral desde el manejo de los recursos naturales y la producción antes que pensar en comercialización nacional o exportación.

La empresa tiene un futuro prometedor, hay evidencia de cohesión social, solidaridad y cooperativismo. El producto es de buena calidad y se puede mejorar con capacitación sobre inocuidad y calidad. El problema fundamental está en la estructura organizativa y no en la productiva.

CONCLUSIÓN

Podemos llegar a la reflexión que la producción de mezcal en el sur del Estado de México muestra un potencial significativo para estimular el desarrollo local y regional. Sin embargo, es esencial abordar de manera proactiva las preocupaciones y advertencias que surgen en múltiples dimensiones. Los talleres participativos con enfoque agroecológico han demostrado ser una herramienta valiosa para identificar y mitigar los riesgos asociados con plagas y enfermedades, capacitando a los participantes y fomentando prácticas amigables con el medio ambiente y de bajo costo.

Por otro lado, la debilidad en la integración de una empresa social representa un desafío importante que requiere atención urgente. Es fundamental fortalecer esta estructura social para garantizar la sustentabilidad y capacidad productiva a largo plazo. Esto implica un proceso de autogestión separado tanto políticamente como económicamente del gobierno estatal, con la participación activa de las

autoridades municipales y una estrategia de empoderamiento social orientada hacia la inversión productiva.

El éxito futuro de la producción de mezcal en la región depende de la colaboración entre los actores locales, la implementación de prácticas sustentables y la consolidación de una empresa social sólida y autónoma.

REFERENCIAS

Altieri, M. A. (2008). El papel estratégico de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) frente a los desafíos y oportunidades para una agricultura sustentable en la América Latina y el Caribe del siglo XXI. *Agroecología*, 3, 87-96.

Altieri, M. Á. Y Rosset, P. (2020). *Agroecología: ciencia y política*. Icaria.

Bautista, J. A., & Smit, M. A. (2012). Sustentabilidad y agricultura en la " región del mezcal" de Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(1), 5-20.

Castillo Nonato, J., & Montes de Oca Hernández, A. (2019). EL MEZCAL Y LOS PRODUCTORES: PRÁCTICAS CULTURALES, AGROBIODIVERSIDAD Y ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN.

Chaboussou, F. (1987). La teoría de la trofobiosis. *Nuevos caminos para una agricultura sana*, 31.

Food and Agriculture Organization FAO (2018d) The 10 elements of agroecology: guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. <http://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>

Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Catie.

Gómez, C., Goites, E., Mediavilla, M., De Luca, L., Pérez, M., Wainer, E., & Ciocchini, F. I. (2015). "Formador de formadores en Agroecología": una estrategia de intervención hacia la transición agroecológica. In *V Congreso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA* (La Plata, 2015).

Rosset, P., & Martínez-Torres, M. E. (2013). *La Vía Campesina y Agroecología. la via campesina's open book: Celebrating*, 20.

Sánchez, E. (2018). El agroextractivismo en la producción agave-mezcal en el estado de México. *La Jornada Ecológica*. Julio-septiembre. Pp. 15-17

Sánchez, E. (2018). Tradición recuperada, ausencia de relevo generacional. *Tecno Agave*. Número 55. Pag. 32

Sánchez, E. (2020). El mezcal en México: las tensiones socioculturales con el agroextractivismo. *Revista COPALA*. DOI:10.35600/25008870.2020.9.00154. Pp. 143-153

Sánchez, E. (2021). El sistema de producción Agave-mezcal para fomentar el Desarrollo Regional Sustentable en la Región Tierra Caliente de México. Tesis de doctorado en Sustentabilidad para el Desarrollo. Universidad Autónoma del Estado de México. Inédito

Sánchez, E. & León, G. (2018). El mezcal mexiquense. Entre el patrimonio biocultural y la ausencia gubernamental. *Tecno Agave*. Número 56. Pag. 10

Toledo, V. M. (2005). La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales. *Leisa Revista de agroecología*, 20(4), 16-19.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 