



Real Minero: agroecología, innovación social y sustentabilidad

Real Minero: agroecology, social innovation and sustainability

Jennifer Mejía Calderón¹
María Fernanda López-Olivares²

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar la relación entre la agroecología y la innovación social para la construcción de sociedades más sustentables. Se realizó un estudio de caso por medio de observación directa y entrevistas semiestructuradas a integrantes de la cooperativa familiar de producción de mezcal “Real Minero”. En primer lugar, se compara el modelo agroindustrial y el agroecológico en relación con los objetivos que cada uno persigue y los procesos de innovación que llevan a cabo. Asimismo, se profundiza en la propuesta pluriepistemológica de la agroecología para la construcción de sociedades más sustentables y socialmente más responsables. Posteriormente se analiza el modelo productivo de la cooperativa familiar “Real Minero” y se destacan los elementos de innovación social y agroecología

¹ Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN
jenmejcal@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7494-7432>

² Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, IPN
oelefe@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8167-3458>

Fecha de recepción: agosto 2023
Fecha de aceptación: noviembre 2023
Versión final: diciembre 2023
Fecha de publicación: enero 2024

presentes en sus procesos. A modo de conclusión, en contraste con los procesos de innovación dentro del modelo agroindustrial basado en objetivos de competencia, económicos y de eficiencia, se identifica que “Real Minero” aplica elementos agroecológicos (rescate y conservación de especies locales de maguey, diálogo de saberes entre conocimientos campesinos y conocimiento científico, cuidado de polinizadores, y uso de abonos e insecticidas orgánicos) y ejecuta procesos de innovación social que responden a objetivos sociales y ambientales (inclusión de las mujeres en la estructura organizativa, mejoras en las condiciones laborales de trabajadores y trabajadoras, creación de una biblioteca comunitaria para el beneficio de la comunidad), lo que resulta en un modelo sustentable para la producción de Mezcal en México.

Palabras clave: Agroecología, innovación social, sustentabilidad, diálogo de saberes

Abstract

This paper aims to analyze the relationship between agroecology and social innovation for the construction of more sustainable societies. A case study was carried out through direct observation and semi-structured interviews with members of the family cooperative that produces mezcal in Mexico, named “Real Minero”. As an introduction, we present the comparison between the agroindustrial and agroecological models in relation to the objectives that each one pursues and the innovation processes they execute. Also, we delve into the pluri-epistemological proposal of agroecology for the construction of more sustainable and socially responsible societies. From that, we analyze the productive model of the “Real Minero” family cooperative in the light of social innovation and agroecology models, and we highlight the elements of those models present in their processes. As a conclusion, in contrast to the innovation processes within the agroindustrial model, which is based on competition, economic and efficiency objectives, we identified that “Real Minero” applies agroecological elements (rescue and conservation of local maguey species, knowledge dialogue between traditional knowledge and scientific knowledge, pollinator care, and, use of organic fertilizers and insecticides) and executes social innovation processes which respond to social and environmental objectives (women inclusion in the organizational structure, working con-

dition improvements for male and female workers, and the creation of a communitarian library for the benefit of the community), resulting in a sustainable model for the production of Mezcal in Mexico.

Keywords: *Agroecology, social innovation, sustainability, knowledge dialogue*

Introducción

Desde hace algunos años, la industria del mezcal ha tenido un auge importante. Esto se ha traducido en la modificación e industrialización de los procesos productivos de dicha bebida, aplicando prácticas más tecnificadas, por ejemplo, para acelerar la obtención de los agaves. Las comunidades en donde se produce mezcal enfrentan problemáticas como el desabasto de plantas, erosión del suelo, desaparición de especies nativas, aparición de plagas, contaminación del suelo y del agua por el uso de agrotóxicos, desigualdad económica y desplazamiento de prácticas locales.

Tal es el caso de Santa Catarina Minas, una localidad ubicada en los valles centrales de Oaxaca, en donde la industrialización ha aumentado. Sin embargo, una cooperativa familiar ha diseñado un modelo agroecológico con prácticas de innovación social para construir prácticas más sustentables con miras al rescate y conservación de las especies nativas, y el beneficio social de su comunidad.

La presente investigación tiene como objetivo analizar las propuestas con las que dicho proyecto familiar, llamado “Mezcal Real Minero”, busca hacer frente a las consecuencias socioambientales causadas por la agroindustria del tequila y el mezcal. A partir del estudio de caso se propone reconocer las líneas coherentes de la cooperativa con el modelo agroecológico a fin de echar luz sobre su aplicabilidad y, con ello, contribuir al diseño de sistemas de producción sustentables.

De esta manera, se analiza la relación que existe entre innovación social y sustentabilidad. El primer concepto se propone como una alternativa al concepto tradicional de innovación, en donde se persiguen sobre todo objetivos económicos. En cambio, una innovación social se propone realizar algo nuevo o de una manera que antes no se había realizado para generar beneficios sociales, ambientales, culturales o educativos. Aquí, se

puede involucrar a todo tipo de actores sociales. Esto se conecta con la sustentabilidad porque muchos actores sociales han intentado ofrecer soluciones novedosas para lograr sistemas sustentables, los cuales se caracterizan porque buscan el cuidado medioambiente y se prioriza el beneficio de la sociedad.

De igual forma, la agroecología conecta con estos conceptos porque es también un modelo alternativo de producción que busca generar beneficios sociales y ambientales. No sólo persigue fines económicos, sino que integra estrategias de participación comunitaria y resiliencia social para crear sistemas de producción que cuidan a la naturaleza y que benefician a la sociedad.

Volviendo a la agroindustria, cabe mencionar que es un sistema de producción agrícola con un alto nivel de mecanización y tecnologización de los procesos productivos. En este sistema, las compañías tequileras y mezcaleras han implementado a modo de innovaciones tecnológicas que mejoran la productividad pero a su vez implican consecuencias socioambientales negativas. En respuesta a las problemáticas socioambientales causadas por la agroindustria, se han diseñado metodologías y modelos de producción alternativos, uno de ellos es la agroecología.

En esta investigación se discuten los procesos de innovación en el modelo agroindustrial del tequila y mezcal; así como las problemáticas sociales y ecológicas. Posteriormente, se describe el modelo agroecológico y su relación con la innovación social. Finalmente, se explora el modelo de una cooperativa familiar de producción mezcalera en Santa Catarina Minas, Oaxaca y se analizan las estrategias agroecológicas y de innovación social presentes en el proyecto.

Modelo agroindustrial e innovación tecnológica: fabricación de mezcal y tequila

A partir de la década de 1940, en México se implementaron políticas para la modernización y el crecimiento de la productividad agrícola como estrategia nacional de desarrollo (Fletes Ocón, 2006). Como su nombre lo indica,

la agroindustria es un modelo industrial de producción agrícola cuyo objetivo es aumentar la productividad, en procesos de producción, distribución y consumo, para incrementar las ganancias económicas.

Asociada al modelo de agroindustria se encuentra la modernización a través de innovaciones tecnológicas y de procesos, de servicios, organizativa y en mercadotecnia (Echeverría, 2008). Debido a que el principal objetivo del modelo es el aumento de la productividad y, con ello, el aumento de las ganancias, su enfoque de modernización implica el empleo de ciertas tecnologías que, técnicamente, consiguen hacer más eficiente la producción y la distribución del producto agrícola. Algunas de estas tecnologías son el monocultivo, la mecanización, uso de agroquímicos, semillas transgénicas y mejoradas, entre otras.

No obstante, en la literatura especializada se han señalado ya algunas de las problemáticas que acarrea dicho paquete de tecnologías. Por ejemplo, la simplificación excesiva de la biodiversidad agrícola (Murillo-cuevas et al, 2020; Sánchez 2021; Vega et. al, 2019), la homogeneización de los alimentos y la degradación de la calidad nutricional (Blacha, 2020), así como los altos costos y requerimientos para la mecanización (González et. al. 2011; Hernández, 2020). Así mismo, se ha señalado implicaciones negativas en la implementación de políticas durante la adopción del modelo agroindustrial sin la atención necesaria a las particularidades de regiones específicas y grupos de productores determinados (Fletes Ocón 2006).

En el modelo industrial en la producción de tequila, al que aspiran muchas compañías mezcaleras, los procesos industriales de innovación que buscan acelerar los procesos de producción y generar ventajas competitivas con mayores ganancias han implicado: abandono de prácticas locales, deforestación, erosión del suelo, uso excesivo de agua, pérdida de biodiversidad, y exclusión de las y los pequeños productores. Adicionalmente, se utilizan agroquímicos, aplicaciones biotecnológicas como la micropropagación de plantas in vitro, y procesos de reproducción asexual y clonal de plantas en espacios controlados para prevenir plagas (Ángeles-Espino et al, 2012; Aguilar y Rodríguez, 2018). Aunque estas técnicas se utilizan para la reproducción de especies en peligro de extinción (Aureoles-Rodríguez et al, 2008); en el caso del mezcal tiene como propósito la reproducción masiva del agave para abastecer la demanda (Eguiarte y González, 2007; Sánchez, 2016).

Adicionalmente, la mecanización en la agroindustria ha desplazado prácticas locales de fabricación como el uso de hornos de piedra y la aplicación de técnicas tradicionales de molienda y fermentación. Si bien, el uso de maquinaria como autoclaves, desgarradoras, difusores y aceleradores químicos ha permitido aumentar la producción (Bowen, 2015), requiere mayor cantidad de materia prima.

En consecuencia, para cubrir la demanda de producción se requiere de plantas aptas a las necesidades de producción masiva con tiempos de crecimiento acelerados y mayor cantidad de azúcares: el Agave Azul Weber, en el caso del tequila (Valenzuela, 2006); y Agave Angustifolia en el caso del mezcal (Eguiarte y González, 2007). Lo que ha resultado en grandes monocultivos, donde se pierde la variabilidad genética y hay mayor propensión a plagas y enfermedades (Aguirre, 2015). A su vez, ello se traduce en la contaminación y erosión del suelo, así como deforestación de grandes hectáreas para ubicar los monocultivos (Bowen, 2015).

Modelo Agroecológico e Innovación Social

Como alternativa a las problemáticas causadas por la industrialización de la agricultura, se encuentra la agroecología. Si bien, una parte importante de la agroecología es la integración de los principios ecológicos a la agricultura, hay quienes aseguran que la agroecología también debe incluir soluciones a los problemas políticos, económicos, culturales y sociales (Fuentes et al, 2016; Martínez, 2002). Por ello, desde este modelo alternativo, se asumen retos como la conservación de la diversidad, cuidado del suelo, acceso a mercados, construcción de la soberanía alimentaria, y mejoras en las condiciones de vida individual y comunitaria (Albarracín-Zaidiza et al, 2015; Altieri y Nicholls, 2013).

La unidad de producción estudiada por la agroecología es el agroecosistema, una dimensión espacial como un predio o una parcela en donde convergen las relaciones e interacciones biofísicas y sociopolíticas (Álvarez-Salas et al, 2014). Un agroecosistema debe ser sustentable, resiliente y diverso (Altieri y Toledo, 2010). Para ello, se implementan estrategias como el uso de abonos verdes; policultivos; uso y resguardo de semillas transgénicas; conservación y manejo orgánico de suelos; diversificación

de cultivos; diversificación económica de las y los campesinos mediante ecoturismo; acceso de mercados alternativos; prácticas de gobernanza; y, participación comunitaria (Altieri y Nicholls, 2013).

Un eje principal de la agroecología es la propuesta pluriepistemológica, la cual plantea recuperar y revalorizar las prácticas tradicionales y campesinas de cultivo, ya que tales conocimientos son la base de una agricultura resiliente y sustentable (Altieri y Nicholls, 2013). Este modelo propone un diálogo de saberes entre el conocimiento científico y tradicional/campesino para crear nuevas estrategias agrícolas. De esta manera, impulsa que las y los agricultores evalúen, experimenten e innoven las prácticas agrícolas (Altieri y Toledo, 2010).

Tal como en la agroindustria, en el modelo agroecológico tienen lugar diversos procesos de innovación. No obstante, no sólo buscan solucionar problemas relacionados con la producción, sino que van más allá de los fines económicos y se proponen generar alternativas innovadoras para responder a necesidades sociales, culturales, económicas y ambientales. En ese sentido, la agroecología implementa procesos de innovación social, en contraste con la innovación tradicional o lineal del modelo industrial que busca hacer más eficiente el uso de los recursos naturales mediante la implementación de avances científicos con miras al aumento de la productividad y las ganancias económicas. La innovación social busca responder a los problemas sociales que los modelos de innovación empresarial centrados en el mercado han dejado de lado (Echeverría, 2008).

Morales Córdova (2014) define la innovación social como aquellos “procesos nuevos (en un contexto determinado) de origen endógeno o exógeno que ayudan a resolver necesidades sociales y que generan cambios en las relaciones sociales en el contexto o territorio en que se desarrollan” (p.83). Se asocia con asuntos de desarrollo sostenible o sostenibilidad y, de acuerdo con Jaillier-Castrillón et. al (2020), los principales componentes para su evaluación en Latinoamérica incluyen: financiamiento y sostenibilidad; profesionalización de la tarea; participación y gobernanza; respaldo institucional; población objetivo y población indirecta; articulación de actores; y salud, entre otras.

Esta noción de innovación sugiere nuevas miradas sobre los indicadores tradicionales de efectos e impactos, enfatizando: participación, percepciones de cambio, habilidades comunicativas y de transferencia de acuerdo

con las características de cultura e identidad. Es decir, busca atender los contextos particulares de los actores involucrados y los procesos necesarios. No se centra en los objetivos de producción y ganancias sino que incorpora en su esquema objetivos ambientales y sociales como la perspectiva de género y la salud. Por ello, incorpora actores híbridos, por ejemplo, academia-comunidad, ONG-Estado, u ONG-academia en el desarrollo de la innovación (Gallo *et. al.*, 2019).

Debido a que los procesos productivos de mezcal y tequila son muy similares, desde el llamado *boom mezcalero* en 2015, muchos productores de mezcal han intentado seguir el modelo industrializado del tequila para poder abastecer la creciente demanda. Si bien, el modelo agroecológico brinda ciertas pautas alternativas frente al modelo industrial, queda indagar en su aplicabilidad y adaptación al caso específico de la producción de mezcal.

Método

El objetivo del presente artículo es analizar la relación entre la agroecología y la innovación social en el caso particular de la cooperativa familiar “Real minero”, a fin de observar las estrategias y directrices que promueven la construcción de comunidades sustentables. Para ello, la presente investigación tiene un corte cualitativo y emplea el método de estudio de caso aplicado a la cooperativa familiar “Real Minero”, un proyecto que data de 1978, y se ubica en Santa Catarina Minas, una localidad de los valles centrales de Oaxaca. Este proyecto fue elegido por la relevancia de sus estrategias sociales y ecológicas para crear un modelo alternativo a las prácticas industrializadas de las compañías mezcaleras, así como por la apertura e interés de la directora del proyecto, Graciela Ángeles, para colaborar en la investigación. Así, para analizar las cualidades del modelo agroecológico en el funcionamiento del caso “Real minero” y proporcionar sustento empírico de los beneficios sociales del modelo, se realizó observación participante, junto con entrevistas semiestructuradas a integrantes, trabajadores y familiares de la cooperativa en cuatro visitas: mayo de 2017; septiembre de 2017; diciembre de 2017; y julio de 2022.

Resultados

A partir del análisis de la información obtenida, se observó que el proyecto puede dividirse en cuatro grandes áreas: el Proyecto Lorenzo Ángeles Mendoza (LAM), el palenque, la biblioteca “El Rosario” y la administración. En cada una de ellas se encontraron diferentes elementos agroecológicos y de innovación social, mismos que resultan en la construcción de sociedades más sustentables. A continuación se describe cada una de las áreas y su relevancia ecológica y social.

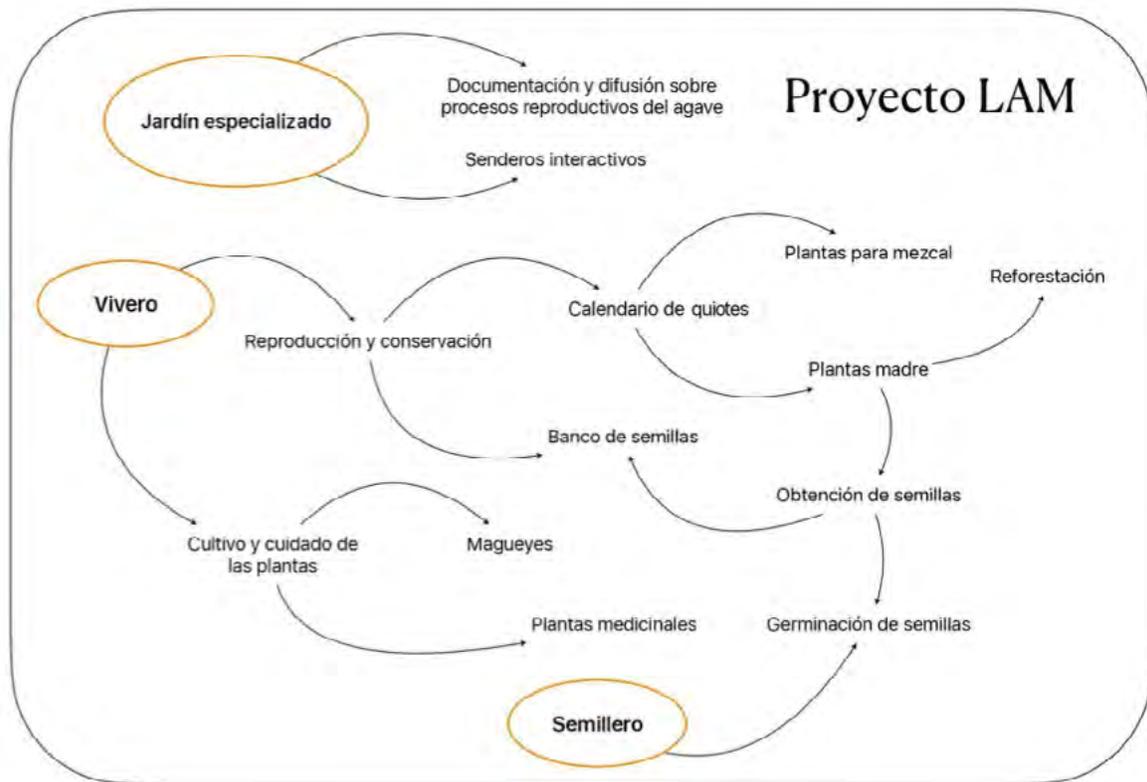
Proyecto LAM

Tiene como objetivo la reproducción, conservación y manejo sustentable del agave. Constituye un espacio de investigación y difusión sobre procesos de polinización, floración y reproducción sexual de los magueyes (Real Minero, 2020). Se conforma de un jardín especializado de agaves, un semi-llero, un vivero y un área de siembra (véase Figura 1).

En el jardín especializado se documentan los procesos reproductivos de los magueyes, enfocándose en la reproducción sexual. Se dedican recursos a la investigación de sus polinizadores, en especial de los murciélagos; y se busca la vinculación con universidades de Oaxaca para la investigación de los procesos de polinización (en entrevista con Graciela Ángeles, directora de cooperativa, 2017). Adicionalmente, incorpora una serie de senderos interactivos para que los visitantes puedan conocer más sobre estas plantas.

Figura 1.

Esquema de organización del proyecto LAM, 20 enero de 2023. Elaboración propia.



El semillero es un espacio clave para los cuidados necesarios de las plántulas de maguey en sus primeras etapas de crecimiento, evitando cualquier tipo de agroquímicos, hasta que son aptas para ser trasplantadas. Cuando las plantas se encuentran en las condiciones adecuadas, se trasplantan en bolsas de plástico a fin de que todos los nutrientes sean aprovechados por ellas y no se pierdan en el suelo, luego son transportadas al vivero.

En el vivero se le da seguimiento al crecimiento, para asegurar un buen nivel de humedad se planta junto a cada variedad otro tipo de planta o árbol que funciona como indicador de humedad. Asimismo se siembran árboles locales, plantas medicinales e incluso chiles, con los cuales se realiza un insecticida natural; y se elaboran abonos orgánicos para ayudar al desarrollo de las plantas. Principalmente, el vivero tiene como propósito la conservación y reproducción de agaves por medio de semillas.

El vivero en el Proyecto LAM es un área relevante porque resuelve uno de los principales problemas ecológicos de la producción de mezcal, a saber, la interrupción del ciclo de reproducción sexual de los agaves al ser cosechados antes de que la planta desarrolle su tallo floral, también llamado quiote, de donde se obtienen las semillas. Si bien, existen otras maneras de reproducción asexuales clonares, por ejemplo, por medio de hijuelos y bulbillos, éstas reflejan un bajo nivel de diversidad genética y no son aplicables a todas las variedades de agave, lo que propicia la desaparición de algunas especies (Aguirre, 2015).

Para resolver la problemática de la diversidad genética y la desaparición de especies, en el vivero de Real Minero se diseñó un método simultáneo de obtención de agaves para la producción de mezcal y de plantas para reforestar la región. Se trata de un “calendario de quiotes”, donde se registra el crecimiento y estado de salud del tallo floral de cada planta. Este calendario permite observar qué plantas pueden ser aptas para ser plantas madre, aquellas con las que se reforesta la región, y de las cuales se obtendrán semillas posteriormente (en entrevista con Isaac Arellanes, 2017).

Una vez que las plantas desarrollan las cápsulas con las semillas, se procede a recolectarlas, secarlas y seleccionarlas. Los trabajadores del vivero propusieron desinfectar las semillas con una mezcla de agua, jabón y limón para prevenir enfermedades o plagas futuras en las plantas. En seguida, las semillas son almacenadas en el banco de semillas del proyecto.

A partir de lo anterior, se observa que el Proyecto LAM es un área que sigue las directrices propuestas por la agroecología. En la Tabla 1, se muestran las acciones emprendidas en esta área que responden a las directrices de la agroecología y que resultan en la construcción de un proyecto más sustentable.

Tabla 1.

Esquema de directrices agroecológicas en acciones emprendidas en Real Minero. Elaboración propia.

Directrices de la agroecología	Acciones emprendidas en Proyecto LAM
Conservación de la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del proyecto LAM - Documentación e investigación sobre los agaves - Reproducción sexual de los agaves - Rescate de las variedades locales
Cuidado del suelo	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de abonos e insecticidas orgánicos - Policultivos
Resiliencia socioecológica	<ul style="list-style-type: none"> - Alta diversidad en los cultivos - Reforestación de la región - Valorizan la importancia de la variabilidad genética a través de la reproducción sexual
Cooperación e intercambio	<ul style="list-style-type: none"> - Articulación con universidades - Estructura de trabajo que permite a las y los trabajadores ofrecer soluciones a los problemas
Propuesta pluriepistemológica	<ul style="list-style-type: none"> - Valorización del conocimiento campesino - Implementación de abonos e insecticidas orgánicos - Recuperación de las plantas medicinales - Visitas de investigadores (as)
Soberanía	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de un banco de semillas - Creación del método para obtener plantas madre (calendario de quiotes)

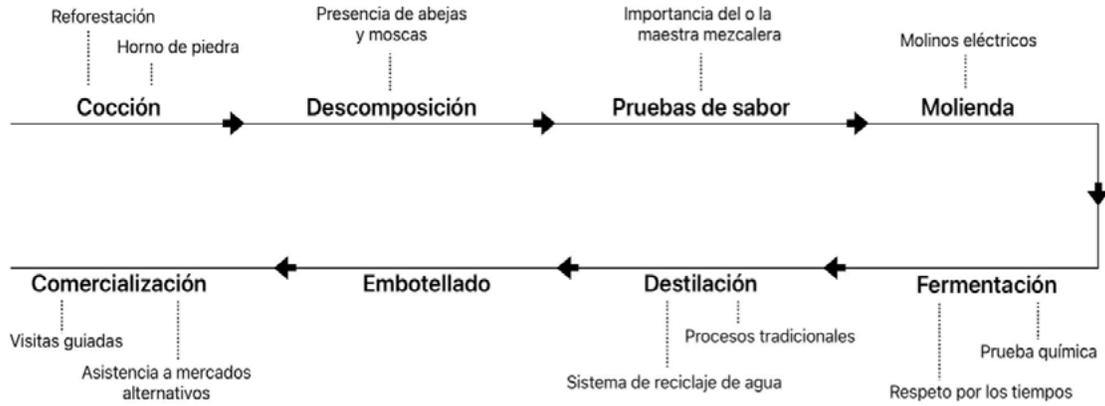
Como se observa en el esquema de la Tabla 1, el Proyecto LAM aporta estrategias para asegurar la conservación de la biodiversidad, el cuidado del suelo y la resiliencia socioecológica. Adicionalmente, contribuye al diálogo de saberes entre el conocimiento campesino y el científico, lo que deriva en soluciones innovadoras a las problemáticas ecológicas.

El Palenque

En esta área se realiza la transformación del agave en mezcal. En la Figura 2 se observa el proceso productivo de la cooperativa. Una vez que las piñas de maguey fueron obtenidas, se llevan a esta área, donde se hornean en hornos de piedra durante algunos días. En este procedimiento se utilizan grandes cantidades de madera, por ello, la familia Ángeles organiza campañas de reforestación con árboles locales, lo que contribuye al cuidado de los ecosistemas regionales.

Figura 2.

Esquema del proceso productivo en el palenque, 20 enero de 2023 (elaboración propia)



Mientras las piñas se enfrían, comienza el proceso de descomposición al aire libre, en el cuál intervienen moscas y abejas. Antes de pasar a la molienda, la o el maestro mezcalero a cargo debe hacer una prueba de sabor para decidir cuáles son adecuadas. Tradicionalmente, se utilizaban molinos manuales, sin embargo, esto representaba riesgos para la salud de los trabajadores, por ello, en Real Minero se implementó un molino mecánico para salvaguardar la salud de sus colaboradores.

La fermentación es uno de los procesos más importantes porque es donde se perfilan los sabores de cada mezcal. Este momento del proceso se lleva a cabo en tinajas de madera, respetando los tiempos de fermentación. En este punto, envían una prueba química al Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal para asegurar que su mezcal no tiene ningún tipo de químicos.

El siguiente paso es la destilación, donde se recuperan los procesos tradicionales y al mismo tiempo se emplean técnicas innovadoras para mejorar la calidad del mezcal, mismas que por temas de originalidad no se detallan aquí. Sin embargo, un elemento innovador de esta área es la implementación de un mecanismo que les permite reciclar el agua y así reducir su consumo, ya que para este proceso es necesario utilizar agua corriente fría de manera permanente.

Biblioteca ‘El Rosario’

La biblioteca el Rosario es un proyecto que se concretó en 2014 gracias al apoyo de financiamientos privados, tiendas y comercializadoras de mezcal, así como de integrantes de la comunidad de Santa Catarina Minas y actores individuales externos (Real Minero, 2020). Se construyó en el barrio “El Rosario”, ubicado en Santa Catarina Mina porque ahí se contabilizó el mayor número de niñas y niños en etapa escolar, y por ser el barrio con mayor índice de marginación económica y social (en entrevista con Graciela Ángeles, 2017).

Con la biblioteca se busca que las y los pobladores del Rosario tengan un elemento identitario y de pertenencia. Además, este espacio promueve la participación de la comunidad, desde la construcción de los espacios a través de tequios, hasta su participación en temas organizativos y administrativos.

Con el tiempo, la biblioteca se ha constituido como un espacio educativo y cultural. Ahí se organizan concursos, talleres y cursos de diversos temas. Incluso, se colocaron juegos infantiles para que resulte más atractivo para las y los niños asistir al espacio. Además, se tiene la iniciativa de contar con internet próximamente para que las personas de la comunidad puedan utilizarlo como un espacio de consulta.

Administración

Esta área es transversal a todas las anteriores. En este espacio se realiza la gestión de todos los proyectos, así como la comercialización y promoción de los mezcales. Un elemento de innovación social en esta área es el diseño de una estructura de trabajo que busca beneficiar a todas y todos los integrantes de Real Minero con salarios dignos y apoyos de vivienda. Se crean empleos para personas de la comunidad y se ofrece estabilidad laboral, contrario a lo que sucede en la industria tequilera, donde los trabajos sólo duran cien días y las condiciones laborales no son las más adecuadas (Sánchez, 2016).

En esta área se fomenta la capacitación de las y los empleados, a quienes se les ofrecen becas para que puedan formarse en otras áreas. Catalina Arellanes mencionó que ella obtuvo una beca para iniciar sus estudios en computación, lo que influyó en su educación y su autoestima; Obdulia López, una de las jóvenes encargadas de la biblioteca en el 2017, recibió capacitaciones de bibliotecología para poder desempeñar sus labores en el proyecto; e Isaac Arellanes comentó que al recibir capacitaciones constantemente, les permite proponer soluciones a los problemas a los que se enfrentan (comunicaciones orales, 2017). Destaca que la administración está en constante comunicación con las y los trabajadores, lo que les permite tener vías de intercambio para generar opciones innovadoras para resolver problemas o para proponer nuevos ejes en el proyecto.

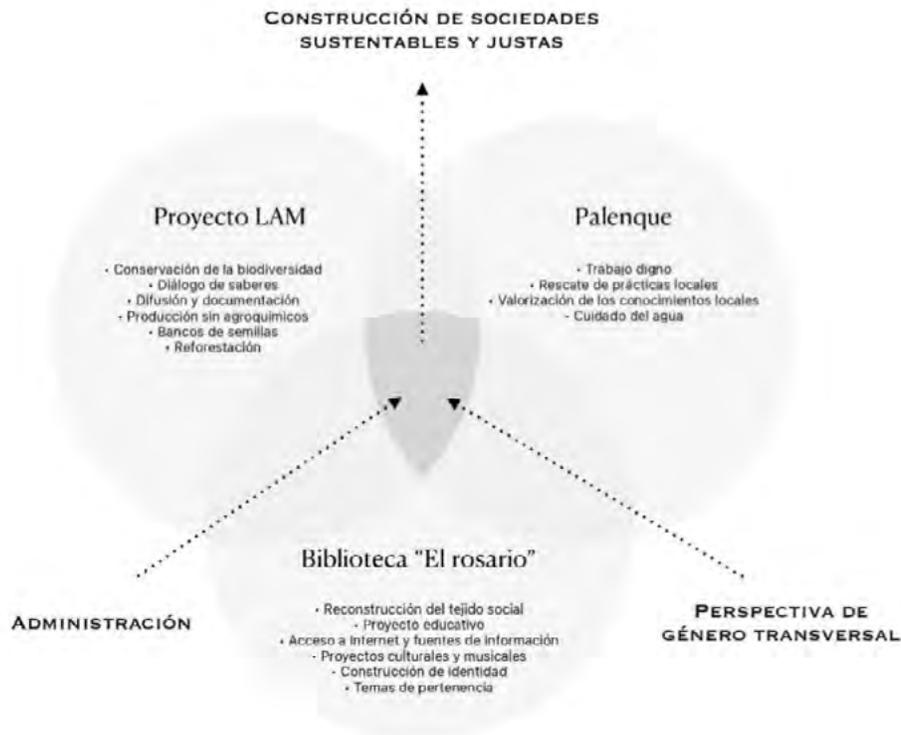
Adicionalmente, el área de administración se encarga de generar nuevas vías de comercialización, en donde han innovado con prácticas de difusión del proyecto a través de visitas guiadas y eventos, fiestas o celebraciones. Esto permite que las personas puedan conocer la comunidad y el trabajo que se realiza en Real Minero, de esta manera se valoriza el producto no sólo por su calidad, sino por todos los beneficios sociales y ecológicos que promueve.

En esta área se ha tenido un gran interés por integrar una perspectiva de género al proyecto. Para Graciela Ángeles, es necesario realizar acciones en favor de la visibilización y reconocimiento del trabajo de las mujeres en la producción del mezcal. Por ello, en Real Minero, el equipo de trabajo está integrado por hombres y mujeres, y su trabajo se reconoce por igual. Incluso, se han creado ediciones especiales de mezcal con diseños orientados a la representación femenina.

Con todo lo anterior, se puede observar que la cooperativa familiar Real Minero ha implementado una serie de innovaciones para responder a las problemáticas ambientales y sociales generadas por la agroindustria. Si bien, la cooperativa es un proyecto productivo que tiene fines económicos, las innovaciones que tienen lugar ahí no persiguen únicamente objetivos de productividad, también responden a preocupaciones sociales, educativas, comunitarias y ecológicas, tal como se plantea en la propuesta de Echeverría (2008). En la Figura 3 se sintetizan los elementos de innovación social y agroecología encontrados en las áreas del proyecto.

Figura 3.

Esquema de elementos de agroecología e innovación social dentro del proyectos, 20 enero de 2023. Elaboración propia.



Tal como lo propone Moráles Córdova (2014), la innovación busca resolver necesidades sociales y generar cambios en el territorio donde se desarrollan. Así pues, la administración de Real Minero atiende necesidades laborales con la generación de empleos estables; necesidades culturales con la valorización de prácticas locales y de los conocimientos campesinos; necesidades educativas y comunitarias con la construcción de la biblioteca, donde se fomenta el sentido de pertenencia y se impulsa la participación política de la comunidad.

Asimismo, en la cooperativa familiar analizada se encontró un fuerte interés por construir un sistema productivo más sustentable y que tenga beneficios ecológicos para la comunidad. Aunado a ello, destaca que la perspectiva de género es un eje transversal a todo el proyecto, donde se busca visibilizar y reconocer el trabajo de las mujeres.

Conclusiones

Con este artículo se identifica que la agroecología y la innovación social están estrechamente relacionadas porque persiguen objetivos sociales, culturales, educativos y ecológicos que responden a las problemáticas socioambientales derivadas de los modelos agroindustriales. En las últimas décadas se ha observado que los modelos de producción del mezcal se encaminan a la industrialización y tecnificación de la producción, sin embargo, esta investigación aporta elementos suficientes para señalar que existen alternativas sustentables.

A partir del análisis del caso específico de Real Minero, se encontraron elementos de innovación social relevantes para la construcción de sociedades más sustentables. Entre ellos, la construcción de una biblioteca comunitaria; creación y sostenimiento de una estructura de trabajo horizontal; creación de empleos estables; cuidado y bienestar de las y los colaboradores; así como la búsqueda de equidad entre hombres y mujeres en procesos laborales y administrativos.

Asimismo, se identificaron directrices agroecológicas relacionadas con la valorización del conocimiento campesino; inclusión de diversos actores como comunidades y sociedad civil; cuidado del suelo; conservación de la biodiversidad; y producción libre de agroquímicos. Dichas directrices sirven para la creación de proyectos o lineamientos que hagan frente a las problemáticas socioambientales y culturales, especialmente como alternativa a la producción industrial de mezcal.

Finalmente, se demuestra que los proyectos con ejes agroecológicos y procesos de innovación social permiten construir sociedades más sustentables y socialmente más justas. Se recomienda ampliar el estudio de las posibles aplicaciones de la agroecología y la innovación social a diferentes áreas de producción agrícola en diversos contextos.

Nota/Agradecimientos de los autor(es): Agradecemos al proyecto Real Minero por su apertura y disposición, especialmente a Graciela Ángeles por su apoyo y compromiso con la investigación. Agradecemos también a CONAHCYT por la beca otorgada para Programas Nacionales de Posgrados de Calidad (PNPC) para estudios de maestría.

Referencias

- Aguilar, D. y Rodríguez, J., (2018). Micropropagación y aclimatación de Maguey Pitzometl (*Agave marmorata* Roetzl) en la Mixteca Poblana. *Revista colombiana de Biotecnología*, 20(2), 124 - 131. DOI: 10.15446/rev.colomb.biote.v20n2.77084
- Aguirre, X. (2015) Tríptico Magueyes Mezcaleros. CONABIO
- Albarracín-Zaidiza, J., Fonseca-Carreño, N. y López-Vargas, L., (2019). Las prácticas agroecológicas como contribución a la sustentabilidad de los agroecosistemas. Caso provincia del Sumapaz. *Ciencia y Agricultura*, 16(2), pp. 39-55. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n2.2019.9139>
- Altieri, M. y Toledo, V. (2010). La revolución agroecológica de América Latina : Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales en <http://biblioteca.clacso.org.ar/Colombia/ilsa/20130711054327/5.pdf>
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2013). Agroecología y Resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7-20.
- Álvarez-Salas, L, Polanco-Echeverry, D. y Ríos-Osorio, L. (2014). Reflexiones acerca de los aspectos epistemológicos de la agroecología. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 11(74), 55-74. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.CRD11-74.raea>
- Angeles-Espino, A., Valencia-Botín, A., Virgen-Calleros, G., Ramírez-Serrano, C., Paredes-Gutiérrez, L. y Hurtado-De la Peña, S., (2012). Micropropagación de *Agave* (*Agave Tequilana* Weber. var. Azul) a través de yemas auxiliares. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15, 693 - 698.
- Aureoles-Rodríguez, F., Rodríguez-de la O, J., Legaria-Solano, J., Sahagún-Castellanos, J. y Peña Ortega, M., (2008). Propagación in vitro del 'Maguey bruto' (*Agave inaequidens* Koch), una especie amenazada de interés económico. *Revista Chapingo, serie horticultura*, 14(3), 263-269.
- Blacha, L. E., (2020). El menú del agronegocio: monocultivo y malnutrición del productor al consumidor (1996-2019). *História: Debates e Tendências*, 20(2), 9-24. <https://doi.org/10.5335/hdtv.20n.2.10922>
- Bowen, S. (2015) *Divided spirits. Tequila, Mezcal, and the politics of production*. University of California Press
- Echeverría, J. (2008). El Manual de Oslo y la innovación social. *Arbor*, 184(732), 609-618. <https://doi.org/10.3989/arbor.2008.i732.210>
- Eguiarte, L., González, A. (2007). De genes y magueyes estudio y conservación de los recursos genéticos del tequila y el mezcal, *Ciencias*, 87, 28-35.
- Fletes Ocón, Héctor B. (2006). Cadenas, redes y actores de la agroindustria en el contexto de la globalización: El aporte de los enfoques contemporáneos del desarrollo regional. *Espiral (Guadalajara)*, 13(37), 97-122. Recuperado en 12 de abril de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652006000300004&lng=es&tlng=es

- Fuentes, N. y Marchant, C. (2016). ¿Contribuyen las prácticas agroecológicas a la sustentabilidad de la agricultura familiar de montaña? El caso de Curarrehue, región de la Araucanía, Chile. Cuadernos de Desarrollo Rural, 13(78), 35-66, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11753256002>
- Gallo, Ó., Hawkins, D., Luna-García, J. E., & Torres-Tovar, M. (2019). Trabajo decente y saludable en la agroindustria en América Latina. Revisión sistemática resumida. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 37(2), 7-21. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v37n2a03>
- González Guzmán, F., Navarro Rodríguez, I., & Sotolongo Domínguez, A. (2011). Mecanización de la producción de arroz en parcelas y fincas pequeñas. Revista Ingeniería Agrícola, 1(1), 33-37.
- Hernández Ávila, J., Gutiérrez Rodríguez, F., González Huerta, A., & Bailón Sáenz, H. C. (2020). Nivel de mecanización agrícola en el municipio de Zinacantepec, Estado de México. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 27(1), . <https://doi.org/10.30878/ces.v27n1a7>
- Jaillier-Castrillón, É., Ramírez Ramírez, L. F., Sampedro Gaviria, C. A., & Arboleda Jaramillo, C. A. (2020). Innovación social: evolución del concepto en el tiempo. Revista Venezolana de Gerencia, 25(92), 1637-1654.
- Martínez, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, 3(5), 25-45.
- Morales Córdova, D. A., (2014). Innovación social y acción colectiva, un estudio de caso: Ecoagricultores del Sur. Estudios Políticos, 9(33), 75-95.
- Murillo-Cuevas, F. D., Adame-García, J., Cabrera-Mireles, H., Villegas-Narváez, J., & Rivera-Meza, A. E. (2020). Fauna edáfica e insectos asociados a las arvenses en limón persa, monocultivo y policultivo. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 7(2), 1-11. <https://doi.org/10.19136/era.a7n2.2508>
- Sánchez, A. (2016). Necesidades de información y comportamiento informativo de los agricultores de agave azul de Tequila, Jalisco: Un estudio de caso. Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información 30(69), 143-178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.04.016>
- Sánchez, D. S., (2021). Juventudes rurales ante el monocultivo de maíz: el caso de Cuquío, Jalisco, México. Eutopía: Revista de Desarrollo Económico Territorial, (19), 77-96. <https://doi.org/10.17141/eutopia.19.2021.4976>
- Valenzuela, A. (2006). Agave Azul. Historia por venir. Patrimonio cultural y turismo, 15, 145-157
- Vega Albi, A. M., Herrera García, R. S., Torres Cárdenas, V., Santana Pérez, Á., Lamela López, L., Montejo Sierra, I., Cino Nodarse, D. M., & Cabrales García, C. (2019). Elementos nutricionales que definen la edad de incorporación a la reproducción en vaquillas charolais con sistemas de silvopastoreo y monocultivo. Avances en Investigación Agropecuaria, 23(1), 27-40.



Atribución-NoComercial-SinDerivadas
 Permite a otros solo descargar la obra y compartirla con otros siempre y cuando se otorgue el crédito del autor correspondiente y de la publicación; no se permite cambiarlo de forma alguna ni usarlo comercialmente.