

El territorio y actores sociales del sistema de producción de hongo comestible (*Pleurotus Ostreatus*, sp) en Aldama, Chiapas

*The territory and social actors of the edible mushroom production system (*Pleurotus Ostreatus*, sp) in Aldama, Chiapas*

Huacash Pale, Sebastián; Ocampo Guzmán, Adolfo

Sebastián Huacash Pale *

sebashp@hotmail.com

Universidad Intercultural de Chiapas, México

Adolfo Ocampo Guzmán **

adolfoamante64@hotmail.com

PROASUS A.C. de C.V., México

HorizonTes Territoriales

Universidad Autónoma de Chiapas, México

ISSN-e: 2683-2895

Periodicidad: Semestral

vol. 1, núm. 2, 2021

horizontesterritoriales@unach.mx

Recepción: 12 Julio 2021

Aprobación: 10 Agosto 2021

Publicación: 23 Septiembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/663/6633410001/>

La revista HorizonTes Territoriales respeta los derechos de autor de todas las personas que publiquen en ella, de acuerdo a las leyes mexicanas. Sólo se solicitan los permisos necesarios para facilitar el proceso de distribución. Todos los contenidos de HorizonTes Territoriales se publican bajo la licencia Creative Commons (CC-BY-NC-ND 4.0), la cual respalda el derecho de autor a nivel internacional, y pueden ser usados gratuitamente para fines no comerciales, dando el crédito a los autores y a la revista HorizonTes Territoriales.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Resumen: El objetivo de este texto es describir y analizar el territorio y los actores sociales que participan en el sistema productivo de hongo comestible (*Pleurotus Ostreatus*, sp), en Aldama, Chiapas. Se busca generar información para el diseño de intervenciones y recomendaciones futuras para el mejoramiento de la productividad del sistema, de modo que se incida en su fortalecimiento y se convierta en una actividad resiliente. El sistema productivo de hongo comestible constituye una actividad económica con potencial para la generación de ingresos, aportes a la seguridad alimentaria, igualdad de género, cuidado del ambiente y equilibrio entre las actividades agrícolas. Para la obtención de información se utilizaron entrevistas semiestructuradas y conversaciones abiertas con actores clave. Encontramos que la cadena productiva de hongo comestible involucra principalmente cuatro municipios, 25 microempresas familiares que participan en la producción de hongo y una sociedad cooperativa vinculada al servicio de comercialización y provisión de insumos. El sistema productivo ofrece diversas oportunidades para la reactivación económica de los pequeños espacios que disponen los productores, sobre todo ante la crisis del café y otras actividades productivas, además, de los efectos de la pandemia por el COVID-19. Sin embargo, existen limitaciones como los bajos rendimientos, altos costos de insumos, desconocimiento técnico y normativo, aunado al conflicto agrario que existe entre comunidades de Aldama con la población de Santa Martha, Chenalhó en Chiapas.

Palabras clave: Hongo comestible, cadena productiva, seguridad alimentaria, productores.

Abstract: The objective of this text is to describe and analyze the territory and the social actors that participate in the production system of edible fungus (*Pleurotus Ostreatus*, sp), in Aldama, Chiapas. It seeks to generate information for the design of future interventions and recommendations to improve the productivity of the system, to influence its strengthening and become a resilient activity. The edible mushroom production system constitutes an economic activity with the potential to generate income, contribute to food security, gender equality, care for the environment and balance between agricultural activities. To obtain information, semi-structured interviews and

open conversations with key actors were used. We found that the edible mushroom production chain mainly involves four municipalities, 25 family micro-businesses that participate in mushroom production, and a cooperative society linked to the marketing service and supply of inputs. The production system offers various opportunities for the economic reactivation of the small spaces available to producers, especially in the face of the coffee crisis and other productive activities, in addition to the effects of the COVID-19 pandemic. However, there are limitations such as low yields, high input costs, technical and regulatory ignorance, coupled with the agrarian conflict that exists between the communities of Aldama and the population of Santa Martha, Chenalhó in Chiapas.

Keywords: Edible mushroom, production chain, income, producers.

INTRODUCCIÓN

El sector rural de México se compone de diversos medios de vida para el sostén de la población, destacando las actividades agrícolas y ganaderas. La fungicultura –es decir, el cultivo de hongos comestibles– se ha incorporado en décadas recientes en una actividad complementaria a las agropecuarias (INEGI, 1995). Los sistemas de producción fungícolas pueden cumplir diversas funciones sociales y ambientales; los hongos, por ejemplo, tienen un valor de uso medicinal y como alimento humano (Beltrán, et al., 2020; Vázquez, *et al.*, 2020; Ruan y Ordaz, 2012). Asimismo, son agentes naturales que degradan el sustrato utilizado en el proceso productivo, por lo que pueden aportar abono a otros vegetales silvestres o cultivados.

La producción de hongos en comunidades de los Altos de Chiapas se puede convertir en una actividad con potencial para reactivar las economías locales que se vieron afectadas con la pandemia causada por la COVID-19. El trabajo de Albores y Álvarez (2015), que analiza la cadena productiva de la fungicultura en Chiapas, demuestra que puede generar importantes utilidades si se planifica y administra de manera adecuada (con márgenes de ganancia de hasta 50%). Sin embargo, es importante precisar algunas desventajas que enfrentan los productores: desconfianza de los consumidores, dificultades técnicas, escaso financiamiento, cambios radicales en el clima y falta de espacios para almacenar sustrato, así como problemas de plagas (moscos, caracoles y roedores) y enfermedades (*Trychoderma*, *Penicillium* y *Aspergillus sp*) (Rodríguez y Jaramillo, 2004, p. 45-46)[1]. Estas dificultades se pueden superar mediante el desarrollo de las capacidades tecnológicas, para lo que también es indispensable el acceso financiero para promover la adquisición de insumos adecuados.

Además de estos aspectos técnicos, también es de suma importancia conocer y estudiar la inserción de la producción fungícola en las dinámicas sociales y territoriales. Esto ayudará a generar información sobre el diseño de intervenciones futuras en el sector, y servirá al mejoramiento de la productividad de la fungicultura de modo que se consolide en una actividad sostenible y resiliente. A propósito de estas dinámicas socioterritoriales, el objetivo del presente artículo es describir los actores y procesos sociales del sistema

NOTAS DE AUTOR

* Maestro en Economía, Desarrollo y Cambio Climático, Profesor de la Universidad Intercultural de Chiapas, correo electrónico: sebashp@hotmail.com, orcid.org/0000-0002-5824-4281.

** Licenciado en Sociología, Director General de PROASUS A.C. de C.V., correo electrónico: adolfodiamante64@hotmail.com, orcid.org/0000-0003-1662-0143.

productivo hongo comestible (*Pleurotus Ostreatus, sp*) del municipio Aldama, Chiapas. Para ello se utiliza el enfoque teórico-metodológico de cadena productiva, el cual permite visualizar los actores que intervienen en cada eslabón del sistema, así como los vínculos sociales y económicos que establecen para su desarrollo. Argumentamos que la producción de hongos comestibles es una alternativa viable desde el punto de vista económico. Aporta a la seguridad alimentaria de las unidades familiares y al cuidado ecológico; es también una opción que fomenta la participación de las mujeres y complementa otras actividades agrícolas, especialmente la milpa.

Después de esta introducción, describimos algunas características de las unidades de producción fungícola. Posteriormente presentamos la metodología de la investigación. En la sección que sigue ilustramos las condiciones geográficas de Aldama, así como algunos aspectos socioeconómicos y políticos que permiten entender el contexto local del sistema productivo del hongo comestible. En seguida revisamos la evolución de la fungicultura en el municipio a partir de una línea de tiempo. Asimismo, analizamos la cadena fungícola y sus eslabones. Pasamos a describir los servicios operacionales y estratégicos del sistema, además de sus limitaciones y áreas de oportunidad. Después presentamos los beneficios de la fungicultura como actividad alternativas a las agropecuarias. Cerramos el trabajo con unas breves reflexiones.

CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN FUNGÍCOLA

En Chiapas el cultivo de hongos comestibles se ha desarrollado en pequeñas unidades de producción. Estas explotaciones no requieren mayor tecnificación y operan en espacios relativamente reducidos para la generación de alimentos en cantidad suficiente para el consumo humano (Vázquez, et al., 2020). En promedio, un módulo de producción abarca 35 metros cuadrados, espacio suficiente para sembrar 260 pasteles[2] que aportan alrededor de 390 kilogramos de hongo en un ciclo de tres meses (véase imagen 1). Esto contribuye con la dieta familiar y aporta excedentes para la comercialización a nivel local y regional.



IMAGEN 1.

Productora de hongo comestible en el municipio de Aldama

Fuente. Fotografía tomada en Aldama, cabecera municipal, Chiapas, abril de 2019.

Cabe aclarar que la producción de hongos se puede realizar de distintas formas y con diferentes tecnologías. Hay módulos tecnificados, acondicionados en espacios cubiertos con lonas para invernaderos, que cuentan con ventiladores y control digital de temperaturas (este tipo de unidades tienen mayor presencia en estados

del centro del país). En Chiapas predominan los módulos rústicos, que son pequeños cuartos construidos con materiales de fácil acceso como madera, barro y plástico, además de láminas (de dos tipos, transparente y de aluminio), nylon y malla mosquitera.

En módulos establecidos en regiones con clima frío el proceso de incubación se lleva a cabo a una temperatura que oscila los 15 °C y 25 °C; en zonas tropicales la temperatura estándar de incubación es de 30 °C, en un ambiente con buena humedad. Para la producción de hongos se necesita que los módulos estén bien controlados, con estrictas medidas de higiene, humedad y temperatura (SHCP de Chiapas, 2010). Los principales insumos que se utilizan para el cultivo son semillas de micelio, sustratos de rastrojo de maíz, olote y/o cascara de frijol, bolsas de polietileno (para la elaboración de los pasteles), mochila aspersora para el riego del cultivo y tambos de 200 litros para el tratamiento del sustrato con caldria y agua.

En la imagen 2 se aprecia un módulo rústico construido en el techo de una vivienda en el municipio de Aldama. Abarca un área de 48 m² y está elaborado con láminas de aluminio, plástico y tablas de madera; en su interior se pueden colocar 380 pasteles. A un costado y enfrente de la vivienda se observa cómo la unidad familiar aprovecha los espacios de su terreno para almacenar el sustrato, básicamente rastrojo de maíz.



IMAGEN 2.

Módulo para la producción de hongo en Aldama, Chiapas

Fuente. Fotografía tomada en la comunidad de Juxtón, municipio de Aldama, marzo de 2020.

DISEÑO METODOLÓGICO: ENFOQUE E INSTRUMENTOS

Este trabajo se basa en el enfoque teórico metodológico de cadenas productivas o de valor, el cual permite examinar la función de los actores que integran los eslabones de un sistema productivo, así como la estructura que vincula la circulación de bienes y servicios (Gómez y Trigo, 2008). Por eslabones nos referimos al grupo de actores de la cadena que desempeñan una actividad económica específica en términos de producción, provisión de insumos, transformación, comercialización, distribución y consumo.

El mapeo –o la identificación de actores– de la cadena productiva se lleva a cabo desde la perspectiva del territorio, que se concibe como un espacio social y físico donde se genera una determinada actividad económica (MEFCCA, 2015). El análisis de cadenas productivas permite visualizar conocimientos, grados de

innovación, relaciones de mercadeo, retos, limitación y oportunidades en cada eslabón. Los ejes transversales de observación y mapeo son género, ambiente, asociatividad, medios de vida y aspectos territoriales (MEFCCA, 2015; Cifuentes, Pérez y Gil-Casares, 2011).

Para realizar el estudio de la cadena de hongos comestibles en Aldama, utilizamos el muestreo intencional no probabilístico bajo el enfoque de redes (o *bola de nieve*), que consiste en la búsqueda de informantes y actores clave que tienen vínculos, conocimientos e información sobre un tema particular (Del Cid, *et al.*, 2007). Se empleó dicho método debido al reducido número de actores directos e indirectos en la zona de estudio. Nos basamos en el principio de saturación de categorías, siguiendo patrones de opiniones, ideas y comentarios expresados por los participantes (Hernández, *et al.*, 2006).

La recolección de la información se llevó a cabo entre enero y febrero del año 2021. Las técnicas utilizadas fueron observación directa, observación participante y entrevista semiestructurada, que requirieron contacto directo con los actores clave de la cadena. Inicialmente se solicitó autorización al gabinete del presidente municipal constitucional y tradicional, para llevar a cabo el estudio. Los actores contribuyeron a elaborar un listado de los fungicultores del municipio, y participaron en la construcción de la línea de tiempo que ilustra la evolución de la producción de hongos en Aldama, así como identificar cuellos de botella y oportunidades de la actividad en cuestión.

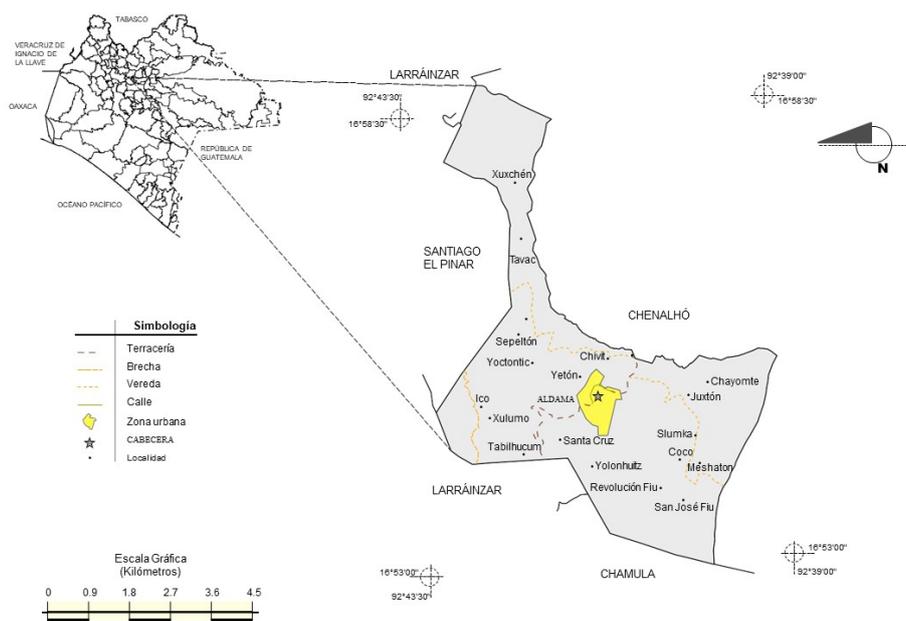
En total se aplicaron 12 entrevistas semiestructuradas para recabar información técnica y económica en los eslabones productivos. Cuando se requirió, las preguntas se aplicaron en lengua Tsotsil. La información que se obtuvo de las entrevistas se organizó y sistematizó en Microsoft Excel (versión 365); posteriormente se realizó el análisis necesario. Las modalidades de observación nos dieron un panorama más amplio sobre los aspectos socioeconómicos de la cadena productiva, y en todo momento se tomaron las evidencias necesarias en un cuaderno de campo, así como fotografías que presentamos en este documento.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS, SOCIOECONÓMICOS Y POLÍTICOS DEL MUNICIPIO DE ALDAMA

En esta sección caracterizamos el contexto local de Aldama, a partir de las condiciones geográficas, socioeconómicas y políticas. Estos elementos resultan relevantes para mostrar la dinámica territorial en la que está inserto el sistema productivo de hongo comestible.

En términos geográficos, el municipio de Aldama se encuentra en la parte Norte de Chiapas, México (véase mapa 1). Pertenece a la región socioeconómica V tseltal-tsotsil y sus coordenadas geográficas son 16° 55" latitud norte y 92° 41" longitud oeste. Limita al Norte con el municipio de Chalchihuitán, al Este con Chenalhó, al Sur con Chamula y al Oeste con Larrainzar y Santiago el Pinar (CEIEG, 2012).

Aldama se encuentra en la cadena montañosa de la región Altos de Chiapas, con 99.32 % de sierra alta con laderas tendidas y 0.68 % de sierra alta escarpada compleja. Forma parte de la sub-cuenca de los plátanos, que corresponde a la Cuenca del río Grijalva-Villahermosa; en ella se encuentran las corrientes perennes de los arroyos de Tabilicum, Tabac y San Pablo, además de las corrientes intermitentes Arroyo Cotzilnam (CEIEG, 2012).



MAPA 1.
Ubicación geográfica del Municipio de Aldama
 Fuente. Tomado de INEGI (2005).

El municipio tiene una extensión territorial de 26.57 km², lo que representa el 0.04 % del territorio estatal (POE Chiapas, 1999). El 52.82 % del territorio presenta un clima semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano, un 30.85 % es templado húmedo con lluvias todo el año y 16.32 % cálido húmedo con lluvias durante el verano. El relieve municipal se extiende desde los 800 msnm hasta los 2,300 msnm. El uso de suelo municipal se distribuye de la siguiente manera: a) la agricultura de temporal corresponde al 51.24 % de la superficie total; b) el bosque mesófilo de montaña de tipo secundario cubre el 47.36 % de la superficie, y c) el 1.39 % comprende asentamientos humanos y espacios públicos (CEIEG, 2012).

Aldama cuenta con 21 localidades en las que habita una población total de 8,480 habitantes (INEGI, 2020). Esta población pertenece a la etnia Tsotsil; el 85 % son monolingües, el resto habla Tsotsil y español (INEGI, 2005). Es uno de los municipios más pobres a nivel estatal y nacional, con el 99.6% de su población en pobreza y 80.9% en pobreza extrema (CONEVAL, 2020). La economía del municipio se basa en la agricultura de temporal; se cultivan maíz y frijol, hortalizas como calabazas y tomates. Hay más de 150 familias que trabajan con el sistema agroecológico Milpa Intercalada con Árboles Frutales Diversificado (MIAF-D). Dicho sistema fomenta la milpa tradicional, cuyo espacio se traza con curvas de nivel para poder establecer hileras de frutales que se convierten en muros vivos que evitan la erosión hídrica, y permiten mayor captación y retención de agua en la parcela (Fregoso, 2019; Ocampo, Ocampo y Fletes, 2018)[3].

Además, el 50 % del territorio agrícola son cafetales. El café es el cultivo con más valor económico de producción con MXN \$ 7,231,349.46 pesos, y un total de 421.25 ha (SIAP 2020)[4]. Es importante mencionar que la producción de café en Aldama –como en otras partes del estado– se ha visto debilitada por la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), una enfermedad que ha originado la deforestación de cafetales, reduciendo la cobertura agroforestal del municipio y afectando uno de los medios de vida más importante de las familias campesinas.

En cuanto a la ganadería no existen datos concretos sobre el número de cabezas, ni del valor de la producción; de igual forma se desconoce los datos de la actividad apícola y fungícola. No obstante, se observa que es importante la cría de animales de traspatio, principalmente aves de corral (gallinas, pollos y guajolotes), cerdos, conejos y otros (Notas de campo 2021). Hay también ganado bovino estabulado y de apersogue. En

las actividades agrícolas y pecuarias, los integrantes de las unidades familiares tienen un peso sustancial en la mano de obra como factor de producción.

Otras actividades económicas relevantes en el municipio pertenecen al sector secundario. Destaca el procesamiento del café cerezo a grano pergamino, así como la elaboración de artesanías textiles. A nivel comunitario es importante la participación de mujeres en la elaboración de prendas para vestir o adornar; hay grupos de trabajo que se dedican a elaborar / tejer piezas para proveer tiendas artesanales del municipio de San Cristóbal de Las Casas. En el sector terciario se encuentran pequeñas pulperías, servicios de transporte y la administración pública del municipio.

Por otro lado, las relaciones políticas en Aldama se basan en la defensa y acción colectiva del territorio, donde resultan claves las tradiciones locales y el sistema de cargos de usos y costumbres. Este sistema de cargos es parte del desarrollo integral de la población, ya que la gestión de las actividades productivas va ligada a la disponibilidad y a la cosmovisión local del manejo de los recursos naturales.

Algunos pobladores de Aldama apoyan una de las bases del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), ubicada en Oventic, en el municipio contiguo de Larráinzar. Por tal motivo, coexisten dos estructuras de gobierno en el municipio, con formas políticas de acción diferentes. Las estructuras asociadas al EZLN pertenecen a la orden de las Autoridades Autónomas (AA) conformadas por un presidente municipal autónomo y su cabildo, un comisariado ejidal y un juez municipal autónomo, además de agentes y comités en las comunidades donde tienen presencia, y comisiones de usos y costumbre autónomos. Las AA tienen presencia en la cabecera municipal y en las comunidades más grandes de Aldama. De manera paralela, hay una estructura de gobierno municipal constitucional integrado de conformidad con el principio de paridad y con la cantidad de regidurías y sindicaturas que la Ley determine (presidente municipal y su cabildo), aunado al apoyo del comisariado de bienes comunales, juez municipal, agentes auxiliares del municipio y comités de servicios públicos que se conforman en las comunidades.

Un último elemento político para destacar es el histórico conflicto agrario entre las comunidades de Aldama que colindan con la comunidad de Santa Marta, de Chenalhó. Hace más de 40 años los pobladores de esta zona han sostenido intensos conflictos por la tierra, derivados de contradicciones que generaron las autoridades agrarias al establecer los límites territoriales de cada comunidad (Notas de campo 2021). No es objetivo de este trabajo profundizar en este tema, pero sí señalar que las tierras en disputa son en su mayoría cafetales que son el sustento de muchas unidades familiares de Aldama.

LA FUNGICULTURA EN EL MUNICIPIO DEL ALDAMA

En esta sección se analiza la cadena de producción de hongo comestible. Se inicia con una breve revisión histórica de la fungicultura en Aldama. Posteriormente, se examina a detalle cada eslabón del sistema productivo. Dentro de este sistema productivo destaca la labor de una Sociedad Cooperativa denominada "Promotores del Autodesarrollo Sustentable" (PROASUS), que participa en todos los eslabones. Desde hace once años, este organismo de la sociedad civil fomenta el cultivo de hongos comestibles en diferentes regiones del estado de Chiapas.

Evolución de la fungicultura en Aldama

La fungicultura en Chiapas es una actividad relativamente nueva. A inicios de la década de los noventa, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)[5], promovieron la producción rústica de hongos en distintas comunidades de la región Soconusco (Sánchez, 1993). En los Altos de Chiapas, durante el mismo

decenio, una organización social denominada Solidaridad Campesina Magisterial (SOCAMA), introdujo la producción de hongos en San José Bocomtenelte, en el municipio de Zinacantán.

En Aldama, el sistema productivo de hongos se establece entre los años 2002 y 2005, en la comunidad de Yolonwits y en la cabecera municipal. Los primeros productores fueron instruidos por la Secretaría de Pueblos Indios (SEPI) (SHCP de Chiapas, 2010) a través del programa de micronegocios que se basó en dos de los ocho objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM): 1. Erradicación de la pobreza y el hambre; y 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente[6]. Al mismo tiempo, productores que pertenecen al caracol de Oventic[7] del Ejército Zapatistas de Liberación Nacional (EZLN), practicaban la fungicultura para el autoconsumo (véase figura 1).

Posteriormente, en el año 2013, se incorporaron dos microempresas integradas por familiares y/o vecinos de las localidades Juxton y Chivit; se formaron pequeños grupos de personas que no superaban los 10 miembros, mujeres y hombres.[8] La formación de estas microempresas fue apoyada por tres agentes claves. Por un lado, PROASUS, cuya función fue gestionar proyectos productivos para la obtención de materiales para la construcción de módulos, insumos para el cultivo, capacitación y asistencia técnica. Por otra parte, dos instituciones del sector público, el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES)[9] y BANCHIAPAS[10], que otorgaron recursos financieros al proyecto. Las microempresas que derivaron de esta experiencia se apropiaron de los conocimientos y prácticas fungícolas al grado que continúan trabajando de manera independiente.

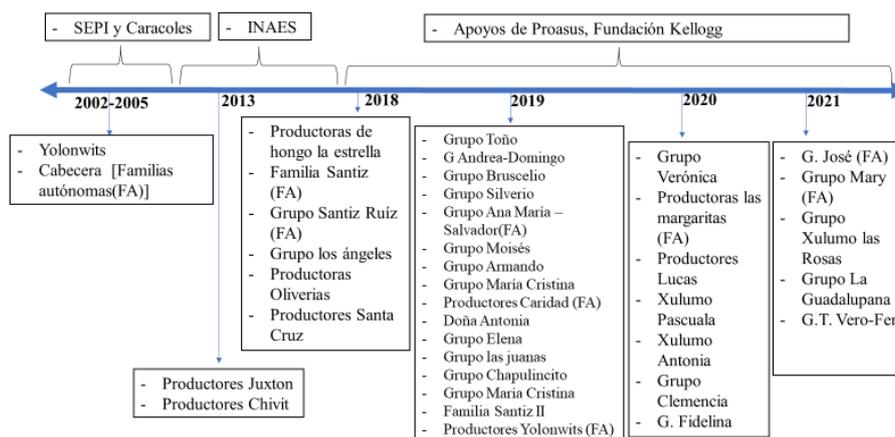


FIGURA 1.
Línea de tiempo de la producción de hongo en Aldama

Fuente. Elaboración propia con información de campo (2021).

Entre los años 2014-2017, los proyectos fungícolas se detuvieron en el municipio (véase figura 1). Pero, hacia el 2018, se retomó la promoción de la producción de hongos e inicia un proceso de consolidación del sistema. En este proceso ha sido clave la constante intervención de PROASUS, que ha logrado poner en marcha el Proyecto "Desarrollo de capacidades y transformación social de Aldama, Chiapas", financiado por la Fundación Kellogg -una de las fundaciones filantrópicas más importantes a nivel mundial.

A partir de dicho proyecto se apoyaron seis microempresas familiares / vecinales en la cabecera municipal y la localidad Santa Cruz; se les dotó de infraestructura, materiales, insumos, además de cursos de capacitación teórico-práctico (que incluyeron intercambios de experiencias entre productores para la toma de decisiones e impulsar nuevas actividades productivas) y talleres de transformación de productos alimentarios. Este nuevo impulso de la fungicultura se realizó junto con la promoción del sistema MIAF-D[11] y la producción apícola.

Durante el año de 2019, y como parte del proyecto impulsado por PROASUS-Kellogg, se formaron 16 microempresas a las cuales se les otorgaron materiales para la construcción de módulos e insumos para el cultivo. Estas microempresas se ubican en la cabecera Municipal, Juxton y Chivit. En este proceso se siguieron promoviendo los intercambios de experiencias, capacitación entre productores y asistencia técnica del personal de PROASUS. Adicionalmente se promovió el consumo de hongos mediante ferias gastronómicas. En este mismo año, debido a la cantidad de demanda de los grupos que se presentaron con la intención de producir hongo, se tomó como estrategia de selección de grupo a aquellos que decidieron aportar materiales para la construcción de los módulos.

Para los años 2020 y 2021, se apoyó la integración de 12 microempresas. Este apoyo se redujo al 50% del costo total de la infraestructura, debido al poco recurso disponible para esos trabajos. Por la pandemia, PROASUS, optó por apoyar a todos los productores con productos de primera necesidad: alimentos como maíz, frijol y azúcar, además de pastas, jabón y cloro; pero se continuo con los apoyos de capacitación, asistencia técnica e intercambios de experiencias.

Cabe señalar que el tamaño de los módulos predominante es de 35 m², como un espacio estándar para pequeños productores con visión a convertirse en negocio. Por el nivel de demanda para la producción de hongo, se proyectan nuevos módulos en el futuro.

El proceso que recién describimos potencializó la fungicultura en Aldama y, de ser una actividad de auto abasto para las familias, pasó a generar excedentes para el mercado local-regional. Así, la producción de hongos se ha convertido en una alternativa productiva para la reactivación económica del municipio, cuya situación socioeconómica se ha visto severamente afectada por dos acontecimientos que señalamos previamente: el conflicto agrario y la crisis del café.

En este trabajo identificamos algunos factores que han contribuido a incrementar la producción de hongos en Aldama. (1) La ausencia de actividades económicas que generen ingresos y alimentación nutritiva para la población; (2) la llegada de oportunidades de financiamiento y crédito dirigido para la implementación de la producción de hongo comestible; (3) la posibilidad de recibir desarrollo de capacidades para la actividad económica; (4) y una creciente demanda para el consumo de hongos debido a que su precio es accesible.

La cadena fungícola y sus eslabones

En la cadena productiva fungícola se observan cinco eslabones: insumo, producción, acopio y transformación, comercialización y consumo (véase figura 2). A continuación, se describe los diferentes eslabones de la cadena.

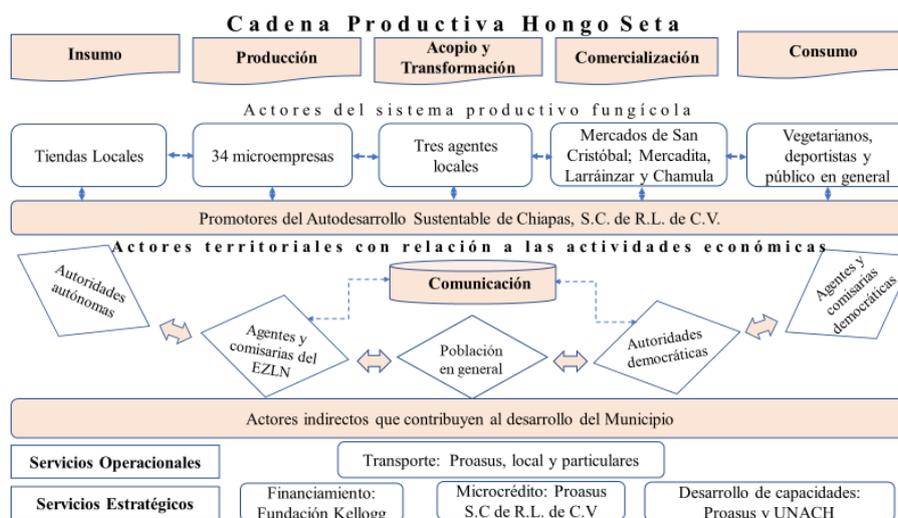


FIGURA 2.
Esquema de la cadena productiva de la producción de hongo en Aldama
Fuente. Elaboración propia con información de campo (2021).

Insumos

En este eslabón encontramos tres principales proveedores de insumos que cubren las necesidades para el cultivo de hongos. Estos proveedores se encuentran ubicados en la región, por lo que satisfacen las demandas de los fungicultores en todas las etapas del proceso productivo, ya sea con el abastecimiento de semillas de micelio, así como con sustratos y otras herramientas necesarias para la producción.

PROASUS, es un actor clave en este eslabón, aporta las semillas de micelio para la siembra de hongos. Estas semillas las producen en su laboratorio, ubicado en San Cristóbal de Las Casas [12]. El micelio se transporta de manera cuidadosa a los módulos de producción, buscando que las semillas no se contaminen e inoculen en forma adecuada cuando se siembran.

Por otro lado, están los grupos de productores (o microempresas) que suministran el sustrato necesario para el cultivo. Este sustrato, que deriva de los rastrojos del maíz y de las cascavas de frijol, se genera después de la cosecha de las milpas entre los meses de diciembre y enero; también se suelen emplear pacas de pasto estrella que los productores compran en veterinarias de San Cristóbal. El sustrato se debe recolectar y almacenar inmediatamente después de la cosecha; generalmente se tritura para un mejor manejo, y antes de la siembra debe estar hidratado y desinfectado.

En el eslabón participan tiendas y ferreterías donde los fungicultores compran otros insumos como calidra, hilo rafia, bolsas de plástico, bomba aspersora, tambos, desinfectantes, laminas, clavos, entre otros. Algo importante a mencionar es que las herramientas utilizadas para la trituración del sustrato son de tipo comunitario, maquinaria que circula entre los productores. En algunas ocasiones los productores se asocian para comprar su propio equipo.

Producción

En el eslabón de producción existe un total de 34 microempresas, de las cuales 25 laboran de manera continua en el año, es decir, siembran 4 veces durante el ciclo; el resto lo hace solo una o dos veces. Esto depende de la capacidad para almacenar sustrato. Como mencionamos antes, cada microempresa está conformada por lazos familiares, de amistad o vecindad.

Las localidades donde se encuentran los módulos de producción son Aldama (cabecera municipal), Santa Cruz, Juxton, Yolonwits, Chivit, Tselejpotobtik, Cotsilnam y Xulumó. Hay en total de 150 personas involucradas en la producción. Dentro de la participación de mujeres, jóvenes y niños en el sistema productivo de hongo comestible en Aldama, el 60% es de mujeres, 25% de jóvenes y 15% de niños, datos sin precedentes en la composición laboral tradicional del municipio (véase imagen 3). Las dimensiones de los módulos son de 20, 30, 40, 50 y 120 m². Adicionalmente, existen áreas para la siembra y almacenamiento de insumos y materiales. Se observan diferentes tipos de capacidad productiva según las dimensiones mencionadas, que van desde los 80 kg hasta los 450 kg por módulo en un ciclo de tres meses.

Para el manejo técnico de los módulos se utiliza el principio de “aprender haciendo” (learning by doing), que es un método de aprendizaje constructivista basado en la acción para incidir en el desarrollo de habilidades del productor, para que él mismo sea protagonista de su progreso (De la Fuente, 2018). Este método se utiliza desde la concertación de los grupos de trabajos hasta la implementación del proceso productivo. Esto garantiza la dirección del proceso productivo por parte de los productores.



IMAGEN 3.

Grupo de mujeres jóvenes productoras de hongo comestible

Fuente. Fotografía tomada en la cabecera municipal de Aldama, Chiapas, abril de 2019.

La producción de hongos facilita la participación de los integrantes de cada grupo. En promedio, un módulo de 35 m² ocupa un aproximado de dos jornales laborales [13] a la semana. Estos jornales son para preparación de sustrato, siembra, riego de pasteles, cosecha, control de calidad y venta. Se considera un costo promedio de producción de \$ 25.00 pesos por kg [14] de hongo fresco.

Acopio, transformación y distribución

En el eslabón de acopio, transformación y distribución participan dos actores: agentes locales y PROASUS. El 65% del volumen de producción de cada módulo se distribuye en San Cristóbal de las Casas, Larráinzar y Chamula, para su posterior comercialización; un 25% se comercializa en Aldama y 10% es para autoconsumo.

Los agentes locales son productores líderes del municipio de Aldama que sondean los tiempos de cosecha de las microempresas, compran y distribuyen hongos en los mercados más importantes de San Cristóbal de las Casas a) Mercado público municipal José Castillo Tielemans, b) Mercado Popular del Sur (Merposur), c) Mercado de la Zona Norte, d) Mercado de San Ramón, y e) Mercado de la Almolonga; y otros mercados

ubicados en la cabecera municipal de Larráinzar y Chamula. Cabe precisar que los agentes locales también son fungicultores –integrantes de las microempresas de Familia Santiz, Grupo las Juanas y Grupo Toño– cuya producción individual no es suficiente para abastecer los mercados con los que tienen vínculos y se involucran en el acopio y comercialización de la producción de 8 módulos ubicados en la cabecera municipal de Aldama

Por otra parte, se encuentra a PROASUS. Esta organización acopia el 74 % de los hongos que producen las microempresas; su acopio se concentra en las localidades de cabecera municipal, Juxton, Tselejpotobtic, Chivit, Santa Cruz, Xulumo' y Yolonwits. A diferencia de los agentes locales que sólo se encargan de distribuir, PROASUS también transforma una parte de los hongos que recolecta; los envasa y procesa en alimentos como escabeches, mermeladas de hongo con frutales de temporada y salmueras. Estos productos pueden durar en anaquel hasta tres meses, sin conservadores. Los productos se entregan a consignación con un cuenta abierta y acumulable; PROASUS paga a los productores un precio de \$50.00 por kilogramo de hongo.

PROASUS implementa una organización básica para el acopio de los hongos; los lunes, miércoles y viernes recibe en Aldama la producción que llevan los fungicultores a la cabecera municipal. El personal de PROASUS recoge la producción de hongos y la traslada a San Cristóbal, donde se distribuye a algunos puntos de venta y domicilios de familias que hacen pedidos previos.

Comercialización

La comercialización de los productos fungícolas es netamente local-regional. Los principales comercializadores son: a) productores que son parte de las microempresas; b) mercados ubicados en San Cristóbal, Larráinzar y Chamula; c) PROASUS.

Los productores venden directamente en sus domicilios, en ocasiones trasladan sus productos a otras comunidades de Aldama donde no se cultivan hongos. Otros puntos de venta son los mercados en San Cristóbal de Las Casas, en Larráinzar y en Chamula. En estos puntos de venta los precios varían de acuerdo con el tiempo y distancia en el transporte, en Aldama el kg de hongo se vende a 50 pesos, en Larráinzar y Chamula a 60 pesos el kg y en San Cristóbal por mayoreo a 70 pesos y por menudeo a 80 pesos el kg. Los sábados, diez familias de Aldama venden su producción en "La Mercadita", un pequeño mercado alternativo semanal de productos orgánicos ubicado en San Cristóbal de las Casas[15]. En este espacio también comercializa PROASUS hongos sin procesar, así como los productos que transforma en escabeches, mermeladas o salmueras.

Consumo

Finalmente encontramos el eslabón de consumidores, que son familias que buscan una alimentación sana, personas vegetarianas o que tienen alguna enfermedad crónica, deportistas y consumidores reflexivos que desean mejorar su dieta alimentaria. Estas personas muestran disposición a pagar el precio de productos naturales y orgánicos, por los beneficios que generan en su sistema inmunológico. Son consumidores que asisten a los mercados que señalamos en el eslabón anterior o realizan pedidos a través de mensajería instantánea (WhatsApp) para la entrega en sus domicilios, normalmente adquieren de 1 o 0.5 kg. Otro tipo de consumidores son restaurantes y comedores de San Cristóbal de Las Casas, que en su menú ofrecen alimentos a base de hongos.

El sistema productivo de hongo comestible en Aldama ha visto un crecimiento notable en los últimos años, producto del enfoque que PROASUS a fomentado, basado en la participación de mujeres y jóvenes. También influye que los insumos requeridos son accesibles y existe un mercado real donde es posible ofrecer la producción de hongo. En seguida, se describen los servicios operacionales y estratégicos, como parte del

proceso del funcionamiento del sistema productivo de hongo; limitaciones y oportunidades en todos los eslabones.

SERVICIOS OPERACIONALES Y ESTRATÉGICOS

La colaboración de diversos actores, tanto locales como externos, ha sido importante en cada una de las etapas de la producción de hongos en Aldama. La producción requiere de un conjunto de servicios operacionales y estratégicos que influyen en la organización de la producción y determinan los resultados del proceso.

Dentro de los actores involucrados en los servicios operacionales se encuentran los transportistas locales, las familias que aportan el sustrato y PROASUS que apoya con asesoría y maquinaria para el picado del sustrato. Mientras que, los servicios estratégicos los proveen la Fundación Kellogg en colaboración con PROASUS, con la parte de financiamiento y crédito; la UNACH, en especial la Maestría en Desarrollo Local en colaboración con PROASUS, fomenta el desarrollo de capacidades locales y la apropiación de las actividades amigables con el medio ambiente.

LIMITACIONES (CUELLOS DE BOTELLA) Y OPORTUNIDADES EN LOS ESLABONES DE SISTEMA PRODUCTIVO

Este sistema productivo tiene limitaciones y oportunidades a lo largo del proceso y en cada uno de los eslabones (véase figura 3).

Cadena Productiva: Limitaciones y Oportunidades				
Insumo	Producción	Acopio y transformación	Comercialización	Consumo
Limitaciones				
- Aumento de precio del sustrato	- En ocasiones bajo rendimiento - Problemas con el clima - Contaminación, plagas y enfermedades	- Falta de infraestructura - Producto de muy corta vida en el anaquel - Desconocimiento de las diferentes formas de consumo	- Sin presentación del producto (etiqueta o marca) - Producto de muy corta duración en anaquel	- Desconfianza de los consumidores por falta de conocimiento - Desconocimientos de las propiedades para el consumo humano - Falta de comunicación entre los productores
Oportunidades				
	- Es una actividad estratégica ante la crisis social por la disputa del territorio - Modelo de negocio inclusivo para jóvenes, mujeres y niños - Es una actividad resiliente - La posibilidad de escalamiento en organización, producción y tecnología	- Capacitaciones y asistencia técnica - Demanda creciente del producto - Financiamiento y créditos	- Precios estables del producto fresco y transformado en el mercado local y regional	- Relación directa de productor a consumidor con reconocimiento social de un sistema de producción con visión al mercado justo

FIGURA 3.

Limitaciones y oportunidades del sistema productivo de hongos en Aldama

Fuente. Elaboración propia con información de campo (2021).

Respecto a las limitaciones destaca el bajo rendimiento, problemas relacionados con el clima y la contaminación por plagas y enfermedades; afectaciones que impactan en la producción de hongo. Estas problemáticas perturban cada uno de los eslabones de la cadena productiva y generan la inestabilidad socioemocional en la vida de los productores.

Es preciso observar que en oportunidades se enfatiza que es una actividad estratégica ante la crisis social por la disputa del territorio, además, se trata de un modelo de negocio rentable, amigable con el medio ambiente e inclusivo para jóvenes, mujeres y niños. Un kilogramo de hongo fresco tiene un costo de producción de \$25.00 y un precio de venta que oscila entre los \$50.00 (a acopiadores) y \$80.00 (al consumidor final), dependiendo del eslabón al que va dirigido.

La crisis social que se vive en el espacio desde hace décadas se atenúa al contar con este sistema productivo dentro del territorio, ya que los módulos de trabajo para la producción del hongo se establecen cerca de las viviendas permitiendo que sus integrantes desarrollen la actividad a pesar de los contratiempos que genera el conflicto agrario y las múltiples amenazas cotidianas y las detonaciones de armas fuego, del lado de Santa Martha, municipio de Chenalhó.

Cabe mencionar, que la producción de hongo seta a nivel comunitario podría convertir la fungicultura en una actividad resiliente a nivel local. Para ello es necesario cierto nivel de organización, conocimientos dirigidos al mejoramiento de los procesos productivos, así como procesos de innovación en la infraestructura y el sistema de milpa. Todo esto puede contrarrestar las condiciones territoriales no favorables.

Por otra parte, es un modelo de negocio inclusivo, debido a que en zonas rurales e indígenas la inequidad es notable; la forma en que se trabaja este sistema productivo implica la integración de los jóvenes, mujeres sobre todo madres solteras y niños que colaboran en la producción o venta del producto. El grado de involucramiento depende prácticamente de la necesidad de las familias. Hay niños de diez años involucrados en la fungicultura, colaborando con sus mamás, hermanos y otros niños en una actividad en la que no exponen su salud.

DESARROLLO Y BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FUNGÍCOLA

La fungicultura en México comienza en la década de 1930, y se desarrolla con lo que se conoce como champiñones (*Agaricus Bisporus*). En la década de 1970, se inicia el cultivo de orejitas (*Pleurotus Ostreatus*) con técnicas de laboratorio, más tarde se reproducen para la producción comercial. Para Mora y Martínez (2007), la fungicultura se desarrolló como un negocio en el sector privado y posteriormente se involucró la academia y la sociedad.

En el estado de Chiapas, se reconoce la labor institucional del gobierno al promover la producción del hongo comestible, como una estrategia de conservación del ambiente (SHCP de Chiapas, 2010), sin embargo, se fomentaba la idea de que solo personas especializadas podían llevar a cabo esta actividad. Es por ello, que la participación de las comunidades indígenas es relativamente reciente, se considera, de hecho, una actividad económica novedosa. Según Albores y Álvarez (2015), la producción en el estado de Chiapas se califica como una actividad a nivel de pilotaje; existe esta idea ya que no figura en las estadísticas oficiales como una actividad que aporte a la economía y a la seguridad alimentaria.

La fungicultura es una actividad complementaria a las actividades agropecuarias (Albores y Álvarez, 2015), donde los residuos de la milpa se utilizan como sustrato; esta técnica agrícola se aprovecha para producir hongo, un alimento sano y nutritivo (Vázquez, et al., 2020). Anteriormente, los residuos de cosecha se quemaban y contaminaban el medio natural, ahora se almacenan y utilizan para producir hongos (Beltrán, et al., 2020; Alvarado, et al., 2015). En zonas indígenas se aprovecha el rastrojo de maíz, olote, cascarillas de frijol, paja de trigo y otros (Piña, et al., 2017), lo que permite a los pequeños productores cierta sostenibilidad a la economía familiar.

En el estudio intitulado el “Análisis de cadena de valor de producción de setas” de Albores y Álvarez (2015), se mencionan los eslabones de producción, comercialización y consumo. En el presente trabajo se agregan los eslabones de insumo y transformación. La primera se refiere al micelio como materia prima, debido a que se elabora por aparte, estrictamente en un laboratorio, que es un espacio que exige altos niveles de asepsia para que los inóculos se desarrollen de manera adecuada; y la segunda, como la estrategia de conservación del producto para alargar la vida útil en el anaquel. En este apartado, colaboran otras personas para la elaboración de productos artesanales como mermeladas de hongo, chorizo de hongo, hongo en escabeche, salmuera de hongo, salsas con hongos y otros productos que circulan en los mercados y restaurantes.

Al encontrar productos precocinados y en conservas con su sabor y consistencia natural, muchas familias consideran el hongo como un producto gourmet; y ahí radica la importancia de la producción, el sentido

económico monetario les da fortaleza a los productores por ese valor de intercambio con otros productos básicos en el hogar.

Si todo este proceso permanece, se prevén cambios en los modelos tradicionales de producción de maíz como la roza, tumba y quema, hacia uno con mejor uso de los recursos naturales (Alvarado, *et al.*, 2015).

Los beneficios sociales con la implementación del sistema productivo de producción de hongo, se inicia con la organización de los productores en pequeños grupos de trabajo que comparten necesidades comunes y/o alguna afinidad que los identifica y para emprender un proyecto con una nueva tecnología que les permita mejorar su situación de vida. En un segundo momento se da un proceso de desarrollo de capacidades locales donde normalmente participa toda la familia para la producción de hongo seta, un producto de buena calidad que compita en el mercado, sobre todo con los champiñones (*Agaricus Bisporus*).

En términos de organización productiva ha sido ad hoc esa participación de las mujeres y niños por la facilidad de los quehaceres en todo el proceso productivo, y la ventaja es que, al estar la unidad productiva en el propio hogar, ellas pueden atender la producción, preparar la comida a diario y estar en el hogar; mientras que para los jóvenes se presenta como una alternativa por la falta de tierras, empleo y espacios donde puedan desarrollarse plenamente. Cabe señalar que los señores participan de manera indirecta, sobre todo en los jornales de acarreo de los sustratos, trituración, venta y comercialización de los hongos.

Continuando con los beneficios ambientales del sistema productivo, en la región es común ver que el rastrojo de maíz se aprovecha de distintas maneras, como alimento del ganado bovino, ovino o equino. Hay productores que lo dejan esparcido en las parcelas como suministro de materia orgánica al sistema de trabajo de labranza cero; y la otra es quemarlo, lo que provoca la liberación del CO₂ al ambiente, generando contaminación. Los residuos agrícolas en la producción de hongo es una de las formas de utilizar y una alternativa viable (Piña, *et al.*, 2017), sacando mayor provecho y minimizando la contaminación del ambiente. Lo que se ve como algo sin utilidad se aprovecha para generar alimento sano y nutritivo (Vázquez, *et al.* 2020).

En términos de optimización de tiempo y espacio, se sugiere que solo se realicen tres cortes, después de ese tiempo es necesario "desechar" los pasteles. Estos pasteles "desechados" se compostean para generar abonos orgánicos y se llevan a las parcelas para que se re-integren de nuevo al sistema productivo agrícola. Se ha observado que es un excelente aditivo orgánico para la milpa, hortalizas y frutales.

Por último, es de reconocer los aportes económicos del sistema productivo de hongo. Es una actividad que se considera importante para la reactivación económica, ya que involucra a diferentes actores en distintas partes del territorio municipal, intermunicipal y/o regional; contribuyendo de manera positiva en el crecimiento y desarrollo económico (Alvarado, *et al.*, 2015).

Las familias productoras generan ingresos con la venta y comercialización del hongo, con el cuál hacen las reinversiones en insumos, sustratos, mano de obra, transporte y sobre todo el pago de la infraestructura; sin mucha preparación teórica los productores han aprendido a reintegrar las inversiones iniciales, ya que se trata de un negocio con enfoque social y ambiental.

Se calcula que, por cada peso invertido, hay una ganancia de 75 centavos; por ello, es posible cubrir los costos totales, además, existen ganancias que se destinan para la alimentación, compra de ropa, zapato o para cubrir las necesidades básicas de la familia. Se observó que con la producción del hongo han podido remodelar y construir sus cocinas, encementar los patios, construir baños y casas habitación. Estas acciones familiares se conciben como parte del mejoramiento directo de la infraestructura y condiciones de vida de las familias participantes.

Tratándose, de un sistema de producción con altas posibilidades de expansión territorial en cuanto a la producción y apropiación técnica, se prevé que se cumpla con lo establecido por la Secretaría del Trabajo en cuanto a reducir los riesgos laborales, propiciando el trabajo limpio, digno y decente, en condiciones óptimas de seguridad y salud en el trabajo (STPS, 2017, pp. 42-52). Con la intencionalidad de convertir la fungicultura en un trabajo decente y seguro, es trascendental la adquisición de materiales de primera calidad para garantizar

la producción. Esto es parte de los trabajos que realiza PROASUS, la sociedad cooperativa que se encuentra en los eslabones de la cadena productiva en cuanto al desarrollo de capacidades y en el cuidado e higiene de las familias participantes.

Cabe mencionar que en los distintos eslabones que conforma la cadena productiva fungícola, se puede observar claramente que el eslabón de producción se integra por microempresas familiares (personas físicas), esta particularidad de asociarse, obedece al modo de acceso a los recursos para la inversión productiva en el territorio, porque se busca un acuerdo de integración sólida de la participación de toda o de la mayoría de los integrantes de la familia, para maximizar el aprovechamiento de la mano de obra familiar, dando como resultado una respuesta eficiente a la poca o nula generación de empleos en el territorio.

Este aprovechamiento de la mano de obra familiar se destina para cubrir las necesidades de labores culturales en el proceso productivo como la revisión periódica del módulo de producción para detectar tempranamente algunas anomalías de producción como plagas y enfermedades; de tal manera que la familia se especializa en el ambiente productivo.

CONCLUSIONES

El sistema productivo de hongos setas es relativamente reciente en el municipio de Aldama, en los últimos cinco años ha demostrado potencial en cuanto a la organización, producción, generación de ingresos, alimentación sana, conservación del ambiente y participación de jóvenes, mujeres y niños en la producción.

Es un sistema productivo del que se conocen las limitaciones en cuanto al proceso de producción, organización y comercialización. Sin embargo, es posible mejorar el sistema mediante el desarrollo de capacidades de los actores involucrados.

En la producción de hongo seta existe la posibilidad de seguir organizándose entre productores y consumidores para bajar los costos de transacción; fortalecerse mediante financiamientos y créditos que se disponen de los programas del gobierno federal o estatal.

Hay amplias posibilidades y oportunidades de escalar, ya que es un producto que se conoce a nivel local, regional y nacional. Para ello es necesario fortalecer el vínculo con los sectores de los tres niveles de gobierno, universidades, centros de investigación y empresas. Esto con vistas a formar cadenas de valor, con valor agregado y disponer de información de los mercados para la toma de decisiones concretas y correctas.

El eslabón de producción requiere de empoderamiento en temas de salud y tecnologías limpias, que permita un desarrollo más equitativo; que puedan codificar toda la información en los diferentes eslabones para el aprovechamiento de las oportunidades existentes. En la parte de acopio y transformación se observa debilidad en cuanto a la infraestructura y poder aumentar el volumen para transformar el producto, para evitar pérdidas. El eslabón de consumo presenta debilidad al haber desconfianza por parte de los consumidores, sobre todo en las nuevas generaciones.

Las relaciones entre los gobiernos, organizaciones y microempresas deben ser sinérgicas hacia la construcción de cadenas de valor que ayuden a satisfacer el bienestar y la falta de empleo en la región, contribuyendo de manera inteligente en los distintos eslabones para ofrecer productos de mejor calidad y valor, que mejoren las condiciones económicas y sociales del territorio.

Lo importante de esta actividad es que no se detiene en tiempos de conflicto social y de pandemia, porque ésta se realiza en los hogares o muy cerca de estos. Se considera que ante tales circunstancias es una actividad resiliente que ha permitido a la población local sobreponerse a las adversidades del territorio y potenciar los recursos disponibles.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Albores, B. y Álvarez, P. (2015). Análisis de la cadena de valor de producción de setas (*Pleurotus* spp.) en cuatro municipios de Chiapas. *Acta Universitaria*, 25(6), 51-58. doi: 10.15174/au.2015.776
- Alvarado, G., Mata, G. y Benítez, G. (2015). Importancia de la domesticación en la conservación de los hongos silvestres comestibles en México. *Revista BOSQUE (Valdivia)*, 36(2), 151-161. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002015000200001>
- Beltrán, Y., Morris, H., Llauradó, G., Bermúdez, R. y García, N. (2020). Procedimientos para la producción de setas del género *pleurotus* con potencial aplicación farmacológica. *Revista Cubana de Química*, 32(2), 245-261. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v32n2/2224-5421-ind-32-02-245.pdf>
- Cifuentes, W., Pérez, M. y Gil-Casares, M. (2011). Metodología de análisis de cadenas productivas bajo el enfoque de cadenas de valor. CODESPA. Recuperado en <https://www.codespa.org/app/uploads/metodologias-analisis-bajo-enfoque-cadenas-de-valor.pdf>
- Comité Estatal de Información Estadística y Geografía de Chiapas (CEIEG). (2012). Compendio de información geográfica y estadística del estado de Chiapas. <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/sintesis-estadistica-y-geografica-de-chiapas/?maccion=9571>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2020). Informe de pobreza y evaluación. Chiapas. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Chiapas_2020.pdf
- De la Fuente, A. (2018). Aprendizaje haciendo. *Publicaciones didácticas*, (95), 308-310, <https://core.ac.uk/download/pdf/235852783.pdf>
- Del Cid, A., Méndez, R. y Sandoval, R. (2007). *Investigación. Fundamentos y metodología*. México: Pearson Educación.
- Fregoso, P. (20 de Julio de 2019). Al bienestar por la ruta de la milpa. Saberes. *La Jornada del Campo*. <https://www.jornada.com.mx/2019/07/20/cam-ruta.html>
- Gómez, R. y Trigo, E. (2008). Investigación sobre la Cadena de Valor del Hierro como Chatarra en Argentina. Argentina: FUNDES. http://www.centroscomunitariosdeaprendizaje.org.mx/sites/default/files/investigacion_sobre_la_cadena_de_valor_0.pdf
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (1995). Clasificación de Actividades Económicas de la Encuesta Nacional de Empleo (CAE-ENE). 2a ed. Aguascalientes, México: México. 179 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2020). Banco de Indicadores.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2005). Mapa Aldama. Ubicación municipio 7113.
- Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA, 2015). Desarrollo de la Cadena de Valor. Nicaragua: Edición 00.
- Mora, V. y Martínez, D. (2007). Investigaciones básicas, aplicadas y socioeconómicas sobre el cultivo de setas (*Pleurotus*) en México. En J. Sánchez, D. Martínez, G. Mata y H. Leal (Editores). *El Cultivo de Setas Pleurotus spp. en México* (pp. 7-26). México: ECOSUR.
- Ocampo, A., Ocampo, G. y Fletes, H. (17 de marzo de 2018). Milpa intercalada con frutales, una opción para pequeños productores. otros pendientes de la agenda rural. *La Jornada del campo*. <https://www.jornada.com.mx/2018/03/17/cam-milpa.html>
- Periódico Oficial del Estado de Chiapas (POE Chiapas). (1999). Decreto Número 205: Por el que se crean los municipios de Aldama, Benemérito de las Américas, Maravilla Tenejapa, Marqués de Comillas, Monte Cristo de Guerrero, San Andrés Duraznal y Santiago el Pinar. Periódico oficial no. 041-2ª sección. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

- Piña, A., Nieto, D. y Robles, F. (2017). Utilización de residuos agrícolas y agroindustriales en el cultivo y producción del hongo comestible seta (*Pleurotus* spp.). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32, 141-151. doi:<http://dx.doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.10>
- Rodríguez, N. y Jaramillo, C. (2004). Cultivo de hongos comestibles del género *Pleurotus* sobre residuos agrícolas de la zona cafetera. Boletín Técnico No. 27. Colombia: CENICAFÉ. <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/582/1/027.pdf>
- Ruan, F. y Ordaz, M. (2012). Etnomicología de Chiapas: saberes y usos de los hongos. En *Estado del desarrollo económico y social de los pueblos indígenas de Chiapas* (pp. 1-8). México: SIPICH-UNAM.
- Ruan, F. (2018). Recolección de hongos comestibles silvestres y estrategias para el reconocimiento de especies tóxicas entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, México, *Scientia Fugorum*, 48, 1-13. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sf/v48/2594-1321-sf-48-1.pdf>
- Sánchez, V. (1993). Producción de hongos comestibles. México. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. p. 9
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP de Chiapas). (2010). Cuarto informe de gobierno. Gobierno de Chiapas. México. <http://www.ped.chiapas.gob.mx/ped/wp->
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos. México. Gobierno de la Republica. Recuperado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279153/Libro-Seguridad_y_salud_en_el_trabajo_en_Mexico-Avances_retos_y_desafios_Digital_.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (2020). Estadística de Producción Agrícola de 2020. Datos Abiertos. Recuperado en http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php
- Vázquez, M., Juárez, L., Aguilar, F., Martínez, G., López, J. y Reyes, J. (2020). Evaluación de diferentes sustratos agroresiduales para la producción de *pleurotus ostreatus*. RINDERESU. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 5(1), 103-118. <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/50>

NOTAS

[1] Aunque históricamente la población de los Altos tiene una cultura micófila, hay en la actualidad una erosión del conocimiento local sobre la identificación de hongos silvestres. Ruan (2018) documentó la presencia de muertes en Chamula por la ingesta de hongos tóxicos, de manera que se generó desconfianza en los consumidores, sobre todo jóvenes. Por otro lado, la fungicultura es susceptible a los cambios bruscos del clima, por ello, son necesarias tecnologías y espacios apropiados para evitar pérdidas; solo así es posible ofrecer un producto con buenas características fenotípicas y organolépticas.

[2] Se denominan pasteles a las bolsas de polietileno llenas con olote y otros sustratos donde se cultivan los hongos. Cada pastel genera alrededor de 1.5 kg de hongo cada tres meses.

[3] En la medida que los árboles frutales crecen permiten la captura y secuestro de carbono, con lo que se contribuye a mitigar el cambio climático. Además, a través de un manejo adecuado de los árboles frutales (poda, limpia y fertilización), dos años después de establecer el sistema, se comienzan a cosechar frutas que generan ingresos que contribuyen a la economía familiar.

[4] El segundo cultivo con más valor económico es el aguacate hass, que aportó MXN \$ 5,376,310.76 pesos y abarcó 80 ha.

[5] Hoy Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

[6] Los objetivos del desarrollo del milenio son parte de la Cumbre del Milenio celebrada en Nueva York, en 2000, y donde 189 estados miembros de Naciones Unidas adoptaron la Declaratoria del Milenio, documento que plantea ocho metas que pretendían ser alcanzadas en 2015, a saber, (1) erradicación de la pobreza, (2) generalizar el acceso a la educación, (3) promover la igualdad de género, (4), reducir la mortalidad infantil, (5) mejorar la salud materna, (6) combatir VIH/SIDA y otras enfermedades, (7) sostenibilidad medioambiental, (8) fomentar una alianza global para el desarrollo.

[7] Los Caracoles Zapatistas son lugares que se rigen bajo normas independientes a la Ley mexicana. En ellos se congregan miembros del EZLN para realizar actividades recreativas, comerciales y políticas; albergan servicios de salud y educación. En éstos descansan las Juntas de Buen Gobierno cuyo emblema central es "Aquí manda el Pueblo y el Gobierno Obedece"

[8]n Aldama las microempresas son agrupaciones de mujeres y hombres, sin figura jurídica, aunque existe un acta de asamblea certificada ante el secretario municipal como fedatario público en donde los integrantes manifiestan su intención de trabajar de manera colectiva por un periodo mínimo de cinco años, así como la aceptación de los lineamientos dictados por la ley de economía social y solidaria.

[9] Este organismo perteneció a la Secretaría de Economía, actualmente trabaja en coordinación con la Secretaría de Bienestar.

[10] BANCHIAPAS era un banco del gobierno estatal que operó durante la administración de Juan Sabines Guerrero (2006-2012).

[11] Que incluyó el cultivo de fresas, hortalizas y flores (gladiolos).

[12] Existen más laboratorios que se dedican a la producción de micelio en la ciudad de San Cristóbal de las Casas

[13] Una jornada laboral consta de 8 horas, según la ley general de trabajo vigente.

[14] Es una bolsa de 40X60 cm, que equivale a 5-7 kg de sustrato húmedo con semilla, produce en promedio 1.5-2 kg de hongo fructífero.

[15] "La Mercadita" es un espacio promovido por la Secretaría de Igualdad de Género del Gobierno de Chiapas.