

Caracterización del proceso de Beneficiado del café en San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca y estrategias de aprovechamiento sostenible

Mayra Atalí Terán Ramírez¹

Juana Yolanda López Cruz²

Gema Lugo Espinosa³

Resumen

El café insumo básico en la alimentación y economía familiar de los agricultores, involucra para su producción el proceso agrícola e industrial que puede generar un gran impacto ambiental por la gran cantidad de residuos, el principal de ellos es la pulpa de café. Este elemento contiene aminoácidos, antioxidantes y fibras útiles para su aprovechamiento, sin embargo se desecha volviéndose altamente tóxico y dañino para el medio ambiente.

En la comunidad San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, se encuentra un grupo de personas que se dedica a la producción de café. Uno de los aspectos importantes en comunidades de la Sierra Norte es el espacio, recursos naturales y características geográficas con las que cuenta, susceptibles de ser aprovechadas para obtener beneficios a la población.

El objetivo de este trabajo es describir el proceso productivo del café que se lleva a cabo en San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, así como proponer estrategias que permitan incrementar los ingresos derivados del proceso productivo del café.

La metodología que se realizó fue cualitativa, mediante observación participativa con recorridos de visita entrevistas semiestructuradas para conocer el proceso completo de producción de café y participar activamente en la fase del beneficiado donde se puede dar mayor aprovechamiento al fruto y a los residuos para generar un bienestar colectivo.

Como resultado se obtuvo que en la comunidad San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, la producción de café es un proceso artesanal que contribuye a la venta del producto empaquetado y con el apoyo de programas sociales se busca la forma de aprovechar los residuos orgánicos para mitigar los daños al medio ambiente y contribuir al ingreso de las familias campesinas.

Como conclusión se destaca que la producción de café en esta comunidad de Oaxaca está acompañada por la organización social; pero en este caso, algunos productores pertenecen a un grupo de trabajo denominado “producción para el bienestar” y otros pequeños productores trabajan de manera independiente para el sustento del núcleo familiar en la producción de café, actividad que asegura un pequeño ingreso para el bienestar familiar además se apoyan de los huertos de traspatio para producir alimentos de autoconsumo.

Conceptos clave: Producción del café, sostenibilidad, campesinos

¹Maestra en Ciencias en Agroproductividad de Ecosistemas. CIIDIR Unidad Oaxaca. Estudiante de Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales. mteranr2200@alumno.ipn.mx

² Dra. en Desarrollo Regional y Tecnológico, Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR Unidad Oaxaca, Miembro del SNI. jylopez@ipn.mx

³ Doctora en Ciencias Agrarias. Postdoctorante del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Instituto Politécnico Nacional. CIIDIR Unidad Oaxaca. Sistema de Investigadores Nacionales. glugoe@ipn.mx

Introducción

El Café es la segunda bebida más popular después del agua, dentro de las variedades más cultivadas a nivel mundial son: Arábica (*Coffea Arabica Linn* 75%) y robusta (*Coffea canephora*) 25% (Mussatto, *et al.*, 2011). En México fue introducido en 1795 (Moguel & Toledo, 1996) y cultivado por primera vez en la ciudad de Córdoba en 1817 (Gómez, 2010). Se adaptó muy bien en el país, gracias a sus condiciones ambientales, otorgándole el onceavo lugar de producción a nivel mundial. El estado de Oaxaca ocupa el 4º lugar en producción con 85 663 ton que representa 9.1% del total nacional (SIAP y SADER, 2021).

El café es un insumo básico en la alimentación y economía de las familias que lo cultivan, impactando así la economía local y regional. La producción de café involucra un proceso largo que va más allá del proceso agrícola por lo que se divide en dos fases principales; el cultivo que es el proceso agrícola y el beneficiado es el proceso industrial para su transformación.

Los cultivos de café pueden variar en su arreglo tanto espacial como temporal, así como sus componentes o combinaciones (Nair, 1993). El proceso industrial por el cual se transforma la cereza del café al grano tostado o molido para su consumo se denomina “beneficiado” Existen dos tipos principales: el húmedo y el seco (Madrigal, 2004).

El beneficiado húmedo se caracteriza por el uso de agua, en este proceso se desechan una gran cantidad de residuos, mientras que el beneficiado seco no utiliza agua y se desecha la pulpa, mucilago en una sola fase. Aunque se obtienen mayores beneficios ambientales del proceso seco es el menos utilizado (Gómez, 2010) ya que mediante el proceso húmedo se obtiene café con mejores características.

La producción de café es vulnerable por múltiples factores tanto ambientales como sociales, dentro de los ambientales se encuentran: cambios en la temperatura, la alteración de las lluvias (Rivera Silva *et al.*, 2013) plagas y enfermedades (Lugo-Morin, *et al.*, 2018) y factores sociales como: baja en el precio de mercado, migración (Cruz Hernández & Torres Carral, 2015).

En el ámbito social existen factores que influyen en la productividad y rendimiento del café como: el bajo nivel tecnológico del productor, las prácticas agrícolas, capacitación técnica y comercial y mano de obra, aunado a esta problemática la crisis derivada de la pandemia por COVID-19.

Existe una urgente necesidad de adaptar estrategias que puedan implementarse en los procesos productivos del café aprovechando y usando los residuos de café, que sean sostenibles contribuyendo así con los objetivos de desarrollo sostenible que estableció la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

A nivel mundial se establecieron un conjunto de objetivos para alcanzar el desarrollo sostenible, dentro de los cuales se encuentran: fin de la pobreza, hambre cero, salud y bienestar, crecimiento económico, industria, comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, por mencionar algunos que se cubren dentro de la comunidad al fomentar los beneficios que tiene este tipo de agroecosistemas que fueron establecidos por la Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Al dar continuidad a

esta investigación, se impulsa la búsqueda de alternativas y estrategias sustentables que alcancen a empatar estos objetivos del desarrollo sostenible (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2023).

El objetivo de este estudio es describir el proceso productivo del café que se lleva a cabo en San Juan Juquila Vijanos, así como proponer estrategias que permitan incrementar los ingresos derivados del proceso productivo del café, mediante el uso eficiente de los recursos naturales que contribuyan a mejorar las condiciones de calidad de vida de los productores.

Metodología

La investigación se realizó en la comunidad San Juan Juquila Vijanos, pertenece al Distrito de Villa Alta, en la Sierra Norte de Oaxaca se ubica a 1520 msnm a 139 km de la ciudad de Oaxaca (Imagen 1). Su población es de 539 habitantes, 52 % mujeres y 47% hombres, la población económicamente activa es de 62% (INEGI, 2022).

La vocación productiva de la población es el sector primario, siendo los principales cultivos el café y maíz con una superficie cosechada de 350 y 340.5 respectivamente, sin embargo, el valor de producción es mayor de maíz con 2159.36 miles de pesos y 1685.15 del café (SIAP, 2023).

El destino principal de su producción es para el autoconsumo ya que a pesar de que la producción es intensiva, no cuentan con infraestructura que permite darle un valor agregado a su producción y mejorar sus ingresos (Santos M., 2012) por lo que la población vive en condiciones de alta marginación, 29.9% se considera en pobreza extrema, el 59 % en pobreza moderada y el 10% es población vulnerable (Secretaría de Bienestar, 2022).

Imagen 1. Mapa de la cabecera municipal de San Juan Juquila Vijanos



Fuente: INEGI 2023

Algunas especies de fauna presentes en la comunidad son: Murciélago, mapache, tejón, pecarí, conejo, armadillo, liebre, tepezcuintle, venado, lince, correcaminos, zorra, cacomixtle, gavián, águila y víbora de cascabel (Santos M., 2012).

La comunidad de estudio fue elegida por su vocación agrícola y porque es una comunidad intensiva en la producción de café. Sin embargo, no se cuenta con infraestructura productiva ya que las actividades del campo se realizan en laderas y la actividad se lleva a cabo de manera tradicional (Santos M., 2012).

Para esta investigación se realizó un diseño cualitativo. En el periodo de Marzo-Abril 2023 se realizó observación participativa con dos productoras de café, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas considerando las variables de estudio; el proceso de producción, los residuos, la comercialización, ingresos y la tecnología aplicada.

El análisis de los datos fue descriptivo sobre el proceso productivo, así como de las variables de estudio: a) el aprovechamiento de los residuos orgánicos y b) el desarrollo sustentable con base en la producción de café. Además, Se realizó un análisis documental y un cuadro comparativo, acerca de las diferentes estrategias existentes sobre el uso de la pulpa de café.

Resultados

En el proceso de producción se analizó el tipo de beneficiado, las herramientas que se utilizan, el uso de insumos externos, como fertilizantes. En los residuos el volumen, el destino, las fases donde se producen. En la comercialización se analizó si son para venta o autoconsumo, el destino del producto, si es venta directa o indirecta, los mercados en donde se vende, el porcentaje de ventas. En cuanto a los ingresos se analizó el origen de sus ingresos y la tecnología se refiere al tipo de conocimientos y tecnología utilizada en campo y en el proceso de transformación del café.

Descripción del proceso productivo

El café es un árbol perene, de cosecha anual, la mayoría se encuentra en siembras bajo sombra, en la comunidad San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, los árboles que proveen de sombra a los cafetales son: *Inga jinicuil* sp., *Liquidambar* sp, *pinus chiapensis*, algunos frutales como aguacate, naranja, plátano, Guayaba. Las actividades agrícolas se realizan de manera artesanal, utilizando herramientas como machetes, azadones y coas para eliminar las hierbas entre los cafetales, esto se hace cuidadosamente y proteger las plantas nuevas de café las cuales pueden ayudar a regenerar el cultivo.

Las podas tanto de cafetales como de árboles sombra se realizan utilizando machetes o serruchos. También se limpian los troncos de los cafetales para eliminar los musgos, para evitar que le robe nutrientes al cafetal. Para fertilizar los cafetales se utiliza la pulpa de café y el pergamino, por lo que no se utilizan insumos externos, además de que los árboles sombra ayudan al ciclaje de nutrientes.

Actualmente algunos productores se encuentran trabajando con un grupo de trabajo llamado “producción para el bienestar” el cual proporciona acompañamiento técnico para

mejorar el ciclo productivo del café, mediante el intercambio de experiencias y apoyo con insumos, se está dando importancia a hacer uso de la pulpa de café para producir biofertilizantes y lixiviados para mejorar la calidad del suelo y elaboración de productos alimenticios, además de crear una línea de venta de sus productos, promoviendo la venta de productos saludables, mediante ferias en donde también se promueve el conocimiento mediante conferencias.

Principalmente son 13 personas las que pertenecen al grupo en la comunidad, de los cuales son 10 que se dedican al cultivo de café, dos al maíz y uno de frijol. El 62% de quienes participan son mujeres y 38% hombres. A nivel municipal existen 241 personas que pertenecen al grupo de producción para el bienestar (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023). Entre el año 2010 y 2013 la comunidad tuvo una presencia de plagas y enfermedades, por lo que recibieron capacitación y apoyo para combatir las plagas promovió por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca y la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA y SDAFP, 2014).

Proceso de Beneficiado del café

En la comunidad de estudio las actividades que realizan para procesar el café son las siguientes:

1. Cosecha de café cereza

Es un proceso selectivo, en el cual se eligen los frutos maduros de color rojo intenso, y amarillo, dependiendo de las necesidades y preferencias de los productores (Imagen 2.1). Es un proceso manual en el que participan hombres y mujeres de un gran rango de edad desde niños hasta adultos mayores. Esta actividad se hace mediante colaboración entre productores llamado “gozona” la cual consiste en intercambio de jornales de trabajo, ya que no todos cuentan con recursos suficientes para pagar mozos.

2. Traslado

Es la actividad de transportar el fruto del café recién cosechado al lugar del lavado, generalmente en el hogar de los productores, esta actividad depende de la capacidad de carga de cada persona que cosecha ya que es quien generalmente traslada los costales, ya que muy pocos cuentan con animales de carga o vehículos para su transporte, además influye mucho la cercanía del predio de recolecta hay quienes recorren 5 minutos hasta dos horas de camino, para esta actividad utilizan costales que amarran con cuerdas y un mecapal (especie de cinturón elaborado de palma)(Imagen 3.2).

3. Remojado (majado)

Los frutos del café se colocan en tinas con agua para facilitar el despulpado, este proceso varía de 12 horas a 18 horas (Imagen 4.3), dependiendo de las condiciones climáticas, cuando está suave el fruto es el momento de pasar a la siguiente fase.

4. Despulpado

En este proceso se utiliza una maquina especial llamada despulpadora en la cual se coloca el grano remojado y separa el grano de la pulpa (Imagen 5.4), estas pueden ser manuales que es la más usada 90% y algunos otros tiene despulpadoras eléctricas 10%. Anteriormente este

procedimiento se realizaba en un metate, lo cual era un proceso muy lento y pesado para los campesinos y donde también participaban los niños para hacer la separación del café de la pulpa, posteriormente empezaron a utilizar una despulpadora hecha de madera, hasta que pudieron acceder a la maquina despulpadora manual o automática.

Imagen 6. Proceso de beneficiado húmedo del café en San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca.



1. Cosecha



2. Traslado



3. Majado



4. Despulpado



5. Fermentado



6. Lavado



7. Secado



8. Trillado



9. Descascarillado



10. Tostado



11. Molido

Fuente: Elaboración propia

5. Fermentado y lavado

Una vez separado el café de la pulpa este se coloca en recipientes con agua entre 12 a 24 horas para eliminar el mucílago del café (Imagen 7.5) que es la segunda capa del fruto, que es una sustancia gelatinosa que recubre al café. Posteriormente se lava el café bajo el chorro de agua potable (Imagen 8.6), para eliminar el mucílago.

6. Secado

Esta fase por lo general dura 4 días y se hace en “petates” (Imagen 9.7) que son una especie de tapete tejido de palma que se coloca en una superficie plana bajo los rayos del sol. La cual se debe mover para promover un secado uniforme y evitar la generación de hongos. Es en esta fase que se obtiene el denominado café pergamino, el cual es almacenado una vez seco, para continuar con el proceso una vez que haya concluido la época de recolección.

7. Trillado y limpiado

Esta fase se lleva a cabo en molino manual (Imagen 10.8), en el cual se busca separar el grano del pergamino, que es la tercera capa que compone al café (capa delgada y ligera de color amarillo) y posteriormente mediante aire se elimina esta capa (Imagen 11.9), dejando puro y limpio la semilla del café considerado como café oro.

8. Tostado

Este proceso se lleva a cabo generalmente en comal en estufas de leña (45%) (Imagen 12.10), dependiendo de la cantidad de calor que se le aplique y del tamaño del comal que varíe el tiempo de esta actividad, la cual oscila normalmente de 15 min por cada tanto de café. El 15% de productores llevan su café a unas tostadoras y molinos que se ubican en la comunidad de Tálea de Castro del distrito de Ixtlán a una hora aproximadamente de camino en vehículo motorizado, aunque la mayoría prefiere hacerlo personalmente mientras que el 40% de los productores lo venden sin tostar a intermediarios

9. Molido

En la comunidad este proceso se lleva a cabo en molinos manuales (Imagen 13. 11) los cuales se pueden ajustar de acuerdo a las necesidades del cliente y del productor. 25 % lo realiza en molinos de piedra de motor.

Estrategias de uso de la pulpa de café

De acuerdo con algunos autores existen diversas estrategias que se han implementado para hacer uso de la pulpa de café que es el mayor residuo que se produce en el proceso de beneficiado de café entre las cuales se encuentran: elaboración de papel artesanal similar al papel amate (Aguilar-Rivera, *et al.*, 2014), sustrato para el cultivo de hongos *Pleurotus ostreatus* (González, *et al.*, 2020), para el consumo de animales (Pinto, *et al.*, 2014), abono orgánico y biocombustibles (Sarasty Z., 2012).

Los aportes de la tecnología son de suma importancia para conseguir la sostenibilidad económica, ambiental y social en la cafecultura (Oliveros-Tascon & Sanz-Uribe, 2011), esta tecnología permite un mayor desarrollo, aunque estas se pueden adaptar a las condiciones y herramientas actuales para desarrollar un nuevo producto en la siguiente tabla se muestran

unas de las formas más sencillas que se pueden llevar a cabo para aprovechar la pulpa del café.

Tabla 1. Estrategias de aprovechamiento de la pulpa

| Estrategia | Autor | Beneficios |
|--|---|---|
| Uso de la pulpa para preparación de infusiones | (Serna-Jiménez, <i>et al.</i> , 2018) | Prevención de enfermedades degenerativas, reducción de riesgos de enfermedades crónicas |
| Uso de la pulpa para preparación de infusiones | (Martínez-Morales Jaramillo-Gamboa, 2023) | & Productos saludables |
| Uso para la preparación de galletas | (Martínez-Morales Jaramillo-Gamboa, 2023) | & Productos saludables |
| Uso en alimentación animal | (Pinto, <i>et al.</i> , 2014) | Mayor aceptación |
| Extracción de pectina | (Serrat-Díaz, <i>et al.</i> , 2018) | Materia prima para nuevos procesos productivo |
| Elaboración del papel amate | (Aguilar-Rivera, <i>et al.</i> , 2014) | Artesanía sustentable |
| Enriquecimiento de la pasta | (Biernacka, <i>et al.</i> , 2021) | Mejorar las propiedades nutrimentales de la pasta |

Fuente: Elaboración propia

Discusión

De acuerdo con la clasificación de Moguel y Toledo (Moguel & Toledo, 1996) los cultivos en san Juan Juquila Vijanos se pueden describir como Rústico, en un 40%, policultivo tradicional en el cual se estableció junto con otros árboles frutales y los árboles originales en un 40%, Monocultivo sin sombra en un 20% estos se encuentran más cerca de las poblaciones y cerca de las orillas del camino, lo cual puede relacionarse con que tienen más trabajo de intervención y aplicación de insumos externos, pero estos son más vulnerables a plagas y enfermedades y tiene un mayor impacto ambiental (Rojas Sánchez, *et al.*, 2012).

El café es un árbol perene, de cosecha anual, la mayoría se encuentra en siembras bajo sombra, en la comunidad San Juan Juquila Vijanos, los árboles que proveen de sombra a los cafetales son *Inga jinicuil sp.*, *Liquidambar sp.*, *pinus chiapensis*, algunos frutales como aguacate, naranja, plátano, Guayaba coincidiendo con las especies reportadas por Pascual-Mendoza y colaboradores (2020).

Las actividades agrícolas se realizan de manera tradicional, utilizando herramientas como machetes, azadones y coas, para eliminar las hierbas entre los cafetales, esto se hace cuidadosamente por si hay plantas nuevas de café las cuales pueden ayudar a regenerar el cultivo. Así como también las podas tanto de cafetales como de árboles sombra utilizando machetes o serruchos.

También se limpian los troncos de los cafetales para eliminar los musgos, para evitar que le robe nutrientes al cafetal. Para fertilizar los cafetales se utiliza la pulpa de café y el pergamino, por lo que no se utilizan insumos externos. Todo esta labor de mantenimiento la realizan los productores como tequio.

Las actividades para el manejo de sus cultivos de café se basan en la limpia del terreno con machete para eliminar la hierba compita por los nutrientes a los cafetales y disminuir su producción, poda de los cafetales para generar nuevos brotes y mayor producción, poda de

árboles sombra para regular la sombra a los cafetales, la fertilización es mínima utilizando la pulpa de café que se desecha en el proceso de beneficiado, además los árboles sombra permiten al ciclaje de nutrientes, además de que los productores no cuentan con recursos para adquirir fertilizantes químicos., por lo que no ingresan insumos externos.

Debido a que las actividades de campo en los cafetales se practican de manera familiar o mediante Gozona (actividades de convivencia), no se consideran estos costos de mantenimiento en el producto final, por lo que no se valora correctamente el producto.

La producción de café y su venta en mercados locales deja a las personas de la comunidad incrementar el bienestar para sus familias. El bienestar entendido como la capacidad de vivir una vida saludable mediante una combinación adecuada de recursos, prácticas de la vida cotidiana y condiciones ambientales. Considera una perspectiva que incluye la búsqueda no solo del bienestar físico sino también de las dimensiones psicológicas, sociales, espirituales y ambientales de una vida sana (Maggino, 2021).

La producción de café trae consigo el intercambio y venta de productos empaquetados aunque es de forma local, representa una forma de sustento para las familias productoras y esto ayuda a que encuentren medios para mitigar las condiciones de pobreza.

De acuerdo con (Fierro-Cabrales, *et al.*, 2018, p. 9) la pulpa de café seca contiene “4.09 mg EAG g⁻¹, con una capacidad antioxidante de 132.54 mmol Etrolox g⁻¹, un contenido proteico de 10.63%, 5.78% de extracto etéreo y 9.58% de cenizas; con valores altos de los principales macronutrientes y con una relación C/N de 31.4”. por lo que tiene un alto potencial para su consumo alimenticio

Las estrategias identificadas en las cuales se hace el aprovechamiento de la pulpa permiten reducir los residuos del café, en general el proceso que se aplica para su uso en los productos que se identificaron en la tabla 1, se basan en recolectar la pulpa del proceso de beneficiado húmedo, para lo cual se recomienda hacer de manera inmediata, posteriormente se debe de secar ya sea en el horno como sugieren (Serna-Jiménez, *et al.*, 2018) y (Martínez-Morales & Jaramillo-Gamboa, 2023), o secado solar como (Pinto, *et al.*, 2014) y (Aguilar-Rivera, *et al.*, 2014).

De acuerdo al destino final de la pulpa se puede seleccionar el tipo de secado. Para alimentación humana es mejor en horno deshidratador para un producto inocuo. Posteriormente se realiza un proceso individualizado para cada tipo de producto, el más sencillo es para elaborar infusiones ya que después del secado sigue el empaquetado, lo que es importante considerar es la maduración del café, cuando se cosecha.

Para la elaboración de pasta, galletas y pan, la pulpa seca se debe moler y cernir para poder utilizarla en las recetas tradicionales como lo sugieren Biernacka y colaboradores (2021) y Serna-Jiménez y colaboradores (2018). Mientras que para la extracción de pectinas se requiere un proceso más especial en laboratorio, una vez obtenidas las pectinas estas se pueden utilizar en productos cosméticos, alimenticios o medicinales como lo indica Serrat-Díaz y colaboradores (2018).

Conclusiones y recomendaciones

El proceso de producción que se lleva a cabo en la comunidad es artesanal, muy largo que requiere bastante esfuerzo y tiempo de dedicación, por lo que debería ser valorado por el mercado. Además, para un mejor desempeño y productividad, es necesario tomar cursos de capacitación sobre aspectos administrativos y contables para una mejor administración, así también cursos relacionados con diferentes formas de aprovechar todos los subproductos de café, mismos que sean susceptibles de adaptarse a las condiciones de la comunidad, lo que contribuiría al uso eficiente de los recursos y como consecuencia apoyaría en el cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible.

El tipo de beneficiado del café que se aplica es el húmedo, el cual tiene la ventaja que permite separar la pulpa de café, la cual actualmente está siendo utilizada como abono, pero también podría generar un ingreso extra al aprovechar todos los subproductos del café para generar nuevos productos ya sea en la industria alimentaria, cosmética o médica. El desarrollo rural se impulsa desde la creación de estrategias sustentables para mejorar las condiciones de las familias campesinas, contribuir mejoras en la producción de café desde alguno de las etapas del proceso puede facilitar la ardua labor que desempeñan las familias cafetaleras del área de estudio.

Cada etapa cuenta una historia entrelazada entre las enseñanzas de los conocimientos ancestrales de los productores de café, aunque actualmente la producción y venta es pequeña y local. Pero si deciden organizarse y llevar a cabo las estrategias de aprovechamiento de los residuos generados durante las diversas etapas del proceso podrían lograr además un impacto positivo al medio ambiente donde residen y fomentar de esta manera el desarrollo sustentable.

La producción de café en Oaxaca está acompañada por la organización social; pero en este caso, en esta comunidad algunos productores pertenecen a un grupo de trabajo denominado “producción para el bienestar” y otros pequeños productores trabajan de manera independiente para el sustento del núcleo familiar además se apoyan de los pequeños huertos de traspatio para producir alimentos de autoconsumo.

Producir café significa una alternativa de sustento familiar, desde la zona donde habitan; los traslados que realizan a otras comunidades los aprovechan para la venta de sus bolsas de café. El policultivo en laderas es lo más común en esta zona y la investigación busca conocer más al respecto de los impactos al medio ambiente y al bienestar social. Los avances presentados contribuyen al conocimiento científico al definir como la población de Juquila Vijanos maneja su entorno natural y la apropiación territorial para reducir las circunstancias de pobreza en las que se encuentran. Con estos avances presentamos el alto valor que representa el café para esos pequeños productores.

Agradecimientos

Particular agradecimiento a los productores de café de San Juan Juquila Vijanos, Oaxaca, por permitir el análisis de su actividad económica, así también al Instituto Politécnico Nacional quien a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado otorgó el financiamiento para el proyecto SIP 20230178 Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca de posgrado otorgada.

Referencias

- Aguilar-Rivera, N., Houbron, E., Rustrian, E. & Reyes- Alvarado, L.,** (2014). "Papel Amate de pulpa de café (*Coffea Arabica*) (residuo de beneficio húmedo)". *Ra Ximhai*, 10(3), pp. 103-117.
- Biernacka, B., Dziki, D., Gawlik-Dziki, U. & Rózylo, R.,** (2021). "Common wheat pasta enriched with cereal coffee: Quality and physical and functional properties". *Food science and technology*, Volumen 139, pp. 1-7.
- Cruz Hernández, S. & Torres Carral, G.,** (2015). "El conocimiento campesino del agroecosistema cafetalero en la sierra sur de Oaxaca". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Volumen 2, pp. 147-154.
- Fierro-Cabrales, N. y otros,** (2018). "Caracterización química y nutrimental de la pulpa de café (*Coffea Arabica* L.)". *Agroproductividad*, 11(4), pp. 9-13.
- Francés, A.,** (2006). *Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral*. México: Pearson 1ª ed, pp.512
- Gómez, G.,** (2010). "Cultivo y Beneficio del Café. *Revista de Geografía Agrícola*", Issue 45, pp. 103-193.
- González, D. y otros,** (2020). "Evaluación de la biomasa residual (cereza) de café como sustrato para el cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*". *ION*, 33(1).
- INEGI,** 2022. INEGI. [En línea] Available at: inegi.org.mx. [Último acceso: 20 06 2023].
- Lugo-Morin, D. R., Desiderio, E. d. J. & Fajardo Franco, M. L.,** (2018). "Prácticas y saberes comunitarios en la Sierra Norte de Puebla: El caso del Café, sus plagas y enfermedades". *Revista de investigación Agraria y ambiental*, 9(2), pp. 77-87.
- Madrigal, R.,** (2004). "El beneficiado del café ¿Fue un factor de contaminación en la segunda mitad del siglo XIX?". *Diálogos Revista Electrónica de Historia*, 4(2).
- Maggino, F.,** (2021). Wellnes. "Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research". Springer Nature Switzerland, Issue https://doi.org/10.1007/978-3-319-69909-7_3229-2.
- Martínez-Morales, E. & Jaramillo-Gamboa, R.,** (2023). "Análisis de aceptabilidad y percepción del consumidor de aplicaciones alimentarias de subproductos de café". *Informador Técnico*, 87(1), pp. 40-52.
- Moguel, P. & Toledo, V. M.,** (1996). "El café en México, ecología, cultura Indígena y sustentabilidad. *Ciencias*", Volumen 43, pp. 40-51.
- Mussatto, S. I., Machado, E. M., Martins, S. & Teixeira, J. A.,** (2011). "Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues". *Food Bioprocess Technol*, Volumen 4, p. 661-672.
- Nair, P. K. R.,** (1993). "An introduction to agroforestry". The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- Oliveros-Tascon, C. & Sanz-Urbe, J.,** (2011). "Ingeniería y café en Colombia". *Revista de ingeniería*. universidad de los Andes, pp. 99-114.

- Pascual-Mendoza, Sunem, Manzanero-Medina, Gladys Isabel, Saynes-Vásquez, Alfredo, & Vásquez-Dávila, Marco Antonio.** (2020). Agroforestry systems of a Zapotec community in the Northern Sierra of Oaxaca, Mexico. *Botanical Sciences*, 98(1), 128-144. Epub 20 de junio de 2020. <https://doi.org/10.17129/botsci.2423>
- Pinto, R. y otros,** (2014). "Sustitución de melaza por mucílago de café (*Coffea Arabica* L.) en bloques nutricionales para rumiantes". *Archivos de Zootecnia*, 63(241), pp. 65-71.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo,** (2023). "Los ODS en Acción". [En línea] Available at: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals> [Último acceso: 29 05 2023].
- Rivera Silva, M. del R., Nikolskii Gavrilov, I., Castillo Álvarez, M., Ordaz Chaparro, V. M., Díaz Padilla, G., & Guajardo Panes, R. A.** (2013). Vulnerabilidad de la producción del café (*Coffea Arabica* L.) al cambio climático global. *Terra Latinoamericana*, 31(4), 305-313.
- Rojas Sánchez, Á., Hartman Ulloa, K. & Almonacid Márquez, R.,** (2012). "El impacto de la producción de café sobre la biodiversidad, la transformación del paisaje y las especies invasoras". *Ambiente y Desarrollo*, 16(30), pp. 93-104.
- SAGARPA y SDAFP,** (2014). Evaluación de Resultados del programa de prevención y manejo de riesgos , Oaxaca: componente de sanidades.
- Santos M., F. E.,** (2012). "Plan municipal de desarrollo rural sustentable. San Juan Juquila Vijanos, Villa Alta, Oaxaca". Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable.
- Sarasty Z., D.,** (2012). "Alternativas de tratamiento del mucílago residual producto del beneficiadero del café". Universidad industrial de Santander.
- Serna-Jiménez, J. A., Torres-Valenzuela, L. S., Martínez Cortínez, K. & Hernández Sandoval, M. C.,** (2018). "Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos". *Revista Ion*, 31(1), pp. 37-42.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural,** (2023). "Programa Producción para el Bienestar 2023". [En línea] Available at: <https://www.gob.mx/agricultura/acciones-y-programas/programa-produccion-para-el-bienestar-324223> [Último acceso: 2023 06 20].
- Secretaría de Bienestar,** (2022). "Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social" s.l.: Dirección general de planeación y Análisis(DGPA) .
- Serrat-Díaz, M., De la Fé-Issac, A. D., De la Fe-Issac, J. A. & Montero-Cabrales, C.,** (2018). "Extracción y caracterización de pectina de pulpa de café de la variedad Robusta". *Revista Cubana de Química*, 30(3), pp. 522-538.
- SIAP y SADER,** (2021). "Escenario mensual de productos agroalimentarios". *Café, México:* Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- SIAP,** (2023). "Anuario Estadístico de la Producción Agrícola". [En línea] Available at: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> [Último acceso: 20 julio 2023].