



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
CAMPUS V**



**Caracterización socio-agronómica del agroecosistema
café en Villa Corzo, Chiapas, México.**

TESIS

Que para obtener el grado de

**MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA
TROPICAL**

Presenta:

LUIS ALBERTO SOMÁ ÁLVAREZ L071063

Director de Tesis

DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ

Co-director de Tesis

DR. LUIS REYES MURO

Villaflores, Chiapas; enero de 2025.

Villaflores, Chiapas
10 de enero de 2025
Oficio N° D/010/25

C. Luis Alberto Somá Álvarez

Maestrante en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical
de la Facultad de Ciencias Agronómicas *Campus V*
P R E S E N T E.

En atención a que usted ha presentado los votos aprobatorios del Honorable Jurado designado para su evaluación de posgrado, de la tesis titulada: **“Caracterización socio-agronómica del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas, México”**, por este conducto le comunico que se le autoriza la impresión del documento, de acuerdo a los lineamientos vigentes de la Universidad.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

Atentamente

“Por la Conciencia de la Necesidad de Servir”

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONÓMICAS

M. C. Carlos Alberto Velázquez
Director



C. c. p. Archivo

CAVS*marh.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS, CAMPUS V.
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



Villaflores, Chiapas
30 de mayo de 2023
Oficio N° CIP/244/23

DR. LUIS REYES MURO
INVESTIGADOR DEL INIFAP
P R E S E N T E.

Atendiendo el interés del **C. Ing. Luis Alberto Somá Álvarez**, por realizar su trabajo de tesis de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical, titulada: **“Caracterización socio-agronómica del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas, México”**, dentro de las líneas de investigación que se desarrollan en nuestra Universidad, la Coordinación de Investigación y Posgrado, a mi cargo, tiene a bien nombrarlo **CO-DIRECTOR EXTERNO DE TESIS** en el mencionado trabajo.

Por ello, le exhorto a llevar con entusiasmo el seguimiento de dicho trabajo para su exitosa culminación.

A T E N T A M E N T E
“POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR”

DR. RAMIRO ELEAZAR RUIZ NAJERA
COORDINADOR.



C.c.p. INTERESADO
ARCHIVO

RERN*ymc



Código: FO-113-05-05

Revisión: 0

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS DE TÍTULO Y/O GRADO.

El alumno Luis Alberto Somá Álvarez, autor de la tesis bajo el título de Caracterización socio-agronómica del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas, México presentada y aprobada en el año 2025 como requisito para obtener el título o grado de Maestro en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical, autorizo licencia a la Dirección del Sistema de Bibliotecas Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH), para que realice la difusión de la creación intelectual mencionada, con fines académicos para su consulta, reproducción parcial y/o total, citando la fuente, que contribuya a la divulgación del conocimiento humanístico, científico, tecnológico y de innovación que se produce en la Universidad, mediante la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Consulta del trabajo de título o de grado a través de la Biblioteca Digital de Tesis (BIDITE) del Sistema de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIBI-UNACH) que incluye tesis de pregrado de todos los programas educativos de la Universidad, así como de los posgrados no registrados ni reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT.
- En el caso de tratarse de tesis de maestría y/o doctorado de programas educativos que sí se encuentren registrados y reconocidos en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), podrán consultarse en el Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Chiapas (RIUNACH).

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; a los 26 días del mes de enero del año 2025.

Luis Alberto Somá Álvarez

Nombre y firma del alumno

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre Reyna Álvarez Guadarrama † por su gran amor y cariño que siempre me brindó, y aunque ya no está presente físicamente, será siempre fuente de inspiración y de respeto; a mi padre Concepción Somá López por su amor y valor a continuar y perseverar a fin de alcanzar mis metas.

A mi esposa Lluvia Esmeralda López Robles, por su amor incondicional, por la paciencia, quien me anima en los momentos difíciles “Mujer virtuosa ¿quién la hallará? Porque su estima sobrepasa largamente a la de las piedras preciosas” (*Proverbios 31:10*).

A mi hija Azul Giselle, quien es fuente de inspiración, de amor y ternura, es quien me impulsa a mejorar cada día y a continuar preparándome para brindarle el ejemplo de que las cosas se pueden lograr.

A mis amigos y hermanos espirituales Marco A. Aguilar López, Michel Velásquez Córdoba y Lizbeth Guadalupe Velásquez Córdoba y Nely Aguilar, por su sincera amistad, por los grandes momentos juntos llenos de alegría.

Así también a mis amigos que me han brindado su amistad durante mi desarrollo profesional y fuera de él, Ernesto Javier Padilla y su esposa Liliana Rondón, al apoyo de mis cuñados Esteban, Darinel y Lupita en los momentos difíciles, así como de mis suegros por la comprensión y el apoyo en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por su misericordia cada mañana que me permite nuevas oportunidades de ser mejor persona en todos los ámbitos de la vida, por su gran amor y por dejarme conocerle.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías - CONAHCYT, por otorgar la beca durante el curso del posgrado.

Al Cuerpo Académico de Agroforestería Pecuaria por el respaldo brindado durante el desarrollo de la investigación.

A la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y la MCPAT por permitirme continuar con mis estudios y formar parte de un logro muy importante como lo es un posgrado de calidad.

A mi director de tesis, él Dr. Francisco Guevara Hernández, por las enseñanzas, el tiempo y dedicación a la investigación, además de su amistad y por la confianza depositada en mí.

A mi Co-director de tesis, el Dr. Luis Reyes Muro, a mis asesores, el Dr. Manuel La O Arias, Dra. Flora Bonazzi Piasentin y Dr. René Pinto Ruiz, por sus aportes, enseñanzas y compromiso durante el desarrollo de la investigación.

A los productores de café del municipio de Villa Corzo, Chiapas, por permitirme el acceso a la información requerida en esta investigación, el tiempo dedicado a las entrevistas y por su amistad; esta investigación es para ellos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS CAMPUS V



MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.

Esta tesis titulada **CARACTERIZACIÓN SOCIO-AGRONÓMICA DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ EN VILLA CORZO, CHIAPAS, MÉXICO** realizada por el **ING. LUIS ALBERTO SOMÁ ÁLVAREZ**, bajo la dirección y asesoría del Comité Tutorial indicado, como requisito parcial para obtener el grado de **MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL**.

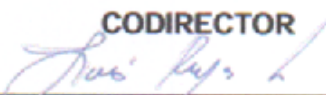
COMITÉ TUTORIAL

DIRECTOR



DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ

CODIRECTOR



DR. LUIS REYES MURO

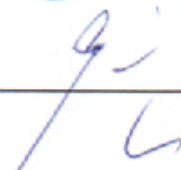
ASESORES

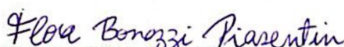
DR. MANUEL ALEJANDRO LA O ARIAS

DR. RENÉ PINTO RUIZ

DRA. FLORA BONAZZI PIASENTIN









UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS CAMPUS V



MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.

Esta tesis titulada CARACTERIZACIÓN SOCIO-AGRONÓMICA DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ EN VILLA CORZO, CHIAPAS, MÉXICO realizada por el ING. LUIS ALBERTO SOMÁ ÁLVAREZ, ha sido aprobada por la Comisión Revisora indicada, como requisito parcial para obtener el grado de MAESTRO EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROPECUARIA TROPICAL.

COMISIÓN REVISORA

DR. FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ

DR. LUIS REYES MURO

DR. MANUEL ALEJANDRO LA O ARIAS

CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	III
INDICE DE CUADROS.....	IV
RESUMEN	V
ABSTRAC.....	VI
1.INTRODUCCIÓN	3
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2 HIPÓTESIS.....	5
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
2.REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 LA AGROECOLOGÍA Y EL AGROECOSISTEMA.....	5
2.2 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS.....	7
2.3 EL ENFOQUE SISTÉMICO Y SOSTENIBILIDAD	8
2.4 EL AGROECOSISTEMA CAFÉ	8
2.5 LA CAFETICULTURA EN VILLA CORZO.....	11
2.6 LA AGRICULTURA FAMILIAR Y LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ.....	11
2.7 LA CARACTERIZACIÓN SOCIO-AGRONÓMICA.....	12
2.8 TIPIFICACIÓN DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ	13
2.9 VARIABLES PARA LA TIPIFICACIÓN DE SISTEMAS PRODUCTIVOS RURALES	14
3.MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	16
3.3 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.3.1 Tipificación de productores de café.....	17
3.3.2 Análisis de la estructura y funcionamiento sobre criterios productivos, ambientales y sociales	18
3.3.3 Planteamiento de estrategias para la mejora integral del agroecosistema café	19
4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1 TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ DESARROLLADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS.	20
4.2 FORMACIÓN DE GRUPOS DE CAFETALEROS	21
4.2.1 Cafetaleros típicos	22
4.2.2 Cafetaleros grandes	24
4.2.3 Productores tecnificados.....	25
4.2.4 Pequeños productores con estrategias diversificadas	27
4.3 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y EL FUNCIONAMIENTO DEL AGROECOSISTEMA CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS, MÉXICO.	28
4.3.1 Índice de Diversidad Vegetal y Valor de Uso en predios de cafetaleros típicos.	28

4.3.2 Índice de Diversidad Vegetal y Valor de Uso en cafetaleros grandes	30
4.3.3 Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros tecnificados	31
4.3.4 Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros pequeños productores	32
4.4 ACTIVIDADES SOCIALES	33
4.4.1 El rol familiar en actividades del agroecosistema café	33
4.4.2 Actividades de los jóvenes	34
4.4.3 Actividades de los niños	35
4.5 MANO DE OBRA FAMILIAR Y FORÁNEA	35
4.6.1 Estructura de costos de producción en cafetaleros típicos	37
4.6.2 Costos de producción en cafetaleros grandes	38
4.6.3 Costos de producción en cafetaleros tecnificados	39
4.6.4 Costos de producción de pequeños productores de café	40
4.7 RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LA TIPOLOGÍA	40
4.8 VARIEDADES DE CAFÉ UTILIZADAS POR GRUPO DE PRODUCTORES	41
4.8.1 Variedades de café cultivadas por los cafetaleros típicos	41
4.8.2 Variedades de café manejadas por los cafetaleros grandes	42
4.8.3 Variedades de café manejadas por los cafetaleros tecnificados	43
4.8.4 Variedades de café cultivadas por los pequeños productores	44
4.10 Planteamiento de estrategias prospectivas en el agroecosistema café	46
4.10.1 Análisis FODA de cafetaleros típicos	46
4.10.2 Análisis FODA de cafetaleros grandes	47
4.10.3 Análisis FODA de cafetaleros tecnificados	48
4.10.4 Análisis FODA de pequeños productores	49
4.11 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS	49
4.11.1 Definición de estrategias de cafetaleros típicos	49
4.11.2 Definición de estrategias de cafetaleros grandes	52
4.11.2 Definición de estrategias de cafetaleros tecnificados	54
4.11.2 Definición de estrategias de pequeños productores	57
5. CONCLUSIONES	59
7. ANEXOS	69

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS, MÉXICO	16
FIGURA 2. ESQUEMA DE MATRIZ DE IMPACTO CRUZADO.....	19
FIGURA 3. GRUPOS DE PRODUCTORES DE CAFÉ EN VILLA CORZO, CHIAPAS, MÉXICO, FORMADOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE CLÚSTER.	22
FIGURA 4. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTOR DE CAFÉ TÍPICO DE VILLA CORZO, CHIAPAS.....	23
FIGURA 5. CARACTERÍSTICAS DE CAFETALEROS GRANDES EN EL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS.....	25
FIGURA 6. CAFETALEROS TECNIFICADOS DE CAFÉ EN VILLA CORZO, CHIAPAS.....	26
FIGURA 7. PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ EN EL MUNICIPIO DE VILLA CORZO, CHIAPAS.....	27
FIGURA 8. ACTIVIDADES DE LA MUJER EN EL AGROECOSISTEMA CAFÉ.....	33
FIGURA 9. PARTICIPACIÓN DE JÓVENES EN ACTIVIDADES DEL CAFETAL.....	34
FIGURA 10. ACTIVIDADES DE LOS NIÑOS EN LOS CAFETALES.....	35
FIGURA 11. MANO DE OBRA EN EL AGROECOSISTEMA CAFÉ DE VILLA CORZO, CHIAPAS.....	36
FIGURA 12. ESTRUCTURA DE COSTOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL GRUPO DE CAFETALEROS TÍPICOS.	37
FIGURA 13. LABORES Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CAFETALEROS GRANDES.....	38
FIGURA 14. LABORES Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE CAFETALEROS TECNIFICADOS.....	39
FIGURA 15. ESTRUCTURA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE CAFÉ.	40
FIGURA 16. ASOCIACIÓN DE VARIABLES DE MANEJO Y LA TIPOLOGÍA.	41
FIGURA 17. VARIEDADES DE CAFÉ MANEJADAS EN CAFETALEROS TÍPICOS.	42
FIGURA 18. VARIEDADES DE CAFÉ MANEJADAS POR LOS CAFETALEROS GRANDES.	43
FIGURA 19. VARIEDADES DE CAFÉ UTILIZADAS POR LOS CAFETALEROS TECNIFICADOS.....	44
FIGURA 20. ACCIONES PARA LA ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA EN CAFETALEROS TÍPICOS.....	50
FIGURA 21. ACCIONES PARA LA ESTRATEGIA DEFENSIVA EN CAFETALEROS GRANDES.....	52
FIGURA 22. ACCIONES PARA LA ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA EN CAFETALEROS TECNIFICADOS.	55
FIGURA 23. ACCIONES EN ESTRATEGIA DEFENSIVA PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES.	57

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. COMPONENTES PRINCIPALES Y PORCENTAJE DE LA VARIANZA EXTRAÍDA Y LA ACUMULADA.	20
CUADRO 2. ÍNDICE DE DIVERSIDAD VEGETAL E ÍNDICE DE VALOR DE USO (IVUS) EN PREDIOS DE CAFETALEROS TÍPICOS.	28
CUADRO 3. ÍNDICE DE DIVERSIDAD VEGETAL Y VALOR DE USO (IVUS) EN PREDIOS DE CAFETALEROS GRANDES.....	30
CUADRO 4. ÍNDICE DE DIVERSIDAD VEGETAL E ÍNDICE DE VALOR DE USO (IVUS) EN PREDIOS DE CAFETALEROS TECNIFICADOS.....	31
CUADRO 5. ÍNDICE DE DIVERSIDAD VEGETAL E ÍNDICE DE VALOR DE USO (IVUS) EN PREDIOS DE CAFETALEROS PEQUEÑOS PRODUCTORES	32
CUADRO 6. BENEFICIO/COSTO EN LA TIPOLOGÍA DE CAFETALEROS.....	45
CUADRO 7. UTILIDAD EN LA PRODUCCIÓN EN LOS GRUPOS CAFETALEROS	45
CUADRO 8. ANÁLISIS FODA DE CAFETALEROS TÍPICOS	46
CUADRO 9. ANÁLISIS FODA EN CAFETALEROS GRANDES	47
CUADRO 10. ANÁLISIS FODA EN CAFETALEROS TECNIFICADOS.....	48
CUADRO 11. ANÁLISIS FODA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES CON ESTRATEGIAS DIVERSAS.....	49

RESUMEN

En el municipio de Villa Corzo, Chiapas, México, se produce café en las zonas montañosas, sin embargo, poco se conoce de los sistemas de producción, los factores socio-ambientales y la estructura del agroecosistema café. Esta investigación tuvo como objetivo analizar el agroecosistema café a través de sus características estructurales y funcionales, mediante un enfoque sostenible en el municipio de Villa Corzo. Para el desarrollo de esta investigación se contemplaron tres etapas: 1) la tipificación de productores a partir de elementos socio-agronómicos; 2) el análisis de su estructura y funcionamiento; 3) el planteamiento de estrategias prospectivas para el desarrollo sostenible del agroecosistema. Para comprobar la hipótesis plantada: *“El manejo del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas es sostenible en lo económico, social y ambiental”*, se generó información a través de entrevistas semiestructuradas, aplicadas a productores de café en el municipio mencionado a través de la metodología “bola de nieve”. Con los datos recabados, se realizó un análisis factorial multivariado para la creación de una tipología de productores con cinco componentes principales que explicaron el 72.9% de la varianza total. Los resultados del análisis de clúster indican la existencia de cuatro grupos de productores en el área de estudio: 1) cafetaleros típicos, 2) cafetaleros grandes, 3) cafetaleros tecnificados y 4) pequeños productores, los cuales fueron similares en cuanto a producción convencional y el manejo tradicional, sin embargo, difieren en área cultivada, uso de tecnología y manejo del agroecosistema. En la segunda etapa, se calcularon los Índices de Diversidad e Índice de Valor de Uso (IVUs) y fueron registradas las actividades de la familia, mano de obra, costos de producción, variedades utilizadas, entre otros aspectos económicos. En la última etapa de la investigación, con el análisis FODA, fueron identificadas Oportunidades, Fortalezas, Debilidades y Amenazas por tipo de productores, de tal forma que las estrategias de mejora plantean un cambio sustancial en el manejo del agroecosistema, el desarrollo de capacidades de los productores y el bienestar familiar en aspectos productivos, sociales, ambientales y económicos; sin embargo, el agroecosistema café de Villa Corzo, contrasta con la hipótesis planteada en esta investigación en base a su sostenibilidad económica, social y ambiental.

Palabras clave: Agroecosistema, *Coffea arábica* L., agronomía, tipología, FODA, sostenibilidad.

ABSTRAC

In the municipality of Villa Corzo, Chiapas, Mexico, coffee is produced in the mountainous areas; however, little is known about the production systems, socio-environmental factors, and the structure of the coffee agroecosystem. The objective of this research was to analyze the coffee agroecosystem through its structural and functional characteristics, with a sustainable approach in the municipality of Villa Corzo. The development of this research considered three stages: 1) the typification of producers based on socio-agronomic elements; 2) the analysis of their structure and functioning; 3) the proposal of prospective strategies for the sustainable development of the agroecosystem. To test the hypothesis: “The management of the coffee agroecosystem in Villa Corzo, Chiapas is economically, socially, and environmentally sustainable”, information was generated through semi-structured interviews with coffee producers in the municipality using the “snowball” methodology. With the collected data, a multivariate factor analysis was conducted to create a typology of producers with five main components that explained 72.9 % of the total variance. The results of the cluster analysis indicate the existence of four groups of producers in the study area: 1) typical coffee growers, 2) large coffee growers, 3) technified coffee growers, and 4) small producers, which were similar in terms of conventional production and traditional management; however, they differ in cultivated area, use of technology, and agroecosystem management. In the second stage, the Diversity Indices and the Use Value Index (IVUs) were calculated, and family activities, labor, production costs, varieties used, among other economic aspects, were recorded. In the final stage of the research, with the SWOT analysis, Opportunities, Strengths, Weaknesses, and Threats were identified by producer type, so that the improvement strategies propose a substantial change in the management of the agroecosystem, the development of producers' capacities, and family well-being in productive, social, environmental, and economic aspects. However, the coffee agroecosystem of Villa Corzo contrasts with the hypothesis posed in this research based on its economic, social, and environmental sustainability.

Keywords: agroecosistem, *Coffea arabica* L., Agronomy, tipology, SWOT analysis, sustainability.

1.INTRODUCCIÓN

El café es un producto de alta demanda social, con beneficios que van más allá de una sola bebida. En el mundo, el principal productor de café es Brasil con 36.8 por ciento, en decreciente le sigue, Vietnam con 17.5 por ciento, Indonesia con 7 por ciento, Colombia con 6.6 por ciento y Etiopía con 4.9 por ciento (USDA, 2023).

Las exportaciones mundiales de café disminuyeron un 5.6 por ciento en el año 2021 en comparación del ciclo anterior, cifrándose en 122.99 millones de sacos en comparación con los 130.29 millones de sacos del último periodo; factores como el cambio climático, frenan la producción de café, aunque se espera una recuperación de un 1.7 por ciento, es decir 171.3 millones de sacos en el ciclo 2023- 2024, pues tras la pandemia del COVID-19, el crecimiento económico mundial y el consumo de café van en aumento (OIC, 2023).

Actualmente México se encuentra en el 11° lugar, con una producción promedio anual de 1 millón 011 toneladas de café cereza, representando el 0.66% del PIB agrícola nacional (SADER, 2018). Los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca aportan 34.9%, 20.5% y 18.8% respectivamente, en conjunto aportan el 74.2% de la superficie nacional (SIAP, 2023).

En el estado de Chiapas, se tienen 243,947 hectáreas plantadas con café, de las cuales la superficie cosechada corresponde a 207,903 ha⁻¹ con una producción de café de 111,528 toneladas (SIAP, 2023).

En Chiapas se cultiva café desde 1880 bajo un sistema tradicional (Montoya y Toledo, 2020). De acuerdo al padrón cafetalero, más de 180,000 familias son empleadas de manera directa en trabajos culturales de producción y comercialización en 88 municipios cafetaleros del estado, agrupados en 15 regiones socioeconómicas, Cabe resaltar que la producción de café en Chiapas proviene de una agricultura mixta y tradicional, mayormente realizada por campesinos indígenas minifundistas (INCAFECH, 2021).

El agroecosistema café es una actividad estratégica y fundamental, ya que permite la integración de cadenas productivas, la generación de divisas, empleos y provee de servicios ambientales, como la regulación de los ciclos hidrológicos, regulación del clima, captura de carbono, protección de los suelos, suministro de recursos como leña o madera, preservación de la fauna, paisaje y recreación (Moreno y Verdú, 2007; CONABIO, 2015). Todo esto se debe a que el 90% de la superficie cultivada con café se encuentra bajo sombra diversificada, lo que contribuye a la conservación de la biodiversidad (INFOASERCA, 2002).

Las variedades mayormente cultivadas en el estado de Chiapas son: Caturra, Borbón, Típica, Catimor 129, Mundo Novo, Costa Rica 95, Geisha y Maragogipe (Aguilar et al., 2014), establecidas principalmente en la Sierra Madre de Chiapas (CEIEG, 2021). Escamilla et al. (2021) encontró otras variedades en la región de Chiapas, entre las cuales destacan, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, Bourbon, Típica, Costa Rica, Oro azteca, Caturra, Colombia, Sarchimor, Marsellersa, Geisha y Guacamayo.

El municipio de Villa Corzo, Chiapas, tiene actualmente una superficie de 4,374.50 hectáreas plantadas y cosechadas de café, con una producción de 4,330.76 toneladas (SIAP, 2023).

La importancia del agroecosistema café radica en que se encuentra en los bosques tropicales, los cuales brindan servicios ambientales, regulan el ciclo del agua, conservan la biodiversidad y ayudan a la estabilización de la fertilidad de los suelos (Daily et al., 2000; Bruijnzeel, 2004; Ruiz et al., 2007), y a través del secuestro de carbono mitigan el cambio climático global (Chazdon et al., 2016). Por ello, la importancia de realizar estudios que generen evidencias de campo más allá de los aspectos meramente productivos, es decir, que generen elementos de análisis sistémico del agroecosistema, su estado actual y perspectiva.

La presente investigación tuvo como objetivo estudiar los cafetales del municipio de Villa Corzo a partir de su estructura y funcionamiento. Es decir, se plantea como un estudio con un enfoque socio-agronómico que permita entender el estado actual del agroecosistema a través de la sistematización y análisis de sus componentes agronómicos y dinámicas sociales de producción, desde el conocimiento tradicional actual, sus prácticas de manejo, importancia ambiental, rentabilidad e implicaciones sociales en las relaciones de producción familiar, será posible tener un panorama de la situación actual del agroecosistema, con el fin de desarrollar programas o servicios que ayuden al mejoramiento de esta actividad.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El agroecosistema café enfrenta desafíos socio-productivos y sostenibles debido al cambio climático, a su manejo y fortalecimiento de las capacidades productivas. En particular, la gama de servicios ambientales y el desarrollo social en Villa Corzo se encuentran en riesgo, ya que actualmente no hay estudios integrales de este agroecosistema que documenten la situación actual desde una perspectiva sostenible.

1.2 HIPÓTESIS

El manejo del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas es sostenible en lo económico, social y ambiental.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Analizar el agroecosistema café a través de sus características estructurales y funcionales, mediante un enfoque sostenible en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Tipificar el agroecosistema café a partir de elementos socio-agronómicos en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.
- Analizar la estructura y el funcionamiento del agroecosistema café sobre una base de criterios productivos, ambientales y sociales en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.
- Analizar los posibles escenarios prospectivos del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 La agroecología y el agroecosistema

La agroecología es la disciplina científica que estudia la agricultura desde una perspectiva ecológica y considera a los ecosistemas agrícolas como unidades fundamentales de estudio, en donde los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las investigaciones socioeconómicas se consideran y analizan como un todo (Altieri y Nicholls, 2017). Este enfoque agroecológico, permite generar una agricultura sostenible por el mínimo uso de insumos externos, esto beneficia a la conservación del suelo, agua y biodiversidad (Carreño y Baquero, 2018).

Argüello (2015) menciona que cuando se extiende el concepto de ecosistema a la agricultura, se aprecian interacciones biológicas, físicas, químicas, ecológicas y culturales, no solo en la finca, sino en la región y país, estas interacciones determinan los procesos en la producción de alimentos. El concepto de agroecosistema (AES) se creó hace 70 años aproximadamente, el agroecosistema es una unidad agrícola donde la interacción de factores ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos promueven la sustentabilidad de este y su comprensión debe ser holística (Altieri, 1995 y Gliessman, 1990).

Estos agroecosistemas han sido manejados y modificados por el hombre a fin de producir alimentos, granos, fibras, combustibles, etcétera. Este ha sido un ecosistema modificado, un sistema complejo de una totalidad organizada, en la cual, los elementos no se pueden separar y, por ello, no se deben estudiar de forma aislada, tomando en cuenta las reglas de la teoría de sistemas. Esta es la base principal en la perspectiva del agroecosistema como un sistema y deben ser multidimensionales (Cruz y Martínez, 2023).

El paradigma integrador o transdisciplinario es holista, contextualista, pluralista y subjetivista (Norgaard y Sikor, 1999). El holismo requiere del estudio de un fenómeno como un todo, requiere una actitud intelectual que permita distinguir sin desunir (Morin, 1994). El contextualismo indica la importancia del contexto en el cual se desarrolla. El pluralismo distingue la existencia de patrones múltiples y diferentes pensamientos y construcción del conocimiento. El subjetivismo considera los valores culturales como un rol muy importante en el proceso de construcción de definiciones y conceptualizaciones.

El hombre ha realizado cambios en la estructura y función de los agroecosistemas, modificando algunas propiedades emergentes, que se manifiestan cuando todos sus componentes están organizados y que sirven como indicadores de su sostenibilidad; la estructura y el funcionamiento de los agroecosistemas pueden llegar a ser simples o complejos, y todo esto dependen del número y tipo de componentes, así como en el arreglo entre ellos, como el monocultivo o policultivos, su funcionamiento no está condicionado por la suma de sus componentes, sino por la forma en que estos se interrelacionan, lo que determina sus propiedades particulares (Bover, 2020). Es por ello que el agroecosistema constituye la unidad conceptual de estudio de la agroecología, y se le define como la unidad de estudio y práctica de la actividad agrícola, en sentido amplio y bajo un enfoque holístico; es el lugar donde actúan e interactúan los factores tecnológicos, socioeconómicos, agronómicos y ecológicos para la generación de alimentos y otros satisfactores del ser humano, a través del tiempo y espacio (Morin, 1994).

Para realizar el estudio de un agroecosistema, Marten (1988) propone una forma de analizarlos bajo la concepción de propiedades emergentes, las cuales son la productividad, estabilidad, sostenibilidad, autonomía y equidad, tomándolas como un todo. Para ello, se considera las siguientes definiciones:

Productividad: Es la cantidad de alimento, fibra o combustible que un agroecosistema produce para el ser humano (Marten, 1988), incluyendo aspectos sociales como la generación de empleo, valor recreativo o estético o diferentes productos, difíciles de medir en términos de bienestar social, psicológico y espiritual (Conway, 1990).

Estabilidad. Consistencia o continuidad de la producción ante las fluctuaciones y ciclos del ambiente (Conway, 1990 y Marten, 1988).

Sostenibilidad. Mantenimiento de la producción y productividad a un nivel específico a largo plazo (Marten, 1988). Habilidad para mantener la productividad frente al estrés o shock (Conway, 1990).

Equidad. Distribución equitativa de la productividad del agroecosistema entre los beneficiarios humanos (Conway, 1990).

Autonomía. Autosuficiencia del agroecosistema (Marten, 1988).

2.2 Componentes de los sistemas

De acuerdo con (García, 2014), los componentes de un sistema representan el aspecto dinámico de todas las partes que la constituyen definida tanto por factores internos y externos, entre estas partes que la conforman se dan origen a los límites, los elementos y sus interrelaciones

Los límites constituyen la frontera que separa al sistema de su entorno, definiendo lo que está dentro y fuera de los objetivos, este concepto implica la problemática a estudiar y los conceptos que se manejan, así como, las escalas temporales y espaciales y establecer las condiciones fundamentales para la estabilidad y su evolución.

Un sistema es considerado un ser complejo de elementos, la interacción de dichos elementos se comporta como un todo, estos poseen una estructura determinada que en conjunto mueve al sistema.

2.3 El enfoque sistémico y sostenibilidad

Dentro del enfoque sistémico, todas las partes cumplen diferentes funciones, pero siempre llevando a un fin común, los sistemas de producción agrícolas y pecuarios se caracterizan por sus elementos constitutivos y están estructurados en la combinación de sus elementos en diferentes subsistemas, flujos de energía, productos e informaciones de todo el sistema y su entorno (Rodríguez y Guevara 2009).

La sostenibilidad es la capacidad de un agroecosistema para mantenerse a través del tiempo, esta es la base fundamental de la sostenibilidad vista en todas sus dimensiones (social, tecnológica, económica y ambiental). Guerrero et al. (2001) y Toledo (1992) indican que el conocimiento local representa el esfuerzo integrado y el cúmulo de información de las diferentes generaciones a través de las vivencias, observaciones y ensayos. Dichos conocimientos se centran en el uso y manejo de los recursos bajo diversos problemas ambientales y socioeconómicos de esta forma disminuye el impacto en la sociedad misma.

2.4 El agroecosistema café

El agroecosistema café, es uno de los sistemas de producción conformado por diversos componentes en su estructura y funciones determinadas, con entradas, interacciones y salidas definidas hacia un fin establecido. El cafetal se puede dividir en subsistemas como las arvenses, el suelo, el clima, la propia planta de café, entre otros. Al tener una visión de sistemas, se posibilita el entendimiento de lo que ocurre dentro de la finca, sus dinámicas, componentes y subsistemas que conforman a este sistema.

En la agricultura generalmente se toman en cuenta indicadores técnicos y económicos, sin embargo, en los agroecosistemas se presentan aspectos técnicos, económicos, aspectos sociales y ambientales (Pereira y Quacchia, 2009; Sarandón y Flores, 2009). Por lo que es necesario estudiar los agroecosistemas de café bajo un enfoque holístico, que permita mejorar la sostenibilidad del sistema (Morin, 1994).

El agroecosistema café es un agroecosistema tradicional, proporciona servicios ambientales, identidad cultural y sustento económico a las familias que dependen de esta actividad, a pesar de los diferentes factores que afectan y determinan su producción, los pequeños productores continúan realizándola (Escamilla et al., 2021).

El cafetal puede ser sostenible, ya que se establecen en contacto y comunión con el ecosistema natural donde se introduce (Jiménez y Gómez, 1992), además, esta actividad económica es muy importante en México, se practica en catorce estados de la República Mexicana; Chiapas es el estado con mayor producción aportando el 30.3% de la producción nacional; además, está en constante crecimiento, tanto en mercados internos como en externos de Asia. Se prevé que a futuro incrementará la rentabilidad del café, mejorando así las condiciones de vida de los productores (SIAP, 2023).

Según Merlin-Urbe et al. (2018), en Chiapas, principalmente en la Sierra Madre, el género, la edad y el nivel tecnológico de las y los productores de café, son elementos que definen los sistemas de producción, caracterizados por la participación de las mujeres, el mínimo uso de agroquímicos y el enfoque de producción tradicional.

En las diferentes regiones del país existen múltiples sistemas de producción de café, en cuanto a manejo, tamaño del predio, diversidad vegetal, tecnología e incluso estructura familiar; por tanto, es necesario realizar su clasificación de acuerdo a estas particularidades, así como tipificarlos según su dimensión social, económica y ambiental, y establecer diferencias, a fin de conocer las dinámicas, potencialidades, límites, para fundamentar los procesos de planificación, investigación y organización de este sector (Ordóñez et al., 2019).

Los problemas actuales en el sector cafetalero internacional, están asociados a cambios climáticos, factores político-económicos, problemas con plagas y enfermedades, entre las que destacan la roya del café (*Hemileia Vastatrix*) y la broca del café (*Hypothenemus hampei*) (CIATEJ, 2018). En México, además de estos problemas fitosanitarios mencionados, existe bajo precio del producto, altos costos de insumos y falta de apoyos gubernamentales, entre otros (Basilio et al., 2019), así mismo, en Chiapas donde se genera café de calidad y la producción es generalmente tradicional, es necesario mejorar los rendimientos, la asistencia técnica y afianzar la cadena de valor (CIATEJ, 2018).

La mayor parte de los productores de café en México se encuentran en condiciones sociales y económicas desfavorables principalmente por los bajos precios del café pergamino, así como, la gestión del conocimiento para generar valor agregado al producto (Hernández, 2016). Además, la falta de asistencia técnica y el abandono del cultivo han ocasionado la reducción de la calidad del café, aunado a los diversos problemas fitosanitarios y fluctuación de precios, insuficientes para cubrir los costos de producción (Alvarado et al., 2006).

En el año 2019, el Gobierno Federal puso en marcha el Programa de Bienestar – Café, que otorga un apoyo económico directo por \$6,200.00 a productores de café en la república mexicana, independientemente de la superficie sembrada, priorizando a productores de pequeña y mediana escala (SADER, 2021), con lo que se busca la renovación de cafetales, nutrición y manejo fitosanitario a fin de incrementar la producción y la resiliencia al cambio climático.

En el ciclo 2013- 2014 la producción de café fue la más baja de los últimos 43 años, debido a la presencia de la roya del café que provocó la pérdida del 50% de la producción estatal (FIRA, 2014). Sin embargo, se han tomado medidas como la incorporación de variedades con resistencia a la roya y el manejo fitosanitario. Por otra parte, SADER (2023) menciona que el INIFAP es de suma importancia para recuperar la productividad de este cultivo, a través del conocimiento y asesoría técnica que realiza en los productores, sin embargo, es necesario que estas acciones se implementen con todos los productores de café para que se obtenga un mejor impacto.

Con la cooperación del Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y la Modernización de la Caficultura (PROMECAFE) en donde México, Centroamérica y el caribe buscarán mejorar los precios en los mercados, generar empleos, detectar relevos generacionales y promover la sostenibilidad ambiental y económica mejorando las condiciones de producción en este sector (SADER, 2023). Se emplean estrategias de alerta temprana, programas y campañas de sanidad e inocuidad agroalimentaria para contribuir en la calidad y productividad de la cadena de valor.

A través de la socio-agronomía se busca entender y atender al agroecosistema café de manera conjunta y conocer elementos de análisis profundos, no solo técnicos o económicos, sino aspectos integrales como agronómicos, sociales y ambientales. Cabe señalar que el café cultivado bajo la sombra de árboles, provee servicios ecosistémicos muy importantes como la polinización (Imbach et al., 2017), la captura de carbono (Zomer et al., 2016), la conservación de suelos (Atangana, Khasa, Chang y Degrande, 2014) y la biodiversidad (Bioversity International, 2017).

El agroecosistema cumple con la mitigación del cambio climático (reducción de emisiones y conservación de almacenes de carbono) y adaptación (fomentando biodiversidad, generando ingresos para pequeños productores, y fortaleciendo la resiliencia de paisajes de montaña sujetos a degradación y vulnerabilidad ante eventos extremos meteorológicos) (Altieri y Nicholls, 2017; Lasco, Delfino y Espaldon, 2014), así como el fortalecimiento de sistemas de producción locales y

medios de vida (Escamilla et al., 2005; Méndez y Bacon, 2006; Toledo y Moguel, 2012).

2.5 La cafeticultura en Villa Corzo

De acuerdo con las estadísticas del SIAP (2023), en el municipio de Villa Corzo, Chiapas en 2022 fueron cosechadas 4,374.50 hectáreas que produjeron 4,112.03 toneladas de café.

El cultivo de café en este municipio es de tipo tradicional, proveniente en su mayoría de pequeños productores, principalmente indígenas (Noriega et al., 2014). Ahí se reporta una serie de problemas de carácter técnico, sociales y ambientales La roya del café (*Hemileia vastatrix*), que se encuentra en la mayor parte de las zonas productoras de café del país y cuya infestación está determinada por las condiciones agroecológicas y el manejo agronómico, también está presente en Villa Corzo.

Otro problema son las plagas, como la broca de café (*Hypothenemus hampei*) que provoca pérdidas en la producción del grano y la disminución en la calidad del sabor, olor, color y textura (SENASICA, 2021). Además, el cambio climático en los últimos años ha causado mermas en la producción de café, debido al cambio de patrón de las lluvias, como es la extensión del periodo de lluvias o el retraso de las mismas, así como por el incremento de la temperatura (Nájera et al., 2016).

El Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica de Chiapas (CEIEG) reportó 4,562 hectáreas cultivadas con café y una producción total de 3,926 t, con un valor de la producción de 25.3 millones de pesos (CEIEG, 2021). Sin embargo, el municipio presenta un acelerado proceso de deterioro productivo, debido a los procesos de degradación de los recursos naturales sobre los cuales se sustenta el agroecosistema café, adicionalmente a los efectos del cambio climático, lo que trae consigo una disminución en los ingresos económicos y, por ende, en la calidad de vida de los productores (Nájera et al., 2016).

2.6 La agricultura familiar y la producción de café

Los agricultores de las unidades de producción familiar juegan un papel fundamental en las cadenas locales de producción, comercialización y consumo, en la creación de empleo, generación de ingresos y en el fomento y diversificación de las economías locales. En México los productores de café son de pequeña escala, en su mayoría son grupos de familia, del sector poblacional con pocos ingresos, o bien, se trata de personas indígenas y/o jornaleros sin tierras propias, en donde el 62%

de los productores cuentan con 1 hectárea, con baja productividad (SAGARPA, 2015).

2.7 La caracterización socio-agronómica

La socio-agronomía es una disciplina que estudia la relación entre la agricultura y la sociedad. Esta disciplina se encarga de analizar los aspectos sociales, económicos y culturales que influyen en la producción agrícola y en la vida de las comunidades rurales.

La caracterización agronómica está dirigida principalmente al sistema productivo, en el cultivo, su manejo, tecnología y todos aquellos factores relacionados a la productividad. Por otro lado, la Etnoagronomía surge como una necesidad a partir de la interacción de un agrónomo y un etnólogo en la misma área que da origen a la investigación etnoagronómica que surge de la ausencia de respuestas de la agronomía para encontrar respuestas desde el punto de vista cultural a los problemas de producción (Cruz León et al., 2015).

El análisis etnoagronómico comenzó a surgir en 1951 en México, por un agrónomo y antropólogo para la observación de técnicas agrícolas tradicionales de las comunidades, con la definición de Tecnología Agrícola Tradicional. Sus aportes enriquecieron a la agronomía, botánica y antropología, y se ha reconocido por sus contribuciones en la Etnoecología (Toledo, 1992).

En 2008 se planteó la idea de que la Etnoagronomía debía plantearse como una etnociencia que debe desarrollarse; desde entonces se han llevado a cabo algunos trabajos de investigación que han permitido avanzar en los planteamientos de la Etnoagronomía, los cuales se desglosan en este documento e intentan afianzar un planteamiento que permita enfocar acciones que lleven al desarrollo de este campo de las Etnociencias (Cruz León et al., 2015).

La Etnoagronomía puede definirse como la etnociencia dedicada al estudio de la tecnología agrícola y manejo de recursos naturales de los pueblos en su sentido más amplio: técnicas, métodos, creencias, cosmovisión, memoria, experiencias (Chávez, 2015).

Desde la Etnoagronomía, interesan los saberes biológicos, agronómicos, mecánicos, químicos, hídricos, fisiológicos, climatológicos y culturales, las prácticas de conservación de la fertilidad del suelo, plaguicidas, entre otros, además de las prácticas para el manejo de competidores y organismos dañinos a las plantas y animales cultivados, manejo del agua y drenaje, rituales, ceremonias, ofrendas y creencias en torno a la producción (Cruz León et al., 2015).

2.8 Tipificación del agroecosistema café

La tipificación es un método efectivo para el análisis del funcionamiento de los sistemas de producción, e involucra el descubrir y describir la relación entre variables, lo cual llega a ser complejo, pues demanda la observación y relación de los grupos familiares y comunidades con el entorno cultural y económico.

La tipificación se refiere a la construcción de grupos en sistemas productivos rurales, mediante la observación de la realidad y agregando una serie de categorías y características, según corresponda la realidad observada (Beach, 1974). Cuando se realiza una tipificación se toman en cuenta variables de tipo espacial, variables de control, de validación, producción, mano de obra, nivel tecnológico, uso de suelo, clase de actividad desarrollada, nivel empresarial, así como la tipologización según la estratificación y clasificación administrativa de las unidades productivas (Escobar y Berdegué, 1990).

Álvarez et al. (2018) mencionan que la tipificación es una forma de resumir la gran heterogeneidad de los sistemas de producción a partir de la identificación y caracterización de grupos; ésta también contribuye a la toma de decisiones en las extensiones a acciones de intervención para los productores.

Los estudios de tipología se pueden realizar de dos maneras, una de ellas es la investigación *a priori*, con base en el conocimiento y juicio del investigador, y la tipificación cuantitativa, basada en los análisis estadísticos (Escobar y Berdegué, 1990). Para esta última, Los más usados son las técnicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis clúster (Ordóñez et al., 2019).

Una clasificación de fincas puede ayudar al conocimiento de la dinámica de desarrollo agrícola de una región. En este tipo de estudio se analizan las relaciones entre los tipos de fincas y otras como estudios socioeconómicos, físico-biológicos, etc. (Alemán et al., 2020). La clasificación de este agroecosistema es necesario por las condiciones ambientales de cada región, por los avances tecnológicos, políticas del gobierno, fluctuaciones de mercado, pero, sobre todo, por la cultura local. Estas diferencias pueden cambiar en cada finca y productor; así sentar las bases como la productividad, calidad, rentabilidad, biodiversidad y servicios ambientales (Pardo et al., 2020).

La clasificación por medio de una tipología es una herramienta teórico-práctica necesaria para sistematizar el conocimiento y regularidades de la realidad estudiada, a fin de formar grupos discretos del hecho (Gabriel 2003). La tipología

es un instrumento útil en los trabajos ecológicos realizados en cafetales, una de las tipologías más usadas fue propuesta por Nolasco (1985) y enriquecida por Moguel y Toledo (1996-1999), con esta clasificación, identificaron tres ejes para la comprensión de cinco sistemas productivos: la estructura del cafetal, compuesta por diferentes estratos vegetales; el manejo del cafetal, que considera las labores y prácticas realizadas en el cafetal a fin de mantener la productividad; el tipo de productor, definido por sus características socioeconómicas.

Otros trabajos manifiestan que la mejor clasificación se da por los gradientes horizontales de especies que conforman la sombra en los cafetales (Guadarrama-Zugasti, 2000), esto supone que la biodiversidad, manejo y tipo de productor varía de manera paralela, lo cual no se ha probado y solo permite una aproximación a las relaciones generales. Aún existe un debate sobre el papel del agroecosistema café en la conservación de la biodiversidad debido al reconocimiento del importante deterioro ambiental y la pérdida de los ecosistemas.

El análisis descriptivo de un sistema productivo, desde un enfoque agroecológico, debería considerar descriptores de la estructura del cultivo, las prácticas y labores, así como datos socioeconómicos de los productores.

2.9 Variables para la tipificación de sistemas productivos rurales

Algunas variables que pueden ser utilizadas en la tipificación para sistemas de producción son: edad, género, estado civil, nivel educativo, número de personas en el hogar, nivel de ingresos y gastos, necesidades básicas insatisfechas, índice de marginación y calidad de vida, además factores económicos y financieros. Entre estas variables están: actividad económica, nivel tecnológico, rentabilidad financiera, productividad, generación de empleos, mano de obra y destino de la producción (Pardo, 2005).

La mano de obra es una variable crucial para la determinación de las tipologías de producción en el sistema. A partir de ella se encuentran formas de producción familiares, campesinas, capitalistas, empresariales, arrendatarios y aparceros (SINCHI, 2001).

Tuesta et al. (2014) mencionan que tipificar un sistema permite conocer la organización conceptual de la diversidad existente en la agricultura campesina, cada grupo se relaciona con la estructura, tecnología, sociedad, valores, planificación y permite determinar su distribución, además de cuantificar las características e interacciones de su funcionamiento (Criollo et al., 2016).

Tal como lo mencionan Purroy et al. (2016), la clasificación adecuada de los agroecosistemas permite establecer un plan de manejo, elevar la sustentabilidad, la resiliencia y aumentar la rentabilidad de las actividades que se llevan a cabo dentro de él, así como generar empleos a las familias.

3.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del área de estudio

La investigación se realizó en el municipio de Villa Corzo, Chiapas, México. Este municipio se localiza al sureste del estado de Chiapas (Figura 2), en la región económica Frailesca. Limita al norte con Villaflores y El Parral, al este con Venustiano Carranza y La Concordia, al sur con Pijijiapan y al oeste con Tonalá. Las coordenadas son: 16°11'05" de latitud norte y 93°16'03" de longitud oeste y se ubica a una altitud de 581 metros sobre el nivel del mar. Con una superficie territorial de 2,387.33 km² (CEIEG, 2021).



Figura 1. Ubicación del municipio de Villa Corzo, Chiapas, México. (CEIEG, 2020).

3.2 Características del área de estudio

El municipio de Villa Corzo presenta climas cálidos y semi-cálidos. Sin embargo, predomina el cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura máxima oscila de los 21°C hasta los 34.5°C, predominando los 30°C a 33°C en el 35.16 % de la región y de 27°C a 30°C en el 29.34 % de la región. La precipitación pluvial oscila de los 1,000 mm hasta los 2,600 mm (CEIEG, 2024).

El aprovechamiento del suelo corresponde principalmente a la agricultura de temporal, pastizal cultivado y agricultura de riego. Las actividades económicas principales en la región, de acuerdo con el sector primario, son las agropecuarias, maíz de temporal y de riego, frijol aventurero y del norte, café en las partes altas y montañosas, producción de ganado bovino de doble propósito y en menor escala la producción de ovinos, caprinos, porcinos y aves de traspatio (CEIEG, 2024).

3.3 Desarrollo de la investigación

La investigación es del tipo no experimental, y se realizó con un enfoque descriptivo-analítico con variables cuantitativas y cualitativas, sustentada en una combinación metodológica basada en la socioagronomía, a través de métodos etnoagronómicos (Guevara-Hernández et al., 2021). Se diseñó y probó una guía de entrevista semiestructurada, aplicada a productores de café del municipio de Villa Corzo para sistematizar el conocimiento local sobre el manejo y producción del cafetal, su diversidad e impacto económico, social y ambiental (Guevara y Hernández, 2020). La técnica empleada fue “bola de nieve” para identificar a los productores del agroecosistema de café en el municipio.

La investigación se realizó en tres fases:

1. Construcción de la tipología del agroecosistema café.
2. Estudio de la estructura y funcionamiento de acuerdo con los aspectos productivos, ambientales y sociales.
3. Identificación y análisis de la importancia del agroecosistema café en la región y su aporte a las familias campesinas.

3.3.1 Tipificación de productores de café

Se realizó la tipificación de los productores de café a partir de elementos socio-agronómicos considerados en la entrevista semiestructurada de prueba o piloto para determinar posibles ajustes a esta; posteriormente, con la aplicación de las entrevistas semiestructuradas con lleven a la generación de una base de datos para la tipificación del agroecosistema.

La metodología utilizada para la tipificación fue la propuesta por Escobar y Berdegú (1990). Esta consta de tres momentos:

1. Selección de la muestra y de variables
2. Reducción de Variables
3. Tipificación de grupos

3.3.2 Análisis de la estructura y funcionamiento sobre criterios productivos, ambientales y sociales

Durante la segunda fase se realizaron y aplicaron entrevistas para sistematizar el conocimiento local sobre aspectos agronómicos, económicos, ambientales y sociales de las variantes del agroecosistema encontradas en la fase previa. En esta fase se obtuvo información sobre la estructura y el funcionamiento actual del cafetal. Se encontró información sobre diversidad vegetal del agroecosistema, mano de obra, la participación familiar en labores dentro del sistema, costos de producción, el tipo de variedades de café utilizadas actualmente y algunos aspectos económicos como el beneficio costo y la utilidad. A partir de ello se creó y organizó una base de datos en el programa Microsoft Excel para su análisis.

Los índices son descritos a continuación:

El índice de diversidad de Shannon y Weaver (1948) expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra y se mide con la siguiente ecuación:

$$H = \sum_{i=1}^S (P_i) [\text{Log}_n P_i]$$

Donde:

H = Índice de la diversidad de la especie.

S = Número de especie.

P_i = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i .

Log_n = Logaritmo natural.

El índice de valor de uso (IVUs) se obtuvo de acuerdo a la metodología de Phillips (1996) en la cual se establece la importancia del valor cultural de una especie determinada que se produce y mantiene, para eso se empleó la siguiente ecuación:

$$\text{IVU} = \frac{\sum i \text{ UV}_i}{N_s}$$

Donde:

UVis = Número de usos mencionados por cada informante para cada especie.

Ns =: Número de informantes entrevistados.

Posteriormente, a los grupos creados en la tipología se determinaron sus características con Microsoft Excel se calcularon porcentajes referidos a la participación familiar, mano de obra, variedades de café, costos de producción, beneficio - costo la utilidad. Se realizó estadística descriptiva y análisis de correspondencia para encontrar la asociación de variables.

3.3.3 Planteamiento de estrategias para la mejora integral del agroecosistema café

Para diseñar las estrategias integrales para el manejo del cafetal, incrementar los rendimientos, fortalecer la participación de la familia, la economía y el desarrollo de capacidades de los productores, se realizó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) por cada grupo formado en la tipología. La información surge de la interacción del productor y entrevistador y, de acuerdo a Suchman (1987), existe interés de formar una perspectiva de los problemas a través de la interacción.

Una vez obtenida la información mediante el análisis FODA se realizó una matriz de impacto cruzado, la cual es una herramienta para desarrollar actividades de planificación, toma de decisiones y prospectiva. Al final, se obtiene un impacto total, acorde a la calificación obtenida en la matriz. En este caso, cada grupo fue evaluado de la siguiente manera: las fortalezas y las debilidades se comparan con las oportunidades y las amenazas que se encuentran dentro del sistema (Figura 3).

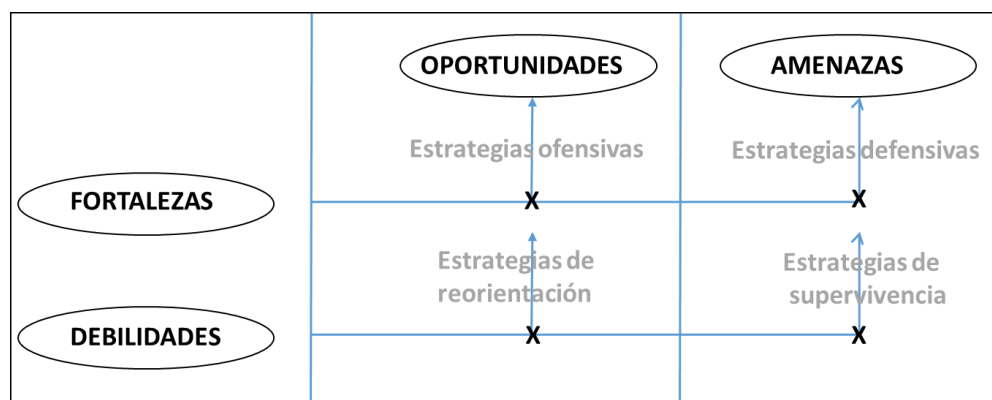


Figura 2. Esquema de matriz de impacto cruzado.

De acuerdo al valor de impacto total, se determinaron las estrategias de acción; posteriormente, el resultado del impacto cruzado se analizó con la matriz de Vester, la cual es útil para visualizar y analizar las causas – efectos dentro del agroecosistema café, ayudando a la toma de decisiones.

Al final de las evaluaciones en las matrices y de acuerdo a la estrategia sugerida por el análisis, se propusieron estrategias integrales que faciliten el manejo del agroecosistema, la participación familiar, la reducción de costos de producción con propuestas acordes a cada problema.

4.Resultados y Discusión

4.1 Tipología de productores del agroecosistema café desarrollado en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Se realizó un análisis factorial de componentes principales donde se redujo la dimensionalidad de los datos y se identificaron cinco componentes principales que explican el 72.9 % de la varianza total. Conformados por 21 variables relevantes para la conformación de los cinco componentes principales, entre ellos: 1) Área y producción 2) Condiciones de vida 3) Tecnología 4) Autosubsistencia y diversidad 5) Prácticas ecológicas y densidad de siembra (Cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes principales y porcentaje de la varianza extraída y la acumulada.

Componente	Variable original	Correlación	Varianza explicada acumulada
Área y producción	Producción al año	0,91	19.4 %
	Venta en quintales	0,91	
	Total de hectáreas	0,83	
	Hectáreas cultivadas	0,82	
Condiciones de vida	Índice de marginación	0,86	36.5 %
	Vivienda	0,82	
	Cantidad de Servicios	0,81	
	Capacitaciones	-0,74	
	Adquisición de plantas	0,63	
Tecnología	Distancia al café	0,79	50.6 %
	Dependencia de insumos	0,75	
	Cobertura vegetal	0,69	
	Rotación de cultivo	0,53	

Auto subsistencia y diversidad	Disponibilidad de alimentos	0,89	63.9 %
	Autoconsumo	0,85	
	Diversificación	0,66	
	Diversidad de especies	0,56	
Prácticas ecológicas y densidad de siembra	Cantidad de prácticas ecológicas	0,75	72.9 %
	Plantas por ha ⁻¹	0,64	
	Cantidad de variedades	0,56	
	msnm	0,51	

4.2 Formación de grupos de cafetaleros

Se realizó un análisis factorial de conglomerados jerárquicos a través de la distancia euclidiana para la identificación de tipos de productores, dando como resultados la existencia de cuatro grupos de productores de café en el municipio de Villa Corzo (Figura 3).

En el dendrograma (Figura 3), las cuatro agrupaciones se pueden identificar por colores: 1) Productores típicos, color azul, 2) Productores grandes en rojo, 3) Cafetaleros tecnificados en verde y 4) Pequeños productores con estrategias diversificadas en color violeta. Los cafetaleros típicos constituyen el grupo más representativo del municipio, pues integran al 55 % del total de los productores entrevistados.

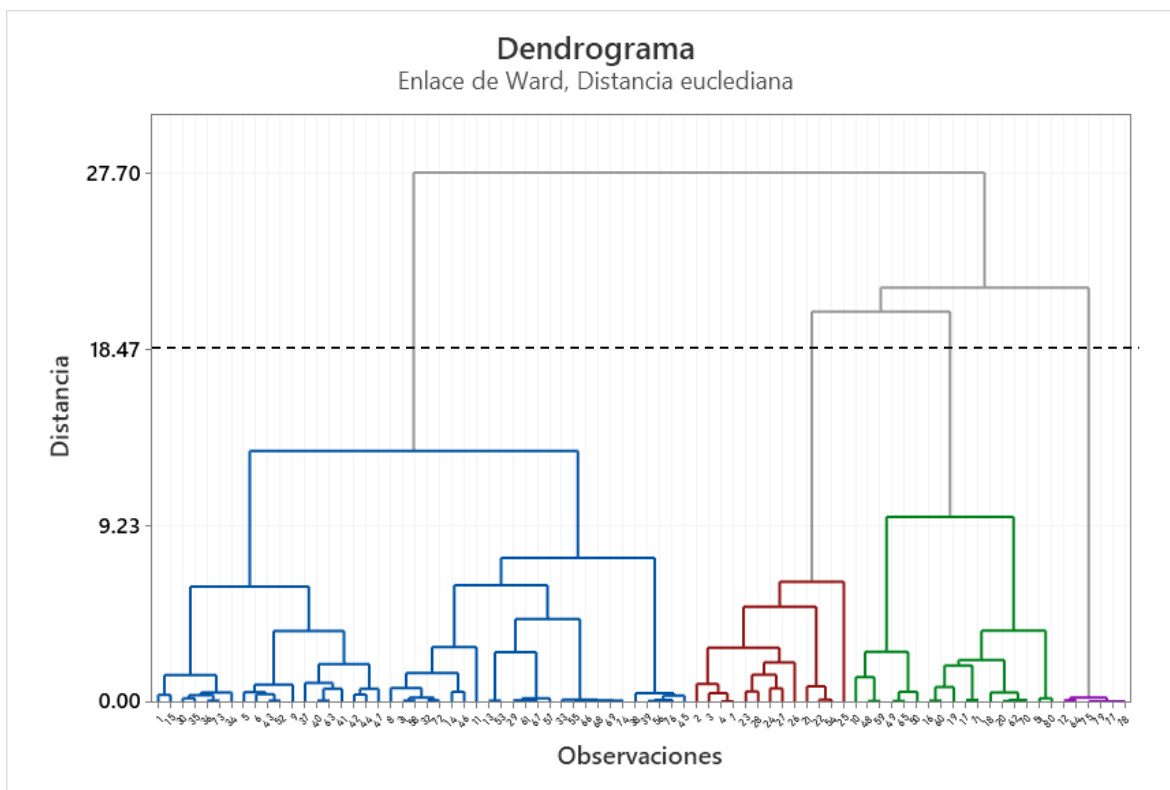


Figura 3. Grupos de productores de café en Villa Corzo, Chiapas, México, formados a partir del análisis de clúster.

4.2.1 Cafetaleros típicos

Se elaboraron gráficas poligonales para cada grupo. Los cafetaleros típicos (Figura 4) cuentan con una superficie total de 4 hectáreas, la mitad de esta superficie es utilizada principalmente para el cultivo de maíz y frijol, para el cultivo de café destinan 2 hectáreas aproximadamente, la producción de café actualmente en este grupo de productores es de 14 Quintales de café pergamino es decir 805 kilogramos tienen una producción de 4.6 Quintales de café pergamino por ha⁻¹.

Escamilla et al. (2021), mencionan que los productores de Chiapas cuentan con superficies de producción que oscilan de 1.2 a 6 hectáreas, con promedio de 3 hectáreas. Los datos de producción se aproximan a lo reportado por Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP, 2023) donde Villa Corzo tiene un promedio de 990 kilogramos de café pergamino reportados para el ciclo 2022-2023.

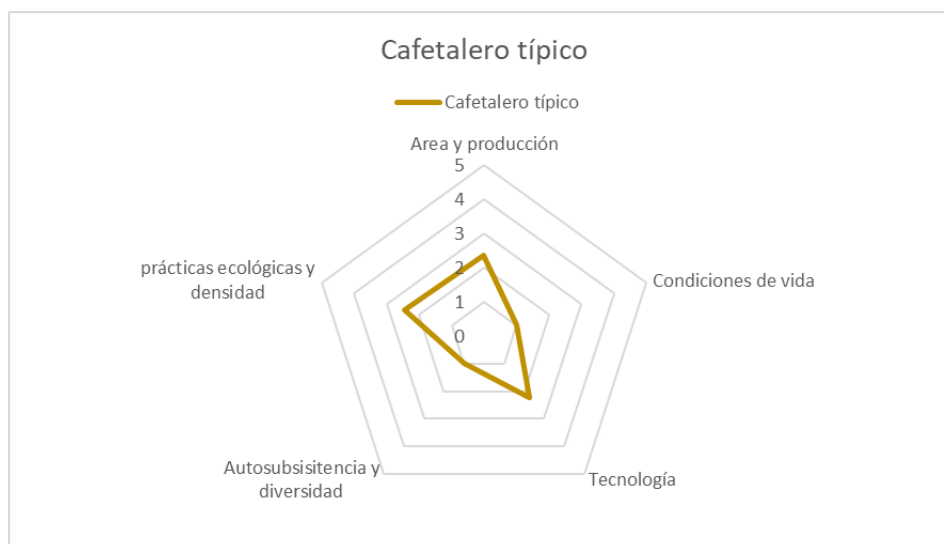


Figura 4. Características del productor de café típico de Villa Corzo, Chiapas.

Dentro de las condiciones de vida se calculó el índice de marginación, en donde el 29.54 % presenta condición de alta marginación y el 70.45 % se ubica en marginación media. Este tipo de productores disponen de al menos de tres servicios públicos, entre los que destacan principalmente la energía eléctrica, caminos rurales y televisión, principalmente. El 25 % de estos productores tienen viviendas construidas con madera y sin piso firme, mientras que el 73 % tienen viviendas de ladrillos o adobe en condiciones regulares y solo el 2 % posee viviendas en condiciones idóneas para las familias que ahí viven.

Así también, los productores mencionaron en la entrevista haber recibido algún tipo de capacitación. El 75 % recibe capacitaciones por parte de la empresa donde vende el café pergamino, en temas como manejo de sombra, podas, control de plagas y enfermedades, manejo de los residuos del café, secado y almacenamiento del café, mientras que el 25 % no recibe capacitación alguna.

El uso de la tecnología en el agroecosistema café está representado por el uso de herbicidas, fungicidas, fertilizantes, entre otros. El 52 % de los productores típicos invierten cerca del 20 % del costo de producción en la compra de estos insumos, mientras que un 36 % de los productores invierten un 40 % y solo el 11 % invierten más del 50 % de los costos de producción en insumos externos.

Para el componente de autosubsistencia y diversidad, el 39 % de los cafetaleros típicos diversifica los cultivos en muy baja escala en el agroecosistema café, mientras que el 43 % presenta una diversificación baja; lo que significa poco

aprovechamiento del agroecosistema para el establecimiento de otros cultivos que pudieran mejorar la seguridad alimentaria. Los cafetaleros de este grupo mantienen al café como único sostén familiar, por lo menos en este sistema.

Este grupo realiza dos prácticas ecológicas: a) manejo de la cobertura vegetal y b) conservación de áreas verdes. Actualmente se maneja una densidad de 2650 plantas por hectárea, cultivan tres variedades de café: Caturra, Costa Rica 95 y Catimor.

4.2.2 Cafetaleros grandes

El segundo grupo, denominado “cafetaleros grandes”; está conformados por el 16 % del total de productores entrevistados, los cuales destacan por una mayor superficie en el cultivo de café y, por consecuencia, mayor producción. Actualmente estos productores cuentan con 12 hectáreas en promedio, de las cuales cinco están destinadas a la producción de café, tienen una producción de café pergamino de 29 quintales en total y 6 quintales por hectárea en rendimiento de café pergamino (Figura 5).

Este grupo de productores presenta un índice de marginación medio, al igual que el grupo anterior; el 54 % cuentan con viviendas de adobes o ladrillos con acabados rústicos, mientras el 46 % presentan mejores condiciones en vivienda. En cuanto a los servicios públicos, el 69 % se encuentra entre dos y tres servicios, destacan la energía eléctrica y caminos rurales.

En cuanto a la capacitación, el 54 % de los productores mencionó haber recibido únicamente una capacitación de parte de las empresas compradoras de café, principalmente en almacenamiento de café, mientras que el 46 % no recibe ningún tipo de capacitación.

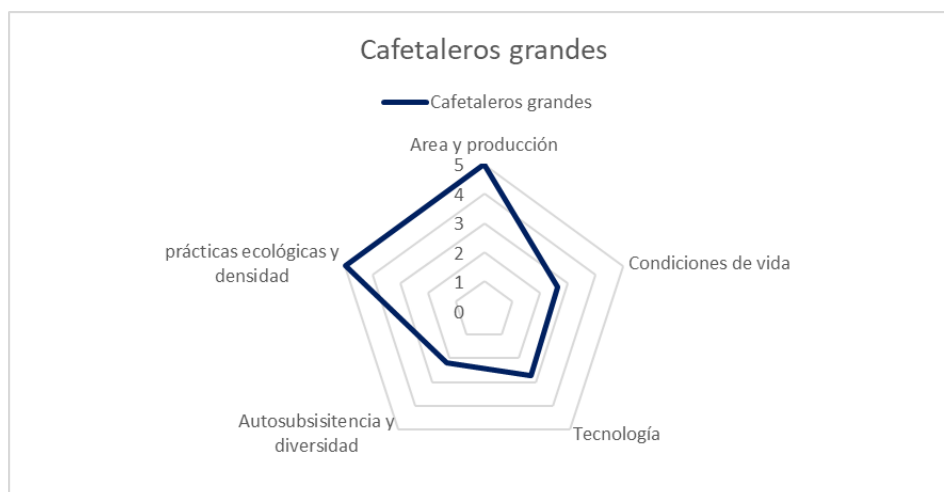


Figura 5. Características de cafetaleros grandes en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Se observan las características de los cafetaleros grandes en la figura 5. Dentro de las tecnologías, la dependencia de insumos aún es considerada ya que el 7 % de los productores invierten un 20 % de los costos de producción para la compra de insumos, como fertilizantes y el 23 % invierten hasta un 40 %.

En cuanto a la autosubsistencia y la disponibilidad de alimentos en el agroecosistema café, el 38 % de los productores generan al menos un producto, mientras que el 62 % tienen más de dos productos, entre los que destacan el aguacate, quelite y hierba mora, por lo que el autoconsumo de otras especies aún se considera bajo en este sistema; así mismo, la diversidad de especies, corresponde principalmente plantas de sombra, el 8 % maneja solo el café más una especie de sombra, el 62 % maneja dos especies de sombra y el 31 % maneja tres especies de sombra.

El factor de prácticas ecológicas y densidad es bastante fuerte, pues se considera que el 69 % de los productores realizan cinco o más prácticas ecológicas en beneficio del agroecosistema y el 31 % realiza cuatro prácticas. Es importante mencionar que es el grupo que se enfoca al manejo del sistema a través de prácticas como manejo de cobertura vegetal, asociación de cultivos, conservación de áreas verdes, agua y suelo.

4.2.3 Productores tecnificados

El tercer grupo de productores se destaca por el uso de tecnología (Figura 6) en el agroecosistema café, y los insumos externos son fertilizantes, agroquímicos, uso de instalación apropiada para el despulpado, lavado y secado del café y uso de equipo

para el manejo del café está representado por el 21 % del total de productores entrevistados (Figura 6).



Figura 6. Cafetaleros tecnificados de café en Villa Corzo, Chiapas.

Los productores tecnificados tienen en promedio dos hectáreas en producción de café similar al primer grupo de productores, cosechan alrededor de 13 quintales de café, que equivale a 6.5 quintales de café pergamino por hectárea.

Las condiciones de vida son mejores, comparado con grupos anteriormente descritos; el 76 % de los productores de este grupo tienen un índice de marginación bajo, lo que posibilita el destino de recursos económicos para la compra de insumos y herramientas de trabajo. Disponen de tres servicios públicos: energía eléctrica, caminos y agua potable. Respecto al tipo de vivienda, el 59 % posee viviendas en condiciones regulares construidas con ladrillos, block o adobe y el 41 % tiene viviendas en buenas condiciones, de ladrillos o block.

En este grupo la dependencia de insumos externos puede oscilar entre el 40 % a 60 % en los costos de producción, con la adquisición de agroquímicos, principalmente fertilizantes. Cuentan con mejor infraestructura para llevar a cabo las labores del cultivo de café, como despulpado, lavado, fermentado, secado y bodegas de almacenamiento exclusivas de este producto.

Los productores tecnificados cultivan tres especies para consumo familiar, entre ellas se encuentran el género Musa, mango y limón. En cuanto a la diversidad también es considerada baja, por ser solamente tres especies utilizadas para

sombra, también realizan tres prácticas ecológicas, como el manejo de cobertura vegetal, cuidado del agua y conservación de suelo con barreras vivas.

4.2.4 Pequeños productores con estrategias diversificadas

Los pequeños productores, es grupo que tiene estrategias diversificadas (Figura 7), representados por el 8 % del total de productores entrevistados, con superficie no mayor a 0.5 ha y una producción de 5 quintales de café pergamino que los convierte en el grupo más pequeño, pero no menos importante, este grupo presenta mejores condiciones de vida que los grupos anteriores, es autosuficiente y con estrategias diversas.

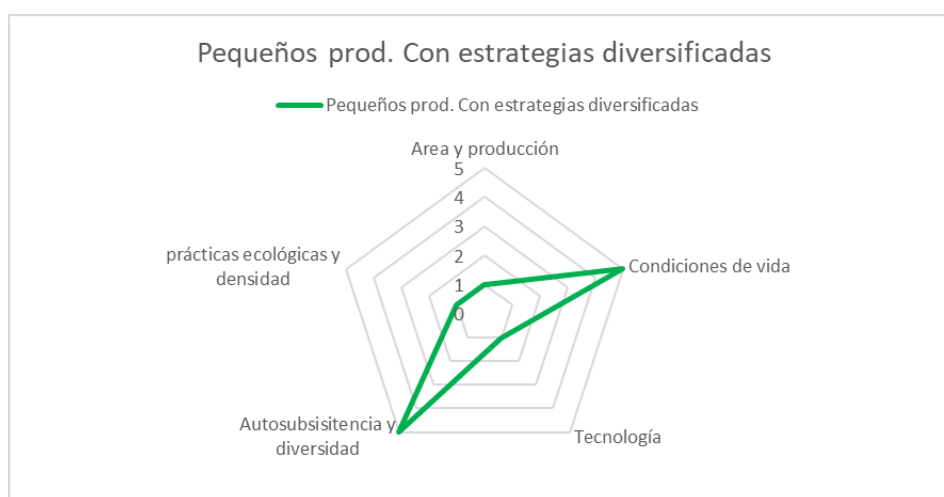


Figura 7. Pequeños productores de café en el municipio de Villa Corzo, Chiapas.

Referente a las condiciones de vida, este grupo presenta un índice de marginación bajo, cuentan con viviendas de buena calidad y mayor cantidad de servicios básicos públicos, tales como caminos, luz eléctrica, televisión, agua potable, incluso internet.

El uso de las tecnologías es prácticamente nulo, ya que al poseer poca superficie y producción no utilizan insumos externos y las actividades la realiza la propia familia; no cuentan con infraestructura para el desarrollo de esta actividad ni con capacitaciones.

En cuanto a la autosubsistencia, este grupo maneja tres cultivos dentro del agroecosistema café, como el Mango, aguacate y chayote, principalmente; sin embargo, además del autoconsumo familiar, también se destinan algunos productos a la comercialización regional. Adicionalmente realizan otras actividades, como la

producción y comercialización de maíz, frijol, chile, aguacate, tomate, berro y animales de traspatio, sobre todo, y se ocupan en diversos oficios relacionados con el transporte, construcción y abarrotes.

Carece de prácticas agroecológicas, ya que solamente se siembran una variedad de café, Costa Rica 95, en densidad de 1500 plantas establecidas y en producción.

4.3 Análisis de la estructura y el funcionamiento del agroecosistema café en el municipio de Villa Corzo, Chiapas, México.

Se identificó la estructura y el funcionamiento para los cuatro grupos de productores que resultaron del análisis de la tipología. En el proceso de la investigación se encontraron diversas especies de plantas que sirven como sombra del café, en las cuales también son utilizadas especies frutales.

Con el fin de cuantificar y evaluar el uso que tienen las especies vegetales encontradas en el agroecosistema café, se estimó el índice de valor de uso (IVUs) de Phillips (1994). También se generó el índice de Shannon para conocer la diversidad vegetal.

4.3.1 Índice de Diversidad Vegetal y Valor de Uso en predios de cafetaleros típicos.

En las huertas del grupo de cafetaleros típicos se registraron 31 especies vegetales (Cuadro 2) que incluyen especies de sombra, sombra-frutales, alimento, maderables y hierbas de consumo. Las especies de sombra con mayor valor de uso son: el chalum (*Inga micheliana* H.), caspirola (*Inga laurina* S.) y cedro (*Cedrela odorata* L.), otros como el género Musa, chayote (*Sechium edule* L.), pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), mango (*Manguifera indica* L.), aguacate (*Persea americana* L.), limón (*Citrus limon* L.) y níspero (*Mespilus germánica*) se encuentran entre las especies con mayor uso alimenticio y de sombra dentro del grupo de cafetaleros típicos.

Cuadro 2. Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros típicos.

No.	Especie	Nombre científico	Índice Shannon 1.95	IVUs
1	Chalum	<i>Inga micheliana</i> H.	0.17	0.70
2	Musa Abb	<i>Musa</i> ABB	0.14	0.55
3	Caspirola	<i>Inga laurina</i> S.	0.14	0.52
4	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	0.14	0.52
5	Chayote	<i>Sechium edule</i> L.	0.12	0.43

6	Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	0.10	0.36
7	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	0.10	0.32
8	Aguacate	<i>Persea americana</i> L.	0.09	0.30
9	Limón	<i>Citrus limon</i> L.	0.09	0.27
10	Níspero	<i>Mespilus germánica</i>	0.09	0.27
11	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.08	0.25
12	Chile	<i>Capsicum</i> spp.	0.07	0.20
13	Hierba Mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	0.07	0.20
14	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	0.07	0.20
15	Berro	<i>Nasturtium officinale</i> W.	0.05	0.14
16	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	0.05	0.14
17	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.	0.05	0.14
18	Guayaba	<i>Psidium araca</i> L.	0.04	0.11
19	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	0.04	0.09
20	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> L.	0.04	0.09
21	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0.03	0.07
22	Yaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.	0.03	0.07
23	Hierba Santa	<i>Piper auritum</i>	0.02	0.05
24	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i> L.	0.02	0.05
25	Matiliguat	<i>Tabebuia rosea</i> B.	0.02	0.05
26	Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i> L.	0.02	0.05
27	Corazón bonito	<i>Dalbergia tucurensis</i> L.	0.01	0.02
28	Guanábana	<i>Annona muricata</i>	0.01	0.02
29	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	0.01	0.02
30	Machetón	<i>Inga paterno</i>	0.01	0.02
31	Mezcalito	<i>Quercus crispipilis</i>	0.02	0.05

En el cuadro se observa un Índice de diversidad de $H' = 1.95$ lo que significa que la diversidad vegetal de los cafetaleros típicos es relativamente baja, a pesar del número de especies encontradas es necesario la diversificación con especies nativas o de algún uso para el productor.

Venegas et al. (2021), refirió en su estudio realizado en la sierra sur de Chiapas, que las especies con mayor mención en orden de importancia son chalum (*Inga* sp.), plátano (*Musa* sp.), naranja (*Citrus sinensis* L.), aguacate (*Persea americana* M.) las cuales generalmente son para consumo y mercado local.

La mayoría de las especies tienen un solo uso, ya sea como sombra o alimento. Toscano (2006), plantea que una sola especie aumentaría su valor si se conocieran otras formas de aprovechamiento, en algunos casos, estas presentan dos formas de uso principalmente como sombra y alimento. Sin embargo, tienen valores bajos en el índice de Shannon; es decir que, a pesar de existir 31 especies de diversos

usos, la diversidad vegetal es baja, debido a la gran cantidad de cafetaleros que forman este grupo.

4.3.2 Índice de Diversidad Vegetal y Valor de Uso en cafetaleros grandes

Los cafetaleros grandes comparten similitudes con el grupo anterior. La especie mayormente utilizada en el agroecosistema café es el chalum (*Inga micheliana* H.) que se encuentra presente en todos los cafetales de este grupo, la segunda especie dominante es la hierba mora (*Solanum nigrum* L.) utilizada como alimento, posteriormente la caspirola (*Inga laurina* S.), aguacate (*Persea americana* L.) y cedro (*Cedrela odorata* L.), quelite (*Amaranthus hybridus* L.), limón (*Citrus limón* L.), níspero (*Mespilus germánica*) y el género Musa (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de Diversidad Vegetal y Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros grandes.

No.	Especie	Nombre científico	Índice Shannon 1.00	IVUs
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> L.	0.07	0.69
2	Chalum	<i>Inga micheliana</i> H.	0.09	1.00
3	Hierba Mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	0.09	0.92
4	Caspirola	<i>Inga laurina</i> S.	0.07	0.77
5	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	0.07	0.69
6	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.07	0.69
7	Limón	<i>Citrus Limon</i> L.	0.06	0.62
8	Níspero	<i>Mespilus germánica</i>	0.06	0.62
9	Musa Abb.	<i>Musa ABB</i>	0.06	0.54
10	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	0.04	0.38
11	Chayote	<i>Sechium edule</i> L.	0.04	0.31
12	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	0.04	0.31
13	Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	0.03	0.23
14	Yaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.	0.03	0.23
15	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> L.	0.03	0.23
16	Camote	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0.02	0.15
17	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	0.02	0.15
18	Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	0.02	0.15
19	Berro	<i>Nasturtium officinale</i> W.	0.01	0.08
20	Chile	<i>Capsicum</i> spp.	0.01	0.08
21	Guayaba	<i>Psidium araca</i> L.	0.01	0.08
22	Hierba Santa	<i>Piper auritum</i>	0.01	0.08
23	Malanga	<i>Colocasia esculenta</i> L.	0.01	0.08
24	Pomarosa	<i>Syzygium jambos</i> L.	0.01	0.08
25	Zapote Negro	<i>Diospyros nigra</i> J.	0.01	0.08

26	Mezcalito	<i>Quercus crispipilis</i>	0.01	0.08
----	-----------	----------------------------	------	------

Sin embargo, la diversidad vegetal se encuentra en 1 en escala de 1-5, inclusive menor diversidad que el grupo mencionado anteriormente las especies que más se presentan son chalum e hierba mora, por lo que este agroecosistema no es completamente homogéneo en las especies.

Reyes et al. (2022), menciona que, en algunas zonas cafetaleras de Chiapas, los índices de diversidad son de 1.2 en el Soconusco, en Tuxtla Chico y Tapachula son de 2.94 y 2.71 respectivamente, todas ellas superan a la diversidad de especies vegetales encontradas en este estudio.

4.3.3 Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros tecnificados

El grupo denominado cafetaleros tecnificados, se cuenta con la misma cantidad de especies que los cafetaleros grandes, con algunas diferencias entre la especie manejada, con una diversidad en la escala de H' 0.91 que la convierte en la más baja de los grupos anteriores.

El chalum (*Inga micheliana* H.), el género Musa y el mango (*Mangifera indica* L.) son las especies predominantes que cultiva este grupo de productores y son las especies con mayor valor de uso (Cuadro 4).

Cuadro 4. Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros tecnificados.

No.	Especie	Nombre científico	Índice Shannon 0.91	IVUs
1	Chalum	<i>Inga micheliana</i> H.	0.09	0.71
2	Musa Abb.	<i>Musa ABB</i>	0.08	0.65
3	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	0.07	0.53
4	Caspirola	<i>Inga laurina</i> S.	0.06	0.41
5	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	0.06	0.41
6	Limón	<i>Citrus Limon</i> L.	0.05	0.35
7	Níspero	<i>Mespilus germánica</i>	0.05	0.35
8	Pacaya	<i>Chamaedorea tepejilote</i>	0.05	0.35
9	Hierba Mora	<i>Solanum nigrum</i> L.	0.04	0.29
10	Aguacate	<i>Persea americana</i> L.	0.04	0.24
11	Canaco	<i>Trema micrantha</i> L.	0.04	0.24
12	Chayote	<i>Sechium edule</i> L.	0.03	0.18

13	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	0.03	0.18
14	Naranja	<i>Citrus sinensis</i> L.	0.03	0.18
15	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	0.03	0.18
16	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	0.03	0.18
17	Chile	<i>Capsicum spp.</i>	0.02	0.12
18	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> L.	0.02	0.12
19	Bledo	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0.01	0.06
20	Camote	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0.01	0.06
21	Guarumbo	<i>Cecropia peltata</i>	0.01	0.06
22	Guayaba	<i>Psidium araca</i> L.	0.01	0.06
23	Malanga	<i>Colocasia esculenta</i> L.	0.01	0.06
24	Matilishuate	<i>Tabebuia rosea</i> B.	0.01	0.06
25	Zapote negro	<i>Diospyros nigra</i> J.	0.01	0.06
26	zapote	<i>Pouteria sapota</i> J.	0.01	0.06

4.3.4 Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros pequeños productores

Finalmente, los pequeños productores cuentan con la diversidad más baja de los cuatro grupos, con un índice de diversidad de tan solo 0.25 en la escala de Shannon. La especie más dominante es el mango (*Mangifera indica* L.) y caspirola (*Inga laurina* S.) ambas son las más usadas por los pequeños productores, la característica principal es la baja altitud a la que se encuentran estos cafetales y el uso de del café mejorado establecido a plena luz solar (Cuadro 5).

Cuadro 5. Índice de Diversidad Vegetal e Índice de Valor de Uso (IVUs) en predios de cafetaleros pequeños productores

No.	Especie	Nombre científico	Índice Shannon 0.25	IVUs
1	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	0.05	1.00
2	Caspirola	<i>Inga laurina</i> S.	0.04	0.67
3	Aguacate	<i>Persea americana</i> L.	0.02	0.33
4	Chalum	<i>Inga micheliana</i> H.	0.02	0.33
5	Chayote	<i>Sechium edule</i> L.	0.02	0.33
6	Chile	<i>Capsicum spp.</i>	0.02	0.33
7	Limón	<i>Citrus limon</i> L.	0.02	0.33
8	Musa Abb.	<i>Musa</i> ABB	0.02	0.33
9	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	0.01	0.17
10	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	0.01	0.17
11	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i> L.	0.01	0.17

4.4 Actividades sociales

4.4.1 El rol familiar en actividades del agroecosistema café

De acuerdo a la información que se obtuvo en el trabajo de campo y a su análisis posterior se concluye que las actividades del agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas se desarrollan en su totalidad a través de la producción convencional y el manejo es completamente artesanal.

La participación familiar es crucial en las actividades del campo. En el municipio de Villa Corzo, el agroecosistema café es manejado por ambos géneros, el 65 % está representado por hombres y el 35 % por mujeres. Las mujeres participan en la producción de café por cuestiones de migración de hombres y la viudez de algunas de ellas.

En la región Mixe de Oaxaca, se presentan características sociales similares donde el 68 % de los productores son hombres y 32 % mujeres, lo cual refleja la tendencia de inclusión y relaciones de género en las estructuras de poder y los beneficios económicos (García et al., 2021).

Las actividades que realizan las mujeres (Figura 8) son: manutención de la familia, siembra, limpia, podas, fertilización, lavado, secado y almacenamiento, entre otras. Existe mayor participación de la mujer en el grupo de pequeños productores, esto se debe principalmente a la poca superficie que facilita el desarrollo de estas actividades.

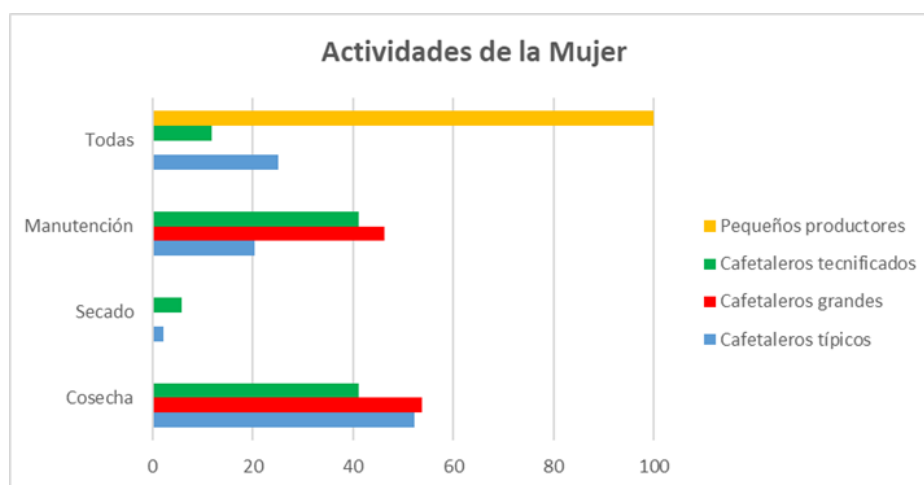


Figura 8. Actividades de la mujer en el agroecosistema café.

Por otro lado, en la manutención hay más participación de la mujer, en el grupo de los cafetaleros grandes, ya que generalmente son los hombres y jóvenes quienes trabajan en los cafetales, además de mano de obra foránea.

Para el caso del secado, las mujeres del grupo de cafetaleros tecnificados son quienes se dedican a esta actividad; durante las cosechas, las mujeres toman una importante participación en cerca del 55 % de los grupos de cafetaleros típicos y el 41 % en cafetaleros tecnificados.

Venegas et al. (2021), señalan respecto a la realización de tareas por sexo, los hijos se relacionan con la mayor parte de las actividades y las mujeres adultas se vinculan más a la cosecha, secado y lavado del café y la preparación de alimentos para la familia y los trabajadores del cafetal.

4.4.2 Actividades de los jóvenes

La participación de los jóvenes (Figura 9) es importante en el grupo de pequeños productores. Realizan diversas tareas y trabajos, entre los cuales están la limpia y la cosecha, mientras que más del 5 % de los jóvenes que pertenecen al grupo de cafetaleros típicos se dedican mayormente a la limpia de los cafetales con machetes y a la poda de plantas.

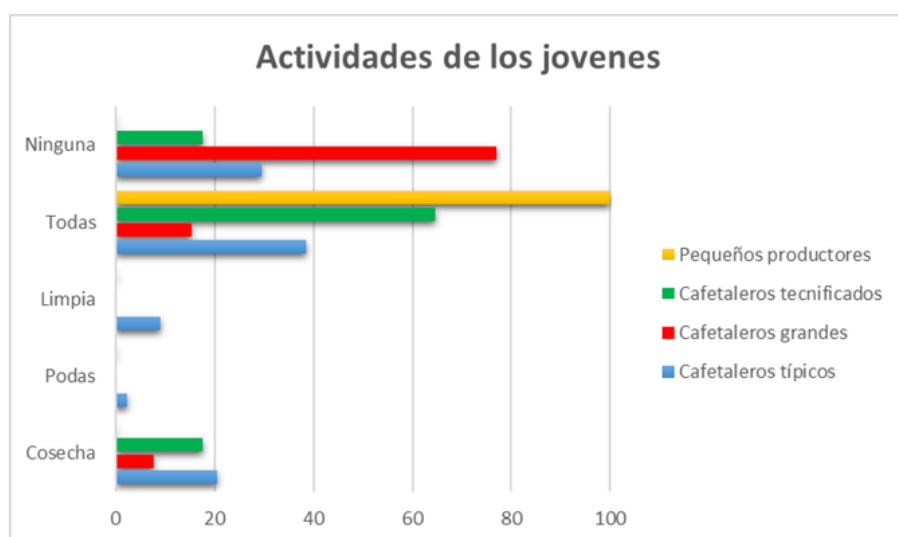


Figura 9. Participación de jóvenes en actividades del cafetal.

Durante el periodo de cosecha hay más participación de jóvenes del grupo mencionado anteriormente llegando al 20 % de participación. Los jóvenes del grupo de cafetaleros grandes son los que menos participan en las actividades dentro de los cafetales, esto se debe principalmente a que son estudiantes de tiempo completo.

De acuerdo a Venegas et al. (2021) en el soconusco, los hijos se dedican a actividades de mantenimiento de viveros, manejo de sombra, poda, resiembra, cosecha, despulpado, lavado y secado del grano

4.4.3 Actividades de los niños

La participación de niños (Figura 10) es muy escasa para el grupo de cafetaleros tecnificados mientras que es total en el grupo de los pequeños productores, por otro lado, los niños de cafetaleros grandes tienen más participación en la actividad del secado que el grupo de cafetaleros típicos y en la de cosecha lo hacen de modo similar con un 23 %.

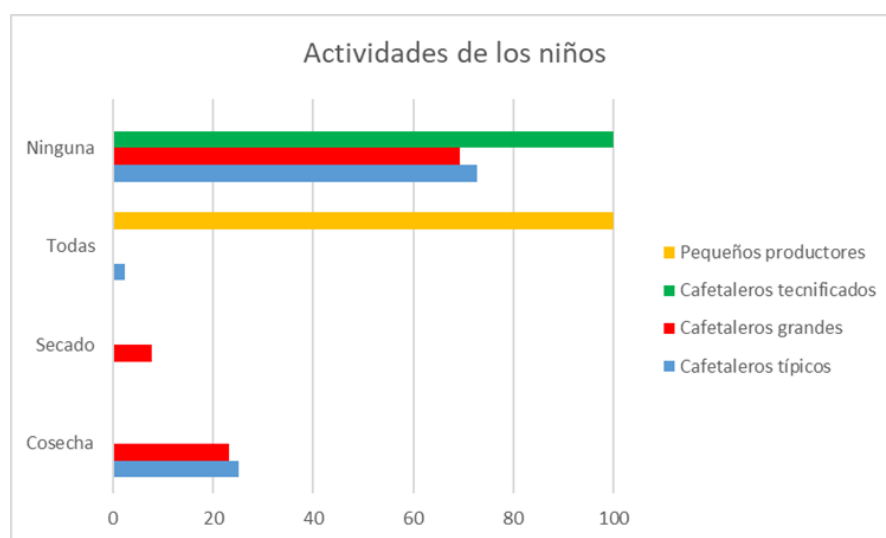


Figura 10. Actividades de los niños en los cafetales.

4.5 Mano de obra familiar y foránea

La mano de obra en el agroecosistema café (Figura 11), es en su mayoría mano de obra familiar, donde el hombre, la mujer, los jóvenes y los niños tienen una participación importante para el desarrollo de las actividades relacionadas con el manejo, producción y cosecha, entre otras.

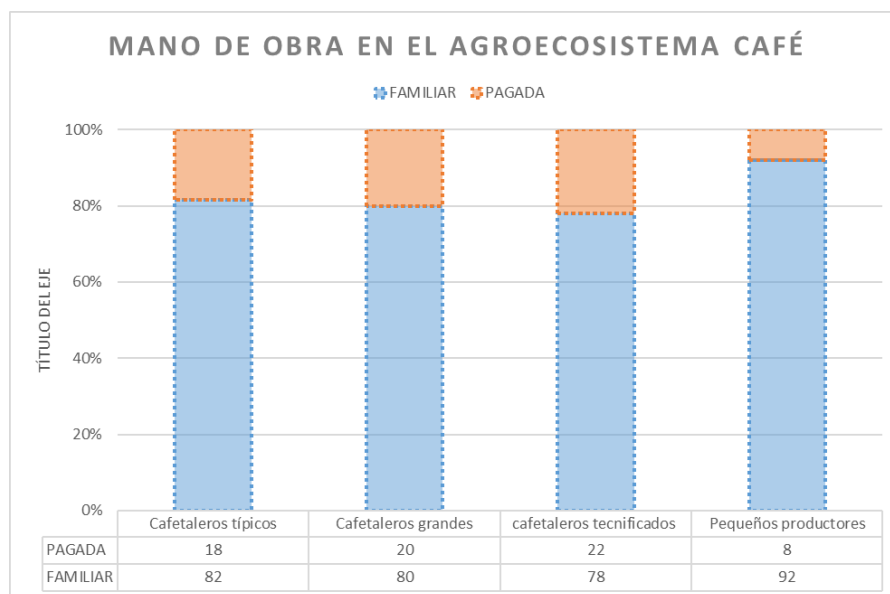


Figura 11. Mano de obra en el agroecosistema café de Villa Corzo, Chiapas.

El grupo de cafetaleros tecnificados es el que más mano de obra pagada requiere, hasta un 22 %. Dentro de estas actividades se encuentran la limpia de los cafetales y la cosecha, las cuales son las actividades más importantes dentro de este grupo. Por otro lado, los cafetaleros grandes utilizan el 20 % de obra pagada, caso muy similar al anterior y, por el tamaño de la superficie sembrada, es necesario incorporar este tipo de mano de obra.

Los pequeños productores utilizan el 92 % de la mano de obra familiar, debido a la pequeña área que cultivan. Mientras el 82 % es utilizada en los cafetaleros típicos. De manera general, en el agroecosistema café el 83 % corresponde a mano de obra familiar y 17 % es mano de obra foránea.

El contar con mano de obra familiar es muy importante, ya que proporciona una ventaja para los productores de café en Villa Corzo, porque en momentos de escasez de la mano de obra foránea (problema actual en esta actividad) tienen la seguridad de realizar las labores en los cafetales y no depender totalmente de personas foráneas.

En un estudio similar, realizado por Vásquez et al. (2022) en Pantepec, Chiapas, se encontró que el 84 % de los productores utilizaban mano de obra familiar y solo el 16 % es contratada.

4.6 Aspectos productivos

De manera general, los productores del municipio de Villa Corzo desarrollan las siguientes actividades dentro del cafetal: preparación del terreno, siembra, limpia, control de plagas y enfermedades, podas, cosecha, beneficio seco, beneficio húmedo y transporte.

4.6.1 Estructura de costos de producción en cafetaleros típicos

Cada actividad realizada en el agroecosistema café conlleva costos de producción, en el caso de los cafetaleros típicos la cosecha y el control de malezas (limpia) son las actividades más relevantes en los costos de producción (Figura 12), las juntas representan el 51 % de estos costos. Además, el beneficio seco, por la cantidad de días que se requieren, y la fertilización, con la compra de insumos y su respectiva aplicación a las plantas, son actividades muy importantes para los productores típicos.

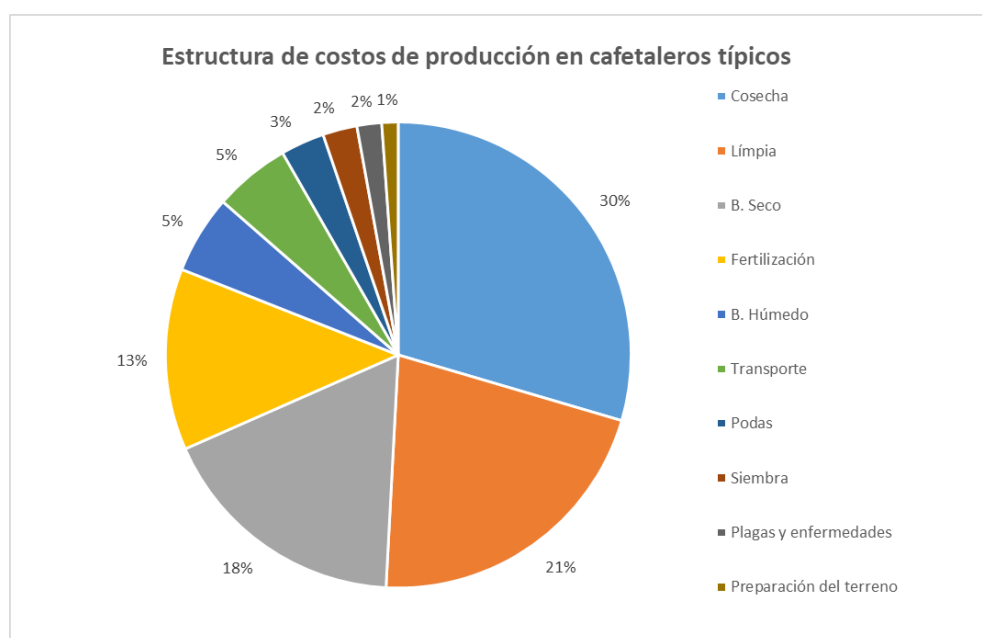


Figura 12. Estructura de costos de las actividades realizadas en el grupo de cafetaleros típicos.

Henderson (2019) menciona que el cultivo de café requiere inversión de trabajo, tiempo y recursos económicos, y que la venta representa un riesgo significativo, debido a la fluctuación de los precios.

4.6.2 Costos de producción en cafetaleros grandes

Sobre las prácticas de manejo desarrolladas por el tipo 2 “cafetaleros grandes” (Figura 13) los datos indican que la limpia y la cosecha representan el 62 % del total de costos de producción, esto se debe principalmente a que son mayores áreas y se necesita mayor mano de obra para desarrollar estas actividades. De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021). El costo de producción del café depende de la cantidad de actividades y la superficie cultivada, algunos productores cuentan desde 1 hasta 10 o 15 ha de producción entre mayor es la superficie cultivada mayor es la inversión en el cultivo.

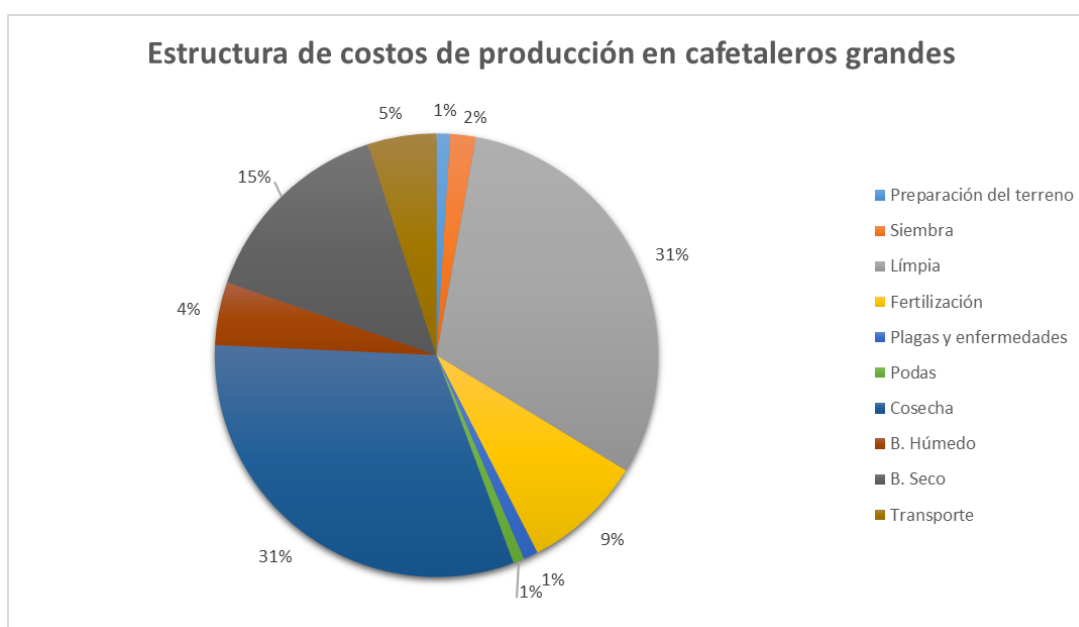


Figura 13. Labores y costos de producción de cafetaleros grandes

En promedio estos productores cuentan hasta con 5 hectáreas de café en producción; el beneficio seco y la fertilización son actividades recurrentes de mano de obra, el secado generalmente requiere más de 27 días para realizarse.

La fertilización juega un papel importante en este grupo, sin embargo, los costos para esta actividad son mucho menores, en comparación con los productores típicos, los cafetaleros grandes llegan a invertir hasta \$ 850 por hectárea en fertilizantes de fórmulas completas, como N, P₂O₅, K₂O, S, MgO.

SADER (2020) menciona que la utilización de fertilizantes en los cultivos de café tiende a ser parte del manejo del cultivo, por lo que este concepto se generan gastos menores en los cafetales, debido a las características que presentan: son suelos ricos en materia orgánica, lo que tiende a requerir pocas cantidades de fertilización para la nutrición de las plantas.

4.6.3 Costos de producción en cafetaleros tecnificados

El grupo tres o “productores tecnificados” (Figura 14), al igual que los grupos anteriores, muestran una tendencia hacia las actividades de cosecha y limpia como aquellas de mayor costo de producción. En este grupo la cosecha representa el 27 % y la limpia 28 %, entre ambas actividades representan 55 % de los costos de producción.

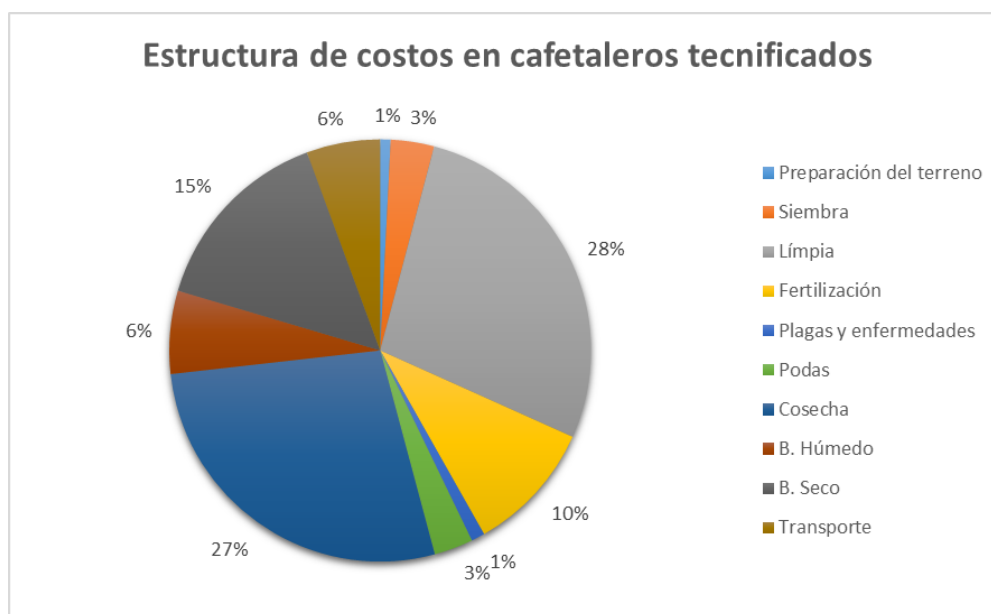


Figura 14. Labores y costos de producción de cafetaleros tecnificados

Por otra parte, el beneficio seco y la fertilización son consideradas como actividades que generan costos de producción del 15 % y 10 %, respectivamente. La inversión para la compra y aplicación de fertilizantes es de aproximadamente de \$988 por hectárea. Cabe mencionar que existen diversos fertilizantes que son aplicados al café, entre estos el 18-46-00, 46-00-00, 17-17-17 y fórmulas como N, P₂O₅, K₂O, S, MgO, el 71 % de los productores de grupo realizan esta actividad.

4.6.4 Costos de producción de pequeños productores de café

El cuarto grupo, denominado pequeños productores con estrategias diversificadas (Figura 15), presenta características diferentes en cuanto a las actividades desarrolladas en los cafetales, pues estos no realizan labores como la preparación del terreno, siembra y podas, dado que el minifundio con superficies que no sobrepasan la media hectárea.

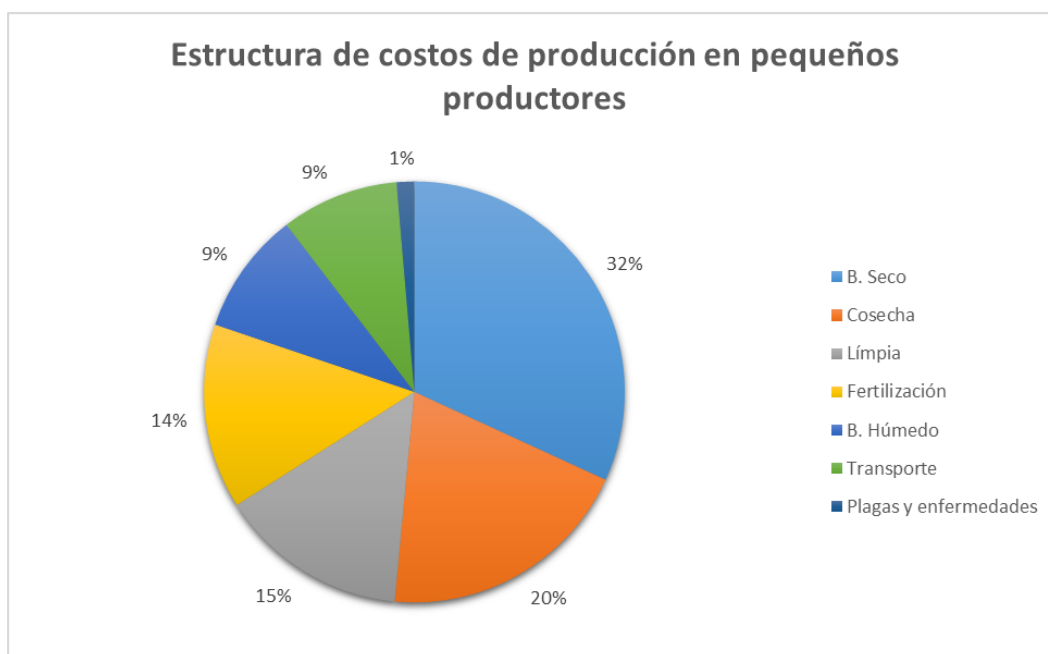


Figura 15. Estructura de los costos de producción de pequeños productores de café.

La actividad de beneficio seco es la que implica mayor costo, con el 32 %; aunque realizado por la propia familia, requiere de personal para mover el café (a cada hora), durante 3 a 5 días dependiendo del clima. durante varios días. La segunda actividad en la estructura de costos, corresponde a la cosecha, con el 20 %, lo cual involucra a la familia para realizarla y finalmente, la limpia y la fertilización, esta última refiriéndose al costo del insumo.

4.7 Relación de las actividades en la tipología

Se presenta una asociación de variables (Figura 16) donde se observan todas las actividades del agroecosistema café y la relación con cada uno de los grupos de la tipología en el contexto de manejo.

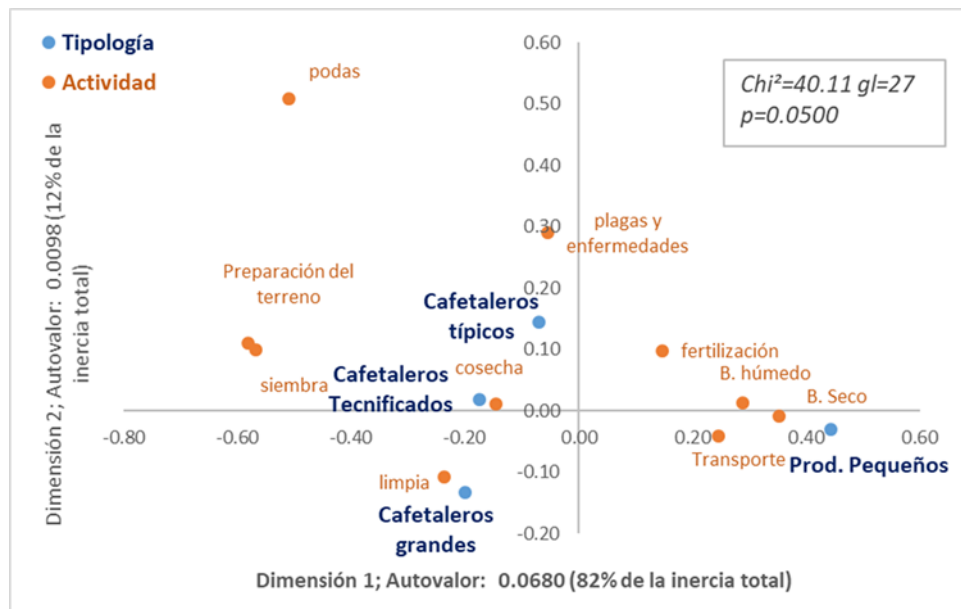


Figura 16. Asociación de variables de manejo y la tipología.

Las actividades como beneficio seco, beneficio húmedo y transporte mantienen alta asociación con el grupo de pequeños productores, mientras que los productores grandes mantienen relación fuerte con la labor de limpia que, a mayor área de cultivo, se requiere mayor mano de obra.

Los cafetaleros tecnificados mantienen fuerte relación con la actividad de la cosecha y los productores típicos no mantienen una relación significativa con las variables.

4.8 Variedades de café utilizadas por grupo de productores

4.8.1 Variedades de café cultivadas por los cafetaleros típicos

En el grupo de cafetaleros tecnificados se manejan diez variedades de café (Figura 17), de las cuales, el 51 % corresponde a cafés mejorados (híbridos) y el 49 % a variedades tradicionales (criollas). Entre estos dos tipos de café se encuentran la variedad Caturra, Costa Rica 95, Catimor, Árabe, Oro Azteca, Sarchimor, Borbón, Marsellesa, Marago y Pluma Hidalgo.

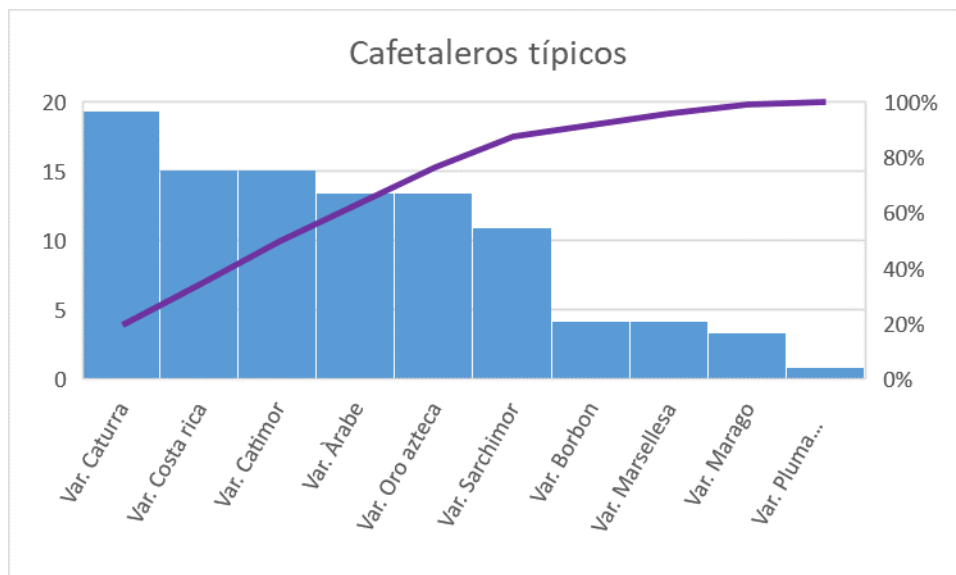


Figura 17. Variedades de café manejadas en cafetaleros típicos.

Sin embargo, el 90 % de las variedades más utilizadas son Caturra, Costa Rica 95, Catimor, Árabe, Oro Azteca y Sarchimor, las cuatro variedades restantes se encuentran de manera escasa en este grupo de productores.

Escamilla et al. (2021) menciona que algunas zonas de Chiapas, se cultivan la especie arábica (*Coffea arábica*) y café Robusta (*Coffea canephora*) y que cada productor cultiva entre 2 o 3 especies de café.

4.8.2 Variedades de café manejadas por los cafetaleros grandes

Por otro lado, las variedades usadas por los cafetaleros grandes (Figura 18) son 12 variedades, dos variedades más que el grupo anterior, el 56 % de las variedades utilizadas pertenecen a híbridos y el 46 % a variedades tradicionales de alta calidad en taza, sin embargo, el 80 % de las variedades más utilizadas se concentran en Costa Rica 95, Oro Azteca, Caturra, Sarchimor, Árabe y Marsellesa, respectivamente. El 20 % restante corresponde a Pluma Hidalgo, Borbón, Marago, Catimor, Mondo Novo y Guacamayo, que son especies tradicionales y de alta calidad en taza.

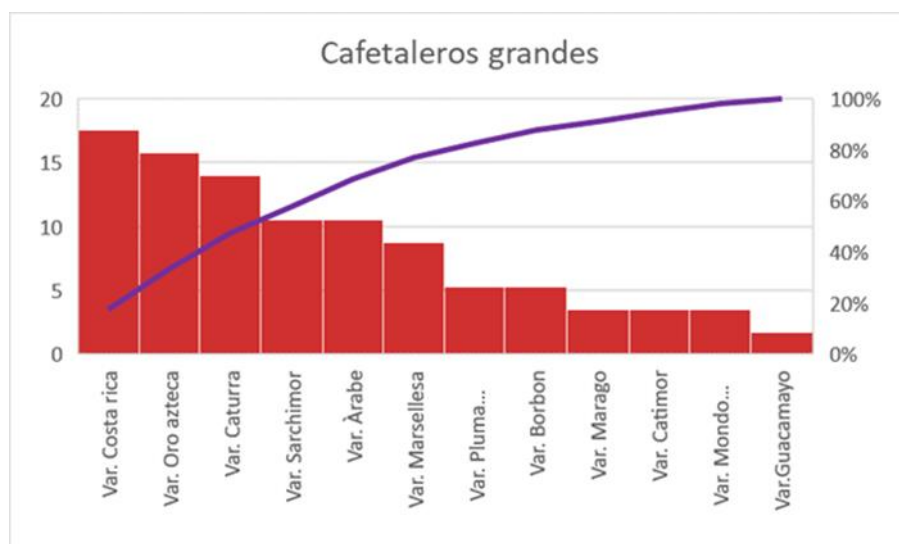


Figura 18. Variedades de café manejadas por los cafetaleros grandes.

Escamilla et al. (2021) menciona que las variedades más cultivadas en Chiapas son Costa Rica 95 y Oro Azteca, las cuales presentan resistencia a la roya del café, mayor productividad, sin embargo, requieren mayores insumos y trabajo.

4.8.3 Variedades de café manejadas por los cafetaleros tecnificados

Los cafetaleros tecnificados manejan diez variedades de café (Figura 19). En total, 53 % son híbridos y 47 % variedades tradicionales; sin embargo, son cinco las variedades más utilizadas y representan el 80 % en los cafetales: Costa Rica 95, Variedad Sarchimor, Pluma Hidalgo, Árabe y Caturra. Dentro de este grupo dos variedades son híbridas y tres variedades son criollas de alta calidad.

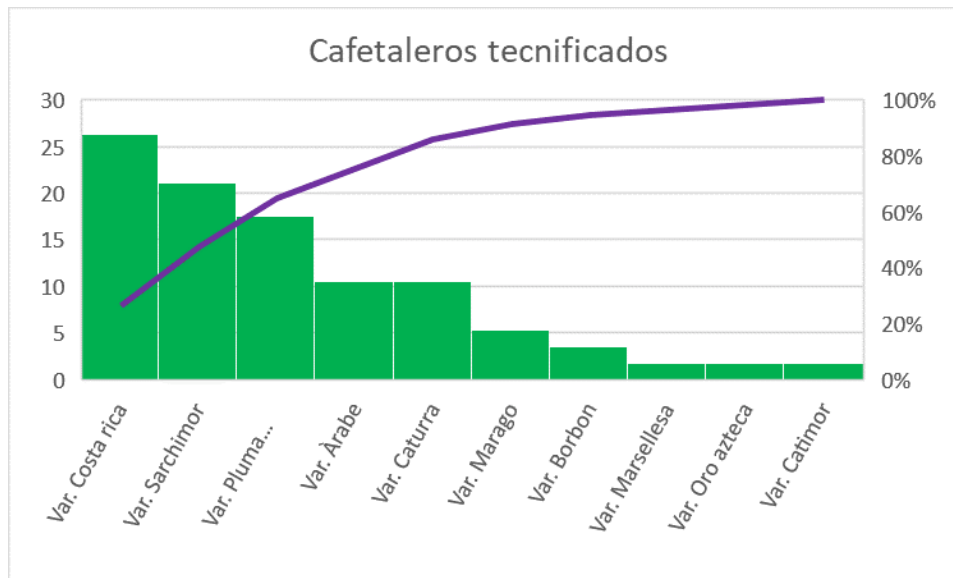


Figura 19. Variedades de café utilizadas por los cafetaleros tecnificados.

En el 20 % restante se encuentran las variedades Marago, Borbón, Marsellesa, Oro Azteca y Catimor, las cuales son menos comunes en los cafetales de este grupo de productores, las dos primeras corresponden a variedades tradicionales y de alta calidad en taza.

4.8.4 Variedades de café cultivadas por los pequeños productores

Finalmente, los pequeños productores con estrategias diversificadas manejan la variedad Costa Rica 95 en los cafetales, lo que indica una dependencia total de variedades mejoradas que conllevan mayores costos de producción en la compra de insumos externos como pesticidas y fertilizantes. Sin embargo, la superficie manejada es de solo media hectárea.

Este tipo de variedades con resistencia a la roya del café son de mayor radiación solar, lo que provoca deforestación de la sombra nativa y cambio en el manejo del agroecosistema, incremento de costos y requieren asesoramiento técnico (Libert y Paz, 2018)

4.9 Aspectos económicos

Se realizó el análisis financiero para determinar el beneficio/costo del cultivo de café de cada grupo de productores, y mediante la prueba de Fisher ($\alpha = 0.05$) No se encontró diferencia significativa entre grupos, sin embargo, el tipo 1 presenta un mejor índice en beneficio/costo, en comparación con los otros grupos (Cuadro 6).

Cuadro 6. Beneficio/costo en la tipología de cafetaleros

Tipología	Beneficio/costo	E.E
Cafetaleros típicos	2.57 ^a	0.18
Cafetaleros grandes	2.17 ^{ab}	0.20
Cafetaleros tecnificados	1.91 ^{ab}	0.13
Pequeños productores	2.34 ^b	0.15

E.E: Error estándar de la media

Para el caso de la utilidad, se presenta una diferencia significativa en los cafetaleros grandes respecto a los demás grupos. Esta utilidad se encuentra en los \$48,000 pesos, esto se debe a que cuentan con mayor superficie de café, lo que hace la diferencia

Cuadro 7. Utilidad en la producción en los grupos cafetaleros

Tipología	Utilidad Medias (\$)	EE
Pequeños productores	9,692 ^c	521.12
Cafetaleros tecnificados	18,475 ^{cb}	2,891.36
Cafetaleros típicos	28,000 ^b	3,178.00
Cafetaleros grandes	48,508 ^a	7,526.36

Medias con una letra diferente común no son significativamente diferentes ($\alpha = 0.05$)

E.E: Error estándar de la media

4.10 Planteamiento de estrategias prospectivas en el agroecosistema café

4.10.1 Análisis FODA de cafetaleros típicos

Para encontrar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, se realizó un análisis (FODA) (Cuadro 8), en los grupos de productores de café. Derivado de este ejercicio surgieron estrategias para fortalecer el agroecosistema café en Villa Corzo, Chiapas.

Cuadro 8. Análisis FODA de cafetaleros típicos

Fortalezas	Debilidades
F1. Poca dependencia de insumos externos F2. Mano de obra familiar F3. Conservación de variedades criollas de café F4. Manejo tradicional	D1. Muy baja diversidad en el agroecosistema D2. Baja producción de alimentos dentro del sistema D3. Baja producción de café. D4. Mínimo uso de prácticas agroecológicas D5. Dependencia absoluta de la producción de café. D6. Variedades híbridas que requieren mayores insumos para producir.
Oportunidades	Amenazas
O1. Nuevas variedades de café con resistencia a la roya O2. Programa bienestar a cafetaleros. O3. Clasificado café de altura	A1. Carencia de servicios y comunicaciones A2. Grupo con mayor grado de marginación A3. Falta de capacitación A4. Fluctuación de precios del café A5. La roya del café. A6. Cambio climático A7. Poca mano de obra foránea

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2024

4.10.2 Análisis FODA de cafetaleros grandes

Cuadro 9. Análisis FODA en cafetaleros grandes

Fortalezas	Debilidades
F1 Tendencia al uso de prácticas agroecológicas F2 Mayor superficie y producción de café F3 Acceso a servicios y comunicaciones F4 Productores jóvenes F5 La tenencia de la tierra es totalmente propiedad privada. F6 Manejo de diversas variedades de café. F7 El manejo es tradicional y familiar. F8 Baja dependencia de insumos externos.	D1 Bajo nivel de estudios D2 La comercialización es a través de una sola vía. D3 No se le da un valor agregado al producto D4 Alta superficie sin aprovechamiento.
Oportunidades	Amenazas
O1 Buena calidad de café de altura por arriba de los 1000 m. O2 Han recibido algunas capacitaciones en el manejo del agroecosistema. O3 Presentan baja marginación	A1 Susceptibilidad al cambio climático A2 Fluctuación de mercado A3 Pocas capacitaciones recibidas.

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2024

4.10.3 Análisis FODA de cafetaleros tecnificados

Cuadro 10. Análisis FODA en cafetaleros tecnificados

Fortalezas	Debilidades
F1 Diversificación del agroecosistema. F2 Mano de obra familiar. F3 Han sido capacitados en algunas prácticas de manejo	D1 Dependencia de agroquímicos y fertilizantes sintéticos D2 Poca área de producción D3 Fuerte Inversión en insumos externos. D4 Alto uso de variedades híbridas de café.
Oportunidades	Amenazas
O1 Cuentan con servicios y comunicaciones. O2 Capacitaciones O3 Presentan variedades criollas de alta calidad O4 Presentan café de altura	A1 Cambio climático A2 Altos costos en agroquímicos y fertilizantes. A3 Fluctuación de precios de mercado

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2024

4.10.4 Análisis FODA de pequeños productores

Cuadro 11. Análisis FODA en pequeños productores con estrategias diversas

Fortalezas	Debilidades
F1 Diversidad de estrategias F2 Mano de obra familiar F3 Venta de productos del agroecosistema	D1 Dependencia de variedades Híbridas D2 Superficies muy pequeñas para la producción. D3 Baja diversidad vegetal
Oportunidades	Amenazas
O1 Apoyo gubernamental O2 Mercado local de productos agrícolas O3 Valor agregado a los productos	A1 Cambio climático A2 Fluctuación de precios A3 Sin capacitaciones

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2024

4.11 Elaboración de estrategias

Identificados los componentes internos y externos mediante el análisis FODA, se realizó un ejercicio de propuestas de estrategias y toma de en escenarios futuros, considerando los factores que impacten en resultados positivos en el agroecosistema café (matriz de impacto cruzado). La interacción de los componentes internos y externos del análisis FODA permite determinar la causa – efecto de los componentes y a través del impacto esperado se tendrán estrategias ofensivas, defensivas, de reorientación y de supervivencia, según corresponda.

Las estrategias de los resultados se analizaron en una matriz de Vester, que consiste en planificar una estrategia de acuerdo a la evaluación impacto total, para el caso de las debilidades se busca revertirlas, en amenazas afrontarlas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades, las acciones se describen mediante una representación visual que permite comprender mejor el sistema, como se detalla a continuación.

4.11.1 Definición de estrategias de cafetaleros típicos

Para el caso de los cafetaleros típicos (Figura 20) se utilizó la estrategia de supervivencia, que permite revertir las debilidades que hacen más vulnerables a las amenazas.

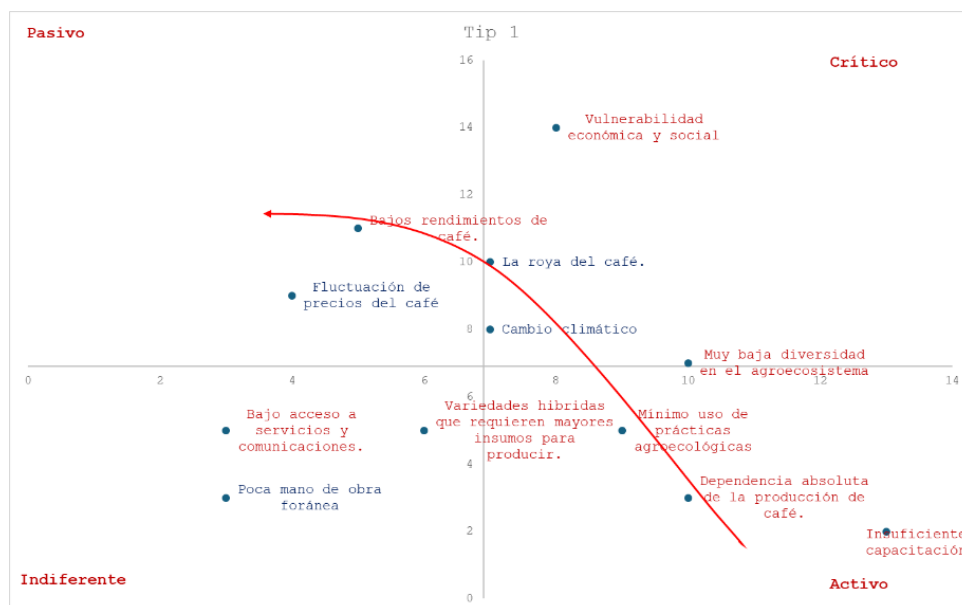


Figura 20. Acciones para la estrategia de supervivencia en cafetaleros típicos

Para mejorar el agroecosistema café de los cafetaleros típicos es necesario incorporar la capacitación de los productores en el manejo del agroecosistema, además de la diversificación para no depender totalmente de este cultivo, así también, incorporar las prácticas agroecológicas al manejo actual del café y el aumento de la diversidad vegetal dentro de los cafetales con plantas que tengan usos en alimentos, madera, combustible, medicinales y sombra.

Algunas de las estrategias son las siguientes:

1. La diversificación del agroecosistema café

- **Estrategia.** Introducir diferentes cultivos como árboles de sombra que a su vez sean frutales, así como, hortalizas, árboles maderables y otros de diversos usos para el productor con el fin de aumentar la biodiversidad.
- **Objetivo.** Disminuir la dependencia total del café y mejorar la resiliencia ante el cambio climático y la fluctuación de precios de mercado.

- **Beneficio.** La diversidad vegetal aumenta la sostenibilidad del sistema y conlleva otros beneficios al suelo, agua, plagas y enfermedades como la roya del café (*Hemileia vastatrix*).

2. Incorporación de prácticas Agroecológicas

- **Estrategia.** Realizar prácticas agroecológicas como el compostaje, abonos verdes, la rotación de cultivo y control biológico de plagas.
- **Objetivo.** Incrementar el rendimiento de café mediante el cuidado del suelo, agua y del cultivo de café evitando el uso excesivo de productos químicos.
- **Beneficio.** El incremento en los rendimientos de café, reduciendo los costos de producción con el mínimo uso de insumos externos.

3. Uso de variedades

- **Estrategia.** Incorporar nuevamente variedades de café tradicionales y locales que permitan disminuir el uso de altos insumos y con resistencia a la roya del café.
- **Objetivo.** Reducir los costos de producción a través de la sostenibilidad en el agroecosistema café.
- **Beneficio.** Disminuirán amenazas como la fluctuación de los precios del café y la escasez de la mano de obra a través del uso de variedades tradicionales.

4. Desarrollo de capacidades

- **Estrategia.** Crear programas de capacitación para el uso de prácticas agroecológicas, manejo del cafetal y la comercialización a través del sector público y privado.
- **Objetivo.** Mejorar las capacidades técnicas de los productores de café, para la sostenibilidad del agroecosistema.
- **Beneficio.** La capacitación mejora la toma de decisiones del productor para enfrentar amenazas como el cambio climático, entre otras.

5. Diversificación de estrategias

- **Estrategia.** Mejorar el ingreso económico a través de diversas fuentes de ingreso, como la producción de otros cultivos o actividades que proporcionen una mayor seguridad económica.
- **Objetivo.:** Aumentar las fuentes de ingreso y alimentos para las familias cafetaleras.

- **Beneficio.** Reduce la vulnerabilidad económica actual con la diversificación productiva.

4.11.2 Definición de estrategias de cafetaleros grandes

Para los cafetaleros grandes (Figura 21) se proponen estrategias defensivas, las cuales utilizan las fortalezas como mayor superficie y producción, el uso de prácticas agroecológicas y el manejo tradicional y mano de obra familiar para enfrentar las amenazas actuales como la susceptibilidad al cambio climático, el uso de variedades de pleno sol y la fluctuación de precios en el mercado.

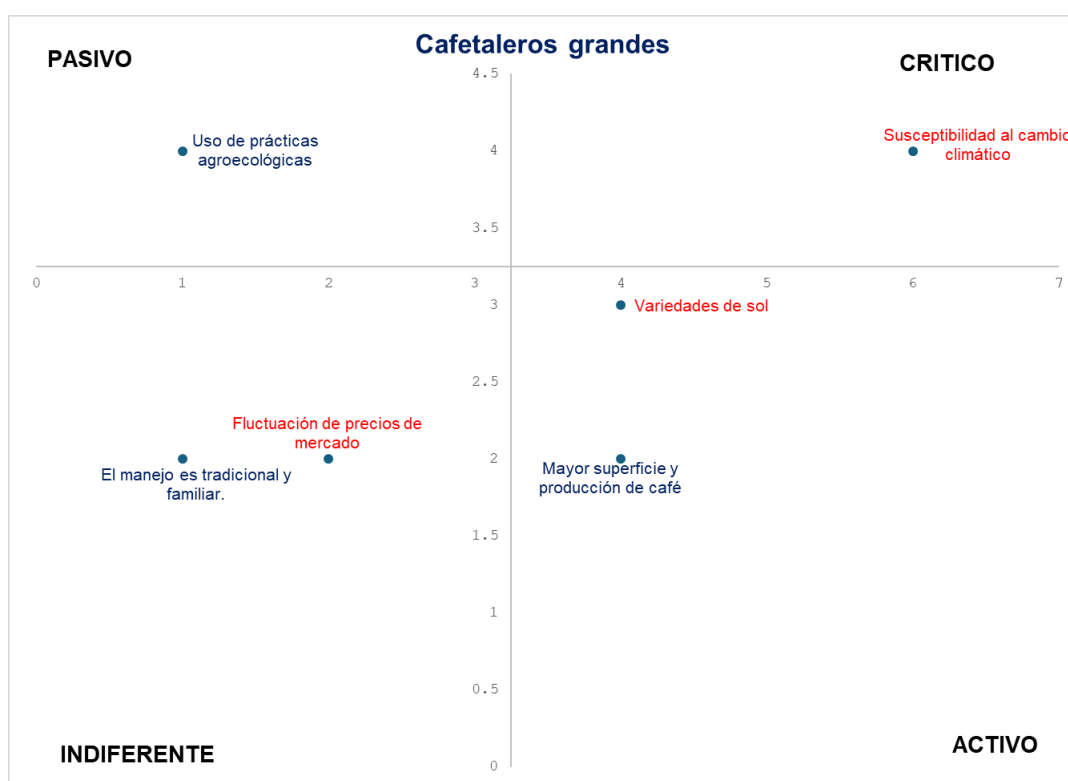


Figura 21. Acciones para la estrategia defensiva en cafetaleros grandes.

La fortaleza más importante en este grupo es la mayor superficie en el cultivo de café de la que dispone y una mayor producción de café pergamino y el uso de prácticas agroecológicas, que le permitirán hacer frente al cambio climático y minimizar el uso de variedades híbridas que requieren mayores insumos externos. Para ello se proponen las siguientes estrategias:

1. Diversificación de cultivos

- **Estrategia.** Integrar otros cultivos que sean complementarios al café ya sea para autoconsumo o comercialización local, con el fin de aprovechar mejor las grandes superficies con las que se cuentan.
- **Objetivo.** Diversificar el agroecosistema café con árboles frutales, hortalizas o con otro fin como los maderables que podrían mejorar la resiliencia económica.
- **Beneficio.** Mejora la diversidad vegetal del agroecosistema trayendo beneficios económicos y ambientales.

2. Resiliencia al cambio climático

- **Estrategia.** Adaptación de variedades de café con resiliencia a la roya del café, uso de sistemas agroforestales y uso eficiente del agua.
- **Objetivo.** Fortalecer el agroecosistema con diversas estrategias que promuevan la sostenibilidad.
- **Beneficio.** Una producción más estable a embates climáticos, conservación de la biodiversidad y menor dependencia a insumos externos.

3. Organización de productores

- **Estrategia.** Con la formación de grupos de productores o sociedades se lograría negociar precios justos para el café pergamino evitando la fluctuación de precios en los mercados.
- **Objetivo.** Formar cooperativas o asociaciones de productores que puedan comercializar el café de manera directa.
- **Beneficio.** Mejores precios en la venta de café de altura con variedades reconocidas mundialmente por su calidad en taza.

4. Certificación y valor agregado

- **Estrategia.** Buscar estrategias de mercado como la certificación orgánica o el valor agregado al producto como envasado o cafés de especialidad.
- **Objetivo.** Innovar en el mercado regional, estatal o nacional con productos de calidad.
- **Beneficio.** Mejores precios en el mercado, cuidado de variedades tradicionales, certificaciones, exportación.

5. Desarrollo de capacidades

- **Estrategia.** El desarrollo de capacidades en los productores para el uso de técnicas agroecológicas, manejo del cafetal, cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad.
- **Objetivo.** Capacitar a los productores sobre diversas áreas como el manejo y producción del cafetal, así como, en la comercialización, el cuidado del medio ambiente y la familia.
- **Beneficio.** Mejores habilidades para la toma de decisiones, estabilidad económica, social y ambiental.

6. Innovación y tecnología

- **Estrategia.** El uso de la tecnología para el desarrollo de habilidades, de información y de mercados.
- **Objetivo.** Conocer los diferentes métodos y herramientas que faciliten el desarrollo de las actividades en campo, tendencias e información del comportamiento de mercados.
- **Beneficio.** Conocimiento global sobre las herramientas actuales para mejorar la producción de café, venta y tendencias globales.

4.11.2 Definición de estrategias de cafetaleros tecnificados

Los cafetaleros tecnificados (Figura 22) presentan estrategias de supervivencia, en las cuales es necesario revertir las debilidades que hacen más vulnerables a las amenazas, en este caso, las debilidades más importantes son el alto uso de híbridos y el fuerte uso de tecnologías e insumos externos, mientras que las amenazas más fuertes son el cambio climático y la fluctuación de los precios en los mercados.

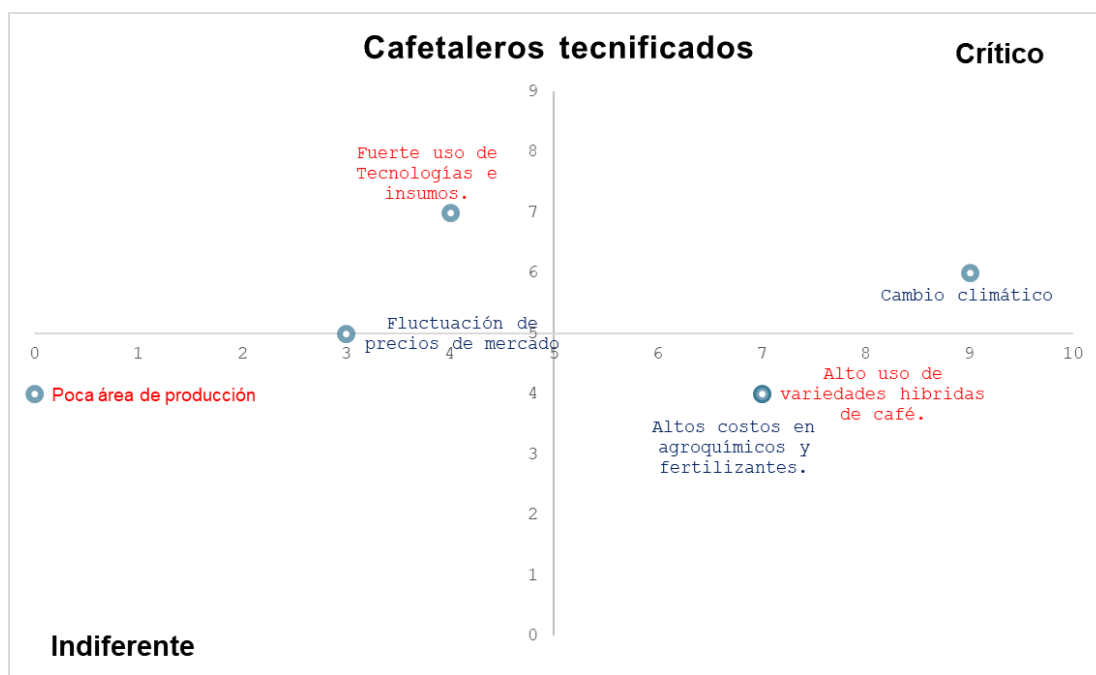


Figura 22. Acciones para la estrategia de supervivencia en cafetaleros tecnificados.

Para realizar un cambio positivo en este grupo de productores es necesario la incorporación de variedades tradicionales que conllevan un menor uso de insumos externos de esta manera se mitigan amenazas globales como la fluctuación de precios al manejar variedades de alta calidad.

Algunas estrategias a seguir para propiciar un cambio en los cafetaleros tecnificados son:

1. Diversificación de variedades de café

- **Estrategia.** La incorporación de variedades tradicionales y locales que presenten resistencia a plagas y enfermedades en particular a la roya del café.
- **Objetivo.** Incorporar variedades tradicionales y con resiliencia al cambio climático y la conservación de la biodiversidad vegetal.
- **Beneficio.** Mejora en la calidad de cafés, reducción de costos de producción y de la dependencia de insumos externos.

2. Sostenibilidad en el agroecosistema

- **Estrategia.** minimizar el uso de pesticidas y fertilizantes mediante la siembra de cultivos de cobertura, abonos orgánicos, composta y la utilización de métodos naturales de combates de plagas.
- **Objetivo.** Implementar prácticas agroecológicas en beneficio del agroecosistema café
- **Beneficio.** reduce el uso de fertilizantes sintéticos que dañan el suelo, disminuye el uso de herbicidas para el control de malezas y mejora los costos de producción.

3. Prácticas Agroforestales

- **Estrategia.** la diversificación del agroecosistema café a través de árboles, arbustos que proporcionen diversos recursos que sean aprovechados por los productores.
- **Objetivo.** Establecer un sistema agroforestal que proporcione sombra al cafetal y otros beneficios como alimentos, leña, medicina, etc.
- **Beneficio.** Diversidad de productos alimenticios, maderables, leña, sombra, etc., que proporcionen beneficios como la protección contra la erosión del suelo.

4. Capacitación de productores

- **Estrategia.** el desarrollo de capacidades técnicas a los productores sobre el manejo del cafetal, prácticas agroecológicas, comercialización del café y la organización de cooperativas o asociaciones.
- **Objetivo.** Proporcionar capacitación técnica a los productores para un manejo sostenible del cafetal.
- **Beneficio.** manejo adecuado del cultivo de café, conocimientos técnicos, sostenibilidad e iniciativas.

5. Economía local y mercados justos

- **Estrategia.** La comercialización directa de café en la región y buscar certificaciones de comercio justo para garantizar un mejor precio en la venta del café.
- **Objetivo.** Fomentar el consumo local de café y certificaciones de comercio justo.

- **Beneficio.** Mejores ingresos económicos, sostenibilidad, innovación de mercado, reducción de insumos externos con prácticas sustentables.

4.11.2 Definición de estrategias de pequeños productores

Finalmente, los pequeños productores con estrategias diversificadas presentan una estrategia defensiva (Figura 23) donde utilizan las fortalezas para enfrentar las amenazas, entre las fortalezas de este grupo de productores se encuentran la diversidad de estrategias para la obtención de mejores ingresos económicos, es el grupo que ocupa mayor mano de obra familiar y realiza venta de productos del agroecosistema.

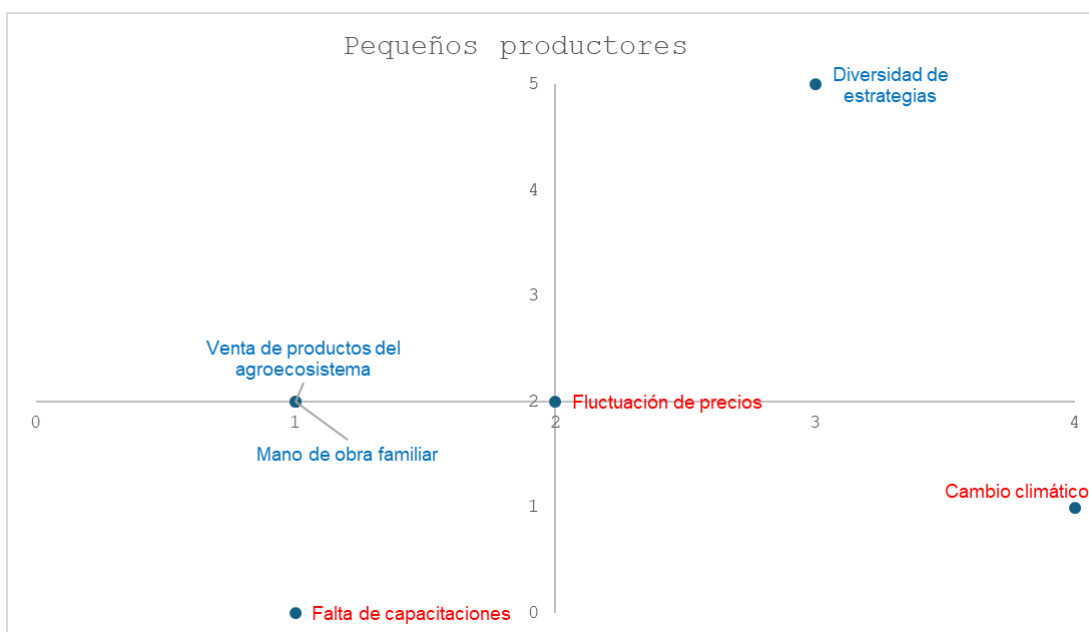


Figura 23. Acciones en estrategia defensiva para los pequeños productores.

Las estrategias más adecuadas son el uso de las fortalezas para fortalecer la fluctuación de precios del café y la mitigación del cambio climático optando por diversas estrategias que permitan disminuir su impacto, entre estas se encuentran:

1. Diversificación de actividades para reducir la dependencia del café:

- **Estrategia.** Promover la diversificación de los cafetales de Villa Corzo, con cultivos de frutas, hortalizas, madera, de esta manera se evita la dependencia total del café.
- **Objetivo.** Reducir el impacto del cambio climático y la fluctuación de precios.

- **Beneficio.** Diversidad de alimentos y recursos que provengan del agroecosistema, seguridad económica y mitigación del cambio climático.

2. Uso sostenible de la mano de obra familiar

- **Estrategia.** Realizar prácticas de manejo orientadas a la sostenibilidad del agroecosistema en base a la participación familiar.
- **Objetivo.** Involucrar a la familia en las distintas tareas de manejo, capacitación y comercialización.
- **Beneficio.** Participación familiar, cultura agrícola, valor agregado

3. Comercialización local y directa de productos del agroecosistema café

- **Estrategia.** La comercialización local y directa de productos provenientes del agroecosistema café como frutas, hortalizas y café con valor agregado.
- **Objetivo.** Minimizar los riesgos de la fluctuación de precios del café en el mercado global mediante la creación de canales de comercialización más directos y estables.
- **Beneficio.** Productos agrícolas inocuos de calidad, diversificación de ingresos económicos, diversificación del agroecosistema café, biodiversidad, mitigación del cambio climático y participación familiar.

4. Capacitación de los productores

- **Estrategia.** Facilitar el desarrollo de capacidades de la familia, que permitan el fomento de prácticas agroecológicas amigables con el ambiente, con base en técnicas de conservación de suelo, agua y aprovechamiento de los recursos.
- **Objetivo.** Promover la capacitación de los productores para la toma de decisiones acordes a los desafíos actuales.
- **Beneficio.** Los productores tienen capacidad de resolución a los problemas actuales, disminución de costos de producción al utilizar prácticas agroecológicas y evita la dependencia al uso de insumos externos y tecnologías ineficaces.

La diversificación en los cafetales y la capacitación de los productores sobre la sostenibilidad del agroecosistema café son fundamentales para fortalecer la resiliencia frente a los cambios climáticos y las fluctuaciones de los precios en los mercados. Rueda et al. (2016) menciona en su estudio que deben incorporar

especies forestales, frutales y rotación de cultivos para mejorar la biodiversidad, reducir riesgos económicos y fortalecer la salud del suelo.

Bacon et al. (2014) menciona que las capacitaciones sobre prácticas agroecológicas permiten la sostenibilidad de los recursos naturales a largo plazo, además de mejorar la calidad del café y promover una agricultura más rentable y responsable (Chaves et al., 2019).

5. CONCLUSIONES

- Se realizó una tipología y se identificaron cuatro grupos de productores denominados “Cafetaleros típicos, cafetaleros grandes, cafetaleros tecnificados y pequeños productores”, estos están conformados de acuerdo a sus características más sobresalientes, los cafetaleros típicos y tecnificados son los grupos más numerosos con el 56 % y 21 %, respectivamente, con un total de 77 % del total de productores entrevistados.
- Se desarrolló un análisis para determinar el índice de diversidad en cada grupo de productores, siendo los cafetaleros típicos los que mayor índice de diversidad ($H' = 1.95$), sin embargo, en la escala de Shannon esta cifra se considera como diversidad baja, en general el agroecosistema café en Villa Corzo presenta una diversidad vegetal baja, debido al manejo y la falta de capacitación de los productores en temas agroecológicos, fomento de la biodiversidad, educación ambiental y sistemas agroforestales, por mencionar algunos.
- Las especies de chalum, caspirola y cedro presentan el mayor valor de uso como especies de sombra en los predios de tres de los grupos formados, mientras que aguacate, el género Musa, chayote, hierba Mora y Mango figuran entre las especies alimenticias con mayor valor de uso dentro de los grupos de productores los cuales son destinados para el consumo familiar.
- La mano de obra familiar es importante para el desarrollo de las actividades en los cafetales, los pequeños productores presentan el 92 % de mano de obra familiar para el desarrollo de las diversas actividades, con la participación de mujeres, jóvenes y niños. Por otro lado, los cafetaleros tecnificados la ocupan en menor cantidad, con solo el 78 % de mano de obra familiar, sin embargo, de manera general, los cafetaleros de Villa Corzo utilizan el 83 % de este recurso, lo cual indica un tipo de agricultura tradicional.

- Las actividades de limpieza de los cafetales, cosecha y beneficio seco están consideradas como actividades que generan altos costos de producción, por lo menos para los cafetaleros típicos, grandes y tecnificados, lo cual puede llegar a representar hasta el 72 % de los costos de producción invertidos en el agroecosistema café.
- Se realizó un análisis FODA por cada grupo de productores que permitió identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas; en el análisis se identificaron acciones para las estrategias de supervivencia en los cafetaleros típicos y los cafetaleros tecnificados, donde es necesario revertir las debilidades que hacen más vulnerables a las amenazas, mientras que las estrategias defensivas fueron para los cafetaleros grandes y los pequeños productores, estas permiten utilizar las fortalezas para enfrentar a las amenazas. Algunas acciones generales son la diversificación del agroecosistema, el desarrollo de capacidades, el uso de prácticas agroecológicas, revertir la dependencia total del café y la promoción para el uso de variedades con resiliencia al cambio climático y estrategias que mitiguen la fluctuación de precios del mercado del café.

6.LITERATURA CITADA

- Alemán, R., Bravo, C., Vargas J. y Chimborazo, C. (2020). Agroecological typification of livestock production systems in the ecuadorian amazon region. *Livestock Research for Rural Development*, 32(6), 1-10.
- Altieri, M. A. (1995). *Agroecology. The science of sustainable agriculture* (2a. ed.). Boulder-Londres: Westview
- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2017). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 140(1), 33-45. doi: 10.1007/s10584-013-0909-y
- Alvarado; M. C.; Juárez; H. y Ramírez-Valverde B. (2006) "La comercialización de café en una comunidad indígena: estudio en Huehuetla; Puebla". *Ra Ximhai*. Volumen 2; Nro. 2; 293-318.
- Álvarez, S., Timler, C., Michalscheck., Paas, W., Descheemaeker., Tittonell, P., Anderson, J. & Groot, J. (2018). "Capturing farm diversity with hypothesis-based typologies". *Journal PLoS One*, 13, no. 5, pp. 2-15, ISSN: 1932-6203. doi: 10.1371/journal.pone.0194757. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5953459/>
- Argüello, H. Agroecology: scientific and technological challenges for agriculture in the 21st century in Latin America. (2015). *Agronomía Colombiana*. 33 (3):391-398, DOI: <https://dx.doi.org/10.15446/agron.colomb.v33n3.52416>.
- Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., & Degrande, A. (2014). Agroforestry for soil conservation. En: A. Atangana, D. Khasa, S. Chang, & A. Degrande. *Tropical Agroforestry* (pp. 203-216). Dordrecht: Springer. doi: 10.1007/978-94-007-7723-1_9
- Bacon, C. M., & Coffee, E. (2014). *Sostenibilidad y prácticas agrícolas en sistemas de café: impactos de la capacitación en la adopción de prácticas agrícolas sostenibles*. *Journal of Sustainable Agriculture*, 38(4), 225-238.
- Beach, G. (1974). Systems theory, the key to holism and reductions. *Bioscience*, 24(10), 579-596.
- Bioversity International (2017). *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index*. Bioversity International, Rome.
- Bover-Felices, Katia, & Suárez-Hernández, Jesús. (2020). Contribución del enfoque de la agroecología en el funcionamiento y estructura de los agroecosistemas integrados. *Pastos y Forrajes*, 43(2), 102-111. Recuperado en 01 de marzo de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000200102&lng=es&tlng=es.
- Bruijnzeel, L. A. (2004). "Hydrological functions of tropical forest, not seeing the soil for the trees?". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104, pp. 185-228.

- Carreño, F. N., Baquero, V. Z. (2018). Propuesta de indicadores para evaluar la sostenibilidad en agro ecosistemas agrícola- ganaderos en la región del sumapaz. *Revista Pensamiento Udecino*. 2018. Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/301/3011428004/>
- Chaves, M., Sarmiento, J. A., & Vargas, M. (2019). *Prácticas agrícolas sostenibles en el agroecosistema café: desafíos y oportunidades*. *Agroecología y Desarrollo*, 16(1), 45-59. Chaves, M., Sarmiento, J. A., & Vargas, M. (2019). *Prácticas agrícolas sostenibles en el agroecosistema café: desafíos y oportunidades*. *Agroecología y Desarrollo*, 16(1), 45-59.
- CEIEG (2021) Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Disponible en :<https://www.ceieg.chiapas.gob.mx>
- CEIEG. (2020). Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Disponible en: http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/MAPESTEMREG/REGION_VI_FRAILESCA_post.pdf
- CEIEG. (2024). Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica. Datos geográficos del municipio de Villa Corzo. Disponible en: <https://ceieg.chiapas.gob.mx/info-geografica/107>
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. CIATEJ. (2018). Chiapas: problemáticas del sector cafetalero. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=problemas+del+caf%C3%A9+en+chiapas&rlz=1CACCCC enMX966&oq=problemas+del+caf%C3%A9+en+chiapas&ags>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO (2015) Bosques, selvas y cafés de Chiapas. Disponible en: www.gob.mx/conabio/prensa/bosques-selvas-y-cafes-de-chiapas.
- Conway, G. R. (1990). The properties of agroecosystems. *Agric. Systems*. pp: 24: 95- 117.
- Criollo Escobar, Hernando, Lagos Burbano, Tulio César, Ibarra, Tito Bacca, & Muñoz Belalcazar, Johanna Alixa. (2016). CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE CAFÉ EN NARIÑO, COLOMBIA. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1), 105-113. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262016000100012&lng=en&tlng=es.
- Cruz León, A., Cervantes Herrera, J., Damián Huato, M. Á., Ramírez Valverde, B., & Chávez Segura, P. G. (2015). Etnoagronomía, tecnología agrícola tradicional y desarrollo rural. *Revista de Geografía Agrícola*. (55), 75-89.
- Cruz P. V., Martínez D. J. P. (2023). El agroecosistema como sistema social. *Interciencia*, 48(2), 102-108. Disponible en: https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2023/02/05_6922_E_Martinez_Davila_v48n2_7.pdf

- Chávez S., P. (2015). Etnoagronomía del Tlacolole: epistemología, diálogo de saberes y kualtsin chichahualistle en la región Centro-Montaña de Guerrero. Tesis de Maestría en Ciencias. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Chazdon, R.L., Broadbent, E. N., Rozendaal, D. M., Bongers, F., Zambrano, A. M. A., Aide, T. M., Bal-vanera, P., Becknell, J. M., Boukili, V., Brancalion, P. H. and Craven, D. (2016). "Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics". *Science Advances*, 2(5), pp. 501-639.
- Daily, G.C., Söderqvist, T., Aniyar, S., Arrow, K. Dasgupta, P., Ehrlich, P. R., Folke, C., Jansson, A., Jansson, B. O., Kautsky, N., Levin, S., Lubchenco, J., Mäler, K. G., Simpson, D., Starrett, D., Tilman, D., Walker, B. (2000). "The value of nature and the nature of value". *Science*, 289, pp. 395-396.
- Escamilla, P. E., Ruiz, R. O., Díaz, P. G., Landeros, S. C., Platas, R. D. E., Zamarripa, C. A. y González, H. V. A. (2005). El agroecosistema café orgánico en México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 76:5-16.
- Escamilla-Prado, E., Tinoco-Rueda, J. Á., Pérez-Villatoro, H. A., de Jesús Aguilar-Calvo, Á., Sánchez-Hernández, R., & Ayala-Montejo, D. (2021). TRANSFORMACIÓN SOCIOECOLÓGICA EN EL AGROECOSISTEMA CAFÉ AFECTADO POR ROYA EN CHIAPAS, MÉXICO. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 44(4), 643-643.
- Escobar, G. y J. Berdegúe. (1990). "Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP". En: Escobar Germán y Berdegue Julio (Eds). *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. RIMISP/ GIA, Santiago de Chile. 284 p.
- FIRA. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. Panorama Agroalimentario. Café (2014). Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99094/Panorama_Agroalimentario_Caf__2014.pdf
- Gabriel M.J. (2003). *Tipología socioeconómica de las actividades agrícolas*. Instituto Nacional de Ecología. México D.F. 51 p.
- García, R. (febrero, 2014). *Teoría General de Sistemas y Complejidad [Versión electrónica]. Contribuciones a la Ciencias Sociales*. Consultado el 14 de abril de 2024 de <http://www.eumed.net/rev/cccss/27/teoria-sistemas.htm>
- García-Domínguez, José Uriel, Villegas-Aparicio, Yuri, Duran-Medina, Elvira, Carrillo-Rodríguez, José Cruz, Sangerman-Jarquín, Dora Ma., & Castañeda-Hidalgo, Ernesto. (2021). Descripción y análisis de productores de café de la región Mixe, Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(7), 1235-1247. E pub 22 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i7.2781>
- Gliessman, S. R. (1990). Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. En S. R. Gliessman (Ed.), *Agroecology. Researching the ecological basis for sustainable agriculture*. *Ecological Studies* 78.

- Guadarrama-Zugasti C. (2000). The transformation of coffee farming in Central Veracruz, México: sustainable strategies? A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Environmental Studies. University of California, Santa Cruz. 187 p.
- Guerrero, J.T.C., B.O Herrera H., T. Carranza. (2001). El uso de la mucuna como abono verde y cultivo de cobertura. Una evaluación campesina en el sureste de México. Red de Gestión de Recursos Naturales-Fundación Rockefeller, México. D.F. 157p.
- Guevara-Hernández F., Hernández-Ramos M.A., Ortiz-Pérez R.H., Acosta-Roca R., Rosabal-Ayan L., La O-Arias M.A., Pinto-Ruiz R., Martinez-Aguilar F.B., Reyes-Sosa M.B. (2021). Maíces locales de la Frailesca chiapaneca: diversidad, usos múltiples y distribución. Ediciones INCA y Unidad de Divulgación Científica-UNACH-UNICACH-RED DE ESTUDIOS PARA EL DDESARROLLO RURAL A.C.
- Guevara-Hernández, F. Hernández-Ramos, M. (2020). Riqueza de maíces locales (*Zea mays* L.) en la región Frailesca, Chiapas, México: un estudio etnobotánico. Revista Facultad de Agronomía, 22.
- Hernández; T. J.M. (2016) "Cortadores de café en México; el inframundo del trabajo decente". Ra Ximhai. Volumen 12; Nro. 4; 93-110.
- Imbach, P., Beardsley, M., Bouroncle, C., Medellín, C., Läderach, P., Hidalgo, H., Alfaro, E., Van Etten, J., Allan, R., Hemming, D., Stone, R., Hannah, L., & Donatti, C. (2017). Climate change, ecosystems and smallholder agriculture in Central America: an introduction to the special issue. Climatic Change, 141, 1-12. doi: 10.1007/s10584- 017-1920-5.
- INFOASERCA, (2002). Café de México: Hacia los mercados de calidad. Disponible en: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/103/ca103.pdf>
- Instituto del Café de Chiapas, INCAFECH (2021). El café en México. Disponible en: <https://incafech.gob.mx/assets/media/documentos/Datos%20cafe.pdf>
- Jiménez-Avila, E. y Gómez-Pompa, A. (1992). Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 43: 95-96
- Lasco, R. D., Delfino, R. J. P., & Espaldon, M. L. O. (2014). Agroforestry systems: helping smallholders adapt to climate risks while mitigating climate change. WIREs Clim Change, 5(6), 825-833. doi: 10.1002/wcc.301
- Libert-Amico, A. y F. Paz-Pellat (2018) Del papel a la acción en la mitigación y adaptación al cambio climático: la roya del cafeto en Chiapas. Madera y Bosques 24:e2401914, <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401914>
- Marten, G. (1988). Productivity, establiity, sustentainability, equitativity and autonomy as properties for agroecosystem assemment. Agricultural system. 26. Pp. 291-316.

- Méndez, V. E., & Bacon, C. M. (2006). Ecological processes and farmer livelihoods in shaded coffee production. *LEISA Magazine*, 22(4), 22-23.
- Merlin-Uribe Y., F. Charbonnier, A. Contreras-Hernández, O. B. Herrera H. y L. Soto-Pinto (2018) Tipología de estrategias campesinas en la caficultura orgánica de la Sierra Madre de Chiapas. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 5:411-423, <https://doi.org/10.19136/era.a5n15.1714>
- Montoya D. y Toledo, V. M., (2020). Sociedad y ambiente: Historia de la caficultura en Chiapas (1880-2010). *Apuntes de una evolución social y ambiental* pp. 1-25 El Bienestar llega a productores de caña de azúcar y de café | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | gob.mx
- Moreno O., C.E. y J.R. Verdú F. (2007). ¿Por qué preocuparnos por la pérdida de la biodiversidad? Relación entre biodiversidad, servicios de los ecosistemas y bienestar humano. *Cuadernos de Biodiversidad* 23:11-17.
- Morin., M. R. (1994). Notas para el curso sobre agroecosistemas: Qué es agricultura. Toluca, Edo. de México. 163 p.
- Nájera R., R. E Medina-Meléndez, J. A., Gómez-Castañeda, J. C., Sánchez-Yáñez, J. M., Gómez-Alfaro, G., & Pinto-Molina, O. (2016). Estudio del sistema de producción de café (*Coffea arabica* L.) en la región Frailesca, Chiapas. *CienciaUAT*, 10(2), 33-43. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582016000100033&script=sci_arttext
- Nolasco, M. (1985). Café y Sociedad en México. Centro de Ecodesarrollo. D.F., México 454 p.
- Norgaard, R. y Sikor, T. Metodología y práctica de la agroecología. (1999). En: Miguel Altieri. *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad, p. 27-42. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55767240/agroecologia_primeraparte.pdf_unidad_1-libre.pdf?1518283829
- Noriega A. G., Cárcamo, R. B., Gómez C. M., Schwentesius R. R., Cruz H. S., Leyva B. J., García, E., López R. U., y Martínez H. A. (2014). Intensificación de la producción en la agricultura orgánica: caso café. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5 (1), 163-169.
- OIC. (2023) International Coffee Organization. Informe del mercado del café. Disponible en: <https://ico.org/documents/cy2022-23/cmr-0423-c.pdf>
- Ordóñez Jurado, H. R., Navia Estrada, J. F., & Ballesteros Possú, W. (2019). Tipificación de sistemas de producción de café en La Unión Nariño, Colombia. *Temas agrarios*, 24(1), 53-65. disponible: <https://www.ico.org/es/Market-Report-21-22-c.asp>
- Pardo R.Y; Muñoz R.J y Velásquez R. J. (2020). Tipificación de sistemas agropecuarios en el piedemonte amazónico colombiano. *Rev. Espacios*, 41(47), 213. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n47/a20v41n47p16.pdf>

- Pardo, Y. Y. (2005). Valoración ambiental de predios agropecuarios en la zona de colonización del Caquetá, ubicados en paisaje de Lomerío y Vega de Rio. *Universidad de los Andes, Bogotá DC*. Disponible en: https://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Valoraci%C3%B3n+de+predios+agropecuarios+en+la+zona+de+colonizaci%C3%B3n+del+Caquet%C3%A1&btnG=
- Pereira, R.; Quacchia, S.A. (2009). Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. *Rev. Ambiente & Sociedade*. Campinas, XII (2): 307-323.
- Phillips, O., Gentry, A. H., Reynel, C., Wikin, P., & Gálvez, Durand, C. (1994). Quantitative Ethnobotany and Amazonian Conservation. *Conservation Biology*, 8(1), 225-248
- Purroy, V., R., F. Gallardo L., P. Díaz R., E. Ortega J., S. López O. y G. Torres H. (2016). Energetic-economic flow as a tool to typify agroecosystems in the center of the state of Veracruz, Mexico. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 3(7):91-101.
- Reyes, J., Rodríguez Morales, J. A., Pimienta de la Torre, D. D. J., Fuentes Pérez, M. A., Marroquín Morales, P., Merino García, A., & Aguirre Medina, J. F. (2022). Diversidad y estructura de los árboles de sombra asociados a *Coffea arabica* L. en el Soconusco, Chiapas. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 13(71), 4-27.
- Rodríguez, L. L. y F. Guevara H. (2009). Innovación y Desarrollo Rural: Reflexiones y experiencias desde el contexto cubano. 1a edición (Versión Digital). ACSUR-Las Segovias/IIA Jorge Dimitrov. Madrid, España. 174 p.
- Ruiz Pérez, M., García Fernández, C. and Sayer, J. A. (2007). “Los servicios ambientales de los bosques”. *Ecosistemas*, 16(3), pp. 81-90.
- Rueda, J. M., & Muñoz, J. A. (2016). *La diversificación de cultivos en la finca cafetera como estrategia de adaptación al cambio climático*. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 85-96.
- Sarandón, S. J., y Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4: 19-28.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER. (2018). Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/mexico-onceavo-productor-mundial-de-cafe>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER. (2020). El Bienestar llega a productores de café. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-bienestar-llega-a-productores-de-cafe?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER. (2021). Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/apoya-agricultura-a-traves-de-produccion-para-el-bienestar-a-219-mil-productores-de-cafe-en-2021?i>

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SADER. (2023). Llama México a fortalecer los sistemas de producción de café, con enfoque en bienestar de las familias cafecultoras y agrícolas. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/llama-mexico-a-fortalecer-los-sistemas-de-produccion-de-cafe-con-enfoque-en-el-bienestar-de-las-familias-cafecultoras-y-trabajadores-agricolas?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) (2015). Investigación aplicada para la integración de circuitos locales de producción y comercialización de café. Reporte detallado. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/346966/Circuitos_Locales_de_Caf_Ejecutivo.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP. 2023. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Senasica, (2021). Comunicado de prensa. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/prensa/desarrolla-agricultura-acciones-fitosanitarias-en-11-estados-productores-de-cafe-269612?state=published>
- Shannon, C. and N. Wiever. (1949). The mathematical theory of community.
- SINCHI. Instituto Amazónico De Investigaciones Científicas. (2001). Diagnóstico de los sistemas productivos de la zona de colonización departamento del Caquetá y su impacto ambiental. Florencia, Caquetá, Colombia: SINCHI.
- Suchman, L. (1987). *Plans and Situated Actions: The Problem of Human-Machine Communication*. Cambridge University Press.
- Toledo, V. M., & Moguel, P. (2012). Coffee and sustainability, the multiples values of traditional shaded coffee. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36, 353-377. doi: 10.1080/10440046.2011.583719
- Toledo, V.M. (1992). What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a raising discipline. *Ethnoecológica*.1 (1): 5-20
- Toscano, G. J. Y. (2006). Uso tradicional de plantas medicinales en la vereda san Isidro, municipio de san José de Pare- Boyacá: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. Escuela de ciencias biológicas, universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá, Colombia. 137-144 pp.
- Tuesta, O., Julca, A., Borjas, R., Rodríguez, P. y Santistevan, M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología aplicada*, 13(2), 71–78.
- United States Department of Agriculture. USDA. (2023). Coffee: World Markets and Trade. Disponible en: <https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-08/coffee-June2023.pdf>

- Vázquez-López, P., Espinoza-Arellano, J. D. J., González-Mancilla, A., & Guerrero-Ramos, L. A. (2022). Características de productores y plantaciones de café en la zona norte de Chiapas. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(SPE28), 101-111.
- Venegas Sandoval, Andrea, Soto Pinto, Lorena, Álvarez Gordillo, Guadalupe, Alayón Gamboa, Armando, & Díaz-Nigenda, Emmanuel. (2021). La diversificación de estrategias socioambientales en la familia campesina: mecanismo de resiliencia ante la crisis del café en Chiapas. *Revista pueblos y fronteras digital*, 16, e510. Epub 28 de abril de 2023.<https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2021.v16.510>
- Zomer, R. J., Neufeldt, H., Xu, J., Ahrends, A., Bossio, D., Trabucco, A., van Noordwijk, M., & Wang, M. (2016). Global tree cover and biomass carbon on agricultural land: the contribution of agroforestry to global and national carbon budgets. *Scientific Reports*, 6, 29987. doi: 10.1038/srep29987.

ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL CAFETAL
Productivo

Tipo de manejo del café:

Artesanal	1	Semi artesanal	2	Semi tecnológico	3	Tecnológico	4
-----------	---	----------------	---	------------------	---	-------------	---

PRODUCTIVIDAD

FACTORES	OBSERVACIONES
Innovación tecnológica	
Infraestructura	
Capacitación	
Eficientar labores culturales	
Otros	

APOYOS Y CAPACITACIÓN

Prestamos	Empresa	1	Banco	2	Préstamos a organizaciones	3	Particulares	4	No requiere	5
Capacitaciones	Empresa	1	Gobierno	2	ONG'S	3	Particular	4	No tiene	5

Observaciones:

TOMA DE DECISIONES Y PARTICIPACIÓN FAMILIAR

Toma de decisiones en el agroecosistema	H 1	M 2
Actividades que realiza la Mujer en el agroecosistema café		
Actividades de los jóvenes		
Actividades de los niños		

AMBIENTAL

Implementación de prácticas ecológicas dentro del sistema

Biofertilizantes	1	Manejo de cobertura	2	Policultivos	3
Conservación áreas verdes	4	Conservación agua	5	Conservación suelo	6
Manejo ecológico de plagas	7	Otros	8		

OBSERVACIONES:

Basura inorgánica dentro del sistema

	Quema	Entierra	No hace nada	Centros autorizados
Plásticos	1	2	3	4

DIMENSIÓN ECONÓMICA

Calificar de acuerdo a los números: **1. Muy baja** (1 producto), **2. Baja** (2 productos), **3. Media** (3 productos) y **4. Media alta** (4 productos) **5. Alta** (de 5 a más productos)

1. Diversidad de productos

CUALES ALIMENTOS

Diversidad de productos	1	2	3	4	5
Disponibilidad de alimentos	1	2	3	4	5
Ingreso mensual	1	2	3	4	5
Autoconsumo	1	2	3	4	5

Superficie de producción de autoconsumo

1	2	3	4	5
-1 ha	1-3 ha	3-6 ha	6-10 ha	+ 10 ha

¿Es suficiente solo con producir café para la alimentación de su familia en todo el año, que más realiza y que medidas toma en el caso de no ser suficiente?

Riesgo económico

Diversidad de ventas (productos)	1	2	3	4	5
Vías de comercialización (canales)	1	2	3	4	5
Dependencia de insumos (%) 1: (0-20), 2: (20-40), 3: (40-60), 4: (60-80), 5: (80-100)	1	2	3	4	5

DIMENSIÓN ECOLOGÍA

Conservación de la vida en el suelo

Cobertura v3egetal (1: 20% 2: -40% 3: -60% 4: -80% 5: -100%)	1	2	3	4	5
Rotaciones de cultivo (1: no deja, 2: 1-2 años, 3: 2-4 años, 4: 5 a más años)	1	2	3	4	5
Diversificación de cultivos (1: muy baja, 2: baja, 3: media, 4: media alta, 5: alta)	1	2	3	4	5
Riesgo de erosión					
Pendiente predominante (1: <10%, 2: 10-20%, 3: 20-30%, 4: 30-40%, 5: >40%)	1	2	3	4	5
Orientación de los surcos (1: sin orientación, 2: paralelos a la pendiente, 3: 30% relación a la pendiente, 4: 60% relación a la pendiente, 5: con curvas de nivel y terrazas)	1	2	3	4	5
Manejo de la biodiversidad (índice de riqueza)					
Diversidad de especies vegetales (1: <5, 2: 5-10, 3: 10-20, 4: 20-30, 5: >30 especies)	1	2	3	4	5

Cuales especies vegetales:

Cuáles son los principales usos de estas especies que se encuentran en el café (valor de uso).

Nombre de la especie	Cantidad	Ninguno 1	Alimento 2	Leña 3	Sombra para el café 4	Medicinal 5	otros